

VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER

EEN PRAKTISCH RAAMWERK VOOR INFILTREREN EN
AANVULLEN MET ZORG VOOR DE GRONDWATERKWALITEIT



RAPPORT

2025

21

VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER
EEN PRAKTISCH RAAMWERK VOOR INFILTREREN EN AANVULLEN
MET ZORG VOOR DE GRONDWATERKWALITEIT

RAPPORT

2025

21

ISBN 978.94.6479.115.0



COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Klaasjan Raat (KWR Water Research Institute)
Willemijn van Doorn-Hoekveld (Deltares)
Lizzy Augustinus (FLO Legal)
Gijsbert Cirkel (KWR)
Simon Handgraaf (FLO Legal)
Hilde Passier (Deltares)
Teun van Dooren (KWR)
Lennart Brokx (KWR)
Kim Gommans (Deltares)
Charlotte van Strien (Deltares)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Lisette van den Bos (Waterschap Vallei en Veluwe)
Oscar Helsen (Hoogheemraadschap van Delfland)
Mark van Lokven (Waterschap de Dommel)
Hedwig van Putten (Waterschap Vallei en Veluwe)
Peter Ramakers (Provincie Noord-Brabant)
Desirée Rijnders - Huisman (Programmabureau Stroomgebied Maas)
Yolan Rosie (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat)
Rob Ruijtenberg (STOWA, voorzitter)
Carlo Rutjes (Waterschap Aa en Maas)
Jelle van Sijl (Vitens)
Wilko Verweij (Provincie Overijssel)
Inge Wesel (Waterschap Brabantse Delta)

KWALITEITSBORGERS

Ruud Bartholomeus (KWR Water Research Institute)
Niels Hartog (KWR)
Stefan Jansen (Deltares)

FOTO OMSLAG Renate van Dijk (Epe infiltratie)
VORMGEVING Buro Vormvast
STOWA STOWA 2025-21
ISBN 978.94.6479.115.0

De inhoud van deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden in de publicatie, of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud ervan.

STOWA spant zich in de rechthebbenden van in de uitgave gebruikte afbeeldingen te respecteren conform het auteursrecht. Indien u desondanks van mening bent dat uw rechten in het geding zijn, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

TEN GELEIDE

Om droogte te bestrijden willen waterbeheerders grondwaterstanden verhogen en meer water vasthouden. Dit kan door middel van actief infiltreren en aanvullen. Dit moet op een verantwoorde wijze gebeuren, dat wil zeggen zonder nadelige effecten voor de waterkwaliteit en conform de wet- en regelgeving. Deze studie biedt een praktijkgericht raamwerk om ‘verantwoord te infiltreren en aan te vullen’.

In Nederland neemt de problematiek rondom droogte gestaag toe, met frequentere en intensievere periodes van droge en hete zomers. Waterbeheerders zoeken naar oplossingen om in droge periodes voldoende zoetwater beschikbaar te hebben. Dit kan door middel van water vasthouden en het actief aanvullen van grondwater (‘infiltreren’) om grondwaterstanden op peil te houden.

Aanleiding voor deze studie is dat er veel onduidelijkheid en onzekerheid bij verschillende partijen is, over de waterkwaliteitseisen die gesteld moeten worden en aan welke wet- en regelgeving voldaan moet worden. Deze studie geeft hierop antwoord.

In de studie wordt een breed overzicht van maatregelen gegeven voor infiltratie en grondwateraanvulling in verschillende watersystemen en voor verschillende doeleinden. Maatregelen variëren van wadi tot duininfiltratie, van diepte infiltratie van hemelwater tot oppervlakkige infiltratie van oppervlaktewater.

Met behulp van één overzichtstabel wordt per maatregel - die genomen kan worden om water in de grond te brengen - een beoordeling gegeven van de beheersbaarheid van die maatregel, de risico's voor het ontvangende systeem waaronder de grondwaterkwaliteit, en wordt inzicht gegeven in de juridische zaken die van toepassing zijn. Hierbij wordt gekeken naar het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en de relevante decentrale wetgeving. Hierbij gaat het om regelgeving opgenomen in de provinciale omgevingsverordening, waterschapsverordening en gemeentelijk omgevingsplan. Dit alles is samengevat in een aantal te doorlopen schema's die samen het praktische raamwerk vormen van hoe te infiltreren en aan te vullen met oog voor de waterkwaliteit. De vier schema's en de maatregeltabel zijn ook apart te downloaden.

Wij hopen dat hiermee in de praktijk ondersteund wordt om te komen tot verantwoord infiltreren en aanvullen van grondwater.

Dit onderzoek maakt deel uit van het STOWA kennisprogramma DROOGTE!.

Mark van der Werf
Directeur STOWA

SAMENVATTING

Water vasthouden en actief aanvullen van grondwater ('infiltreren') staan nadrukkelijk in de belangstelling van overheden, waterbeheerders en (grond)watergebruikers in Nederland, als maatregelen om grondwaterstanden op peil te houden, verdroging van natuur tegengaan en/of watervoorziening voor mens, bedrijven en natuur te waarborgen. Beoogde maatregelen lopen uiteen van wadi's in stedelijk gebied, infiltratie en terugwinning van hemelwater in brakke aquifers ten behoeve van de gietwatervoorziening voor de glastuinbouw, tot aan ideeën over aanvullen van grondwater met aanvullend, vergaand gezuiverd effluent als droogtemitigatiemaatregel op de zandgronden. Ook de duininfiltraties van voorgezuiverd oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwatervoorziening, al operationeel sinds de jaren 1940 en 1950, zijn bekende voorbeelden.

