

# Voorverkenning bouwsteenvarianten Fikkersdries en omstreken

24 maart 2022

**Kenmerk** R001-1282112EJB-V01-hme-NL

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Voorverkenning bouwsteenvarianten Fikkersdries en omstreken
<b>Opdrachtgever</b>	Vitens N.V.
<b>Projectleider</b>	Mariska Overbeek–te Vaarwerk
<b>Auteur(s)</b>	Ed Beije & Mariska Overbeek–te Vaarwerk
<b>Projectnummer</b>	1282112
<b>Aantal pagina's</b>	45
<b>Datum</b>	24 maart 2022
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

TAUW bv  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
T +31 57 06 99 91 1  
E [info.deventer@tauw.com](mailto:info.deventer@tauw.com)

## Inhoud

1	Inleiding .....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Doel .....	6
1.3	Gevolgd proces .....	6
1.4	Leeswijzer .....	6
2	Stap 1: verkenning en toetsingskader .....	7
2.1	Context bouwsteen Betuwe-Oost (stand van zaken januari 2022) .....	7
2.2	Geohydrologische situatie .....	7
2.3	Beschikbare ASV-informatie .....	9
2.4	Kansen en beperkingen .....	10
2.5	Mitigatiemogelijkheden.....	11
2.6	Toetsingskader.....	11
2.7	Vertaling opgedane kennis richting varianten op één locatie .....	17
2.7.1	Niet haalbare varianten .....	17
2.7.2	Te verkennen varianten .....	17
3	Stap 2: varianten met één locatie.....	20
3.1	Aanpak .....	20
3.2	Resultaten .....	21
3.2.1	Variant 1: Fikkersdries 4 Mm <sup>3</sup> /j in wvp1 en 2 Mm <sup>3</sup> /j in wvp2.....	21
3.2.2	Variant 2: Fikkersdries 6 Mm <sup>3</sup> /j in wvp3 .....	22
3.2.3	Variant 3: ten zuiden van Fikkersdries nieuwe winning 6 Mm <sup>3</sup> /j in wvp2 .....	22
3.2.4	Variant 4: ten zuiden van Fikkersdries nieuwe winning 6 Mm <sup>3</sup> /j in wvp3 .....	23
3.2.5	Variant 5: Meinerswijk 6 Mm <sup>3</sup> /j in wvp3.....	24
3.2.6	Variant 6: oevergrondwaterwinning Schuytgraaf van 6 Mm <sup>3</sup> /j (Nederrijn) .....	25
3.2.7	Variant 7: oevergrondwaterwinning Slijk-Ewijk/Oosterhout van 6 Mm <sup>3</sup> /j (Waal) .....	26
3.3	Toetsingstabel.....	27
3.4	Bevindingen en aandachtspunten uit expertsessie .....	28
4	Stap 3: Varianten met meerdere locaties .....	32
4.1	Aanpak .....	32
4.2	Zwaartepunt Fikkersdries .....	32

4.2.1	Vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Fikkersdries .....	32
4.2.2	Variant Fikkersdries met aanvulling in het zoekgebied .....	34
4.3	Zwaartepunt Meinerswijk.....	36
4.3.1	Vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Meinerswijk.....	36
4.3.2	Varianten Meinerswijk met aanvulling elders .....	36
4.4	Zwaartepunt zoekgebied .....	38
4.5	Varianten waterschappen.....	40
4.6	Toetsingstabellen .....	42
5	Conclusie en aandachtspunten .....	44
Bijlage 1	Toetskaarten	
Bijlage 2	Berekeningsmethodiek	
Bijlage 3	Toetsingstabellen	

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Het oostelijk rivierengebied kent enkele knelpunten in de drinkwaterinfrastructuur. Vitens heeft een stappenplan opgesteld om alle geconstateerde knelpunten aan te pakken. Een van de verkende mogelijkheden is het versneld realiseren van de Vitens-bouwsteen 'Fikkersdries en omstreken', in combinatie met het oplossen van de knelpunten (technische staat) op productielocatie Fikkersdries (productielocatie Fikkersdries zuivert het water van de wingebieden Fikkersdries, Zetten en Hemmen). Bouwsteen 'Fikkersdries en omstreken' is noodzakelijk om in de nabije toekomst (1 januari 2026) aan de drinkwatervraag te kunnen voldoen (wettelijke leveringsplicht). Daarnaast is er ook in de clustergebieden Gelderland-Noord en Gelderland-Oost een tekort aan niet-operationele reserve (NOR) en een negatief operationeel verschil (OV). De bouwsteen kan door zijn ligging ingezet worden in deze andere clusters in Gelderland. Door met de bouwsteen (versneld) 6 Mm<sup>3</sup>/jaar extra vergunningscapaciteit te realiseren én die direct ook operationeel te maken, wordt ruimte gecreëerd om in Gelderland voldoende operationele capaciteit te hebben in 2028–2030.

Vitens heeft aan TAUW opdracht gegeven om uit te zoeken welke mogelijkheden er voor bouwsteen 'Fikkersdries en omstreken' zijn. Dit zowel op het gebied van de winbare hoeveelheid als het type winning en de locatie. Vanuit de ASV-studie van de provincie Gelderland <sup>1</sup> heeft TAUW een grote hoeveelheid informatie beschikbaar over effecten van (aanvullende) drinkwaterwinning in het oostelijk rivierengebied. Voor deze voorverkenning is deels teruggegrepen op de informatie van de ASV-studie. Bij de studie is feedback opgehaald en input geleverd door Waterschap Rivierenland, Waterschap Vallei en Veluwe en Provincie Gelderland.

Provincie Gelderland is voornemens ASV-gebieden (drinkwaterreserveringsgebieden) aan te wijzen. De ASV-gebieden in het rivierengebied liggen allen meer naar het westen. De ASV-bouwsteen Betuwe-Oost die rond Fikkersdries ligt is niet als drinkwaterreserveringsgebied opgenomen. De urgentie bij Vitens om voldoende operationele capaciteit te hebben en binnen de vergunde ruimte voor onttrekkingen te blijven, is groot. Vanwege de urgentie voor de korte termijn heeft de uitbreiding van het bestaande Fikkersdries, volgens Vitens, meer kans van slagen dan een geheel nieuwe winlocatie te ontwikkelen. Waterschap Rivierenland heeft ernstige bedenkingen bij de uitbreiding van Fikkersdries omdat de Overbetuwe een relatief droogtegevoelig gebied is ten opzichte van het westelijk beheergebied van Waterschap Rivierenland. In het bijzonder dat het gebied steeds vaker niet meer vanuit het hoofdwatersysteem van water kan worden voorzien, zeker in combinatie met toekomstige klimaatprognoses. Het heeft de voorkeur van Waterschap Rivierenland dat Vitens een van de aangewezen drinkwaterreserveringsgebieden in het westen van het Rivierengebied tot ontwikkeling brengt. Niettegenstaande deze verschillen in benadering, werkt Waterschap Rivierenland constructief mee aan deze voorverkenning.

---

<sup>1</sup> Overbeek -te Vaarwerk., M, M. Naus, E. Beije & H. Kok (2020). *Regionale studies grondwater- en oeverwaterwinning Gelderland*. Kenmerk: R001-1265164MNU-V02-mfv-N. TAUW bv, Deventer.

## 1.2 Doel

Het doel van deze studie is een weergave presenteren van feitelijke hydrologische gevolgen voor een uitbreiding van de winhoeveelheid, waarbij de productielocatie Fikkersdries kan worden ingezet voor de zuivering. De voorverkenning voor Fikkersdries en omstreken is een interactief proces, waarbij in drie stappen is bepaald welke informatie en berekeningen benodigd zijn om tot de juiste inzichten te komen en de belangrijkste aandachtspunten op te halen voor de vervolgstappen die gezet moeten worden.

## 1.3 Gevolgd proces

Het proces van deze voorverkenning is begonnen bij een inventarisatie van de geleerde lessen uit de ASV-studie. Vervolgens zijn in stap 2 varianten vormgegeven waarbij op één locatie 6 Mm<sup>3</sup>/j wordt onttrokken. In de derde stap is gezocht naar varianten met een evenwichtigere omgevingsinvloed, door varianten te bekijken waarbij op meerdere locaties en dieptes water wordt onttrokken. Waterschap Vallei en Veluwe is in de derde stap door Vitens bijgepraat en aangehaakt in het proces bij de presentatie van de resultaten.

## 1.4 Leeswijzer

Deze rapportage is ook onderverdeeld in deze drie stappen. In hoofdstuk 2 is de eerste stap uitgewerkt. Hierin is een verkenning uitgevoerd van het oostelijk rivierengebied en de beschikbare ASV-informatie en is het toetsingskader voor deze hydrologische studie beschreven. In de tweede stap in hoofdstuk 3 zijn varianten van een extra drinkwaterwinning op één locatie in Betuwe-Oost doorgerekend en getoetst. In hoofdstuk 4 zijn op basis van deze resultaten in een derde stap nieuwe varianten met meerdere locaties opgesteld, doorgerekend en getoetst. In hoofdstuk 5 is de conclusie en aandachtspunten van de voorverkenning opgenomen.

## 2 Stap 1: verkenning en toetsingskader

### 2.1 Context bouwsteen Betuwe-Oost (stand van zaken januari 2022)

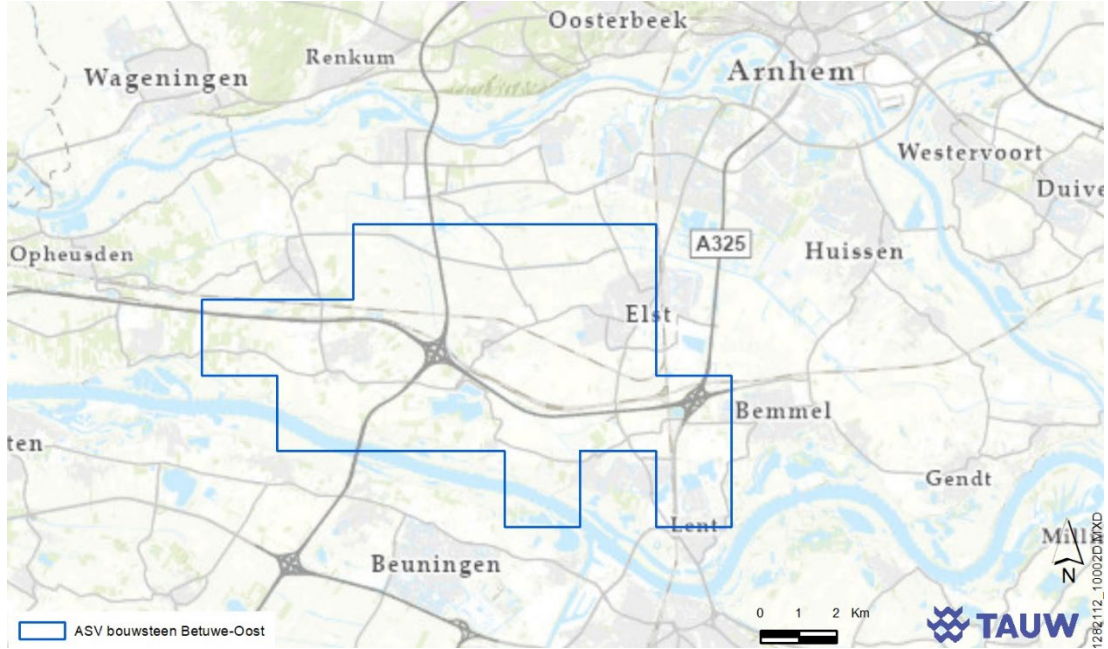
In het kader van de structuurvisie ondergrond (STRONG) heeft het Rijk de provincies de opdracht meegeven om aanvullende strategische voorraden (ASV) voor de drinkwatervoorziening aan te wijzen, waarmee de drinkwatervoorziening kwantitatief en kwalitatief wordt geborgd voor de middellange termijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met een economisch scenario waarbij de drinkwatervraag tot 2040 met 30 % groeit. Voor de provincie Gelderland is de opgave daarmee 45 Mm<sup>3</sup>/jaar.

Ten tijde van het opstellen van het Infrastructuur Plan voor het cluster Gelderland-Zuid en -Noord in 2018-2019 leek de omgeving van winlocatie Fikkersdries een potentieel te beschouwen locatie om als ASV-gebied aangewezen te worden (mede vanwege de combinatie met een reeds aanwezige productielocatie).

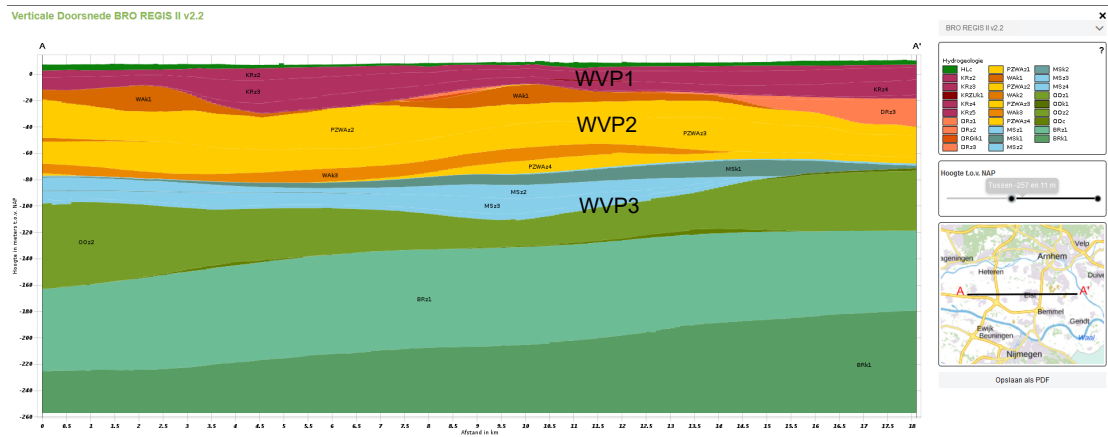
In overleg met de provincie is toentertijd besloten om, vooruitlopend op de aanwijzing van de ASV-gebieden, te starten met een zoektocht in dat gedeelte van het Rivierengebied. Tijdens de m.e.r.-fase van het ASV kwam echter naar voren dat uitbreiding van de winningen in dat gebied mogelijk effecten hebben op de Renkumse en Heelsumse beekdalen (Natura 2000) gelegen op de zuidelijke rand van de Veluwe. Om die reden is het gebied rondom Fikkersdries uiteindelijk niet aangewezen. In de omgeving van Fikkersdries zijn wel kansen geïdentificeerd om circa 4 Mm<sup>3</sup>/jaar grondwater te winnen. Dit is de bouwsteen ASV Betuwe Oost. In gesprekken met stakeholders en een nadere beschouwing van deze bouwsteen heeft de provincie besloten deze bouwsteen niet aan te wijzen als ASV-drinkwaterreserveringsgebied.

### 2.2 Geohydrologische situatie

In figuur 2.1 is de begrenzing van ASV-bouwsteen Betuwe-Oost (zie context paragraaf 2.1) weergegeven. In Betuwe-Oost is een relatief dikke kleilaag aanwezig, door de ligging in het rivierengebied en tussen de Nederrijn en de Waal in gelegen. Dieper in de ondergrond bevinden zich meerdere slecht doorlatende lagen. Hierdoor zijn twee à drie watervoerende pakketten voor drinkwaterwinning te onderscheiden. In het noordelijke deel van Betuwe-Oost (grofweg tussen Opheusden en Huissen) en in het midden (grofweg tussen Elst en Lent) zijn drie watervoerende pakketten aanwezig. Voor de rest van het gebied geldt dat er twee watervoerende pakketten aanwezig zijn. Zie figuur 2.2 en 2.3 voor een west-oost en noord-zuid doorsnede van REGIS II v2.2 en de daarin aanwezige watervoerende pakketten.

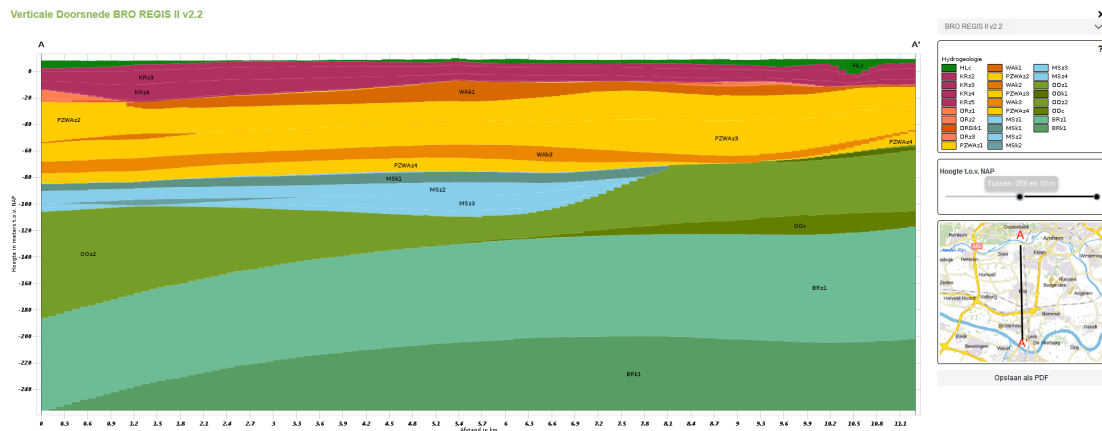


Figuur 2.1 ASV-bouwsteen Betuwe-Oost



Figuur 2.2 West-oost doorsnede REGIS II v2.2 in Betuwe-Oost





Figuur 2.3 Noord-zuid doorsnede REGIS II v2.2 in Betuwe-Oost

De aanwezigheid van relatief veel oppervlaktewater in het gebied resulteert in een relatief sterke voedingsflux naar de ondergrond, ten opzichte van andere gebieden zoals hoge zandgronden. Dit vermindert de effecten van grondwateronttrekking naar de verdere omgeving, wanneer de peilen in watergangen jaarrond gehandhaafd kunnen worden. Er is sprake van een mitigerend effect van watergangen op het effect van een winning, zolang er geen droogval is. Hoewel zelfs in 2018 de wateraanvoer gehandhaafd kon worden, zij het met kunst- en vliegwerk, is het niet exact duidelijk wat de doorwerking van extreme droogte is geweest tot en met perceelstoppen. Uit de klimaatstudie van Waterschap Rivierenland blijkt dat de Overbetuwe naar de toekomst steeds vaker en steeds langer zal droogvallen. De huidige infrastructuur (inlaatvoorziening en regionaal watersysteem) is reeds in de huidige situatie niet meer voldoende om in de bestaande, en zich autonoom ontwikkelende, waterbehoefte te voorzien.

In het grondwatermodel dat voor deze studie is gebruikt worden vaste peilen gehanteerd, waardoor uitzakken van watergangen niet optreedt. Het compenserende effect van watergangen wordt daarmee mogelijk overschat.

Het brak-zout grensvlak ligt boven de geohydrologische basis, dat hier wordt gevormd door de kleilagen van de Formatie van Breda. Daardoor zijn er beperkingen vanwege verziltingsrisico's maar ook mogelijkheden voor brakwaterwinning.

### 2.3 Beschikbare ASV-informatie

Uit de regionale studie ASV en het aanvullend rekenwerk ASV is verschillende informatie beschikbaar voor Fikkersdries en omstreken. In tabel 2.1 is een overzicht weergegeven van de beschikbare informatie. Voor uitgebreidere achtergrondinformatie over de gehanteerde berekenings- en toetsingsmethodiek van ASV zie Overbeek–te Vaarwerk et al. (2020) <sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Overbeek – te Vaarwerk, M., M. Naus, E. Beije & H. Kok (2020). *Regionale studies grondwater- en oeverwaterwinning Gelderland; 'In gesprek met het grondwater'*. Kenmerk: R001-1265164MNU-V02-mfv-NL. TAUW bv, Deventer.

*Tabel 2.1 Overzicht beschikbare informatie ASV van Fikkersdries en omgeving*

Type	Specifieke informatie
Bestaande winningen	Informatie over huidige effecten en effecten bij 30 % uitbreiding van Fikkersdries, Zetten, Hemmen, Sijmons, Wageningen, La Cabine en Oosterbeek
Wandelend pompstation zoet en brak grondwater	Informatie van effecten in filters 1, 2 en 3 (drie watervoerende pakketten)
Wandelend pompstation oevergrondwater	Informatie van effecten
2 locaties met 3 rekenrondes	Informatie van effecten, waarbij met meer detail naar geschikte debieten en filterstellingen is gekeken
1 instationair rekenpunt	Informatie van seizoenafhankelijke effecten
Bouwsteen zoet grondwater Betuwe-Oost	Overzicht van te verwachte effecten
Bouwsteen brak grondwater Arnhem-Nijmegen	Overzicht van te verwachte effecten
Bouwstenen oevergrondwater (trajecten Arnhem-Meinerswijk, Huissen-Rijntakken, Millingerwaard, Lent, Slijk-Ewijk-Weurt, Winssen-Slijk-Ewijk)	Overzicht van te verwachte effecten

Van de berekeningen zijn grondwaterstandsverlagingen, afvoerreducties, kwelreducties en reistijdzones beschikbaar. Bovendien zijn de hydrologische effecten vertaald naar effecten op functies, zoals droogtegevoelige landbouw, zetting en Natura 2000. Deze informatie is ook voorhanden.

## 2.4 Kansen en beperkingen

In de ASV-studie is een uitbreiding van 30 % van winning Fikkersdries (+3,6 Mm<sup>3</sup>/j) in het tweede watervoerend pakket (het pakket waar op dit moment uit wordt onttrokken) afgefallen omdat er effecten op het Renkums Beekdal (qua Natura 2000 habitattypen) optraden. Uit de ASV-studie bleek dat de vergunde winning Zetten inclusief uitbreiding (6 Mm<sup>3</sup>/j + 1,8 Mm<sup>3</sup>/j) qua arealen effecten optreden op Natura 2000-habitattypen. Vervolgens is een voortoets opgesteld. In deze voortoets zijn de mogelijke effecten onderzocht (worst-case aanname ten opzichte van geen winning) en is geconcludeerd dat er geen sprake is van (significante) effecten op habitattypen in het Renkums Beekdal. Een vergunning ingevolge de Wet Natuurbescherming is niet benodigd. Uit analyse van de ASV-resultaten, waarbij met een wandelend pompstation van 4 Mm<sup>3</sup>/jaar is gerekend, blijkt dat ter hoogte van de winlocatie Fikkersdries effecten op habitattypen in het Renkums Beekdal optreden en wanneer verder naar het zuiden een grondwaterwinning wordt gestart deze effecten niet optreden. Ten zuiden van de Linge treden mogelijke nadelige effecten op voor de aanwezige kapitaalintensieve teelten en kent het regionale wateraanvoersysteem vele hydraulische knelpunten (relevant voor mogelijkheden compensatie). Grondwaterwinning in het eerste watervoerend pakket heeft de minste kans op beïnvloeding van het Renkums Beekdal en andere Natura 2000-gebieden. Dit komt doordat in dit watervoerend pakket de voedingsflux vanuit oppervlaktewater (grote rivieren en regionaal watersysteem) het grootst is. Dit vermindert of voorkomt effecten op de Veluwe (natuur). Grondwaterwinning uit het derde watervoerende pakket,

en in mindere mate uit oevergrondwaterwinning, heeft naar verwachting minder nadelige invloed op het regionale watersysteem en landgebruik.