Veelal wordt onder 'infiltreren' verstaan het in de bodem brengen/laten sijpelen van water, ongeacht het doel waarvoor dat gebeurt. Juridisch gezien gaat het bij infiltreren om het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater. In deze studie wordt aangesloten bij deze wettelijke definitie van 'infiltreren'. Voor het in de bodem brengen van water met een ander doel dan het weer te onttrekken, wordt hier het begrip 'aanvullen' gehanteerd. Infiltreren en aanvullen van grondwater is juridisch geregeld via de Omgevingswet en, afhankelijk van het type maatregel, via het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) of het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).

Vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers ervaren veel onduidelijkheid en onzekerheid bij het onderzoeken en beoordelen van beoogde systemen voor infiltreren of aanvullen. Welke waterkwaliteitseisen moeten we stellen, welke wet- en regelgeving is van toepassing, en voldoet deze? Het doel van deze studie is hierover helderheid te verschaffen door het ontwikkelen van een raamwerk dat helpt bij het onderzoeken of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling vanuit het oogpunt van (grond)waterkwaliteit op een verantwoorde manier kan worden uitgevoerd. Aanvullend is een kritische beschouwing van het beleids- en wetgevend kader uitgevoerd, uitmondend in suggesties voor aanpassing en verbetering van dit kader.

Dit rapport start met een breed overzicht van maatregelen van infiltratie en aanvulling in Nederland, in verschillende watersystemen, voor verschillende doeleinden (Hoofdstuk 2). Dit wordt gedaan aan de hand van een 'maatregelentabel', die een overzicht biedt van verschillende maatregelen voor infiltreren en aanvullen (van wadi tot duininfiltratie, van diepinfiltratie van hemelwater tot oppervlakkige infiltratie van oppervlaktewater), een beoordeling geeft van de beheersbaarheid van de maatregel en risico's voor het ontvangende systeem en de grondwaterkwaliteit, en inzicht geeft in het juridisch kader dat van toepassing is. De maatregelentabel fungeert als een praktisch naslagwerk voor eenieder die direct of indirect betrokken is bij een initiatief voor infiltratie of aanvullen. Door een vergelijkbare maatregel in de tabel op te zoeken, krijgt een gebruiker direct en snel inzicht in een veelheid van hydrologische en juridische aspecten die samenhangen met infiltreren en grondwaterkwaliteit.

Vervolgens wordt een overzicht en kritische beschouwing gegeven van de relevante wet- en regelgeving voor het infiltreren van water en het aanvullen van het grondwater (Hoofdstuk 3). Het doel van dit hoofdstuk is helderheid te verschaffen over wat het toepasselijke juridisch kader is en hoe dit werkt. Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) worden nader toegelicht, en aanvullend wordt ingegaan op relevante decentrale wetgeving zoals opgenomen in provinciale omgevingsverordening, waterschapsverordening en gemeentelijk omgevingsplan. Dit alles is samengevat in een beknopt schema (onderdeel van het raamwerk, Hoofdstuk 4) dat een gebruiker gidst door de Nederlandse wet- en regelgeving. De brede beschouwing van het juridisch kader leidt, samen met de lessen uit de vijf praktijkcasussen (Hoofdstuk 5), tot een flink aantal aanbevelingen voor aanpassing en verbetering van het juridisch kader. Deze zijn opgenomen in de afsluitende tabel bij deze samenvatting.

Het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is opgezet als een praktische handreiking die een initiatiefnemer en vergunningverlener ondersteunt in het zo vormgeven van de infiltratie/aanvulmaatregel dat met zorg wordt omgegaan met de grondwaterkwaliteit en de daaraan gekoppelde functies. De beoogde maatregel staat centraal. Het raamwerk is in principe toepasbaar voor iedere denkbare maatregel voor infiltreren of aanvullen, in elk bodem- en grondwatersysteem in Nederland, en met ieder type herkomstwater voor infiltratie. Het raamwerk is opgebouwd uit vier onderdelen:

A. MAATSCHAPPELIJKE WAARDEN GRONDWATER

Grondwater vervult belangrijke maatschappelijke waarden en als samenleving hebben wij de verantwoordelijkheid zorgvuldig met dit natuurlijk erfgoed om te gaan. Uitgangspunten hieromtrent liggen ten grondslag aan Europese en Nederlandse wet- en regelgeving, en vormen zo ook een richtinggevend kader voor verantwoord infiltreren en aanvullen. Deze uitgangspunten worden samengevat, als basis voor het verdere raamwerk.

B. JURIDISCH KADER: HOE INFILTREER IK LEGAAL?

Dit deel van het raamwerk gidst de gebruiker op hoofdlijnen door de Omgevingswet, aan de hand van negen concrete vragen. Na het doorlopen van raamwerk B weet een gebruiker hoe een maatregel juridisch wordt geclassificeerd en welke rijksregels van toepassing zijn, en heeft diegene zicht op andere relevante wetgeving die mogelijk relevant is (MER-plicht, Natura 2000, grondwaterbescherming).