De aanwezigheid van de Nederrijn en Waal biedt potentie voor grootschalige oevergrondwaterwinning. Zowel oevergrondwaterwinning als grondwaterwinning zal leiden tot een verhoogde wateraanvoerbehoefte in het gebied. In het gehele zoekgebied is daarnaast sprake van een verhoogd risico op schade aan infrastructuur, door de aanwezigheid van kleiige/venige rivierafzettingen met zandbanen. Onttrekking van extra grondwater door uitbreiding van een bestaande winning of aanleg van een nieuwe winning kan het risico op zakking en schade door ongelijke zetting vergroten (naast andere oorzaken zoals oppervlaktewaterpeilen, klimaatverandering en extreme weergebeurtenissen en trillingen). Zettingsproblematiek zal vooral tot beperkingen leiden wanneer dit optreedt bij onvoldoende gefundeerde (oude) bebouwing (zoals spoorlijnen en stedelijke omgeving) en bij zettingen in dijklichamen en dijkveiligheidsbeschermingszones (verminderde kerende hoogte, vergroten dijkinstabiliteit). Bodemdaling in landelijk gebied zonder bebouwing is minder problematisch.

## 2.5 Mitigatiemogelijkheden

In de ASV-studie zijn de volgende mogelijke mitigatiemaatregelen in Betuwe-Oost aangemerkt:

- Aanvoer oppervlaktewater uit rivieren en kanalen
- Vasthouden oppervlaktewater gericht op grondwaterstanden: peilhandhaving, peilopzet of in nattere periodes minder water afvoeren (door Waterschap Rivierenland is aangegeven dat seizoensgebonden berging niet goed haalbaar is vanwege zandige grondslag in het gebied)
- Peilgestuurde drainage gericht op minder snel afvoeren en het actief infiltreren van oppervlaktewater (wateraanvoer)
- Aquifer Storage & Recovery (ASR). Het in natte periodes onttrekken van ondiep grondwater, opslaan in de diepere ondergrond en het er in droge periodes weer uit halen

Een andere mogelijke optie betreft het toepassen van gebruiksfunctie gerichte maatregelen (gebouwde omgeving, natuur, landbouw). Deze kunnen zowel waterbouwkundig als technisch van aard zijn.

## 2.6 Toetsingskader

Door Vitens, Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland en TAUW (de expertgroep van deze studie) is het toetsingskader ingevuld. Hierbij is in eerste instantie zoveel mogelijk aangesloten bij de toetsingsmethodiek van de ASV-studie. Deze methodiek bestaat uit het berekenen van arealen beïnvloeding op een bepaald omgevingsaspect. Het toetsingskader is vervolgens aangevuld met enkele criteria die specifiek in het Riviereengebied spelen. In bijlage 1 zijn de kaarten opgenomen waarmee de verschillende omgevingseffecten in hectares en aantallen beïnvloeding zijn berekend.

Daarnaast spelen ook andere aandachtspunten een rol. Denk hierbij aan aspecten zoals bodemgeschiktheid, waterkwaliteit, transportafstanden en knelpunten met andere functies (spoorlijn/warmtetransitie/ woningbouwopgave). Of het benodigde extra zuiveringsproces van een

oevergrondwaterwinning. De aandachtspunten hebben een rol gespeeld bij de totstandkoming van de varianten. Een oevergrondwaterwinning is niet haalbaar binnen de randvoorwaarden dat de productiecapaciteit ook nodig is op januari 2026. Met als reden dat extra onderzoek en doorlooptijd benodigd is voor een oevergrondwaterwinning ten opzichte van een 'traditionele' grondwaterwinning (onder andere inundatierisico's, dijkdoorkruisingen en reststroomverwerking). De varianten met oevergrondwaterwinning kunnen gezien worden als aanvullende- en vergelijkingsinformatie en kunnen dienen als input voor de langetermijnstrategie.

In expertsessies zijn per doorgerekende variant de resultaten van het toetsingskader aangescherpt en eventuele aandachtspunten, zoals hierboven benoemd, meegenomen.

Over de verschillende omgevingsaspecten van het toetsingskader kan het volgende worden opgemerkt:

#### *Natura 2000 habitattypen*

Zie het tekstkader hieronder voor een nadere beschrijving van het verschil tussen habitattypen en beheertypen. Een effect op Natura 2000 habitattypen zal leiden tot een noodzaak voor een voortoets. Als uit de voortoets volgt dat er sprake is van mogelijk significante effecten dan is een passende beoordeling benodigd. Indien uit de passende beoordeling volgt dat significante negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, dan geldt de ADC-systematiek. Hieruit zal volgen dat er alternatieven beschikbaar zijn in de vorm van de ASV-gebieden. Dit houdt in dat een variant niet kansrijk is wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. Op kwantitatief gebied is het effect op habitattypen bepaald door het areaal te berekenen waar een freatische grondwaterstandsverlaging (GLG of stationaire gemiddelde verlaging) van minimaal 5 cm en een kwelreductie van minimaal 5 % en 0,1 mm/d optreedt. Het voorkomen van effecten op Natura 2000 is een belangrijk criterium tijdens deze voorverkenning.

*Natura 2000 beheertypen*

Een effect op Natura 2000 beheertypen is bijna van gelijke orde als bovenstaande, waarbij echter wel rekening mag worden gehouden met mitigatie van effecten. Als grens voor grondwaterstand effecten kan 5 cm worden aangehouden en voor kweleffecten kan daarbij een kwelreductie > 0,1 mm/dag worden aangehouden. In de ASV-studie is een beïnvloeding van minder dan 0,5 ha beoordeeld als geen effect (het gaat dan om 1 of maximaal 2 rekencellen met een effect). Op kwantitatief gebied is het effect op beheertypen bepaald door het areaal te berekenen waar een freatische grondwaterstandsverlaging (GLG of stationaire gemiddelde verlaging) van minimaal 5 cm en een kwelreductie van minimaal 5 % en 0,1 mm/d optreedt.

**Natura 2000 habitattypen versus beheertypen**

Indien er sprake is van significante effecten op habitattypen of leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden (kan ook een beheertype zijn) geldt dat een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming verkregen moet worden. Hiervoor is een Voortoets benodigd om vast te stellen of sprake is van significante effecten en indien sprake is van significante effecten volgt een Passende Beoordeling. Hierbij gaat het om het nader bestuderen van de effecten, het bestuderen van mitigatie mogelijkheden indien er geen alternatieve locatie mogelijk is. Indien uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat er middels het nemen van mitigerende maatregelen geen sprake is van significante effecten kan een vergunning worden verleend.

Voor effecten op beheertypen zijn de doelen ruimer begrenst. Beheertypen zijn gedefinieerd binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Er geldt een ander beschermingsregime dan bij habitattypen. Bescherming van het NNN, in Gelderland onderverdeeld in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO), maakt onderdeel uit van ruimtelijke plannen, waarbij de provinciale omgevingsverordening leidend is. De beoordelingsmethodiek kan in eerste instantie hetzelfde zijn als bij een Voortoets; namelijk het oordeel of er sprake is van een significant effect op de zogenoemde 'kernkwaliteiten' en 'ontwikkeldoelen'. Van oppervlakteverlies van het GNN of de GO zal als gevolg van het beoogd voornemen geen sprake zijn.

Belangrijk bij de beoordeling van effecten is de te hanteren referentiesituatie. Dit is de referentiesituatie conform de Wet Natuurbescherming voor Natura 2000-gebieden (habitattypen en leefgebieden van soorten) betreft een Wnb-vergunning, een Natuurbeschermingswet (NB Wet)-vergunning of een situatie die al aanwezig was op het moment van aanwijzing van het betreffende Natura 2000-gebied (bestaand gebruik). De te hanteren referentiesituatie voor alle overige natuur volgt uit de Wet natuurbescherming, provinciale omgevingsverordening en jurisprudentie omtrent referentiesituaties bij de effectbeoordeling voor Natura 2000-gebieden, het Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone. Voor het vaststellen van de te hanteren referentiesituatie is een juridisch getint oordeel benodigd en overleg met Bevoegd Gezag (provincie Gelderland).

Belangrijk aandachtspunt bij deze studie is het oordeel of er sprake is van een nieuwe winning of van een uitbreiding van de bestaande winning. In de ASV studie is van bestaande winningen de gehele winhoeveelheid in beschouwing genomen bij het oordeel, dus niet alleen van de uitbreiding van 30 % (worst-case benadering).

*Afvoerreductie waardevolle wateren*

Het Renkums en Heelsums Beekdal kan getoetst worden in combinatie met de Natura 2000 beheertypen, omdat er sprake is van hetzelfde gebied. Een kweleffect op Natura 2000 beheertypen zal ook effect hebben op de afvoer van de beekdalen.

*Zetting*

Zetting kan meerdere gestapelde oorzaken hebben die niet eenvoudig van elkaar te onderscheiden zijn, zoals grondwateronttrekkingen voor drinkwater, landbouw en industrie, het lokale bodemkarakter en de vocht- en waterhuishouding, watersysteembeheersing (peilen), al opgetreden (eind)zettingen door historisch laagste grondwaterstanden, bovenbelasting, funderingssituatie, enzovoort. De mate waarin drinkwaterwinning invloed heeft hangt bovendien af van de wijze van onttrekking. De onttrekkingshoeveelheid verhogen tot vergunde capaciteit geeft bijvoorbeeld een ander grondwaterverlagingseffect en daarmee zetting dan de onttrekkingshoeveelheid variëren door het jaar heen. Elke zetting dient daarom apart beoordeeld te worden.

Mogelijk dat optimalisatie van puttenvelden de steilheid van de onttrekkingskegel kan verminderen en zodoende het risico op zettingsschade afneemt. De verwachting is echter dat dit niet het geval is. De steilheid van de onttrekkingskegel is van een dermate ander schaalniveau dan verschilzettingen ter plaatse van een fundering. De heterogeniteit van de ondiepe bodemopbouw lijkt een belangrijkere factor te zijn voor verschilzettingen op gebouwniveau. Bij aanwezigheid van een deklaag met slecht doorlatende bodemlagen ontstaat aan maaiveld een diffuus en variabel beeld aan verlagingen. Op gebouwniveau leidt dit mogelijk tot verschilzettingen die schade veroorzaken.

Voor het risico op zettingen geldt dat in het gehele zoekgebied (Betuwe-Oost) sprake zal zijn op een verhoogd risico op zetting. De mate van grondwaterstandverlaging (bijvoorbeeld met dan 20 cm) in combinatie met aanwezige zettingsgevoelige objecten (zoals wegen, spoorlijnen en dijklichamen) speelt een rol bij de toetsing.

Op aanvraag van waterschap Rivierenland zijn extra toetsingscriteria voor verhard oppervlak en primaire waterkeringen opgenomen. Het verhard oppervlak is bepaald op basis van de LGN7, waaruit de klassen bebouwing in het buitengebied, hoofdwegen en spoorwegen, bebouwing in secundair bebouwd gebied, bebouwing in primair bebouwd gebied zijn geselecteerd. Het criterium wordt getoetst op de 20 cm verlagingcontour in modellaag 2. Bij de primaire waterkeringen gaat het om de kans op zettingen (verlaging GLG van 20 cm) in het areaal dat wordt ingenomen door dijklichaam, (binnen)beschermingszone en buitenbeschermingszone.

Op kwantitatief gebied is het effect op zettingsgevoelige gronden uit de ASV-studie, dijklichamen en het LGN7 verhard oppervlak bepaald door het areaal te berekenen waar een grondwaterstandsverlaging (GLG of stationaire gemiddelde verlaging) in modellaag 2 van minimaal 20 cm optreedt.

### *Landbouw*

Voor landbouw geldt dat zowel negatieve effecten (toename droogteschade) als positieve effecten (natschadereductie) kunnen optreden, afhankelijk van het grondgebruik en type gewas. Er zijn meer mogelijkheden voor mitigatie, en waar sprake is van een restschade compensatie (droogteschaderegeling). De gronden die in de ASV-studie zijn aangemerkt als droogtegevoelige landbouw en kapitaalintensieve landbouw zijn overgenomen en gebruikt in deze voorverkenning.

Vanuit het waterschap Rivierenland is een aanvullende wens opgenomen voor een toetsing op alle soorten landbouw op basis van de LGN7. Hierin is onderscheid gemaakt in de volgende landbouw categorieën:

- *Laagwaardige landbouw*: LGN7 klassen mais en agrarisch gras
- *Middelwaardige landbouw*: LGN7 klassen granen, bieten, aardappelen en overige gewassen
- *Hoogwaardige landbouw*: LGN7 klassen boomgaarden, fruitkwekerijen, boomkwekerijen en bloembollen
- *Glastuinbouw*: LGN7 klasse glastuinbouw

Alle landbouw criteria worden getoetst op de 5 cm freatische verlagingcontour (GLG of stationaire gemiddelde verlaging). De effecten op landbouw van de varianten uit deze studie worden vergeleken met de berekende effecten van ASV-bouwsteen Betuwe-Oost.

### *Wateraanvoer en waterafvoer*

Een winning zal impact hebben op de wateraanvoer- en waterafvoerbehoefte. De wateraanvoerbehoefte uit zich op twee manieren: extra wegzijging vanuit watergangen naar de ondergrond en een toename van beregeningsbehoefte. Daarnaast is er sprake van een autonome toename van de beregeningsbehoefte door effecten van bijvoorbeeld klimaatverandering. De wateraanvoerbehoefte is een belangrijk aandachtspunt en bestaat uit meerdere componenten:

- Knelpunten wateraanvoer:
  - Inlaatcapaciteit gemaal Pannerling
  - Regionale systeem (aantal knelpunten)
  - Inlaatbeperking opgelegd door RWS in droge jaren
- Het waterschap houdt in hun beleid rekening met klaar zijn voor de toekomst met het STOOM-scenario (Deltascenario voor 2050 en 2100 met grote klimaatverandering en sterke groei van economie en bevolking) <sup>3</sup>. Het waterschap gaat uit van het Deltascenario STOOM voor 2050 met drie droogtejaren (met herhalingstijden T=2, 10, 100 jaar). Het beregeningsregime (arealen en giften) in de berekening is eveneens aangepast op het STOOM2050-scenario. Deze voorverkenning gaat van het huidige jaar 2018 (T=30) en een conservatief beregeningsregime. Inlaatbeperkingen blijven gelden (althoewel er in de afgelopen zomers geen inlaatbeperking van kracht is geweest). Daarom wil het waterschap kapitaalintensieve landbouw verder de mogelijkheid bieden om ten tijde van een inlaatbeperking terug te vallen op grondwater als bron. Dit is bovendien al een autonome ontwikkeling in het gebied, omdat volgens Waterschap Rivierenland waterbeschikbaarheid al

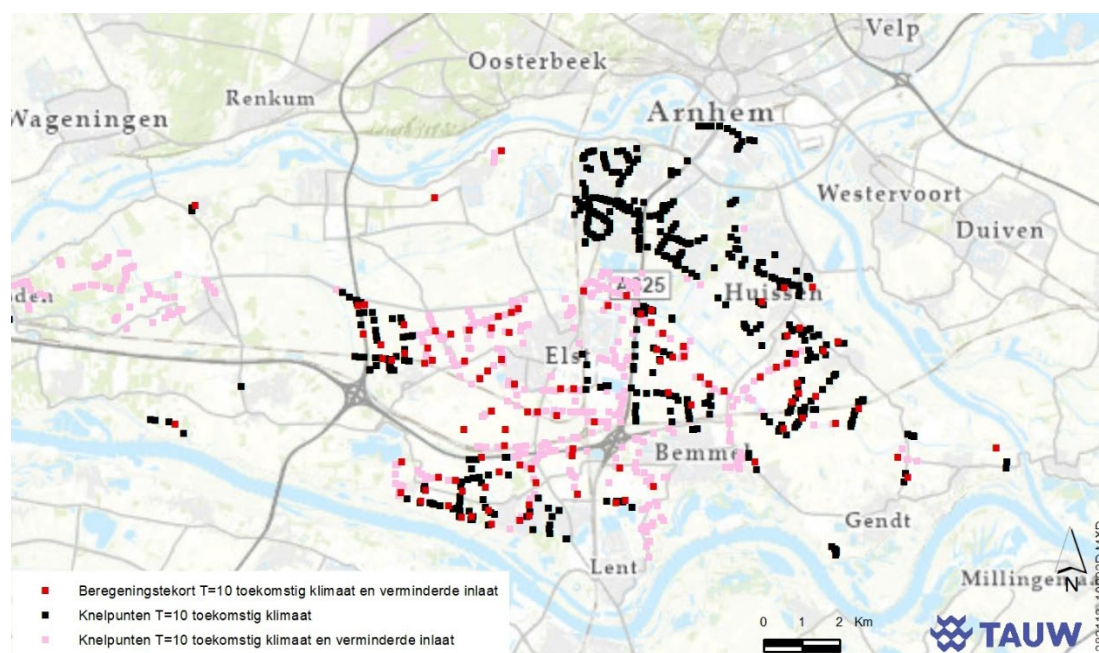
---

<sup>3</sup> <https://www.pbl.nl/publicaties/deltaprogramma-dit-zijn-de-toekomstscenario%E2%80%99s-voor-2050-en-2100>

onder druk staat en grondwater een stabiele waterkwaliteit biedt (studie klimaatpilot en participatieverslagen tuinders). Aandachtspunt is dat er onvoldoende zicht is op de berekening (locatie, diepte, debiet en tijdsperiodes) voor goede kwantificering

- Een winning kan leiden tot het aanpassen of instellen van een beschermingszone (25 jaar reistijd). Dit zorgt voor een inpassingsvraagstuk waarbij mogelijk knelpunten optreden met stedelijk gebied en activiteiten aan maaiveld of in de ondergrond. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van beregeningsinstallaties of bodemenergiesystemen. Daarom is per variant op indicatieve wijze het benodigde type beschermingszone weergegeven

Varianten kunnen in deze verkenningsstudie alleen onderling vergeleken worden. Op kwantitatief gebied is het effect op wateraanvoer bepaald door het aantal knelpunten op te tellen dat binnen de 5 cm freatische verlagingscontour is gelegen. Zie figuur 2.4 voor deze knelpunten. In de toetsing zijn alle drie de in figuur 2.4 weergegeven knelpunten bij elkaar opgeteld. In de NRD-fase kunnen afspraken gemaakt worden met waterschap en provincie over toetsingssystematiek wateraanvoer, beregeningsbehoefte, autonome ontwikkelingen en trends.



Figuur 2.4 Knelpunten wateraanvoer (bron: Brunsveld-Hulsman, R. & M. van de Waart (2018). Wateraanvoermodel Betuwe Linge. Referentie: WATBE8948R001WM. Royal HaskoningDHV, Nijmegen)

Daarnaast zal de winning zorgen voor een verminderde waterafvoer, maar dit is van ondergeschikt belang in het rivierengebied.

#### *Draagkracht watersysteem*

De draagkracht van het watersysteem geeft aan in welke mate er ruimte blijft in het watersysteem voor andere activiteiten. De waterbalans voor een wintersituatie, gemiddelde situatie, zomersituatie en een extreem droge zomersituatie geeft inzicht en kan meegenomen worden in de



expert toetsing. De dynamiek in rivierwaterstanden is in dit systeem dominant ten opzichte van het regionale watersysteem, waardoor het lastig is om een maatlat voor draagkracht te formuleren.

#### *Ruimtelijke inpassing*

Ruimtelijke inpassing (zoals overlap met geothermie) wordt in deze voorverkenning niet meegenomen, maar is daar waar dit aan de orde is wel als aandachtspunt benoemd.

Per variant zijn alle toetsingscriteria uitgevoerd. Door de grote hoeveelheid aan toetsingsresultaten die dit oplevert, zijn in deze rapportage alleen de freatische verlagingen getoond (hoofdstuk 2 en 3). De volledige toetsingsresultaten zijn samengevat in tabellen die in hoofdstuk 3 en 4 en bijlage 3 zijn weergegeven.

## **2.7 Vertaling opgedane kennis richting varianten op één locatie**

### **2.7.1 Niet haalbare varianten**

Op basis van de ASV-resultaten zijn door de hydrologen van de betrokken partijen (Vitens, provincie Gelderland en Waterschap Rivierenland) de volgende varianten gecategoriseerd als niet haalbaar:

#### *Uitbreiding Fikkersdries met 6 Mm<sup>3</sup>/jaar in watervoerend pakket 2 (waar de huidige winning ook uit onttrekt)*

Uit de regionale ASV-studie met een uitbreiding van Fikkersdries van 3,6 Mm<sup>3</sup>/jaar (+ 30 % op een vergund debiet van 12 Mm<sup>3</sup>/j) zijn effecten te verwachten op Natura 2000 habitattypen. Daardoor is deze variant als niet haalbaar gecategoriseerd.

#### *Uitbreiding Zetten met 6 Mm<sup>3</sup>/jaar in watervoerend pakket 2*

Uit de regionale ASV-studie blijkt dat bij de vergunde hoeveelheid Zetten + uitbreiding met 1,8 Mm<sup>3</sup>/jaar effecten te verwachten zijn op Natura 2000 habitattypen (op basis van berekende arealen). In het kader van de ASV planMER is een Voortoets uitgevoerd als onderdeel van de Passende Beoordeling. Daaruit blijkt dat de effecten niet significant zijn. Dit houdt in dat uitbreiding van deze winning met 1,8 Mm<sup>3</sup>/jaar wel haalbaar is. Een uitbreiding met 6 Mm<sup>3</sup>/jaar wordt niet als realistisch gezien en daarom is uitbreiding van Zetten niet verder beschouwd in deze voorverkenning.

### **2.7.2 Te verkennen varianten**

Met de hydrologen van Vitens, Provincie Gelderland en Waterschap Rivierenland zijn zeven varianten besproken en in stap 2 meegenomen als verkennende berekeningen. Hieronder zijn deze varianten toegelicht. De toelichtingen bestaan uit beschrijving van de varianten (onder andere locaties en diepte), opgedane kennis uit de ASV-studie en/of input vanuit TAUW, Vitens, Provincie Gelderland en Waterschap Rivierenland. De varianten worden in principe stationair doorgerekend, tenzij de verwachting is dat tijdsafhankelijke berekeningen extra informatie oplevert. In dat geval is dat bij de varianten vermeld. Zie bijlage 2 voor een uitleg van de gehanteerde berekeningsmethodiek, voor zowel stationaire en tijdsafhankelijke scenario's.