C. PRAKTISCHE INVULLING: WATERKWALITEIT

Dit deel van het raamwerk leidt naar een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratiewater: strikte eisen voor geohydrologisch kwetsbare systemen (zoals een dekzandrug) en minder strenge eisen voor systemen met een lage geohydrologische kwetsbaarheid (zoals een kreekrug). Belangrijke pijlers zijn de begrippen “beheersbaarheid” en “onomkeerbaarheid”; begrippen die ook ten grondslag lagen aan het oude Infiltratiebesluit bodembescherming (Ib). Na het doorlopen van raamwerk C heeft een gebruiker een concreet beeld van te stellen eisen aan de kwaliteit van het infiltratiewater, weet diegene of en zo ja waar er eventueel ruimte is om (onderbouwd) af te wijken van normen, en heeft diegene een beeld van specifieke aandachtstoffen in de beoogde toepassing.

D. PRAKTISCHE INVULLING: RISICOBEBEERSING EN MONITORING

Met dit deel van het raamwerk wordt getoetst of een beoogde maatregel of systeem voldoet aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en worden richtlijnen gegeven voor operationeel monitoring en risicobebepaling. Met het doorlopen en opvolgen van de aanbevelingen van de schema's in dit deel van raamwerk handelt een initiatiefnemer in lijn met de uitgangspunten van de wet- en regelgeving. Diegene infiltreert verantwoord, met zorg voor de grondwaterkwaliteit.

Het raamwerk is toegepast op vijf praktijkvoorbeelden van (initiatieven tot) infiltreren of aanvullen ([Hoofdstuk 5](#)):

1. Wadi's met afstromend hemelwater en effluent van een decentrale rioolwaterzuiveringsinstallatie in woonwijken (Breda)
2. Diepinfiltratie van afgekoppeld hemelwater (Veldhoven)
3. Winterwater: grondwater aanvullen met inlaatwater op hoge droogtegevoelige koppen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel
4. Diepe aanvulling en (mogelijke) oppervlakkige infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater en spoelwater van drinkwaterproductie (Assen-Oost)
5. Oppervlakkige infiltratie met oppervlaktewater op de Veluweflanken

De casussen dienen als voorbeeld voor toepassing en opvolging van het raamwerk, maar hebben tevens gediend als toets van het raamwerk. In het rapport worden ze gepresenteerd ná het raamwerk, maar ze zijn in het onderzoek grotendeels vóór opstellen van het raamwerk uitgewerkt. Lessen en ervaringen uit de praktijk hebben aldus hun plek gekregen in het raamwerk.

Dit rapport sluit af met een reeks overkoepelende conclusies uit voorgaande hoofdstukken en een flink aantal aanbevelingen om het beoordelen van initiatieven voor infiltratie of aanvulling in de toekomst effectiever en beter maken ([Hoofdstuk 6](#)). Belangrijkste opbrengst van de studie is een praktisch toepasbaar raamwerk dat houvast biedt bij het onderzoeken of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling op een verantwoorde manier kan plaatsvinden, met zorg voor de grondwaterkwaliteit. De status van het raamwerk is een niet-bindend hulpmiddel dat vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers kunnen gebruiken bij het beoordelen van initiatieven voor infiltratie/aanvullen en het invullen van de wettelijke zorgplicht. Het raamwerk leidt naar een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratiewater, afhankelijk van de kwetsbaarheid van het ontvangend grondwatersysteem. Een groot voordeel is dat het raamwerk toepasbaar is voor ieder denkbare maatregel voor infiltreren of aanvullen. Door deze generieke insteek zorgt het raamwerk voor eenduidigheid in de beoordeling van systemen voor infiltreren en aanvullen van grondwater, ongeacht of een maatregel wordt aangemerkt als een milieubelastende activiteit (Bal) of een wateronttrekkingsactiviteit (Bkl). Hiermee vult het een praktische leemte in van de huidige wet- en regelgeving.

Tot slot geeft onderstaande tabel een overzicht van de verschillende aanbevelingen voor het effectiever en beter maken van (wettelijke) beoordeling van (beoogde) systemen voor infiltreren of aanvullen. In de tabel is ook aangegeven bij welke overheid het initiatief of mandaat ligt om betreffende aanbeveling(en) op te volgen.

TABEL **OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE AANBEVELINGEN UIT DIT RAPPORT. IN DE TABEL IS AANGEGEVEN BIJ WELKE OVERHEID HET INITIATIEF OF MANDAAT LIGT OM BETREFFENDE AANBEVELING(EN) OP TE VOLGEN**

Rijk	• aangeven wat de juiste interpretatie is van de definitie van wateronttrekkingsactiviteit in het Bkl (paragraaf 6.3.1) • het aanvullen van het grondwater als afzonderlijke activiteit definiëren in de Omgevingswet en uit te zonderen van de definitie van milieubelastende activiteit (paragraaf 6.3.1) • bijlage XIX Bkl ook van toepassing verklaren op het in de bodem brengen van water om het grondwater aan te vullen zonder oogmerk om het te onttrekken. Hiermee hebben ook de gemeenten een beoordelingskader in handen op het moment dat zij een initiatief als het aanvullen van grondwater, moeten beoordelen (paragraaf 6.3.2) • bijlage XIX ook van toepassing verklaren op herkomstwater anders dan oppervlaktewater. Aandachtspunt hierbij is wel de doelmatigheid van de meetverplichting (paragraaf 6.3.2 en 6.3.5) • actualiseren en harmoniseren van de stoffenlijsten bijlagen XIX en XVIIIa Bkl (paragraaf 6.3.2), met daarbij ook een kader voor beoordeling van (opkomende) stoffen waarvoor (nog) geen concrete normen zijn gedefinieerd (paragraaf 6.3.3) • samen met provincies en waterbeheerders, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuiveringen van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met provincies en waterbeheerders ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)
Provincies	• opstellen van ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit en deze opnemen in de provinciale omgevingsverordening (paragraaf 6.3.6). • samen met het Rijk en waterbeheerders, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuiveringen van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met het Rijk en waterbeheerders ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)
Waterschappen	• aansturen in de waterschapverordening en in vergunningen op een doelmatige insteek van de meetverplichting voor infiltratie/aanvulvoorzieningen, gericht op stoffen en stofgroepen waarvan men redelijkerwijze vermoed dat deze voorkomen in het herkomstwater (paragraaf 6.3.5) • samen met het Rijk en provincies, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuiveringen van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met het Rijk en provincies ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)
Gemeenten	• aansturen in vergunningen op een doelmatige insteek van de meetverplichting voor infiltratie/aanvulvoorzieningen, gericht op stoffen en stofgroepen waarvan men redelijkerwijze vermoed dat deze voorkomen in het herkomstwater (paragraaf 6.3.5)

STOWA IN HET KORT

HOE WE WERKEN

STOWA is het kennis- en innovatiecentrum voor regionale waterbeheerders in Nederland; de waterschappen en provincies. We helpen ze met het verkrijgen van nieuwe kennis en inzichten die nodig zijn om de opgaven van de regionale waterbeheerders beter te kunnen uitvoeren. Dat doen we door kennisvragen te formuleren en te selecteren in programmacommissies. We zetten ons onderzoek uit bij een keur aan experts, adviesbureaus, instituten en universiteiten, die we begeleiden tijdens hun werk. We zorgen voor de beschikbaarstelling en verspreiding van de kennis, inzichten en antwoorden aan de gezamenlijke waterbeheerders. We stimuleren de uitwisseling van kennis en ervaringen, via bijeenkomsten, werkgroepen, excursies, conferenties en communities of practice. We werken samen met onder andere ministeries, Rijkswaterstaat, gemeenten, drinkwaterbedrijven.

WAT WE ONDERZOEKEN

Inhoudelijk richt STOWA zich op alle onderdelen van waterbeheer, van waterkering en stedelijk waterbeheer tot waterzuivering en watersystemen. Belangrijke thema's daarbij zijn klimaatadaptatie, waterveiligheid, waterkwaliteit en ecologie, energietransitie en circulaire economie.

De kennisvragen die STOWA beantwoordt liggen meestal op technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied. Onze kennis is altijd gericht op de praktijk van regionale waterbeheerders. Dat is waar we voor staan, als Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

WIE WE ZIJN

STOWA is als kennisorganisatie onafhankelijk, onpartijdig en transparant. De afnemers van onze kennis moeten erop kunnen vertrouwen dat de inhoud van onze rapporten objectief en representatief is. Alleen zo kan onze kennis worden ingezet voor beter waterbeheer en innovaties die antwoord geven op de uitdagingen van vandaag en morgen. Het is aan regionale waterbeheerders zelf te bepalen hoe ze de kennis van STOWA in de praktijk gebruiken. STOWA kan daarbij een rol spelen als adviseur, maar is geen uitvoerder of regisseur.

STOWA is een stichting die de richtlijnen volgt voor organisaties zonder winstoogmerk (RJ-640). In ons jaarverslag is daarom naast de cijfermatige jaarrekening onder meer ook een directieverslag over de stichting, haar activiteiten en kentallen opgenomen.

VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER EEN PRAKTISCH RAAMWERK VOOR INFILTREREN EN AANVULLEN MET ZORG VOOR DE GRONDWATERKWALITEIT

INHOUD

	TEN GELEIDE	
	SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
	1.1 Doel en opbrengsten	2
	1.2 Opbouw studie en leeswijzer	3
2	OVERZICHT MAATREGELEN VOOR INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER, DE MAATREGELENTABEL	5
	2.1 Infiltreren en aanvullen in Nederland, een korte geschiedenis	5
	2.2 Maatregelentabel infiltreren en aanvullen	7
3	JURIDISCH KADER VOOR AANVULLEN VAN GRONDWATER EN INFILTREREN VAN WATER IN DE BODEM	28
	3.1 Wettelijke context	28
	3.2 Omgevingswet	30
	3.3 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	33
	3.3.1 Milieubelastende activiteiten	33
	3.3.2 Wateronttrekkingsactiviteiten	37
	3.3.3 Natura 2000-activiteiten	39
	3.4 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	40
	3.4.1 Beoordelingsregels omgevingsvergunning milieubelastende activiteit	40
	3.4.2 Beoordelingsregels omgevingsvergunning wateronttrekkingsactiviteit	42
	3.4.3 Beoordelingsregels omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit	44
	3.5 Milieueffectrapportage	44
	3.6 Decentrale regelgeving	45
	3.6.1 Milieubelastende activiteiten	45
	3.6.2 Wateronttrekkingsactiviteiten	46
	3.7 Schematische weergave activiteiten	48