*Variant 1: Fikkersdries uitbreiden met 4 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 1 en 2 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 2*

Bestaande winning Fikkersdries uitbreiden met 4 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 1 en 2 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 2. Watervoerend pakket 2 is het watervoerend pakket waar op dit moment al uit wordt onttrokken. Deze variant wordt instationair doorgerekend om zo ook de variatie in seizoeneffecten van Fikkersdries in kaart te brengen.

Uit resultaten van het ASV wandelend pompstation blijkt dat er bij een onttrekkingshoeveelheid van 4 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 1 ter plaatse van Fikkersdries geen effecten op grondwaterafhankelijke Natura 2000 habitattypen optreden. Met een daarbij relatief kleine hoeveelheid extra onttrekking uit het tweede watervoerend pakket treden er mogelijk geen effecten op met Natura 2000 habitattypen.

Aandachtspunt is zettingsrisico's op zettingsgevoelige objecten (zoals oude gebouwen op staal gefundeerd en dijklichamen).

*Variant 2: Fikkersdries uitbreiden met 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3*

Bestaande winning Fikkersdries uitbreiding met 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3.

Deze variant lijkt op basis van expertkennis en de effecten op Natura 2000 niet haalbaar, maar biedt door dit door te rekenen wel de mogelijkheid om hier feitelijk antwoord op te geven.

*Variant 3: nieuwe winning ten zuiden van Fikkersdries van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 2*

Nieuwe winning ten zuiden van Fikkersdries van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 2 (potentiële ASV-bouwsteen zoet grondwater Betuwe-Oost op basis van de regionale studie ASV). Deze variant wordt instationair doorgerekend om voor inzicht in de seizoensafhankelijke effecten van een dergelijke winning. Tevens kunnen hiermee de effecten vergeleken worden met de ASV instationaire rekensom op dezelfde locatie van 4 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 2.

Uit de resultaten van het ASV wandelend pompstation blijkt dat er geen effecten op het Renkums Beekdal zijn wanneer grondwater met een debiet van 4 Mm<sup>3</sup>/j ten zuiden van Fikkersdries wordt onttrokken.

*Variant 4: nieuwe winning ten zuiden van Fikkersdries van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3*

Nieuwe winning ten zuiden van Fikkersdries van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3.

Uit de resultaten van het ASV wandelend pompstation blijkt dat er geen effecten op grondwaterafhankelijke Natura 2000 habitattypen zijn wanneer grondwater zuidelijker van Fikkersdries wordt onttrokken.

Aandachtspunt bij deze variant is het potentiële verziltingsrisico en de onzekerheid over de geschiktheid van het pakket (voldoende doorlatendheid). Dit komt door toename van chlorideconcentraties met toenemende diepte en risico op laterale verzilting vanuit het gebied ten oosten van Elst.

*Variant 5: nieuwe winning in Meinerswijk van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3*

Nieuwe winning in Meinerswijk van 6 Mm<sup>3</sup>/j in watervoerend pakket 3. Deze locatie is gelegen ter hoogte van het representatieve oevergrondwaterpunt uit de ASV regionale studie.

Deze variant is niet gelegen in een ASV-bouwsteen in de MER studie ASV.

*Variant 6: nieuwe oevergrondwaterwinning van 6 Mm<sup>3</sup>/j langs de Nederrijn boven de wijk Schuytgraaf*

Nieuwe oevergrondwaterwinning langs de Nederrijn boven wijk Schuytgraaf met 6 Mm<sup>3</sup>/j. De oevergrondwaterwinning wordt binnendijks en als ondiepe streng (lijnwinning) gesimuleerd. Uit de resultaten van het ASV wandelend oevergrondwater pompstation blijkt dat er geen effecten op grondwaterafhankelijke Natura 2000 habitattypen zijn wanneer oevergrondwater in de omgeving van Schuytgraaf wordt onttrokken.

Deze variant is niet gelegen in een ASV-bouwsteen in de MER-studie ASV.

*Variant 7: nieuwe oevergrondwaterwinning van 6 Mm<sup>3</sup>/j langs de Waal ter hoogte van Slijk-Ewijk/Oosterhout*

Nieuwe oevergrondwaterwinning langs de Waal ter hoogte van Slijk-Ewijk en Oosterhout. Deze bouwsteen bevindt zich op dezelfde locatie als het gekozen ASV-oevergrondwatertraject Slijk-Ewijk-Weurt. De oevergrondwaterwinning wordt binnendijks en als ondiepe streng (lijnwinning) gesimuleerd.

Deze variant dient als vergelijking met de nieuwe oevergrondwaterwinning van variant 6, om zo verschillen in effect op grondwaterstand, waterbalans en potentiële zettingsrisico's te bepalen.

Deze variant ligt voor een gedeelte in een ASV-bouwsteen uit de MER-studie ASV en is als gekozen ASV-gebied opgenomen in het ontwerpbesluit.

### 3 Stap 2: varianten met één locatie

#### 3.1 Aanpak

In figuur 3.1 zijn de locaties van alle varianten uit paragraaf 2.7.2 (te verkennen varianten) weergegeven. Het gaat om de volgende varianten:

- *Variant 1*: uitbreiding Fikkersdries 4 Mm<sup>3</sup>/j in wvp1 en 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2
- *Variant 2*: uitbreiding Fikkersdries 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3
- *Variant 3*: ten zuiden van Fikkersdries nieuwe winning 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2
- *Variant 4*: ten zuiden van Fikkersdries nieuwe winning 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3
- *Variant 5*: Meinerswijk 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3
- *Variant 6*: oevergrondwaterwinning Schuytgraaf van 6 Mm<sup>3</sup>/j (Nederrijn)
- *Variant 7*: oevergrondwaterwinning Slijk-Ewijk/Oosterhout van 6 Mm<sup>3</sup>/j (Waal)

Varianten 1 en 2 liggen over elkaar heen, doordat dit beide uitbreidingen zijn op de bestaande winning Fikkersdries. Hetzelfde geldt voor varianten 3 en 4, dat beide een nieuwe winning betreft ten zuiden van Fikkersdries. Zie paragraaf 2.7.2 voor een uitgebreide beschrijving van de varianten. De varianten 6 en 7 zijn trajecten voor een oevergrondwaterwinning.

Bovenstaande varianten zijn doorgerekend en vergeleken met de referentiesituatie. De referentiesituatie voor alle varianten betreft in deze studie de huidige situatie (standaard grondwatermodel MORIA 4.5) met de vergunde onttrekkingshoeveelheden van winningen Fikkersdries, Hemmen en Zetten.



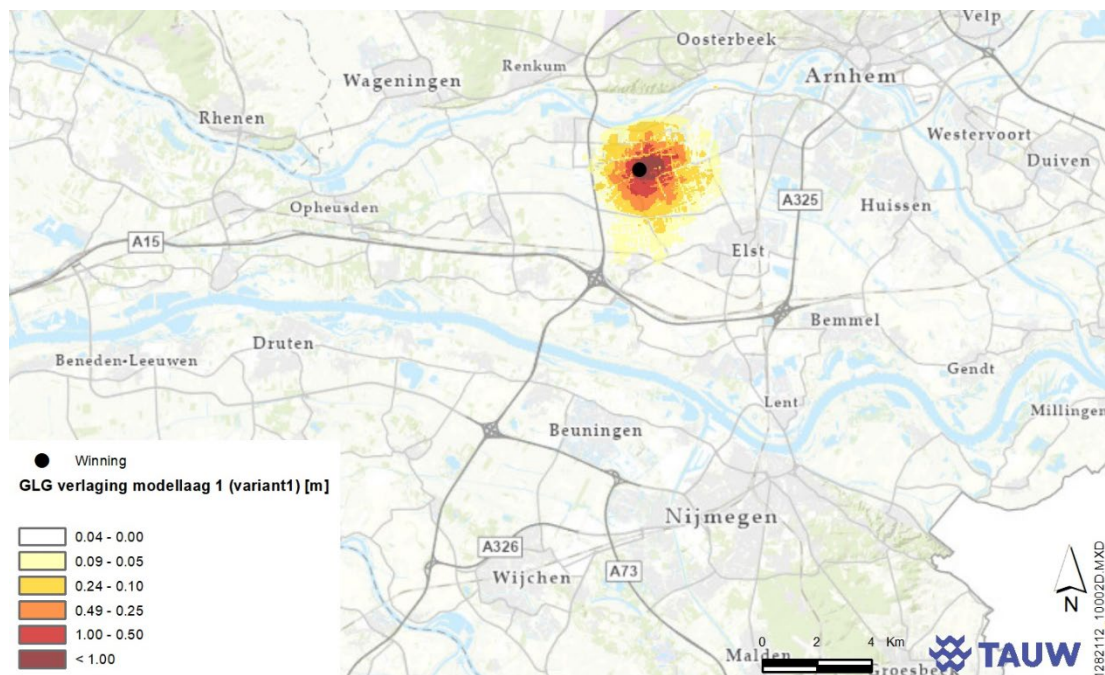
Figuur 3.1 Locatie varianten

### 3.2 Resultaten

In deze paragraaf zijn per variant de hydrologische effecten besproken. Per variant is de freatische verlaging weergegeven. In geval van instationaire resultaten, betreft het de GxG in de periode 2010–2017. In bijlage 2 zijn de modelkeuzes opgenomen.

#### 3.2.1 Variant 1: Fikkersdries 4 Mm<sup>3</sup>/j in wvp1 en 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2

Variante 1 leidt tot aanzienlijke freatische grondwaterstandsverlagingen. De freatische GLG-verlaging (5 cm of meer) heeft een omvang (diameter) van circa 5 km. De freatische verlagingen blijven grotendeels binnendijs. De maximale freatische GLG-verlaging bedraagt circa 3,4 m. In het gepompte pakket gaan de verlagingen onder de Nederrijn door. De seizoensvariatie in verlagingen is beperkt (weinig variatie in invloedsg gebied tussen GHG en GLG-situatie). Zie figuur 3.2 voor de freatische GLG-verlaging. De kwelreductie bevat een beperkte seizoensvariatie. Qua afvoerreductie zit wel een significant verschil tussen de gemiddelde situatie en de situatie in augustus (beide berekend over de periode 2010–2017). In augustus treedt er minder afvoerreductie op doordat er in deze droge maand überhaupt minder water wordt afgevoerd (er is nog steeds afvoer, maar minder dan in de gemiddelde situatie). In augustus 2018 is er zelfs nauwelijks sprake van afvoerreductie.

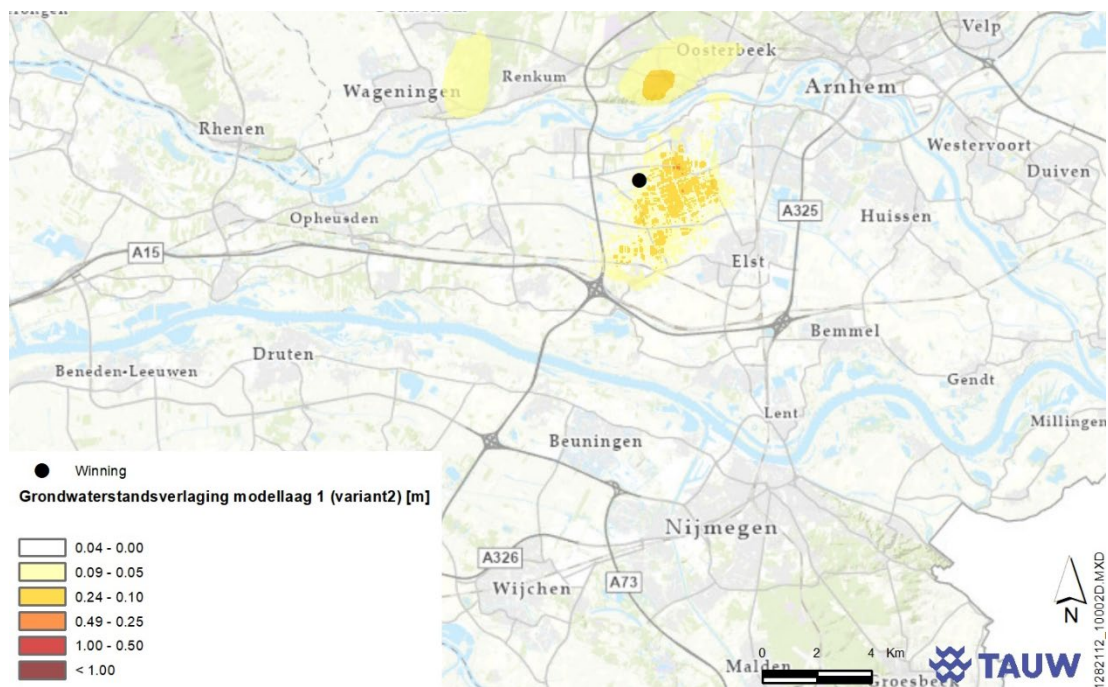


Figuur 3.2 Freatische GLG verlaging variant 1

Variante 1 resulteert in 22 ha met kans op dijkzettingen, 33 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 157, 160 en 79 ha effect. De variant heeft op het gebied van Natura 2000 1,4 ha kweleffect op beheertypen. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.2 Variant 2: Fikkersdries 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3

Variant 2 heeft een relatief groot beïnvloedingsgebied maar de absolute verlaging is relatief beperkt vanwege de diepe ligging en daardoor spreiding van het effect. Doordat de winning diep is gesitueerd ontstaan er ook verlagingen op de Veluwe. Dit zal negatieve effecten veroorzaken voor de watervoerendheid van beken op de Veluwerand (door Waterschap Vallei en Veluwe aangegeven dat dit in de huidige situatie al een groot probleem betreft). De maximale (stationaire) freatische verlaging bedraagt 0,3 m in de buurt van de winning en is daarmee relatief laag ten opzichte van de andere varianten. In het gepompt pakket (modellaag 19) ontstaan er verlagingen tot ver op de Veluwe. Zie figuur 3.3 voor de freatische stationaire verlaging. In een groot deel van het zoekgebied ontstaat een reductie in afvoer van watergangen. Een reductie in kwel ontstaat voornamelijk op enige afstand van de winning.



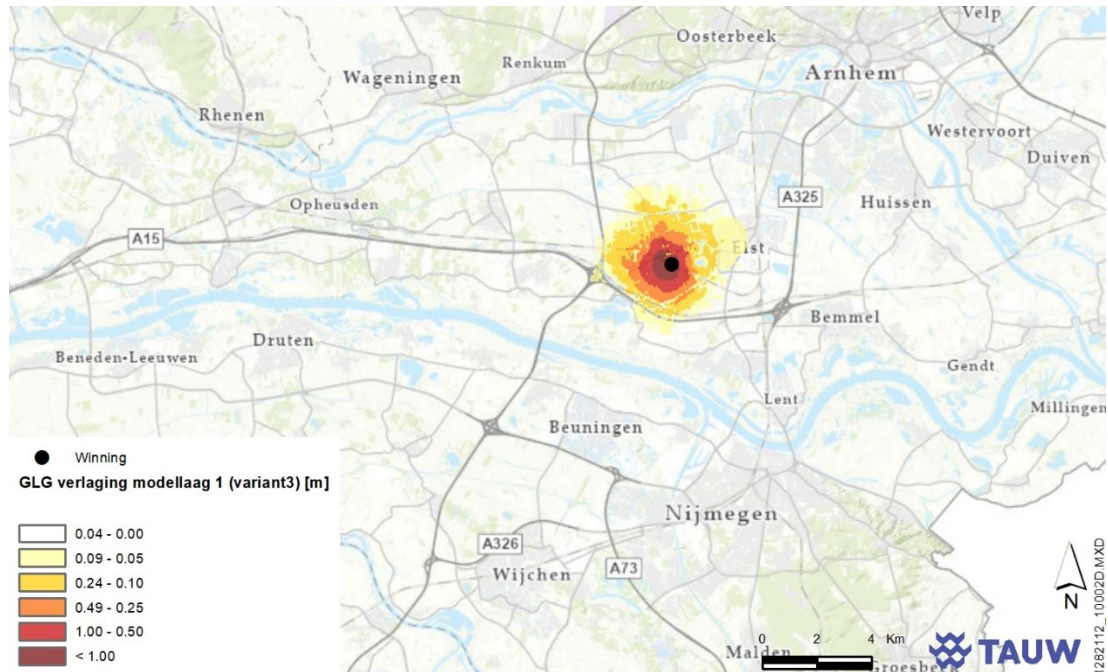
Figuur 3.3 Stationaire freatische verlaging variant 2

Variant 2 heeft geen areaal met kans op dijkzettingen, maar wel 31 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 147, 143 en 29 ha effect. De variant heeft op het gebied van Natura 2000 zowel kweleffect op beheertypen als habitattypen. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.3 Variant 3: ten zuiden van Fikkersdries nieuwe winning 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2

Variant 3 leidt tot aanzienlijke freatische grondwaterstandsverlagingen. De freatische GLG-verlaging (5 cm of meer) heeft een omvang (diameter) van circa 4 km. De seizoenvariatie in verlagingen is beperkt. Vooral het GHG en GVG-effect zijn vergelijkbaar. In augustus (over de periode 2010-2017) treedt meer kwelreductie op dan in de gemiddelde situatie. Door de drogere

omstandigheden in augustus onttrekt de winning meer water uit berging waardoor de kwel afneemt. Qua afvoerreductie zit er een significant verschil tussen de gemiddelde situatie en de situatie in augustus. In augustus treedt er minder afvoerreductie op doordat er in deze droge maand überhaupt minder water wordt afgevoerd (er is nog steeds afvoer, maar minder dan in de gemiddelde situatie). In augustus 2018 is er zelfs nauwelijks sprake van afvoerreductie.

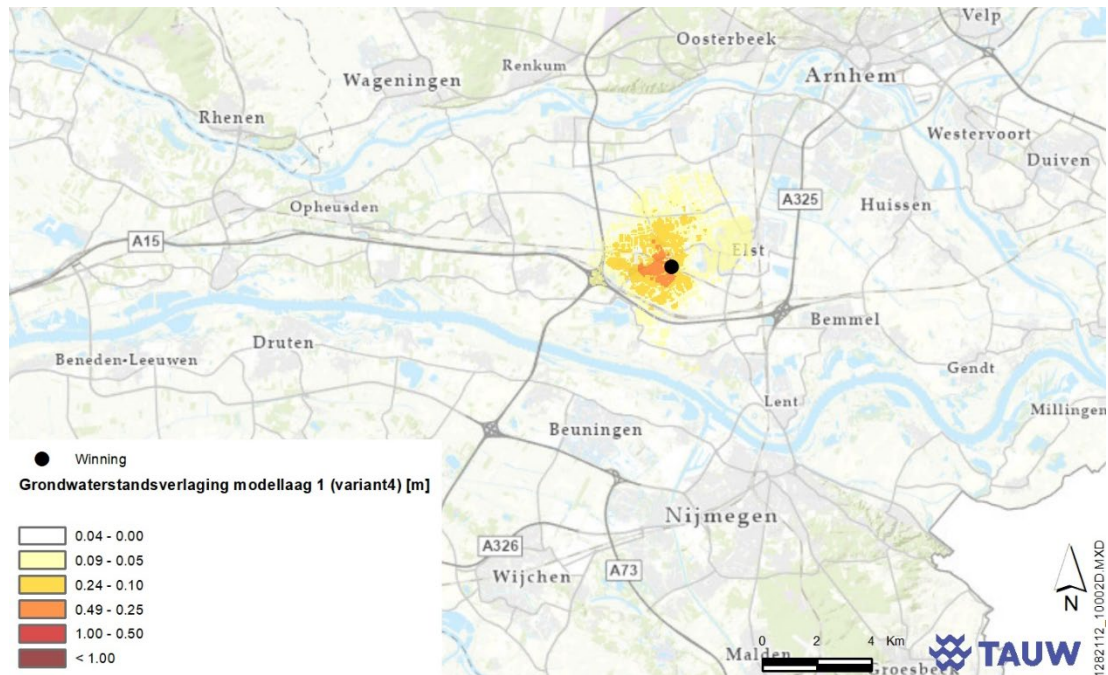


Figuur 3.4 Freatische GLG verlagings variant 3

Variante 3 heeft geen areaal met kans op dijkzettingen, maar wel 118 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 143, 400 en 116 ha effect. De variant heeft geen effect op Natura 2000. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.4 Variant 4: ten zuiden van Fickersdries nieuwe winning 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3

Variante 4 betreft een diepe winning waardoor de freatische verlagings beperkt zijn en de verlagings in het bempomt pakket relatief groot. De verlagings in het bempomt pakket beslaan een groot deel van het zoekgebied en reiken tot aan Renkum. De maximale freatische (stationaire) verlagings bedraagt 0,4 m. De effecten op afvoerreductie beslaan een groot deel van het zoekgebied. In de omgeving van de winning ontstaan significante reductie in kwel (75 à 100 %).



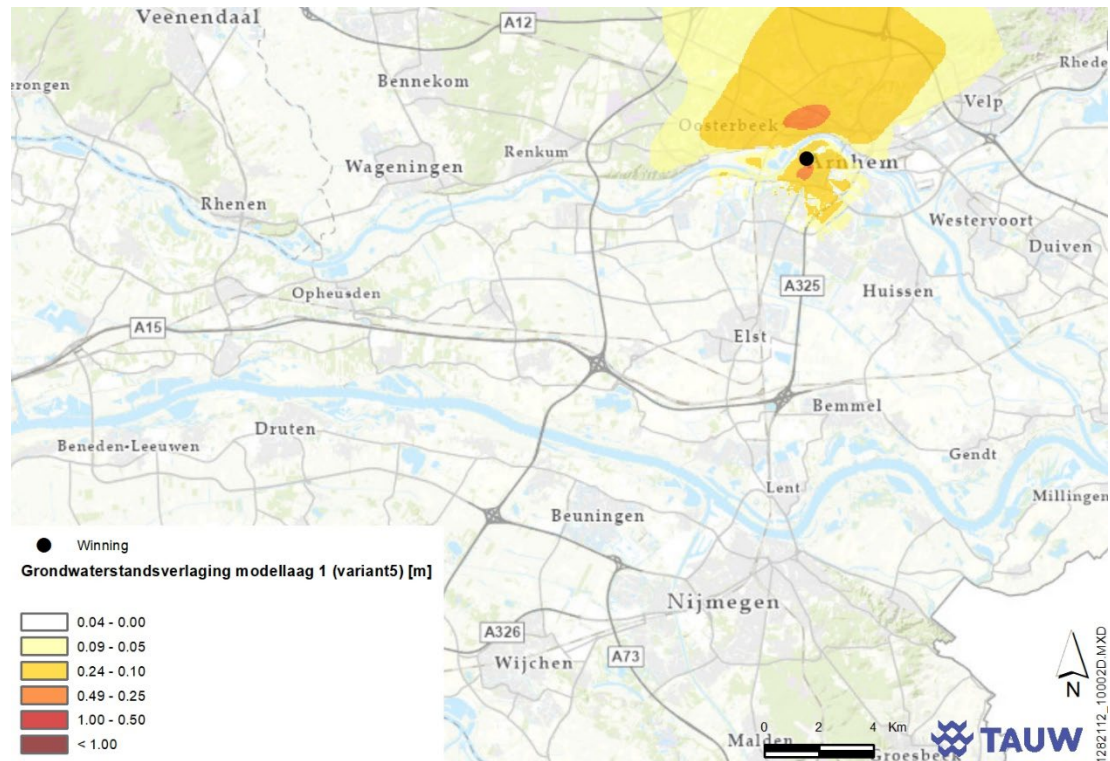
Figuur 3.5 Stationaire freatische verlaging variant 4

Variante 4 heeft geen areaal met kans op dijkzettingen, maar wel 75 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 125, 315 en 101 ha effect. De variant heeft op het gebied van Natura 2000 0,1 ha kweffect op beheertypen. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.5 Variant 5: Meinerswijk 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3

Bij deze variant is er sprake van een randeffect van 6,7 % vanuit de Veluwe. Dit betekent dat de nieuwe winning 6,7 % van zijn water uit de noordelijke modelrand haalt. Voor een optimale berekening dient dit effect 0 % te zijn. Het rekenwindow is dus te klein. Het MORIA 4.5 model reikt echter niet verder richting de Veluwe, en dus kan het rekenwindow niet vergroot worden. Doordat dit een verkennende berekening betreft kunnen de resultaten desondanks inzicht bieden in de te verwachte effecten. De freatische verlagingen trekken de Veluwe op en daarmee is het beïnvloedingsgebied groot. Dit zal negatieve effecten veroorzaken voor de watervoerendheid van beken op de Veluwerand (door Waterschap Vallei en Veluwe aangegeven dat dit in de huidige situatie al een groot probleem betreft). Doordat het een diepe winning betreft is de maximale freatische (stationaire) verlaging ten opzichte van de andere varianten relatief beperkt met een waarde van 0,3 m in de buurt van de winning. Het invloedsgebied in het gepompt pakket is door de beperkte voeding groot. Afvoerreductie en kwelreductie treden vooral in het Rivierengebied op en minder op de Veluwe.



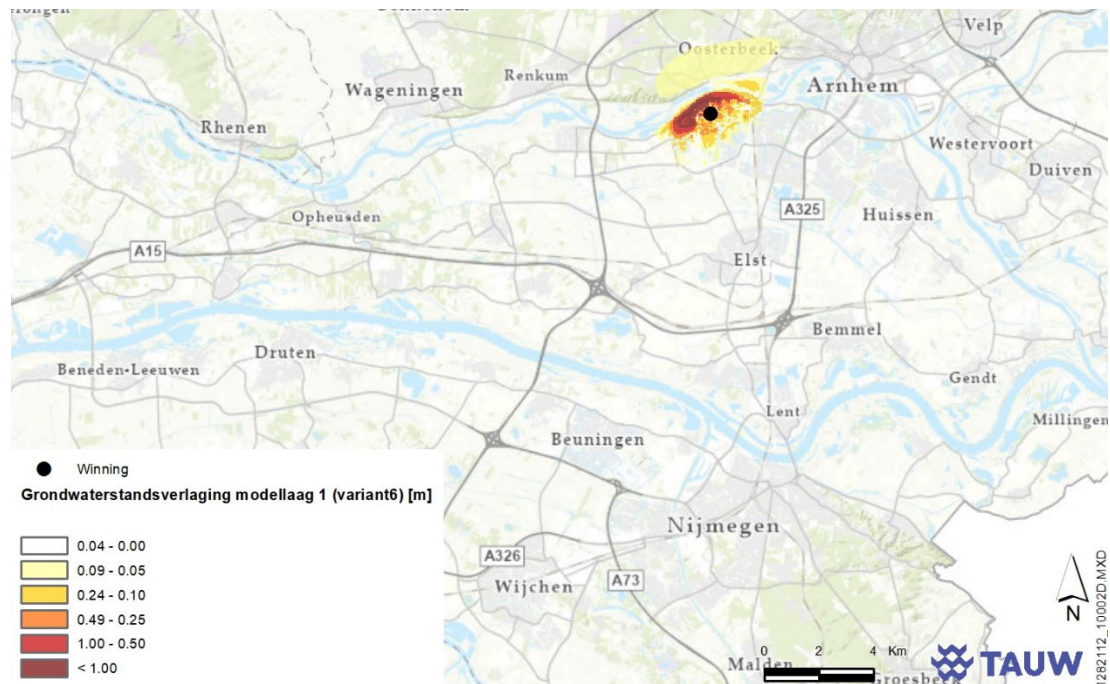


Figuur 3.6 Stationaire freatische verlaging variant 5

Variante 5 resulteert in 38 ha met kans op dijkzettingen, 13 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 5, 0 en 1 ha effect. De variant heeft op het gebied van Natura 2000 1,7 ha kweleffect op beheertypen. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.6 Variant 6: oevergrondwaterwinning Schuytgraaf van 6 Mm<sup>3</sup>/j (Nederrijn)

Variante 6 heeft een relatief klein beïnvloedingsgebied, ook in het bepompt pakket. Dit komt doordat de Nederrijn als voedingsflux fungeert. Het verlagingseffect van de winning gaat onder de Nederrijn door. Daardoor ontstaat in de omgeving van Oosterbeek een freatische verlaging van 5 à 10 cm. Doordat de winning ondiep is gesitueerd zijn de freatische grondwaterstandsverlagingen significant. De maximale (stationaire) freatische verlaging bedraagt 2,3 m. Zie figuur 3.7 voor de freatische stationaire verlaging. Het aandeel rivierwater in het onttrokken water bedraagt 18 %.

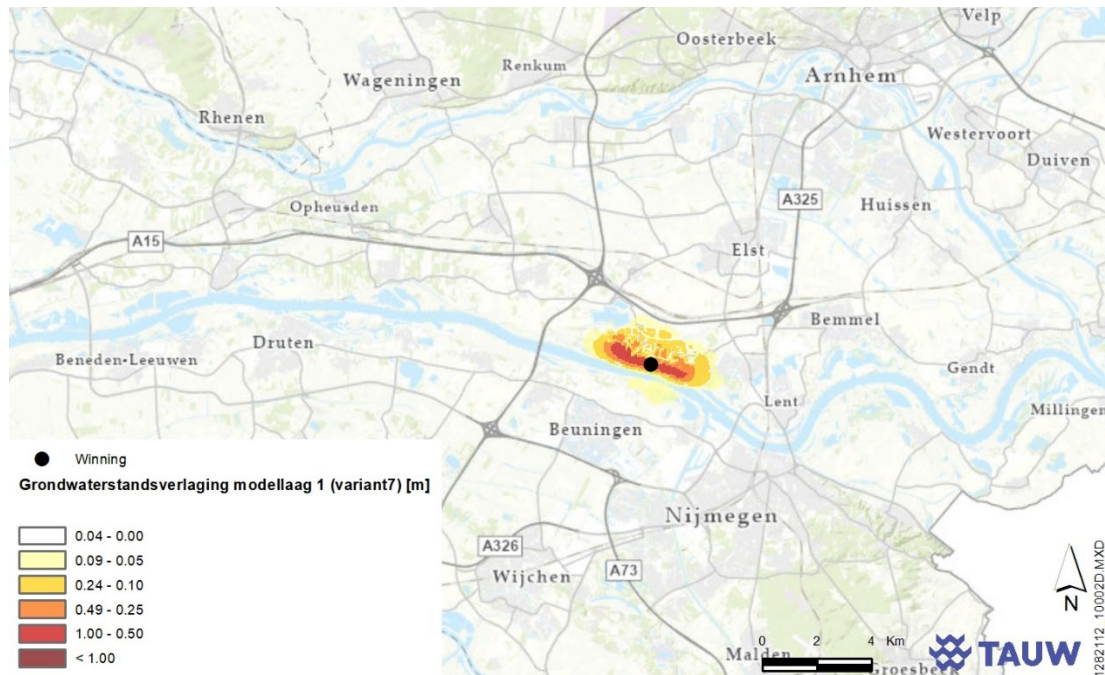


Figuur 3.7 Stationaire freatische verlaging variant 6

Variante 6 resulteert in 112 ha met kans op dijkzettingen, 5 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 30, 1 en 49 ha effect. De variant heeft op het gebied van Natura 2000 0,1 ha kweleffect op beheertypen. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.2.7 Variant 7: oevergrondwaterwinning Slijk-Ewijk/Oosterhout van 6 Mm<sup>3</sup>/j (Waal)

Variante 7 heeft een relatief klein beïnvloedingsgebied, ook in het bepompt pakket. Dit komt doordat de Waal als voedingsflux fungeert. Doordat de winning ondiep is gesitueerd zijn de freatische grondwaterstandsverlagingen wel significant. De maximale (stationaire) freatische verlaging bedraagt 1,0 m. Zie figuur 3.8 voor de freatische stationaire verlaging. De effecten zijn vergelijkbaar met variante 6. Het aandeel rivierwater in het onttrokken water bedraagt 22 %.



Figuur 3.8 Stationaire freatische verlaging variant 7

Variante 7 resulteert in 116 ha met kans op dijkzettingen, 42 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 17, 152 en 66 ha effect. De variant heeft geen effect op Natura 2000. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 3.3 Toetsingstabel

In figuur 3.9 zijn de omgevingseffecten opgenomen van de varianten. Hierin zijn ook de gemiddelde en maximale omgevingseffecten van bouwsteen Betuwe-Oost uit de ASV-studie opgenomen ter vergelijking. Deze effecten zijn opgeschaald naar een onttrekking van 6 Mm<sup>3</sup>/j voor een zuivere vergelijking met de varianten. De omgevingseffecten zijn met kleurenklassen weergegeven. De klasseindeling voor natuur is bepaald op basis van alle natuureffecten (dus Natura 2000 beheertypen verlaging, Natura 2000 habitattypen verlaging, Natura 2000 beheertypen kwelreductie, Natura 2000 habitattypen kwelreductie). De overige omgevingseffecten hebben kleurenklassen die per rij zijn bepaald. Zie figuur 3.10 voor een uitleg van de gekozen kleurenklassen.

**Kenmerk** R001-1282112EJB-V01-hme-NL

		variant1	variant2	variant3	variant4	variant5	variant6	variant7	Betuwe-Oost		
		FIK 1 en 2	FIK 3	Valburg 2	Valburg 3	Meinerswijk 3	Oever noord	Oever zuid	gem	max	
Natuur	N2000 beheer verlagings 5cm [ha]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	N2000 habitat verlagings 5cm [ha]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	1.4	5.8	0.0	0.1	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	6.0
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm [ha]	513	490	781	651	40	138	210	348	618	
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm [ha]	8	0	29	10	0	27	3	0	2	
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm [ha]	157	147	143	125	5	30	17			
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm [ha]	160	143	400	315	0	1	152			
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm [ha]	79	29	116	101	1	49	66			
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm [ha]	4	3	2	3	0	3	15			
Zetting	ASV zetting 20cm [ha]	817	212	682	311	20	312	287	72	588	
	zetting dijkliechamen 20cm [ha]	22	0	0	0	38	112	116			
	LGN7 verhard oppervlak 20cm [ha]	62	13	81	54	6	69	36			
Waterbalans/aanvoer	waterbalans (% t.o.v. ref groeiseizoen 2018)	92%	-	91%	-	-	-	-			
	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	33	31	118	75	13	5	42			
bescherming	gw beschermingszone (inschatting) [ja/nee]	ja	nee	ja	geen info	geen info	ja	ja			
	boringsvrije zone (vanaf welk pakket)	wvp1	wvp3	wvp2	wvp3	wvp3	freatisch	freatisch			

**Figuur 3.9 Toetsingstabel varianten stap 2**

		Kleurklasse methodiek	
Natuur	N2000 beheer verlagings 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten en natuur aspecten in één dataset samen	
	N2000 habitat verlagings 5cm [ha]		
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm [ha]		
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm [ha]		
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
Zetting	ASV zetting 20cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	zetting dijkliechamen 20cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
	LGN7 verhard oppervlak 20cm [ha]	kleurklasse (rood = veel areaal, groen = weinig areaal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
Waterbalans/aanvoer	waterbalans (% t.o.v. ref groeiseizoen 2018)	n.v.t.	
	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	kleurklasse (rood = groot aantal, groen = klein aantal) o.b.v. alle varianten op deze regel voor deze toetskaart	
bescherming	gw beschermingszone (inschatting) [ja/nee]	n.v.t.	
	boringsvrije zone (vanaf welk pakket)	n.v.t.	

**Figuur 3.10 Methodiek van kleurenklassen per omgevingsaspect**

### 3.4 Bevindingen en aandachtspunten uit expertsessie

Door Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland, Vitens en TAUW zijn de varianten gezamenlijk besproken.

Bij variant 1 (Fickersdries wvp1 en wvp2) wordt relatief ondiep water onttrokken, waardoor de waterkwaliteit een aandachtspunt is. Zowel variant 1 en variant 2 (Fickersdries wvp3) hebben een effect op Natura 2000 habitattypen. Uit de toetsingstabel van figuur 3.9 blijkt dat variant 3 (Valburg) relatief veel effect op landbouw, zetting en knelpunten wateraanvoer heeft. De winning kan meer noordelijk of zuidelijk gekozen worden. Verderop in deze paragraaf is een zoekgebied voorgesteld als alternatief voor Valburg. De verwachting is dat het derde watervoerend pakket bij Valburg (variant 4) niet geschikt is door de relatief lage doorlatendheid van dit pakket en het risico op verzilting. Afbakening van de boringsvrije zone bij een variant met een winning in het derde watervoerend pakket ligt waarschijnlijk op REGIS II v2.2 eenheid WAK3. Deze ligt dieper (circa NAP -75 m) dan WAK1 (circa NAP -40 à -50 m) die de beschermende kleilaag vormt voor het tweede watervoerend pakket. Een diepere winning biedt mogelijk meer vrijheid voor activiteiten in het tweede watervoerend pakket, zoals beregening. Bij variant 5 (Meinerswijk) is de diep gelegen mobiele VOCl-verontreiniging in Arnhem-Noord een aandachtspunt. Voor de varianten met winlocaties in het eerste en/of tweede watervoerend pakket geldt dat er een beschermingsopgave

komt te liggen met een mogelijk belangenconflict tussen drinkwaterwinning en andere functies en activiteiten zoals stedelijke woningbouw- en warmteopgave en beregening door kapitaalintensieve landbouw.

De oevergrondwaterwinningen van varianten 6 en 7 onttrekken een relatief groot aandeel freatisch grondwater, met de daarbij bijbehorende effecten (waaronder zettingsrisico's onder dijklichamen). De hydrologische verlagingen van variant 7 lijken beperkter dan die van variant 6. Wel heeft variant 7 meer effect op kapitaalintensieve landbouw en infrastructuur (onder andere snelwegen en de Betuweroute) dan variant 6. Oevergrondwaterwinningen kennen een extra zuiveringsinspanning en reststroomverwerking.

Uit de analyse van de effecten blijkt dat een winning van 6 Mm<sup>3</sup>/j op één locatie leidt tot aanzienlijke effecten. Het verschil in locatie en winddiepte van de varianten zorgt wel voor verandering van het zwaartepunt van de invloed. Er is een duidelijk onderscheid zichtbaar tussen varianten in het soort omgevingseffect. Op hoofdlijnen komt het hier op neer:

- Vanuit natuur oogpunt is een winning (globaal) ten noorden van de Linge minder wenselijk, vanwege invloed op Natura 2000
- Vanuit knelpunten in wateraanvoer en landbouw oogpunt is een winning (globaal) ten zuiden van de Linge of ondieper minder wenselijk. Vanwege de grondslag werken effecten door richting maaiveld met beïnvloeding van het oppervlaktewatersysteem en landbouw tot gevolg
- Voor oevergrondwaterwinningen zijn een aantal kennislacunes gesignaleerd op de thema's optimalisatie aandeel rivierwater, overstromingsrisico's, dijkdoorkruisingen, reststroomverwerking, gebiedsgrootte en winningsgrootte. Deze worden in een separaat onderzoek ingebracht (TAUW 2021–2022) en vormen geen onderdeel van stap 3 in deze verkenning

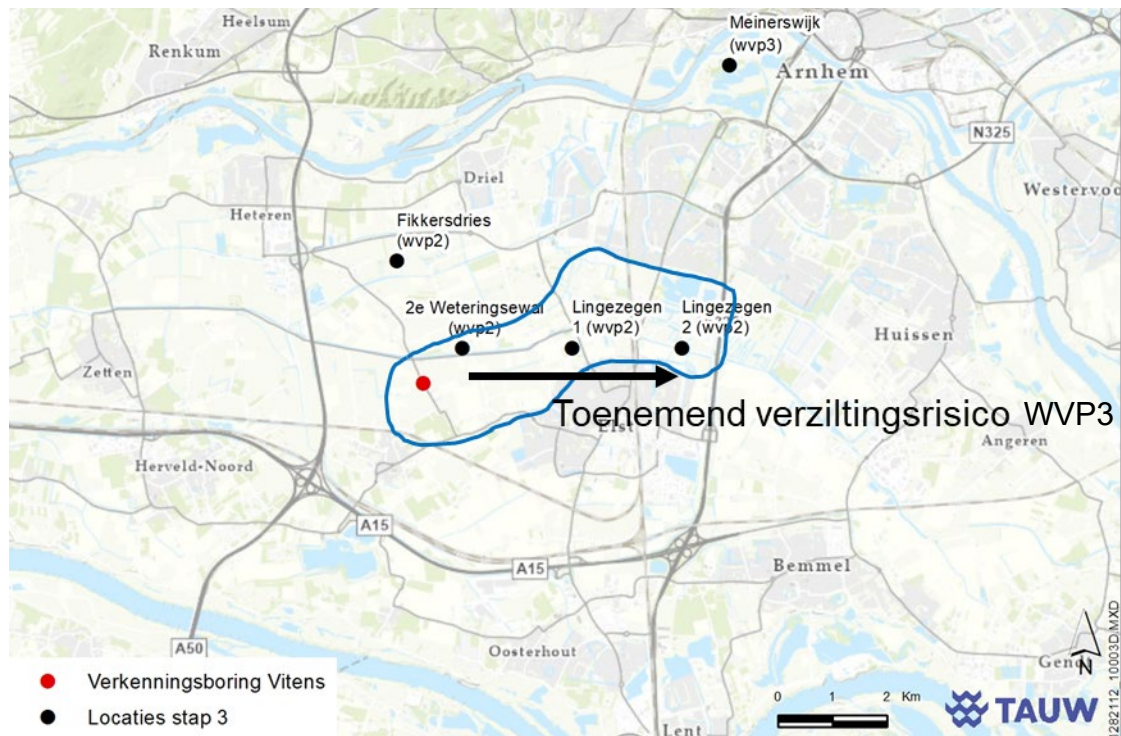
Een betere balans in omgevingseffecten kan mogelijk gevonden worden door niet 6 Mm<sup>3</sup>/jaar op één locatie in beeld te brengen, maar door het debiet te spreiden over meerdere locaties, dieptes en/of seizoenen.

### **Zoekgebied in het midden van Betuwe-Oost**

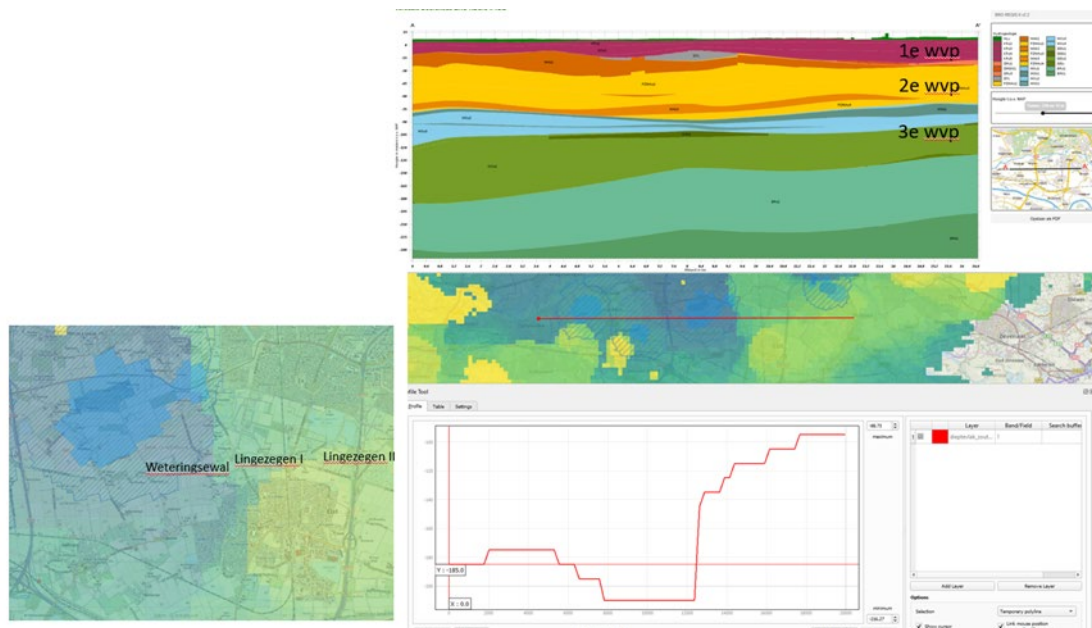
Een van de mogelijkheden voor een betere balans in omgevingseffecten is om in het midden van Betuwe-Oost extra water te onttrekken. Verder naar het noorden toe neemt de kans toe dat er Natura 2000 effecten op het Renkums Beekdal en Heelsums Beekdal ontstaan (Fikkersdries). Richting het zuiden neemt de kans op effecten op kapitaalintensieve landbouw en het aantal knelpunten op wateraanvoer toe (Valburg). Het midden van Betuwe-Oost lijkt daarmee een relatief gunstige ligging te zijn. Deze regio in dit rapport aangeduid als zoekgebied. Zie figuur 3.10 voor de zonering van het zoekgebied met blauwe omcirkeling. Binnen het zoekgebied liggen de mogelijke rekenlocaties (op ASV wandelend pompstation coördinaten) 2<sup>e</sup> Weteringsewal, Lingezegen 1 en Lingezegen 2. Zie figuur 3.11 voor de ligging van deze punten. Voor overzichtelijkheid en enige beknoptheid, worden in deze rapportage de drie locaties veelal aangeduid als zoekgebied. In een verdere optimalisatieslag zal binnen het zoekgebied gezocht moeten worden naar een geschikte locatie, rekening houdend met omgevingseffecten, beschermbaarheid en mitigeerbaarheid en

grondverwerking. Binnen het zoekgebied zijn er derhalve relevante verschillen in effecten op omgevingsaspecten. Zo zal naar verwachting het westelijke punt (2<sup>e</sup> Weteringsewal) weinig tot geen knelpunten in wateraanvoer bevatten terwijl het middelste en oostelijke punt naar verwachting relatief veel knelpunten in wateraanvoer zullen creëren. Ook neemt van west naar oost (2<sup>e</sup> Weteringsewal naar Lingezegeen 1) het areaal beïnvloeding op middelwaardige en hoogwaardige landbouw toe.