4	RAAMWERK VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN	49
4.1	Leeswijzer: raamwerk op hoofdlijnen	49
4.2	Verantwoording: rationale achter de schema's en gemaakte keuzes	53
4.3	Raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen	53
4.3.1	Raamwerk deel A. Maatschappelijke waarden grondwater	55
4.3.2	Raamwerk deel B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?	56
4.3.3	Raamwerk deel C. Praktische invulling: Waterkwaliteit	58
4.3.4	Raamwerk deel D. Praktische invulling: Risicobeheersing en monitoring	74
5	TOEPASSING VAN HET RAAMWERK IN VIJF CASUSSEN	78
5.1	Wadi's met afstromend hemelwater en effluent van een decentrale rioolwaterzuiveringsinstallatie in woonwijken (Breda)	79
5.1.1	Korte Technische beschrijving	79
5.1.2	Hoofdpunten hydrologisch-technische analyse	80
5.1.3	Leerpunten juridisch	80
5.1.4	Toepassing raamwerk	80
5.1.5	Risicobeheersing	83
5.2	Diepinfiltratie van afgekoppeld hemelwater (Veldhoven)	84
5.2.1	Technische beschrijving	84
5.2.2	Hoofdpunten hydrologisch-technische analyse	85
5.2.3	Leerpunten juridisch	85
5.2.4	Toepassing raamwerk	85
5.2.5	Risicobeheersing	88
5.3	Winterwater: grondwater aanvullen met inlaatwater op hoge droogtegevoelige koppen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel	89
5.3.1	Technische beschrijving	89
5.3.2	Hoofdpunten hydrologisch-technische analyse	90
5.3.3	Leerpunten juridisch	91
5.3.4	Toepassing raamwerk	91
5.3.5	Risicobeheersing	94
5.4	Diepe aanvulling en (mogelijke) oppervlakkige infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater en spoelwater van drinkwaterproductie (Assen-Oost)	95
5.4.1	Technische beschrijving	96
5.4.2	Hoofdpunten hydrologisch-technische analyse	96
5.4.3	Leerpunten juridisch	97
5.4.4	Toepassing raamwerk	97
5.4.5	Risicobeheersing	101
5.5	Oppervlakkige infiltratie met oppervlaktewater op de Veluweflanken	102
5.5.1	Technische beschrijving	102
5.5.2	Hoofdpunten hydrologisch-technische analyse	103
5.5.3	Leerpunten juridisch	104
5.5.4	Toepassing raamwerk	104
5.5.5	Risicobeheersing	108

6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	110
6.1	Opbrengst : Praktisch raamwerk geeft houvast voor en eenduidigheid in beoordeling	110
6.2	Conclusies Verantwoord infiltreren en aanvullen	111
6.2.1	Terminologie	111
6.2.2	Gebrek aan beoordelingskaders	112
6.2.3	Bevoegd gezag en zorgplicht	112
6.2.4	Niet-genormeerde stoffen antropogene stoffen	113
6.2.5	Natuur	113
6.3	Aanbevelingen Verantwoord infiltreren en aanvullen	114
6.3.1	Terminologie	114
6.3.2	Harmonisering en actualisatie normenlijsten Bkl	114
6.3.3	Beoordeling niet-genormeerde antropogene stoffen	115
6.3.4	Mitigerende maatregelen: gecertificeerde Beste Beschikbare Technieken (BBTs)	117
6.3.5	Doelmatige monitoring	117
6.3.6	Ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit	117
6.3.7	Aanbevelingen per overheidslichaam	118
7	REFERENTIES	120
7.1	Wet- en regelgeving	120
7.2	Referenties	120
BIJLAGE I	BEGRIJSOMSCHRIJVINGEN	124
BIJLAGE II	TOELICHTING OP RAAMWERK B. JURIDISCH KADER: HOE INFILTREER IK LEGAAL?	127
BIJLAGE III	VERANTWOORDING KEUZES RAAMWERKEN C. WATERKWALITEIT EN D. RISICOBEBEERSING EN MONITORING	129
BIJLAGE IV	UITGEBREIDE CASUSBESCHRIJVINGEN VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER	133

1

INLEIDING

Maatregelen als water vasthouden en actief aanvullen van grondwater staan nadrukkelijk in de belangstelling van overheden, waterbeheerders en (grond)watergebruikers in Nederland. Aanleiding zijn de dalende grondwaterstanden en verdroging op de zandgronden en het tekort aan water van de juiste kwaliteit voor verschillende functies (natuur, landbouw, industrie en drinkwater). Dit watertekort speelt zowel in de lage als hoge delen van Nederland, en zal naar verwachting alleen maar nijpender worden als langdurige droogte in de toekomst vaker voor gaat komen.

Water vasthouden en actief aanvullen van grondwater ('infiltreren') kan op velerlei manieren, bijvoorbeeld met wadi's, met infiltratieputten of, zoals al sinds de jaren veertig van de vorige eeuw in de drinkwaterduinen gebeurt, met infiltratiepanden of -vijvers. Verschillende waterbronnen kunnen worden gebruikt, zoals afgekoppeld hemelwater, van dichtbij of juist van veraf aangevoerd oppervlaktewater, en zelfs (aanvullend) gezuiverd effluent. Wat er met het water gebeurt na infiltratie hangt af van het grondwatersysteem ter plekke. Een stuwwal functioneert heel anders dan bijvoorbeeld een kreekrug in Zeeland of een brak grondwaterpakket tussen twee afsluitende kleilagen in het Westland. Het infiltratiewater in de Nederlandse drinkwaterduinen wordt beheerst door infiltratievolume en terugwinning op elkaar af te stemmen. Naast de ondergrond zijn ook grondwaterafhankelijke functies van belang. Natte natuur in een beekdal kan specifieke eisen stellen aan de kwaliteit van het kwelwater, zoals de basensamenstelling. En een vraag die vaak gesteld wordt, is of we even strikte eisen moeten stellen aan waterkwaliteit in gebieden die al sterk door de mens beïnvloed zijn, zoals stedelijk of agrarisch gebied.

Het begrip 'infiltreren' heeft meerdere betekenissen. Veelal wordt onder dit begrip verstaan het in de bodem brengen/laten sijpelen van water, ongeacht het doel waarvoor dat gebeurt. Juridisch gezien gaat het bij infiltreren om het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater (en valt het daarmee in de Omgevingswet onder de noemer 'wateronttrekkingsactiviteit'). Deze definitie stamt uit de Grondwaterwet: "infiltreren van water": water in de bodem brengen ter aanvulling van het grondwater met het oog op het onttrekken van grondwater. Deze definitie was ook opgenomen in het oude Infiltratiebesluit bodembescherming en is vervolgens overgenomen in de opvolger van de Grondwaterwet (het Waterbesluit) en ook de Omgevingswetgever heeft aangegeven deze definitie te hanteren.¹ In deze studie wordt aangesloten bij de wettelijke definitie van het begrip 'infiltreren', namelijk 'het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met dat onttrekken.' Voor het in de bodem brengen van water voor een ander doel, zoals het op peil houden van grondwaterstanden, hanteren wij een ander begrip, namelijk 'aanvullen'. Tot slot, is 'je ontdoen van water' het enige doel, dan hanteren we het begrip 'lozen'.

¹ De regeling in het Besluit kwaliteit leefomgeving betreft een continuering van de regels in het Infiltratiebesluit bodembescherming; Zie Nota van Toelichting bij het Besluit kwaliteit leefomgeving, Stb. 2018, nr. 292, p. 469.

Op 1 januari 2024 is in Nederland de Omgevingswet² in werking getreden. De relevante algemene rijksregels voor het aanvullen van het grondwater en het infiltreren van water in de bodem zijn hierin opgenomen. Een deel van maatregelen voor aanvullen van grondwater wordt juridisch geregeld via het Besluit kwaliteit leefomgeving³ (Bkl), en hierin zijn concrete waterkwaliteitsnormen opgenomen voor infiltratiewater. Deze normenlijsten zijn rechtstreeks overgenomen uit het oude Infiltratiebesluit bodembescherming, dat in 1990 is opgesteld indachtig de grootschalige duininfiltraties van oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwaterproductie. Andere maatregelen voor actief aanvullen van grondwater vallen juridisch gezien onder het Besluit activiteiten leefomgeving⁴ (Bal). Hierin worden geen concrete normen benoemd, maar wel de verplichting te voldoen aan de specifieke zorgplicht. In de praktijk wordt geworsteld met de vraag hoe deze zorgplicht op een goede manier kan worden ingevuld; er bestaat hiervoor geen handreiking of concreet kader. Deze onduidelijkheid werkt verlamdend en veel infiltratie-initiatieven staan daardoor momenteel ‘on hold’.

Bovenstaande overziend is het niet verwonderlijk dat men, bij het onderzoeken hoe infiltratie verantwoord kan (en moet) worden uitgevoerd, het overzicht snel verliest. Kortgezegd worstelen waterbeheerders met deze vraag: we willen grondwater gaan aanvullen en we willen dat met het oog op de grondwaterkwaliteit verantwoord doen, maar we weten niet welke eisen we moeten stellen, welke wet- en regelgeving van toepassing is, en of deze voldoet. Deze studie heeft als doel hierover helderheid te verschaffen.

1.1 DOEL EN OPBRENGSTEN

Het doel van de studie is het ontwikkelen van een raamwerk dat helpt bij het onderzoeken of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling vanuit het oogpunt van (grond)waterkwaliteit op een verantwoorde manier kan worden uitgevoerd. Dit raamwerk heeft een doelmatige insteek en geeft zo een praktische invulling aan de brede zorgplicht voor grondwater die we als maatschappij hebben en die is opgenomen in de Nederlandse wet- en regelgeving (Omgevingswet en kaderrichtlijn water). Aanvullend op het raamwerk is een kritische beschouwing van het beleids- en wetgevend kader uitgevoerd en worden suggesties gedaan voor aanpassing en verbetering van dit kader. De status van dit rapport en het raamwerk is een niet-bindend hulpmiddel dat vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers kunnen gebruiken bij het beoordelen van initiatieven en het invullen van de zorgplicht.

Deze studie kent aldus twee hoofdobbrengsten:

1. Raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen, met zorg voor de grondwaterkwaliteit.
2. Suggesties voor aanpassing en verbetering van het beleids- en wetgevend kader voor infiltreren en aanvullen van grondwater.