De verwachting is dat in het zoekgebied het derde watervoerend pakket ongeschikt is voor waterwinning. De doorlatendheid van het pakket is relatief laag (minder dan 500 m<sup>2</sup>/d en aanwezigheid van meerdere slecht doorlatende lagen in het bovenste gedeelte van het derde watervoerend pakket) en het risico op verzilting neemt toe richting het oosten. Zie hiervoor ook de REGIS II v2.2 dwarsdoorsnede en diepteligging van het 100 mg/l chloride grensvlak in figuur 3.12. Waterschap Rivierenland ziet de mogelijkheden voor winning in het derde watervoerend pakket graag verder verkend in verband met een verminderde invloed op landbouw en het watersysteem (knelpunten in wateraanvoer). Aanvullende berekeningen in stap drie van deze voorverkenning kennen een behoorlijke onzekerheid over het derde watervoerend pakket (doorlatendheid en chloride). Daarom gaat Vitens verkenningsboringen en pompproeven uitvoeren om meer informatie te verzamelen over het derde watervoerend pakket. Afhankelijk van de resultaten daarvan zullen mogelijk aanvullende varianten in beeld komen. In figuur 3.11 is de geplande locatie van de verkenningsboring weergegeven. Op dit moment worden met berekeningen in stap drie alleen winlocaties in het tweede watervoerend pakket verkend.



Figuur 3.11 Zonering zoekgebied Betuwe-Oost met 3 mogelijke rekenlocaties van winningen en visualisatie toenemend verziltingsrisico in wvp3



Figuur 3.12 REGIS II v2.2 doorsnede (boven) en diepteligging van 100 mg/l chloride grensvlak in bovenaanzicht (linksonder) en doorsnede (rechtsonder)

### Aanpak volgende rekenronde

Om een goede balans te vinden is het direct vormgeven van varianten in de derde stap gecompliceerd. Daarom is op hoofdlijnen een aanpak gehanteerd waarbij is onderzocht welke onttrekkingshoeveelheid mogelijk is bij Fickersdries, Meinerswijk en het zoekgebied zonder dat daarbij effecten op Natura 2000 habitattypen optreden. Vervolgens worden deze locaties aangevuld met andere locaties waar het resterende deel van de in totaal 6 Mm<sup>3</sup>/j vandaan gehaald wordt.

Voor de toetsing op Natura 2000 is aangehouden dat de huidige situatie gelijk is aan het huidige vergunningebiet en dat dit de referentiesituatie is voor het toetsen van effecten voor de Wet Natuurbescherming. Zie tekstkader in paragraaf 2.6 voor nadere toelichting.

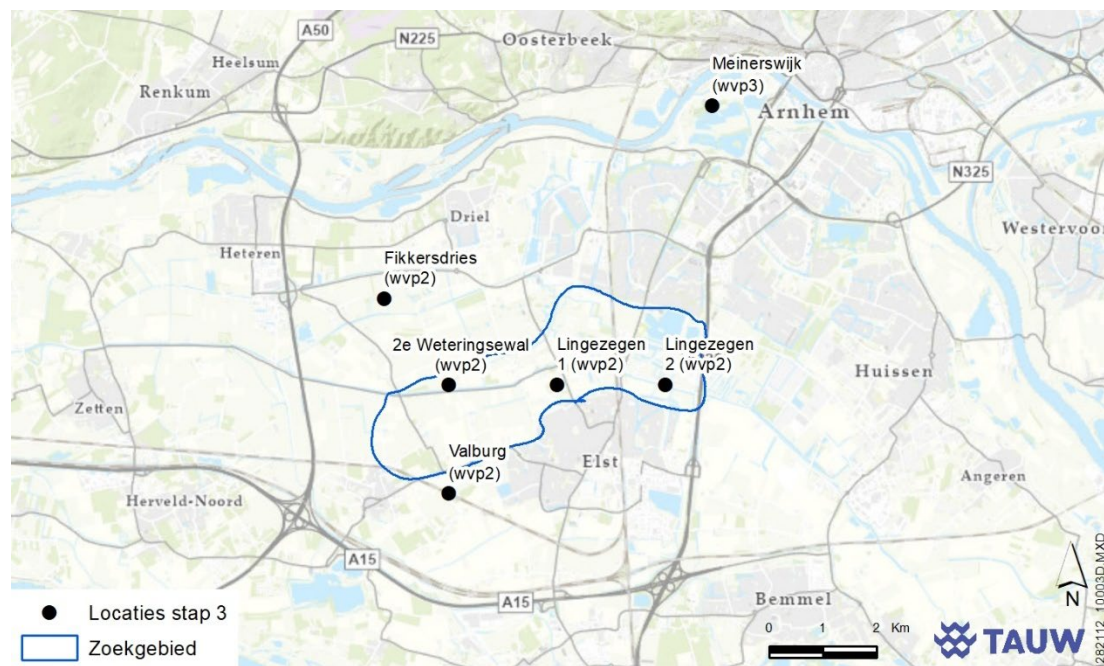
## 4 Stap 3: Varianten met meerdere locaties

### 4.1 Aanpak

De derde stap bestaat uit het onderzoeken van varianten die bestaan uit meerdere locaties, waarbij de effecten op Natura 2000 habitattypen als leidraad wordt gebruikt. Hiervoor zijn de volgende mogelijkheden onderzocht:

- Fikkersdries als zwaartepunt, aangevuld met het zoekgebied
- Meinerswijk als zwaartepunt, aangevuld met Fikkersdries of het zoekgebied
- Zoekgebied als zwaartepunt, aangevuld met Fikkersdries of Meinerswijk
- Twee varianten aangedragen door de waterschappen, die gericht zijn op het minimaliseren van bepaalde omgevingseffecten.

Zie figuur 4.1 voor de ligging van deze locaties. In onderstaande paragrafen zijn de resultaten van de varianten gepresenteerd. Van de varianten waarvoor geen voortoets benodigd is, zijn de freatische verlagingen weergegeven. Zie bijlage 2 voor een uitleg van de gehanteerde berekeningsmethodiek.



Figuur 4.1 Ligging locaties van stap 3

### 4.2 Zwaartepunt Fikkersdries

#### 4.2.1 Vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Fikkersdries

Zoals in de vorige paragraaf besproken, blijkt 6 Mm<sup>3</sup>/j onttrekken op één locatie niet haalbaar. De derde stap begint daarom met het vaststellen van welk onttrekkingsdebiet wel haalbaar is bij bestaande winning Fikkersdries, zonder dat daar een Passende Beoordeling voor nodig is. Voor



deze studie is als richtlijn aangehouden dat alleen de uitbreiding van de capaciteit getoetst wordt op hectares beïnvloeding op Natura 2000 habitattypen die mogelijk grondwaterafhankelijk en mogelijk kwelafhankelijk zijn. Zie figuur 4.2 voor de ligging van deze Natura 2000-gebieden.

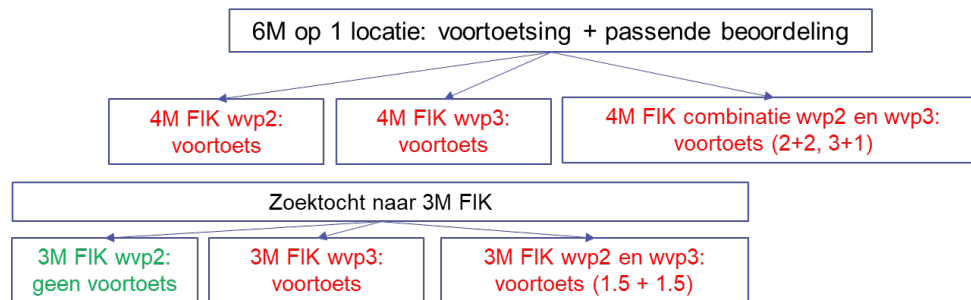


*Figuur 4.2 Grondwaterafhankelijke en kwelafhankelijke Natura 2000 habitattypen*

Berekeningen zijn uitgevoerd waarbij ter plaatse van Fickersdries 3 of 4 Mm<sup>3</sup>/j extra grondwater wordt onttrokken uit het tweede en/of derde watervoerend pakket. Het gaat om de volgende varianten:

- 3 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2
- Mm<sup>3</sup>/j in wvp2
- 3 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3
- Mm<sup>3</sup>/j in wvp2
- 1,5 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 en 1,5 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3 (samen 3 Mm<sup>3</sup>/j)
- 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 en 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3 (samen 4 Mm<sup>3</sup>/j)

Deze varianten zijn alleen getoetst op effecten op Natura 2000, voor zowel habitattypen als beheertypen. Zie figuur 4.3 voor de toetsingsboom van de verschillende varianten en de effecten op Natura 2000. Alle effecten in de toetsingsboom betreffen kwelreductie effecten, ook in de toetsingsbomen verder in dit hoofdstuk. Er zijn geen effecten op Natura 2000 (zowel habitattypen als beheertypen) wat betreft grondwaterstandsverlagingen.



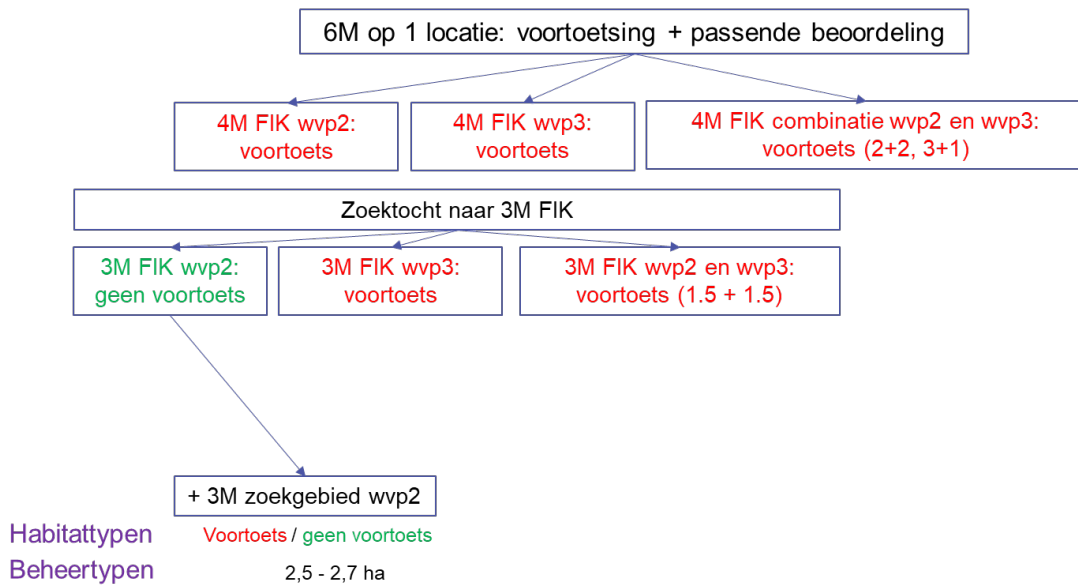
*Figuur 4.3 Toetsingsboom voor vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Fikkersdries*

Alleen bij een onttrekkingshoeveelheid van 3 Mm<sup>3</sup>/j in het tweede watervoerend pakket is geen voortoets benodigd. Omdat Vitens de wens heeft in totaal 6 Mm<sup>3</sup>/j extra drinkwater te winnen in het oostelijk riviereengebied, is vervolgens onderzocht of elders 3 Mm<sup>3</sup>/j aanvullend onttrokken kan worden zonder significante negatieve effecten.

De variant met 3 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaat er 1 knelpunt in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 86, 76 en 1 ha effect. De variant heeft 2 ha kweleffect op Natura 2000 beheertypen. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

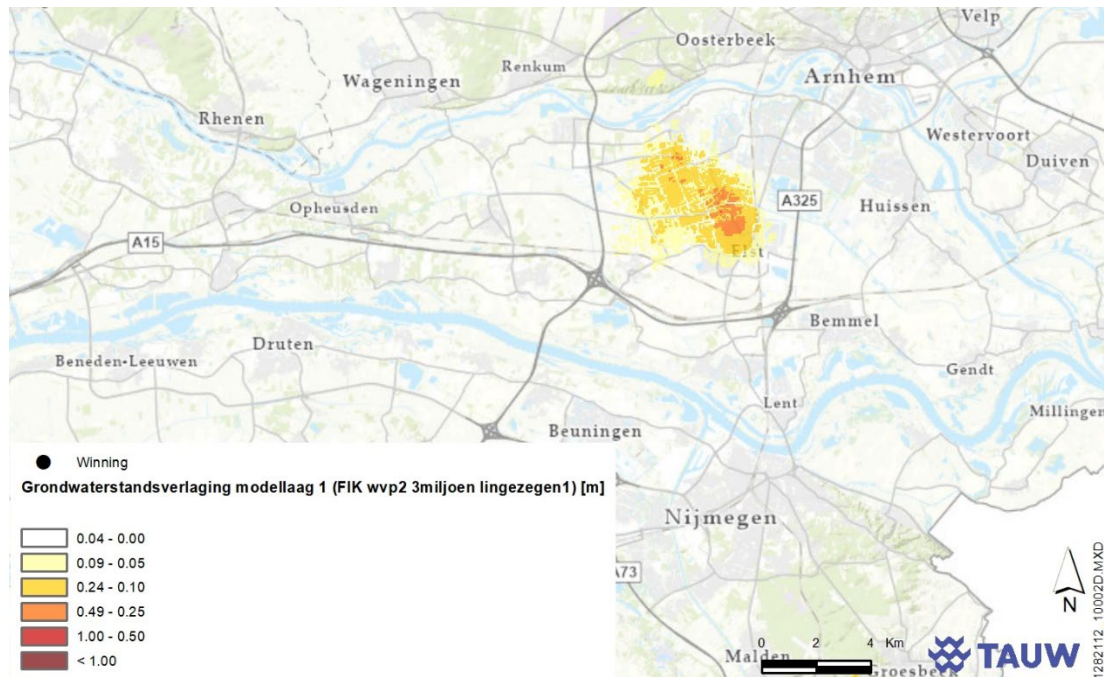
#### 4.2.2 Variant Fikkersdries met aanvulling in het zoekgebied

In de verdere zoektocht van stap 3 is de onttrekking ter plaatse van Fikkersdries in watervoerend pakket 2 met 3 Mm<sup>3</sup>/j, waar geen voortoets voor benodigd is, aangevuld met een onttrekking van 3 Mm<sup>3</sup>/j in het zoekgebied. Het gaat om drie berekeningen, waarbij de onttrekking van 3 Mm<sup>3</sup>/j in het zoekgebied afwisselend is geplaatst ter plaatse van 2<sup>e</sup> Weteringsewal, Lingezege 1 en Lingezege 2. In figuur 4.4 is de toetsingsboom van de verschillende varianten en de effecten op Natura 2000 weergegeven. Uit figuur 4.4 blijkt dat, afhankelijk van de locatie binnen het zoekgebied, er wel of geen voortoets benodigd is voor effecten op habitattypen van Natura 2000 en er een effect van 2,5 tot 2,7 ha ontstaat op Natura 2000 beheertypen.



Figuur 4.4 Toetsingsboom voor Fickersdries 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 aangevuld met zoekgebied 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2

Zie figuur 4.5 voor het freatische verlagingbeeld van Fickersdries aangevuld met Lingezegen 1.



Figuur 4.5 Freatische grondwaterstandsverlaging uitbreiding Fickersdries 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 + Lingezegen 1 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2

De variant Fickersdries aangevuld met Lingezegen 1 resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaan er 45 knelpunten in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 190, 190 en 28 ha effect. De variant heeft kweleffect op

zowel Natura 2000 beheertypen als habitattypen van respectievelijk 2,7 en 0,1 ha. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

### 4.3 Zwaartepunt Meinerswijk

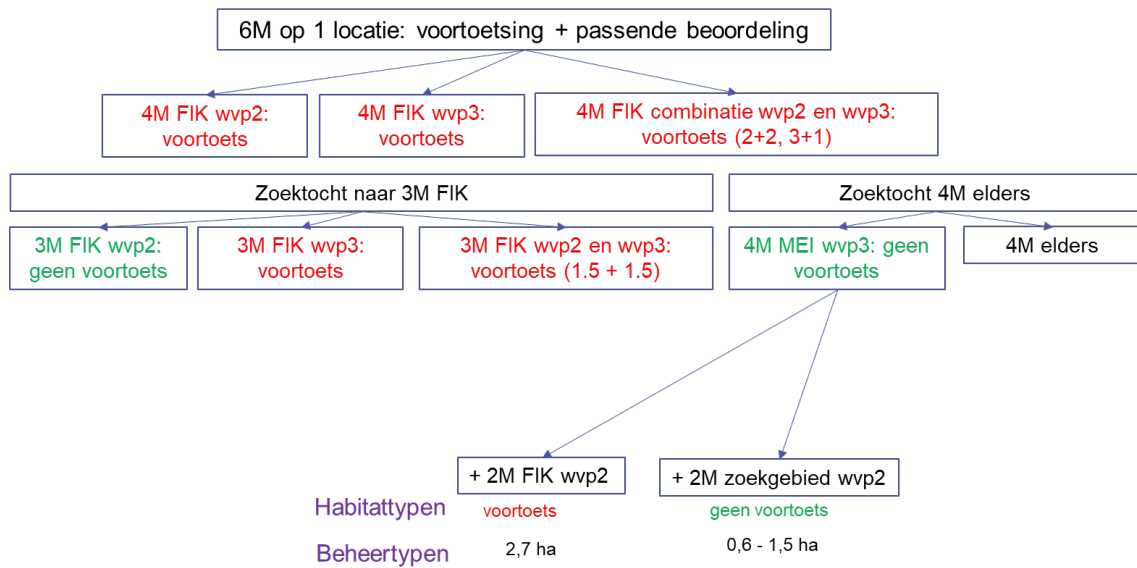
#### 4.3.1 Vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Meinerswijk

Uit de tweede stap is gebleken dat 6 Mm<sup>3</sup>/j onttrekken bij Meinerswijk in watervoerend pakket 3 niet haalbaar lijkt gezien de getoetste omgevingseffecten. Onderzocht is of een onttrekkingshoeveelheid van 4 Mm<sup>3</sup>/j bij Meinerswijk in het derde watervoerend pakket mogelijk is zonder dat een voortoets voor effect op Natura 2000 habitattypen benodigd is. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat dit het geval is. Bij een onttrekking van 4 Mm<sup>3</sup>/j bij Meinerswijk treden er geen effecten bij Natura 2000 habitattypen op. Omdat Vitens de wens heeft in totaal 6 Mm<sup>3</sup>/j extra drinkwater te winnen in het oostelijk rivierengebied, is vervolgens onderzocht waar de aanvullende 2 Mm<sup>3</sup>/j water vandaan gehaald kan worden.

De variant met 4 Mm<sup>3</sup>/j bij Meinerswijk in wvp3 resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaan er 7 knelpunten in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 4, 0 en 1 ha effect. De variant heeft 0,4 ha kweleffect op Natura 2000 beheertypen. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

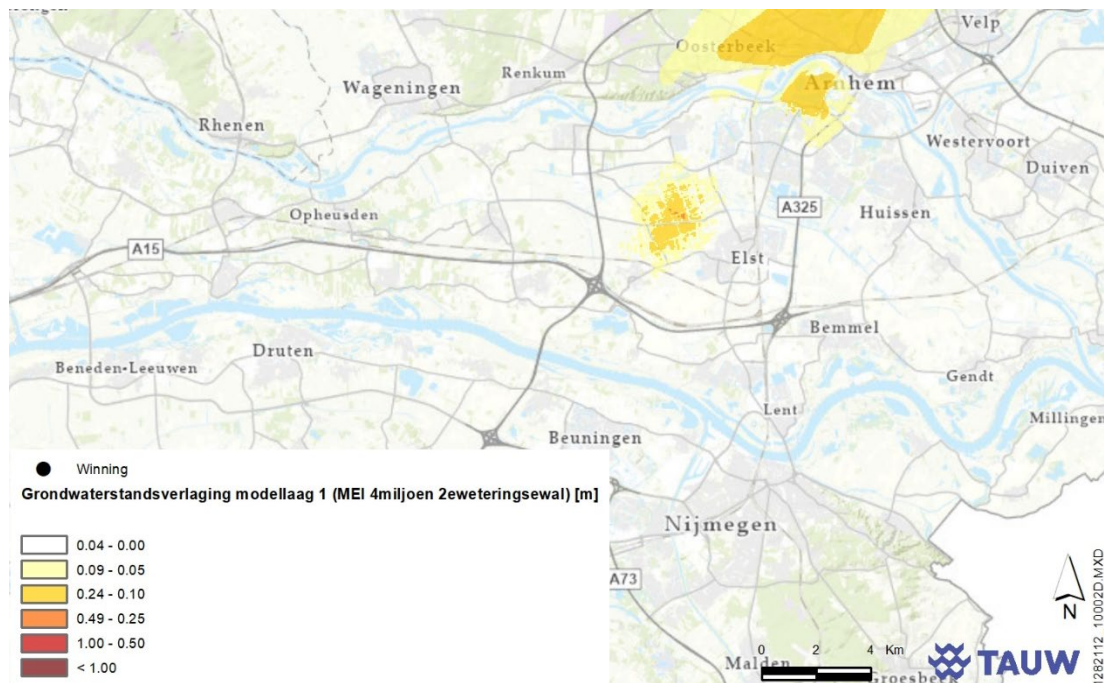
#### 4.3.2 Varianten Meinerswijk met aanvulling elders

In de verdere zoektocht van stap 3 is de onttrekking ter plaatse van Meinerswijk in watervoerend pakket 3 met 4 Mm<sup>3</sup>/j, waar geen voortoets voor benodigd is, aangevuld met een onttrekking van 2 Mm<sup>3</sup>/j in het tweede watervoerend pakket bij Fickersdries of in het zoekgebied. Net als in paragraaf 4.4 gaat het bij het zoekgebied om drie berekeningen (2<sup>e</sup> Weteringsewal, Lingezege 1 en Lingezege 2). In figuur 4.6 is de toetsingsboom van de verschillende varianten en de effecten op Natura 2000 weergegeven. Uit figuur 4.6 blijkt dat de variant Meinerswijk met Fickersdries effecten op habitattypen geeft en een effect van 2,7 ha op beheertypen. Bij de variant Meinerswijk met het zoekgebied is dit niet het geval. Er treedt dan een kwelreductie effect van 0,6 à 1,5 ha op aan beheertypen.