2 Omgevingswet. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037885/2024-01-01>

3 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-12-21>

4 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041330/2025-01-01>

1.2 OPBOUW STUDIE EN LEESWIJZER

Er zijn tal van methoden om water te infiltreren of grondwater aan te vullen, voor tal van doeleinden, door tal van initiatiefnemers; van wadi's in een woonwijk, diepinfiltratie van hemelwater ten behoeve van de gietwatervoorziening van de glastuinbouw, infiltratievijvers voor aangevoerd oppervlaktewater ter compensatie van grondwaterwinningen, tot subirrigatie van extern aangevoerd water ter verbetering van de vochtcondities voor gewasgroei in een landbouwperceel. [Hoofdstuk 2](#) geeft een breed overzicht van maatregelen van infiltratie en aanvulling in Nederland, in verschillende watersystemen, voor verschillende doeleinden. Dit wordt gedaan aan de hand van een maatregelentabel, die een overzicht biedt van de verschillende maatregelen, een beoordeling geeft van de beheersbaarheid en risico's voor het ontvangende systeem en de grondwaterkwaliteit, en inzicht geeft in het juridisch kader dat van toepassing is. De maatregelentabel fungeert als een praktisch naslagwerk voor eenieder die direct of indirect betrokken is bij een initiatief voor infiltratie of aanvullen. Door een vergelijkbare maatregel in de tabel op te zoeken, krijgt een gebruiker direct en snel inzicht in een veelheid van hydrologische en juridische aspecten die samenhangen met infiltreren en grondwaterkwaliteit.

In [Hoofdstuk 3](#) wordt een overzicht gegeven van de relevante wet- en regelgeving voor het infiltreren van water en het aanvullen van het grondwater. Het doel van dit hoofdstuk is helderheid te verschaffen over wat het toepasselijke juridisch kader is en hoe dit werkt. Zoals hierboven is aangegeven, wijkt de juridische terminologie op sommige punten af van de terminologie die gehanteerd wordt door niet-juristen. Het woord infiltratie is hiervan een voorbeeld. Door de verschillen is het van belang om te beseffen dat als het gaat om de vraag of een bepaalde methode of activiteit juridisch toegestaan is, de vertaalslag naar de juridische terminologie gemaakt moet worden. Veel zaken worden op een decentraal niveau nader uitgewerkt. Hierdoor zijn de omstandigheden en de locatie van het geval bepalend. De regels die gesteld zijn door provincie, waterschap of gemeente en de uitwerking van die regels moeten worden toegepast in een specifiek geval. Het algemeen juridisch kader kan beschouwd worden als de paraplu waaronder alle decentrale uitwerkingen een plek hebben.

In [Hoofdstuk 4](#) wordt het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen gepresenteerd. Het raamwerk is opgezet als een praktische handreiking die een initiatiefnemer en vergunningverlener ondersteunt in het zo vormgeven van de infiltratiemaatregel dat met zorg wordt omgegaan met de grondwaterkwaliteit en de daaraan gekoppelde functies. De beoogde maatregel voor infiltreren staat centraal. Het raamwerk is zo opgezet dat in principe iedere denkbare maatregel kan worden beoordeeld, in elk bodem- en grondwatersysteem in Nederland, en met ieder type herkomstwater voor infiltratie. Dit is getoetst aan de hand van de vele uiteenlopende maatregelen uit de maatregelentabel in [Hoofdstuk 2](#).

Vervolgens worden in [Hoofdstuk 5](#) vijf casestudies gepresenteerd: praktijkvoorbeelden van (initiatieven tot) infiltreren of aanvullen, voor verschillende doeleinden, in verschillende watersystemen en met uiteenlopende bronnen van water voor infiltratie en aanvulling. Een hydrologisch-technische analyse van de maatregel in het lokale of regionale watersysteem wordt gegeven en een evaluatie van het beleids- en wetgevend kader, zowel op landelijk als decentraal niveau (provincie, waterschap, gemeente). Iedere case studie is vervolgens beoordeeld met het raamwerk uit [Hoofdstuk 4](#), en de belangrijkste lessen hieruit zijn opgenomen in een afsluitend advies voor risicobeheersing. De casestudies dienen zoals voorbeeld voor toepassing en opvolging van het raamwerk.

In Hoofdstuk 5 zijn de verkorte casusbeschrijvingen opgenomen; uitgebreide beschrijvingen met meer achtergrond zijn te vinden in Bijlage IV. Hoewel in het rapport gepresenteerd ná het raamwerk, zijn de casussen in het onderzoek grotendeels vóór opstellen van het raamwerk uitgewerkt. Lessen en ervaringen uit de casussen hebben aldus hun plek gekregen in het raamwerk.

Dit rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen in Hoofdstuk 6. Dit hoofdstuk omvat de kritische beschouwing van het beleids- en wetgevend kader, daarbij gevoed door de lessen uit de voorgaande hoofdstukken. Het hoofdstuk sluit af met suggesties voor aanpassing en verbetering van het beleids- en wetgevend kader.