Figuur 4.6 Toetsingsboom voor Meinerswijk 4 Mm<sup>3</sup>/j wvp3 aangevuld met 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 bij Fikkersdries en het zoekgebied

Zie figuur 4.7 voor het freatische verlaging beeld van Meinerswijk aangevuld met 2<sup>e</sup> Weteringsewal.



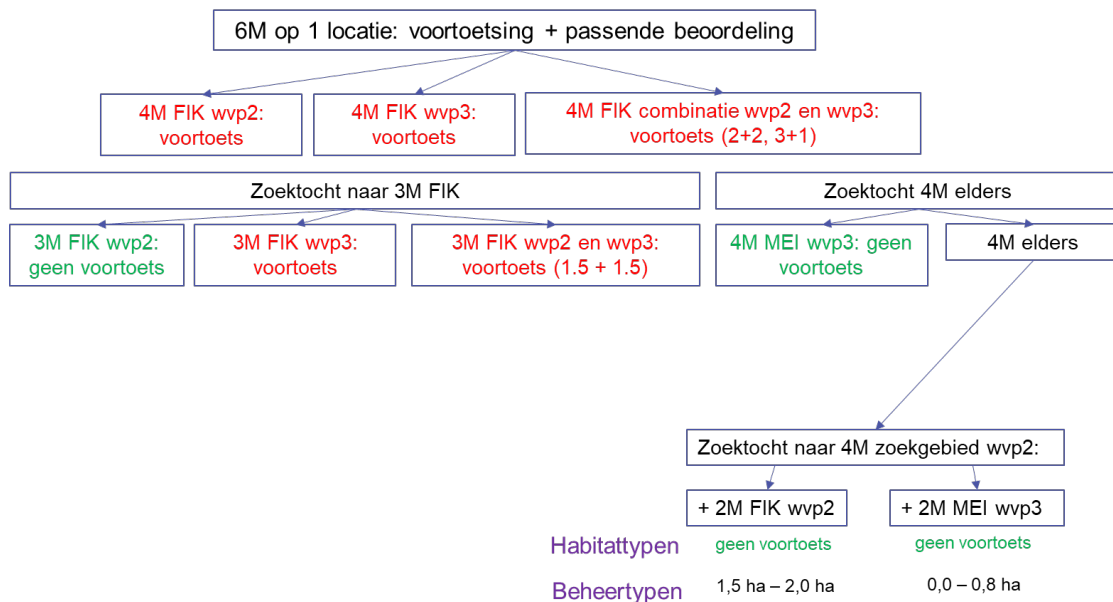
Figuur 4.7 Freatische grondwaterstandsverlaging Meinerswijk 4 Mm<sup>3</sup>/j wvp3 + 2<sup>e</sup> Weteringsewal 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp2

De variant van Meinerswijk aangevuld met 2<sup>e</sup> Weteringsewal resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaan er 36 knelpunten in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige,

middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 98, 118 en 17 ha effect. De variant heeft 1,5 ha kweleffect op Natura 2000 beheertypen. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

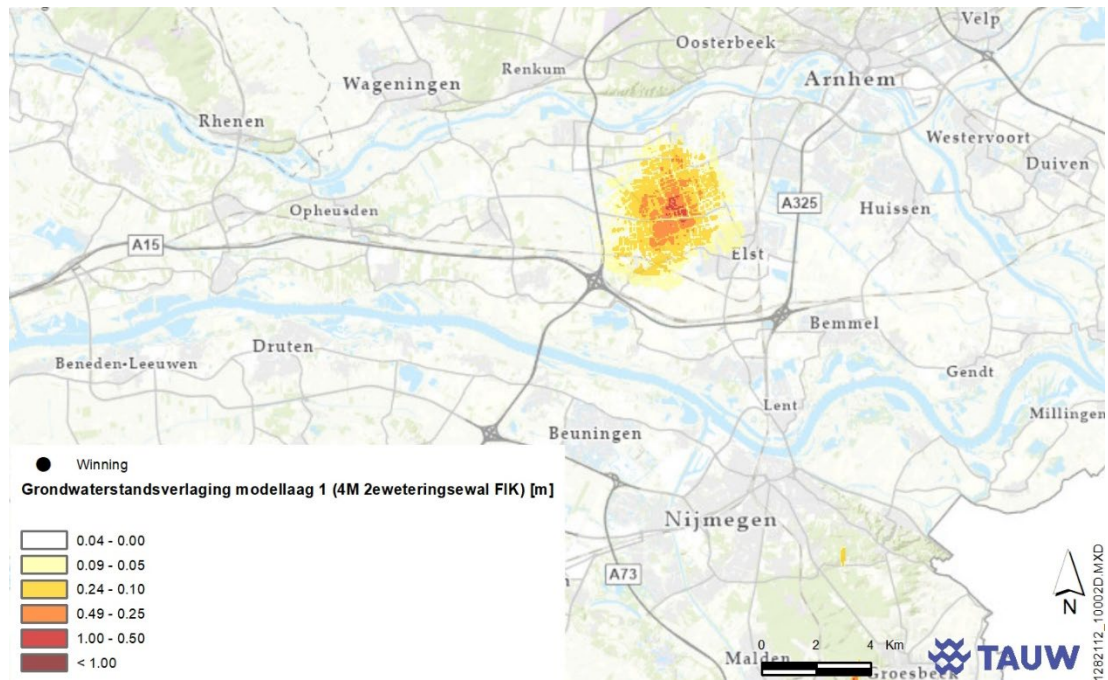
#### 4.4 Zwaartepunt zoekgebied

In de verdere zoektocht binnen stap 3 is gekeken of het zwaartepunt in het tweede watervoerend pakket van het zoekgebied gelegd kan worden en vervolgens aangevuld met een onttrekking bij Fikkersdries (wvp2) of Meinerswijk (wvp3). Op basis van de resultaten uit de ASV-studie en de eerste rekenstap in deze voorverkenning is er van uitgegaan dat 6 Mm<sup>3</sup>/j in het zoekgebied niet haalbaar is. De varianten bestaan uit het onttrekken van 4 Mm<sup>3</sup>/j in het zoekgebied met 2 Mm<sup>3</sup>/j aanvulling bij Fikkersdries of Meinerswijk. Het gaat in totaal om 6 varianten aangezien het zoekgebied drie locaties bevat (2<sup>e</sup> Weteringsewal, Lingezegen 1 en Lingezegen 2). In figuur 4.8 is de toetsingsboom van de varianten en de effecten op Natura 2000 weergegeven. In figuur 4.8 is weergegeven dat bij deze varianten geen effecten op habitattypen optreden (geen voortoets benodigd). Wanneer het zoekgebied wordt aangevuld met Fikkersdries treedt een beheertypen effect op van 1,5 à 2,0 ha. Hieruit blijkt dat een dergelijke variant resulteert in minder effecten op Natura 2000 dan de variant met Fikkersdries 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 + zoekgebied 3 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 (wel/geen voortoets habitattypen en 2,5 à 2,7 ha effect beheertypen) (zie ook figuur 4.5). Wanneer het zoekgebied wordt aangevuld met Meinerswijk treedt een beheertypen effect op van geen effect tot 0,8 ha.

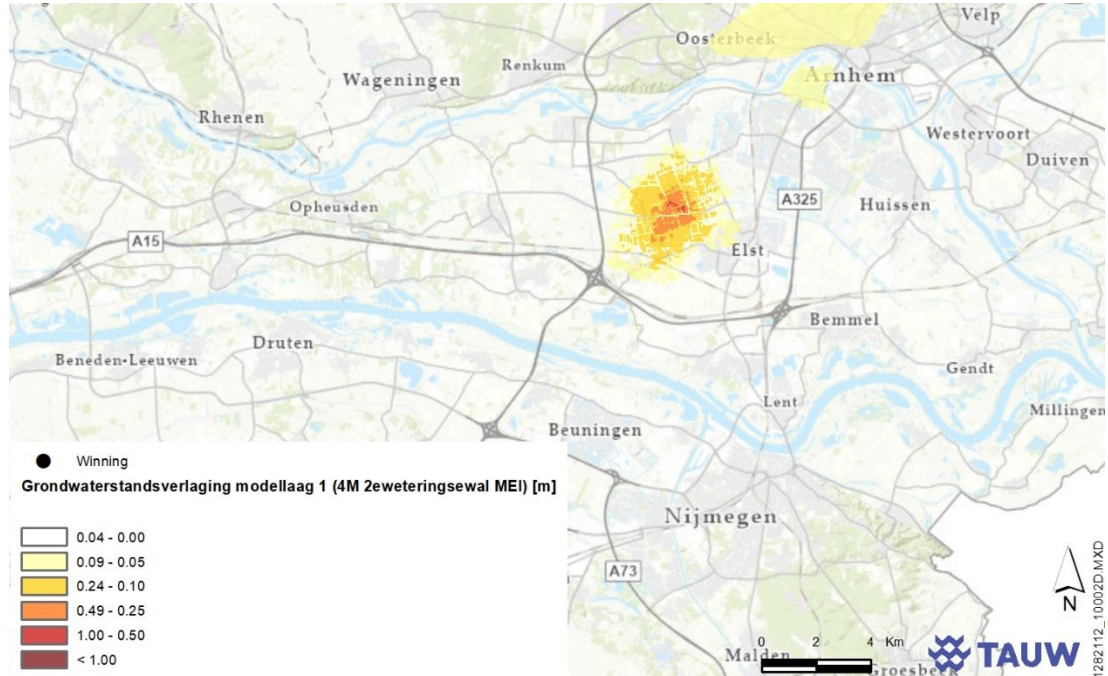


Figuur 4.8 Toetsingsboom voor zoekgebied 4 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 aangevuld met 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 bij Fikkersdries en 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp3 Meinerswijk

Zie figuur 4.9 en 4.10 voor het freatische verlagingsbeeld van respectievelijk 2<sup>e</sup> Weteringsewal aangevuld met Fikkersdries en 2<sup>e</sup> Weteringsewal aangevuld met Meinerswijk.



Figuur 4.9 Freatische grondwaterstandsverlaging 2<sup>e</sup> Weteringsewal 4 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 + Fikkersdries 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp2



Figuur 4.10 Freatische grondwaterstandsverlaging 2<sup>e</sup> Weteringsewal 4 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 + Meinerswijk 2 Mm<sup>3</sup>/j wvp3

De variant 2<sup>e</sup> Weteringsewal aangevuld met Fikkersdries resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaan er 65 knelpunten in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 177, 229 en 56 ha effect. De variant heeft 2 ha

kweleffect op Natura 2000 beheertypen. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

De variant 2<sup>e</sup> Weteringsewal aangevuld met Meinerswijk resulteert niet in mogelijke dijkzettingen. Wel ontstaan er 57 knelpunten in wateraanvoer. Op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten is er respectievelijk 145, 195 en 40 ha effect. De variant heeft 0,8 ha kweleffect op Natura 2000 beheertypen. In paragraaf 4.6 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

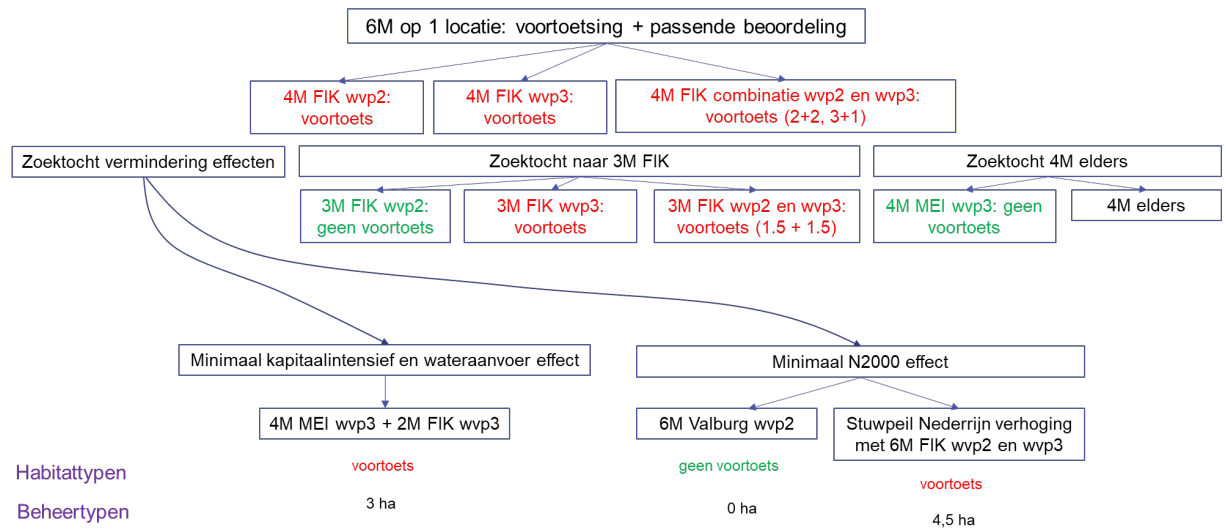
#### 4.5 Varianten waterschappen

Voor kapitaalintensieve landbouw en knelpunten in wateraanvoer is het gunstig om zoveel mogelijk naar het noorden uit te wijken en de winning zo diep mogelijk te situeren in de ondergrond. Voor Natura 2000 is het gunstig om water te onttrekken op een locatie zoveel mogelijk naar het zuiden/zuidoosten ten opzichte van het Renkums Beekdal en Heelsums Beekdal. Door Waterschap Rivierenland en Waterschap Vallei en Veluwe zijn twee varianten voorgesteld waarbij één van beide effecten geminimaliseerd worden.

Voor Waterschap Rivierenland gaat het om een variant waarbij 4 Mm<sup>3</sup>/j bij Meinerswijk in wvp3 wordt onttrokken, aangevuld met 2 Mm<sup>3</sup>/j bij Fikkersdries in wvp3. Voor Waterschap Vallei en Veluwe gaat het om een variant waarbij het stuwpeil van Nederrijn met 1 m wordt verhoogd tussen Driel en Amerongen. Deze stuwpeilverhoging dient als buffer zodat effecten niet richting de Veluwe optreden. Om de werking van deze stuwpeilverhoging in kaart te brengen is gekozen voor een worst-case winveld voor de beekdalen. Dit betekent een onttrekking bij Fikkersdries van 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 en wvp3. Om de omgevingseffecten van een dergelijke winning zuiver te toetsen is een extra referentiesituatie doorgerekend waarbij het stuwpeil van de Nederrijn ook met 1 m is verhoogd met de huidig vergunde winningsconstellatie. Hierdoor wordt alleen het effect van de winning berekend en is een vergelijking mogelijk met de andere varianten. Daarnaast is variant 3 (Valburg 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2) uit de tweede stap van het proces weer in kaart gebracht, omdat deze variant geen effecten op Natura 2000 heeft.

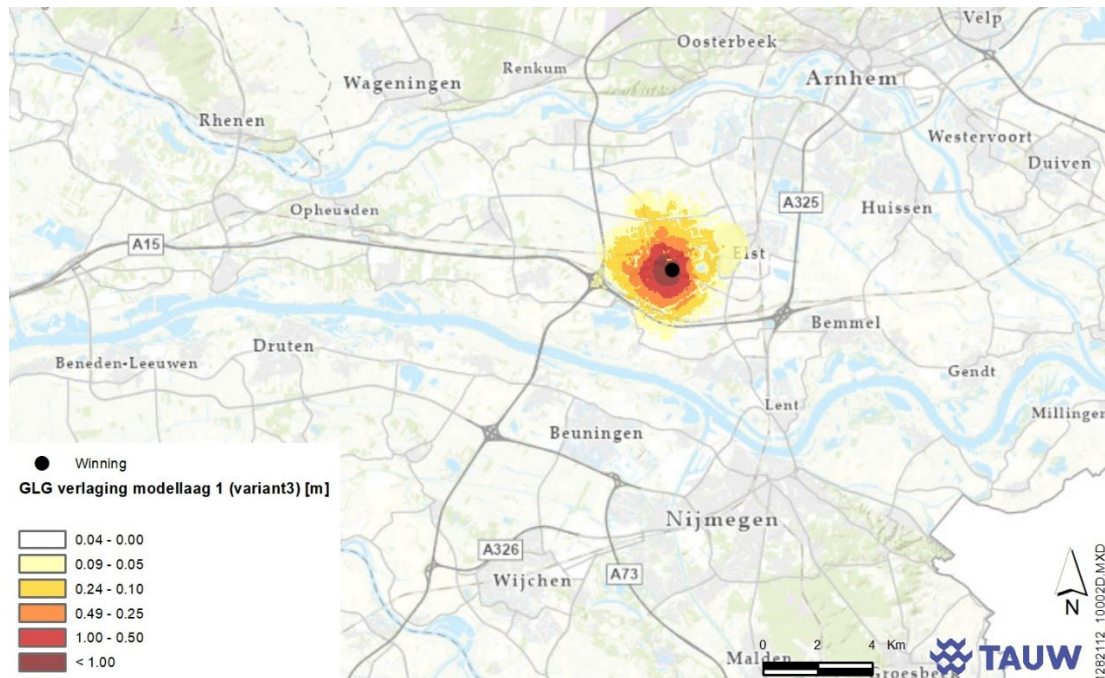
In figuur 4.11 is de toetsingsboom van de varianten van de waterschappen en de effecten daarvan op Natura 2000 weergegeven. De variant voor minimalisatie van effecten op kapitaalintensieve landbouw en wateraanvoer heeft effecten op Natura 2000 en behoeft daardoor een voortoets. Qua beheertypen treedt er een effect op van 3,0 ha. In paragraaf 4.6 staat hoe deze variant scoort op de andere omgevingseffecten. Voor de variant waarbij ter plaatse van Fikkersdries 6 Mm<sup>3</sup>/j wordt onttrokken heeft ondanks de stuwpeilverhoging een voortoets nodig. De stuwpeilverhoging kan de effecten van een worst-case winveld op de beekdalen niet voorkomen. Qua beheertypen treedt er een effect op van 4,5 ha. De variant van Valburg 6 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 (variant 3 uit de tweede stap) heeft geen effecten op zowel habitattypen als beheertypen. Wel is het zo dat door de stuwpeilverhoging een betere uitgangssituatie (nieuwe referentie) optreedt. Stuwpeilverhoging kan daardoor een mogelijk effectieve mitigerende maatregel zijn.





Figuur 4.11 Toetsingsboom voor varianten aangedragen door de waterschappen

Zie figuur 4.12 voor het freatische verlagingbeeld van Valburg (variant 3).



Figuur 4.12 Freatische GLG verlaging Valburg 6 Mm<sup>3</sup>/j wvp2 (variant 3)

Variante Valburg heeft geen areaal met kans op dijkzettingen, maar wel 118 stuks knelpunten in wateraanvoer en op het gebied van laagwaardige, middelwaardige en hoogwaardige teelten respectievelijk 143, 400 en 116 ha effect. De variant heeft geen effect op Natura 2000. In paragraaf 3.3 zijn de omgevingseffecten uitgebreider besproken.

#### 4.6 Toetsingstabellen

Naast de effecten op Natura 2000 (zowel habitattypen als beheertypen) zijn ook de andere omgevingseffecten in kaart gebracht, voor alle varianten die in de derde stap zijn doorgerekend met een totaal debiet van 6 Mm<sup>3</sup>/j. In figuur 4.13 zijn de omgevingseffecten opgenomen voor de varianten waar geen voortoets voor benodigd is. In figuur 4.14 zijn de omgevingseffecten opgenomen voor de varianten waar wel een voortoets voor benodigd is. In de figuren is voor het zoekgebied de locatie 2<sup>e</sup> Weteringsewal gehanteerd. In beide figuren zijn ook de gemiddelde en maximale omgevingseffecten van bouwsteen Betuwe-Oost uit de ASV-studie opgenomen ter vergelijking. De omgevingseffecten zijn met kleurenklassen weergegeven. De klasseindeling voor natuur is bepaald op basis van alle natuureffecten (dus Natura 2000 beheertypen verlaging, Natura 2000 habitattypen verlaging, Natura 2000 beheertypen kwelreductie, Natura 2000 habitattypen kwelreductie). De overige omgevingseffecten hebben kleurenklassen die per rij zijn bepaald.

		4M zoekgebied wvp2		4M MEI wvp3	Varianten waterschappen	Bouwsteen Betuwe-Oost	
		+ 2M FIK wvp2	+ 2M MEI wvp3	+ 2M zoekgebied wvp2	6M Valburg wvp2	gem	max
Natuur	N2000 beheer verlaging 5cm [ha]	0	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlaging 5cm [ha]	0	0	0	0	0	0.1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	2	0.8	1.5	0	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	0	0	0	0	0	0.2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm [ha]	660	533	315	781	348	618
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm [ha]	8	3	0	29	0	2
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm [ha]	177	145	98	143		
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm [ha]	229	195	118	400		
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm [ha]	56	40	17	116		
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm [ha]	3	2	1	2		
Zetting	ASV zetting 20cm [ha]	740	456	93	682	72	588
	zetting dijklammen 20cm [ha]	0	0	0	0		
	LGN7 verhard oppervlak 20cm [ha]	37	16	2	81		
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	65	57	36	118		

Figuur 4.13 Toetsingstabel varianten zonder voortoets

		3M FIK wvp2	4M MEI wvp3	Varianten waterschappen		Bouwsteen Betuwe-Oost	
		+ 3M zoekgebied wvp2	+ 2M FIK wvp2	4M MEI + 2M FIK wvp3	6M FIK wvp2 en wvp3 (stuwpeil)	gem	max
Natuur	N2000 beheer verlaging 5cm [ha]	0	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlaging 5cm [ha]	0	0	0	0	0	0.1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	2.7	2.7	3	4.5	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm [ha]	649	201	102	535	348	618
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm [ha]	3	0	0	0	0	2
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm [ha]	177	63	30	163		
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm [ha]	224	51	19	166		
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm [ha]	51	1	1	33		
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm [ha]	3	1	0	4		
Zetting	ASV zetting 20cm [ha]	719	56	0	394	72	588
	zetting dijklammen 20cm [ha]	0	0	0	0		
	LGN7 verhard oppervlak 20cm [ha]	34	3	0	26		
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	61	7	8	38		

Figuur 4.14 Toetsingstabel varianten met voortoets

Op basis van alle omgevingseffecten scoren de varianten zonder voortoets Meinerswijk 4 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3 aangevuld met zoekgebied 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 en zoekgebied 4 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 aangevuld met Meinerswijk 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3 relatief gunstig. De twee varianten met voortoets die relatief gunstig scoren zijn Meinerswijk 4 Mm<sup>3</sup>/j in wvp3 aangevuld met Fikkersdries 2 Mm<sup>3</sup>/j in wvp2 en wvp3. In het algemeen kan gesteld worden dat voor het tweede watervoerend pakket bij Fikkersdries en het zoekgebied een grondwaterbeschermingszone benodigd is. Voor het derde watervoerend pakket bij Fikkersdries en Meinerswijk is naar verwachting alleen een boringsvrije zone benodigd.

**Ruimtelijke variatie overige toetscriteria zoekgebied**

Daarnaast is het belangrijk om op te merken dat de omgevingseffecten zoals landbouw, zettingen, wateraanvoer knelpunten en beschermingszone binnen het zoekgebied variëren (tussen locaties 2<sup>e</sup> Weteringsewal, Lingezege 1 en Lingezege 2) en dat de effecten gunstiger kunnen uitvallen (Lingezege 2 heeft over het algemeen minder effecten dan de 2<sup>e</sup> Weteringsewal, maar heeft wel meer effecten op stedelijke functies). Zie bijlage 3 voor een volledig overzicht van de toetsingstabellen, waarin ook de toetsingsresultaten zijn opgenomen van de varianten met een totaaldebiet van 3 Mm<sup>3</sup>/j en 4 Mm<sup>3</sup>/j (vaststellen haalbare onttrekkingshoeveelheid Fikkersdries en Meinerswijk) en waar voor het zoekgebied de locaties Lingezege 1 en Lingezege 2 zijn gehanteerd. In bijlage 3 blijkt dat een nuancering gemaakt kan worden in de effecten (bijvoorbeeld meer of minder effect op landbouw). Dit is echter niet onderscheidend in de toetsing tussen de varianten.

**Bevindingen en aandachtspunten**

Uit de toetsingstabellen blijkt dat het voor Natura 2000 gunstig is om water te onttrekken op een locatie zoveel mogelijk naar het zuiden/zuidoosten. Voor kapitaalintensieve landbouw en knelpunten in wateraanvoer is het gunstig om zoveel mogelijk naar het noorden uit te wijken en de winning zo diep mogelijk te situeren in de ondergrond. Ook voor de waterkwaliteitsbescherming van de bron is een diepe winning gunstiger. Aandachtspunt hierbij is bijvoorbeeld de diep gelegen mobiele VOCI-verontreiniging in Arnhem-Noord. Dit zal mogelijk gelden voor locatie Meinerswijk.

## 5 Conclusie en aandachtspunten

### Conclusie

Uit de voorverkenning is gebleken dat bij het onttrekken van 6 Mm<sup>3</sup>/j extra drinkwater in Betuwe-Oost een spanningsboog ontstaat in omgevingseffecten. Tussen de verschillende doorgerkende varianten is er geen optimale variant die tegemoet komt aan alle wensen. Voor Natura 2000 is het gunstig om water te onttrekken op een locatie zoveel mogelijk naar het zuiden/zuidoosten. Voor kapitaalintensieve landbouw en knelpunten in wateraanvoer is het gunstig om zoveel mogelijk naar het noorden uit te wijken en de winning zo diep mogelijk te situeren in de ondergrond.

In deze voorverkenning zijn de oevergrondwaterwinningen ter referentie meegenomen, maar is ook geconstateerd dat nader onderzoek nodig is. Realisatie op korte termijn is niet mogelijk. In een separaat traject worden de mogelijkheden voor een oevergrondwaterwinning nader onderzocht.

### Aandachtspunten

De beschouwde varianten in deze voorverkenning geven een breed scala aan van mogelijkheden. Met aanvullende onderzoeken (veldonderzoek, modelonderzoek met aangepast model) en door invulling te geven aan de aandachtspunten genoemd in deze paragraaf kunnen nieuwe of nauwkeuriger inzichten worden verkregen. Deze inzichten kunnen worden meegenomen bij de variantkeuze voor het vervoltraject. In het vervoltraject zijn tevens optimalisaties mogelijk die in deze voorverkenning niet nader zijn onderzocht.

Aandachtspunt van de uitgevoerde studie betreft de wijze waarop de effecten op habitattypen en beheertypen zijn uitgevoerd. De effecten zijn namelijk bepaald op basis van de referentiesituatie waarbij Fikkersdries, Hemmen en Zetten op vergund debiet zijn ingesteld. Het is echter onduidelijk wat de correcte te hanteren referentiesituatie betreft vanuit de Wet Natuurbescherming. Het advies is daarom om in overleg met ecologen van het bevoegd gezag (provincie Gelderland) de te hanteren referentiesituatie vast te stellen (juridisch kader). Daarnaast wordt geadviseerd om door ecologen een nadere beschouwing te laten uitvoeren of de in het Renkums Beekdal en Heelsums Beekdal aanwezige habitattypen daadwerkelijk grondwater- en kwelafhankelijk zijn en kwetsbaar voor beïnvloeding van varianten in het oostelijk rivierengebied. Ook zal in dit oordeel het effect op leefgebieden van soorten meegenomen moeten worden.

Een ander aandachtspunt is dat een beschermingszone van een winlocatie kan conflicteren met ontwikkelingen in stedelijk gebied en kapitaalintensieve landbouw.

Naast de getoetste omgevingseffecten is er ook sprake van autonome ontwikkelingen in het oostelijk rivierengebied. Er is altijd sprake van autonome ontwikkelingen, maar in dit geval hebben deze ontwikkelingen invloed op het grond- en oppervlaktewatersysteem. Daarom moeten deze ontwikkelingen wel meegenomen worden in de keuzevorming. In het kader van dit project is een reeds optredende bestaande ontwikkeling een verdere toename van beregening uit grondwater door kapitaalintensieve landbouw, klimaatverandering en mitigatie in relatie tot wateraanvoer-

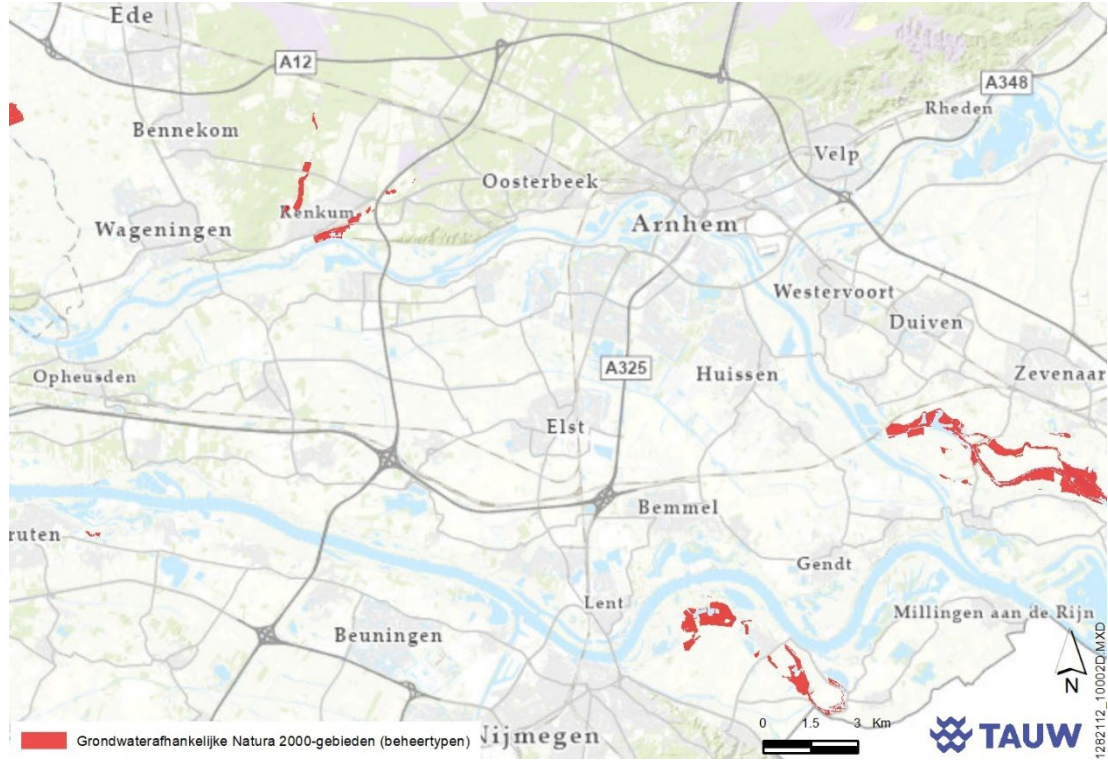
mogelijkheden genoemd. Deze ontwikkelingen kunnen van invloed zijn op de realisatie van bouwsteen 'Fikkersdries en omstreken'.

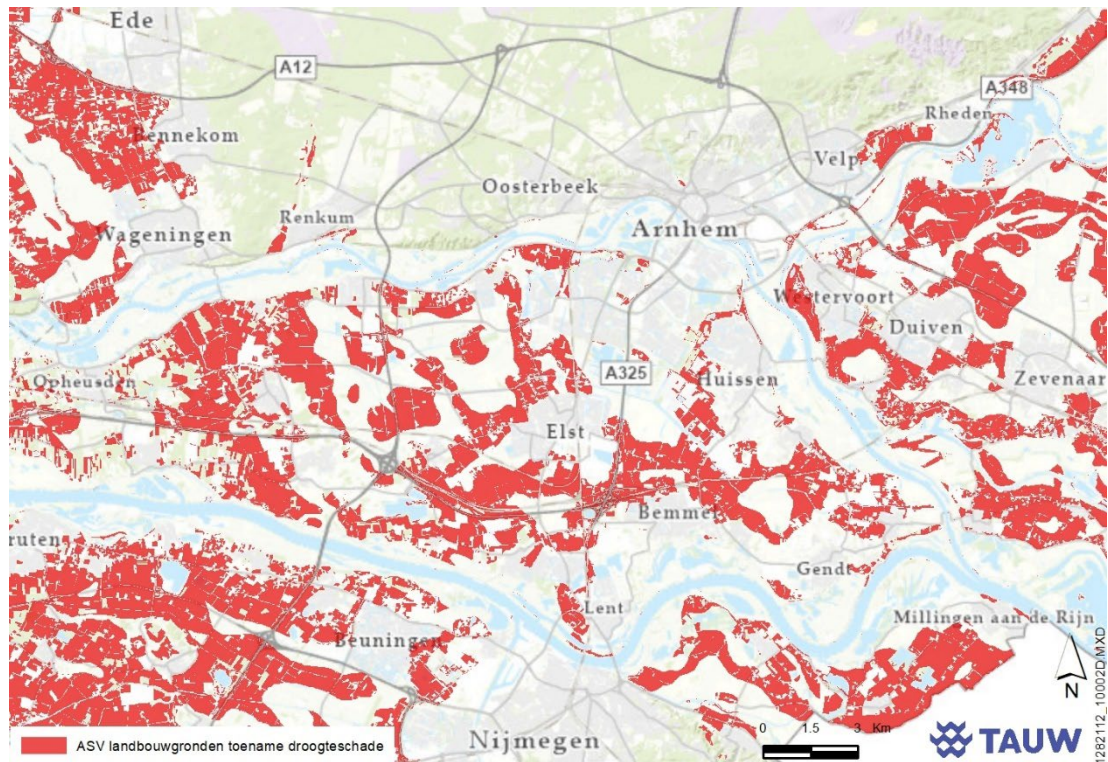
De mogelijkheden om effecten van een winning te mitigeren vanuit het watersysteem moet nader worden onderzocht. De wegzijging van oppervlaktewater naar het grondwatersysteem zal door een stijghoogteverlaging als gevolg van een winning toenemen. De wateraanvoermogelijkheden moeten nader worden onderzocht in bijvoorbeeld een wateraanvoerplan.

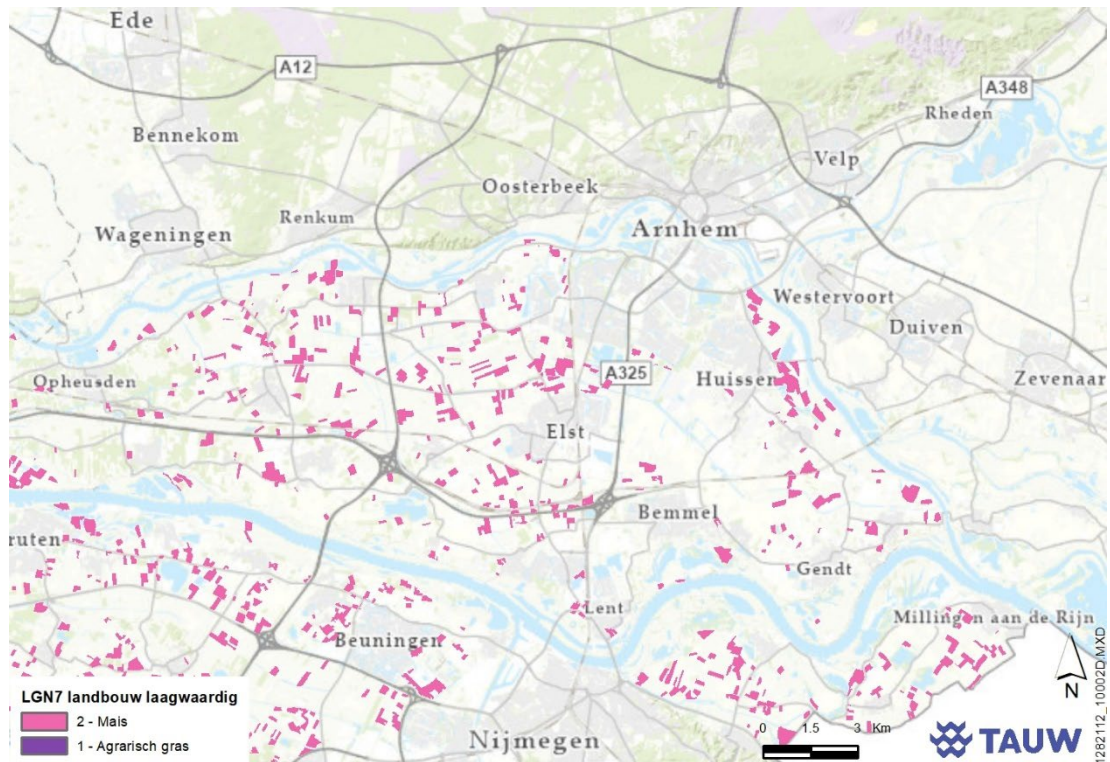
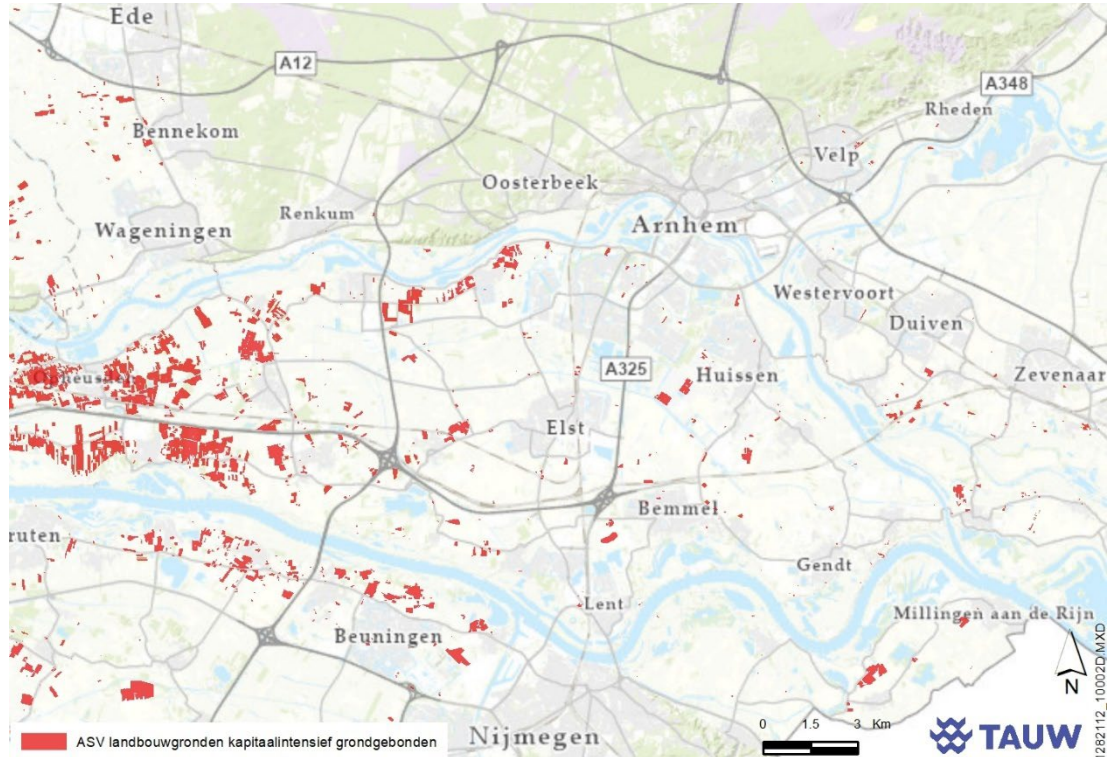
Vitens gaat op meerdere locaties nader onderzoek uitvoeren naar de doorlatendheid, dikte en de waterkwaliteit (chloride), waarbij de onderzoeksboringen worden uitgevoerd tot in wvp3. Op basis van dit onderzoek kan meer duidelijkheid worden verkregen over de mogelijkheden voor een onttrekking in dit diepe watervoerende pakket. Bevindingen kunnen worden meegenomen in het vervolgtraject en de bepaling van varianten.

ASV-bouwsteen Betuwe-Oost is uiteindelijk door de provincie Gelderland niet aangewezen als drinkwaterreserveringsgebied. Dit heeft mogelijk invloed op de te maken keuzes in het vervolg. Zie paragraaf 2.1 voor een uitgebreidere context over het ASV-traject.

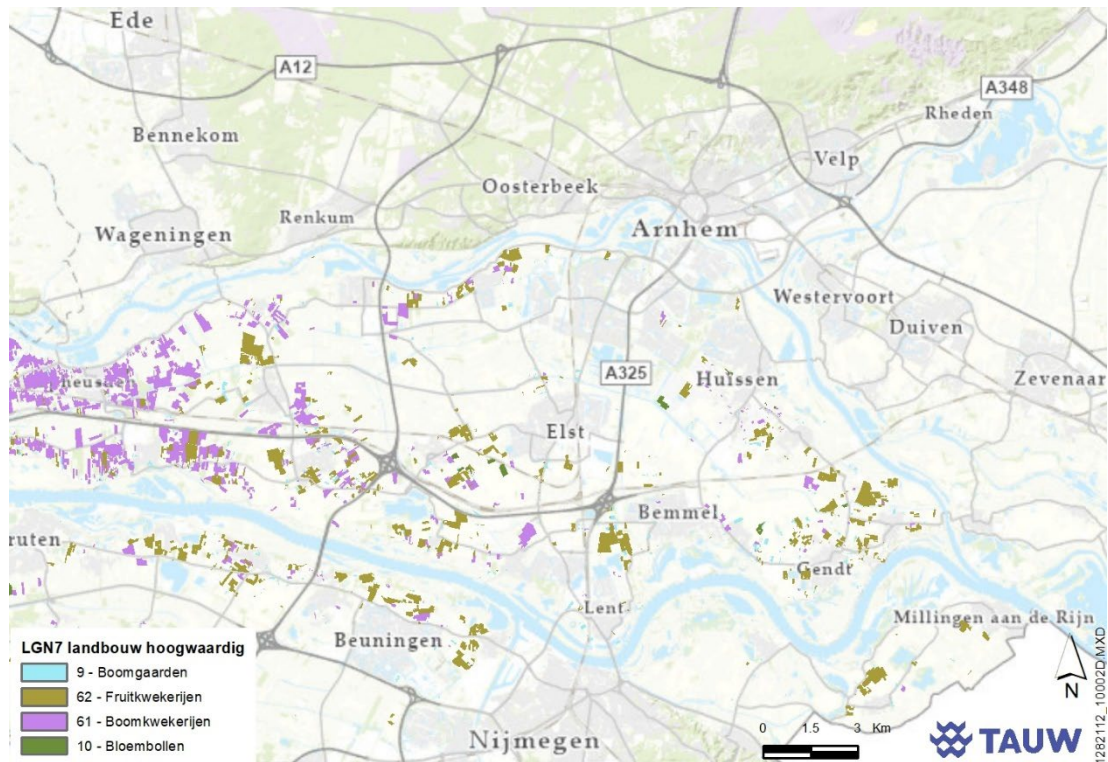
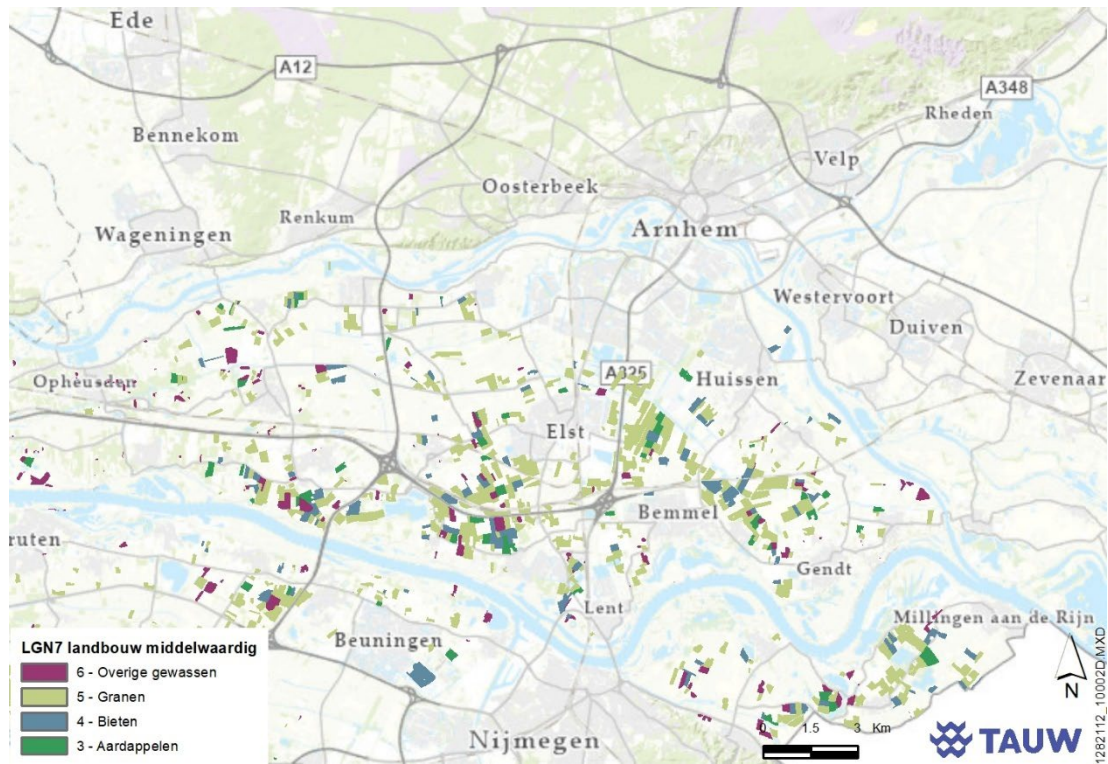
## Bijlage 1 Toetskaarten

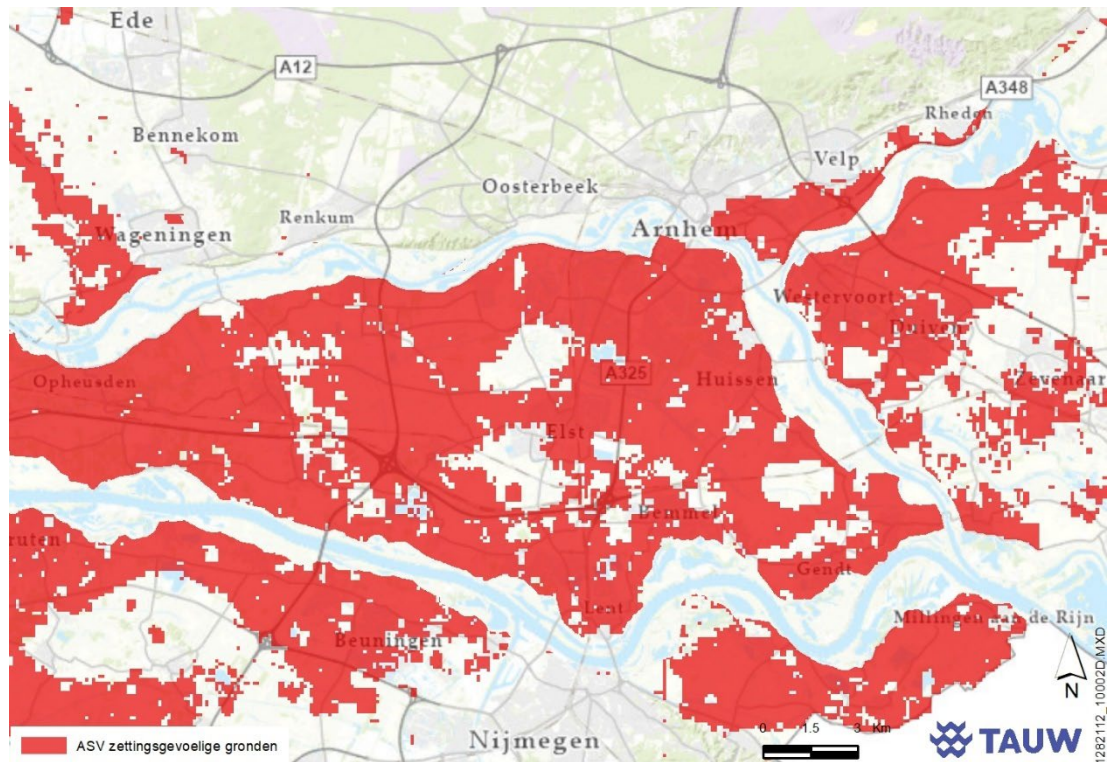
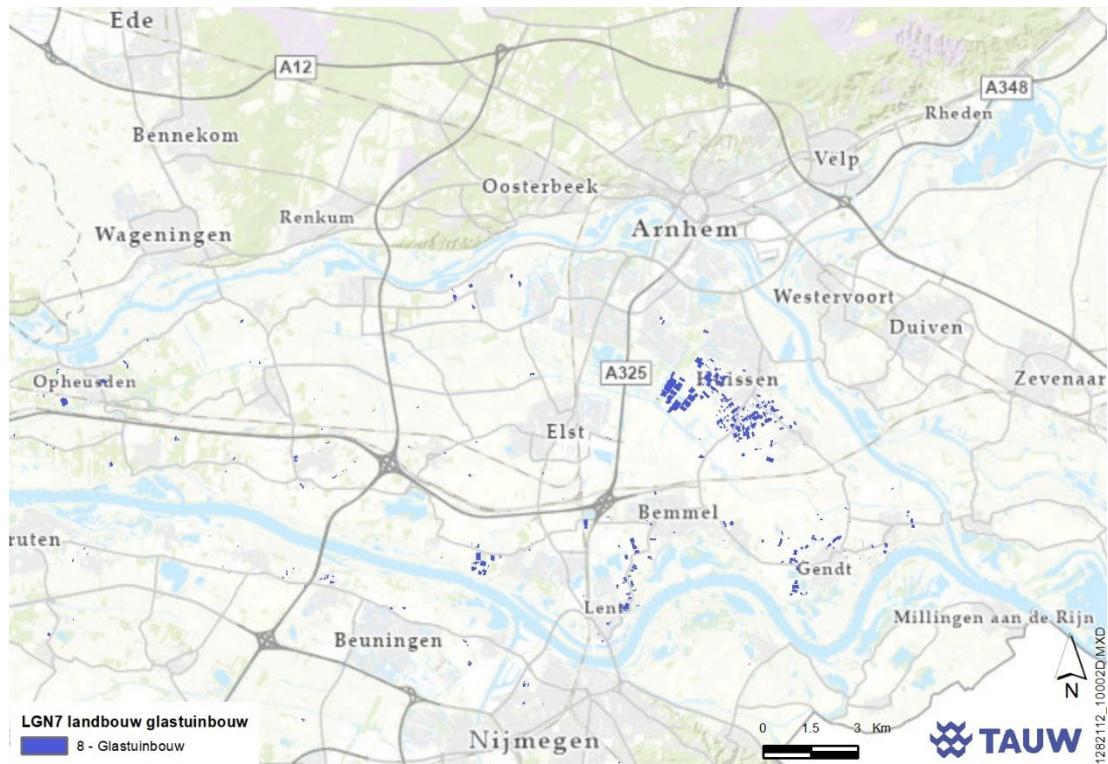




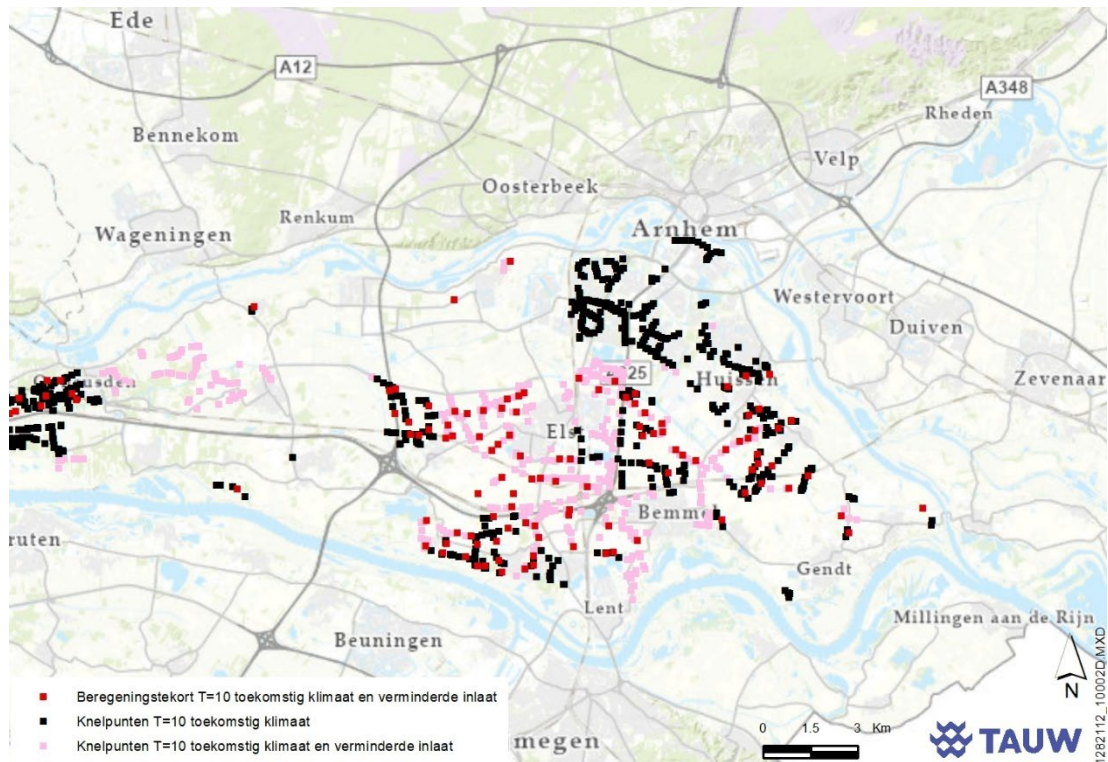
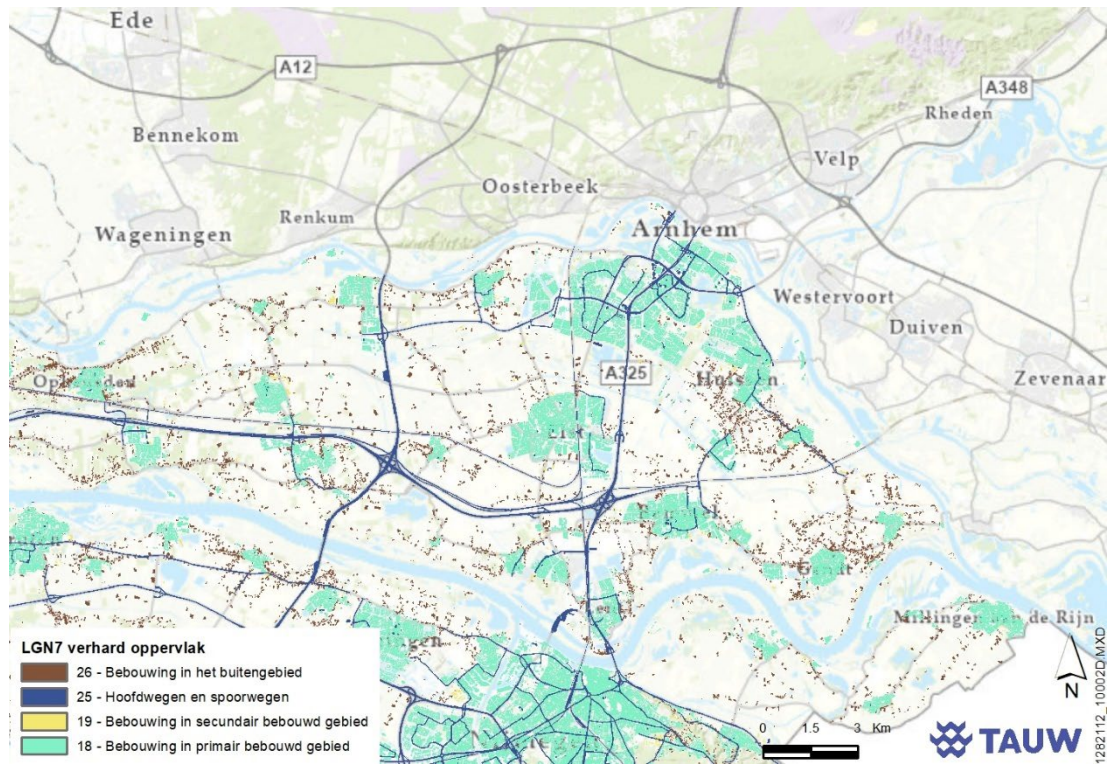












## Bijlage 2 Berekeningsmethodiek

### Berekeningsmethodiek stap 2

Varianten 1 en 2 zijn instationair (tijdsafhankelijk) doorgerekend, de overige varianten stationair. Alle varianten zijn met grondwatermodel MORIA versie 4.5 doorgerekend. In tabel 3.2 en 3.3 is een overzicht weergegeven van de berekeningsmethodieken en de winningen in het model zijn geplaatst.

*Tabel B2.1 Uitgangspunten stationaire en instationaire berekeningen*

	Stationair	Instationair
Modelwindow (xll, yll, xur, yur)	162800 419600 208800 456000	164000 416000 204000 456000
Gridgrootte	50x50 m	50x50 m met buffer van 10 km waarin opgeschaald wordt naar 250x250 m

*Tabel B2.2 Winningen in model per variant*

Variant	Winning
Variant 1	Ondiepe winning idem aan filters Fikkersdries en geplaatst in modellagen 6,7 en 8. Middeldiepe filters huidige winning van Fikkersdries aangehouden en debieten verhoogd
Variant 2	Winning als hexagon in modellaag 19
Variant 3	Winning als hexagon in modellaag 13
Variant 4	Winning als hexagon in modellaag 19
Variant 5	Winning als hexagon in modellaag 19
Variant 6	Lijnonttrekking van 3 km lengte in modellaag 4 (elke 100 m een puntonttrekking in het grondwatermodel)
Variant 7	Lijnonttrekking van 3 km lengte in modellaag 4 (elke 100 m een puntonttrekking in het grondwatermodel)

Voor variant 4 en 5 geldt dat er in het lagenmodel niet duidelijk een derde watervoerend pakket aanwezig is. De weerstand tussen het tweede en derde watervoerend pakket is daarvoor niet groot genoeg. De winningen zijn desondanks in de meest diepe modellaag geplaatst (modellaag 19). De oevergrondwaterwinningen van varianten 6 en 7 zijn in het freatisch pakket op enkele meters onder maaiveld (in modellaag 4, deze laag heeft voldoende doorlaatvermogen) in het model ingebracht. Zie ook onderstaand tekstkader.

**Gevoeligheid onttrekkingsdiepte oevergrondwaterwinning op onttrokken percentage rivierwater**

*De gevoeligheid voor de onttrekkingsdiepte is in het grondwatermodel vastgesteld door 2 berekeningen uit te voeren. De putten zijn daarbij in een ondiepere modellaag (laag 2) geplaatst. Uit de berekeningen blijkt dat het percentage rivierwater daarmee niet hoger werd. De verklaring kan worden gevonden in het lagere doorlaatvermogen van deze zandlaag.*

Tevens is een gevoeligheidsberekening uitgevoerd om te onderzoeken of het onttrokken percentage rivierwater kan worden vergroot. Hiervoor is de oevergrondwaterwinning in modellaag 2 geplaatst.

Voor stationaire berekeningen zijn de volgende hydrologische effecten in beeld gebracht:

- Gemiddelde verlaging
- Gemiddelde kwelverandering
- Gemiddelde afvoer verandering watergangen
- Gemiddelde waterbalans
- Dwarsprofielen met gemiddelde verlaging
- Vertaling hydrologische effecten naar effecten op functies (kaartbeelden)

Voor de instationaire berekeningen zijn de volgende hydrologische effecten in beeld gebracht:

- GHG, GVG, GLG verlaging
- Verandering voorjaarskwel, zomerkwel en gemiddelde kwel
- Verandering zomerafvoer en gemiddelde afvoer van oppervlaktewater
- Instationaire waterbalans in zomerperiode en groeiseizoen (mei tot en met juli)
- LG3 verlaging zomer 2018
- Verandering zomerkwel 2018
- Verandering zomerafvoer 2018 van oppervlaktewater
- Instationaire waterbalans in zomerperiode en groeiseizoen 2018
- Vertaling hydrologische effecten naar effecten op functies (kaartbeelden)

### Berekeningsmethodiek stap 3

Alle berekeningen in de derde stap zijn op stationaire wijze met MORIA 4.5 uitgevoerd. In het stationaire grondwatermodel bleek dat de winningen Hemmen, Zetten en Fikkerdries nog niet op vergund debiet waren ingesteld. De verwachting is dat in de toekomst deze winningen wel op vergund debiet geëxploiteerd zullen worden voordat een extra drinkwaterwinning in het gebied operationeel wordt. Voor de berekeningen van de derde stap zijn daarom deze bestaande winningen op vergund debiet ingesteld, ook voor de referentiesituatie. Uit een korte analyse blijkt dat de effecten op Natura 2000 hierdoor niet significant verschillen en dat de stationaire berekeningen van de tweede stap nog steeds accuraat zijn. Het gaat namelijk om een effect ten opzichte van de referentiesituatie waarbij de bestaande winningen ook op vergund debiet zijn ingesteld.

## Bijlage 3 Toetsingstabellen

### Toetsingstabel varianten stap 2

		variant1	variant2	variant3	variant4	variant5	variant6	variant7	Betuwe-Oost		
		FIK 1 en 2	FIK 3	Valburg 2	Valburg 3	Meinerswijk 3	Oever noord	Oever zuid	gem	max	
Natuur	N2000 beheer verlagings 5cm [ha]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	N2000 habitat verlagings 5cm [ha]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	1,4	5,8	0,0	0,1	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	6,0
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm [ha]	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm [ha]	513	490	781	651	40	138	210	348	618	
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm [ha]	8	0	29	10	0	27	3	0	2	
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm [ha]	157	147	143	125	5	30	17			
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm [ha]	160	143	400	315	0	1	152			
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm [ha]	79	29	116	101	1	49	66			
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm [ha]	4	3	2	3	0	3	15			
Zetting	ASV zetting 20cm [ha]	817	212	682	311	20	312	287	72	588	
	zetting dijklighamen 20cm [ha]	22	0	0	0	38	112	116			
	LGN7 verhard oppervlak 20cm [ha]	62	13	81	54	6	69	36			
Waterbalans/aanvoer	waterbalans (% t.o.v. ref groeiseizoen 2018)	92%	-	91%	-	-	-	-			
	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	33	31	118	75	13	5	42			
bescherming	gw beschermingszone (inschatting) [ja/nee]	ja	nee	ja	geen info	geen info	ja	ja			
	boringsvrije zone (vanaf welk pakket)	wvp1	wvp3	wvp2	wvp3	wvp3	freatisch	freatisch			

### Toetsingstabel varianten 3 en 4 miljoen

		FIK wvp2		FIK wvp2 + wvp3			FIK wvp3		4M MEI wvp3		Bouwsteen Betuwe-Oost	
		3M	4M	wvp2 3M + wvp3 1M	wvp2 1,5M + wvp3 1,5M	wvp2 2M + wvp3 2M	3M	4M	4M	4M	gem	max
Natuur	N2000 beheer verlagings 5cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlagings 5cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm	2	2,7	2,7	2,7	3	2,7	4,2	0,4	0	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0	0	0	0,2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm	255	371	360	209	340	145	281	23	348	618	
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm	86	121	118	70	109	53	92	4			
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm	76	111	105	59	96	41	76	0			
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm	6	21	18	3	17	2	12	1			
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm	1	3	3	1	2	0	2	0			
Zetting	ASV zetting 20cm	196	320	264	74	202	0	33	0	72	588	
	zetting dijklighamen 20cm	0	0	0	0	0	0	0	0			
	LGN7 verhard oppervlak 20cm	12	19	16	4	13	0	2	0			
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	1	12	11	0	9	0	8	7			

### Toetsingstabel zwaartepunt zoekgebied

		4M zoekgebied wvp2								Bouwsteen Betuwe-Oost	
		2e Weteringsewal + FIK wvp2	2e Weteringsewal + MEI wvp2	Lingezegeen 1 + FIK wvp2	Lingezegeen 1 + MEI wvp3	Lingezegeen 2 + FIK wvp2	Lingezegeen 2 + MEI wvp3	gem	max		
Natuur	N2000 beheer verlagings 5cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlagings 5cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm	2	0,8	1,5	0	1,5	0	0	0	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm	660	533	537	319	458	275	348	618		
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm	8	3	0	0	0	0	0	2		
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm	177	145	185	120	150	76				
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm	229	195	181	97	252	192				
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm	56	40	23	9	8	7				
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm	3	2	2	1	2	1				
Zetting	ASV zetting 20cm	740	456	394	215	177	104	72	588		
	zetting dijklighamen 20cm	0	0	0	0	0	0				
	LGN7 verhard oppervlak 20cm	37	16	115	104	64	59				
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	65	57	45	31	43	51				

### Toetsingstabel zwaartepunt Fikkersdries wvp2

		FIK wvp2 3M			Bouwsteen Betuwe-Oost	
		+ 2e Weteringsewal 3M	+ Lingezege 1 3M	+ Lingezege 2 3M	gem	max
Natuur	N2000 beheer verlaging 5cm	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlaging 5cm	0	0	0	0	0,1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm	2,7	2,5	2,5	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm	0,1	0	0	0	0,2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm	649	585	507	348	618
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm	3	0	0	0	2
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm	177	190	172		
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm	224	190	226		
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm	51	28	19		
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm	3	2	2		
Zetting	ASV zetting 20cm	719	446	225	72	588
	zetting dijklichamen 20cm	0	0	0		
	LGN7 verhard oppervlak 20cm	34	96	14		
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	61	45	35		

### Toetsingstabel zwaartepunt Meinerswijk wvp3

		4M MEI wvp3				Bouwsteen Betuwe-Oost	
		+ 2e Weteringsewal 2M	+ FIK wvp2 2M	+ Lingezege 1 2M	+ Lingezege 2 2M	gem	max
Natuur	N2000 beheer verlaging 5cm	0	0	0	0	0	0
	N2000 habitat verlaging 5cm	0	0	0	0	0	0,1
	N2000 beheer kwel 5% en > 0,1 mm	1,5	2,7	0,6	0,6	0	6
	N2000 habitat kwel 5% en > 0,1 mm	0	0,1	0	0	0	0,2
Landbouw	ASV landbouw droogteschade 5cm	315	201	237	123	348	618
	ASV landbouw kapitaalintensief 20cm	0	0	0	0	0	2
	LGN7 landbouw laagwaardig 5cm	98	63	83	50		
	LGN7 landbouw middelwaardig 5cm	118	51	56	66		
	LGN7 landbouw hoogwaardig 5cm	17	1	7	3		
	LGN7 landbouw glastuinbouw 5cm	1	1	1	1		
Zetting	ASV zetting 20cm	93	56	41	0	72	588
	zetting dijklichamen 20cm	0	0	0	0		
	LGN7 verhard oppervlak 20cm	2	3	13	0		
Wateraanvoer	knelpunten wateraanvoer 5cm [aantal]	36	7	25	30		