2

OVERZICHT MAATREGELEN VOOR INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER, DE MAATREGELENTABEL

In dit hoofdstuk wordt een breed overzicht gegeven van maatregelen van infiltratie en aanvulling in Nederland, in verschillende watersystemen, voor verschillende doeleinden, met verschillende bronnen van water. Doel van het hoofdstuk is de diversiteit aan maatregelen in volle breedte in kaart te brengen, en de lezer inzicht te geven in de veelheid van aspecten die samenhangen met grondwaterkwaliteit.

Dit wordt gedaan aan de hand van een maatregelentabel (zie 2.2), die voor ruim twintig verschillende maatregelen een beschrijving geeft van het doel van de maatregel, hydrologie en techniek, een beoordeling geeft van de beheersbaarheid en risico's voor het ontvangende grondwatersysteem en de grondwaterkwaliteit, inzicht geeft in maatregelen voor risicobeheersing, en inzicht geeft in de van toepassing zijnde landelijke en decentrale wet- en regelgeving.

De maatregelentabel fungeert zo als een praktisch naslagwerk voor eenieder die direct of indirect betrokken is bij een initiatief voor infiltratie of aanvullen. Door een vergelijkbare maatregel in de tabel op te zoeken, krijgt een gebruiker direct en snel inzicht in een veelheid van aspecten die samenhangen met infiltreren en grondwaterkwaliteit, en krijgt degene de eerste bouwstenen om de maatregel verantwoord op te zetten en uit te voeren.

2.1 INFILTREREN EN AANVULLEN IN NEDERLAND, EEN KORTE GESCHIEDENIS

Nederland kent een lange traditie in het actief, kunstmatig aanvullen van grondwater. De eerste toepassing dateert uit 1940 in de duinen bij Katwijk door de Leidsche Duinwatermaatschappij, een voorloper van het huidige drinkwaterbedrijf Dunea. Lokaal boezemwater werd geïnfilteerd om zo de zoetwaterbel in de duinen op peil te houden en verzilting tegen te gaan. Bekend in Nederland zijn de grootschalige infiltraties van (vervoorgezuiverd) rivierwater in de drinkwaterduinen verspreid langs de Nederlandse kust. Deze zijn grotendeels ontwikkeld vanaf de jaren 1950 en vormen nog altijd de ruggengraat van de drinkwatervoorziening in een groot deel van het westen van het land. Het voormalige wetgevend kader Infiltratiebesluit bodembescherming (Ib) is in 1990 opgezet indachtig de duininfiltraties, en het normenkader uit het Ib is met de overgang naar de Omgevingswet 1-op-1 overgezet naar het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl; zie hoofdstuk 3.2).

Minder bekend dan de duininfiltraties zijn de infiltraties van oppervlaktewater bij Olden-Eibergen (sinds 1974) en op de Veluwe bij Epe (sinds 1998). Deze infiltraties zijn beide van drinkwaterbedrijf Vitens en voeden het grondwater ter compensatie van de drinkwaterwin-

ningen aldaar. In de jaren negentig zijn door meerdere drinkwaterbedrijven praktijkproeven gedaan met diepinfiltratie van oppervlaktewater, i.e. infiltratie met putten op diepte onder een afsluitende kleilaag. DIZON (Diepinfiltratie Zuidoost Nederland), PIM (Project Infiltratie Maaskant) en OEDI (OEVERwinning Diep Infiltratie) en zijn bekende voorbeelden, die door de stabilisatie van de drinkwatervraag destijds niet zijn opgevolgd. Uit dezelfde tijd dateren ook praktijkproeven door PWN en (een voorloper van) Dunea; deze diepinfiltraties maken momenteel deel uit van de reguliere bedrijfsvoering van beide bedrijven.

Naast de drinkwatersector kent de glastuinbouw een inmiddels lange historie van diepinfiltratie. Sinds de jaren 1980 zijn vele tientallen ondergrondse waterbergingssystemen aangelegd in de regio Aalsmeer en het Oostland, waar overtollig regenwater wordt opgeslagen in zoet grondwater (regenwater bevat minder natrium dan zoet grondwater, wat voordelen biedt voor telers). In de afgelopen 15 jaar zijn daar ook systemen bijgekomen waar zoetwater wordt opgeslagen in brakke aquifers; dankzij kennis van zoet/zout-grondwaterstroming en aangepaste putontwerpen kan een groot deel van dit water weer ongemengd worden teruggewonnen. Ook in Zeeland (in kreekruigen en onder kleilagen) en op Texel wordt zoetwater ondergronds geborgen, door fruitteilers en akkerbouwers.

De laatste jaren en zeker vanaf de eerste droogte in 2018 is op de zandgronden de interesse in water vasthouden en grondwater aanvullen sterk toegenomen, en onder andere zijn vele praktijkproeven gedaan met subirrigatie van extern aangevoerd water (waarbij grondwateraanvulling een secundair doel is, primair doel is het verbeteren van vochtcondities voor gewasgroei). Meer infiltreren is een van de afgesproken doelen in de Droogteagenda van de Provincie Noord-Brabant, en ook de vijf praktijkvoorbeelden in hoofdstuk 5 van dit rapport illustreren de grote interesse in infiltreren en aanvullen op de zandgronden.

TABEL 2.1

KORT HISTORISCH OVERZICHT INFILTREREN EN AANVULLEN IN NEDERLAND. AANGEPAST NAAR CIRKEL ET AL., 2022. ERVARINGEN MET (KUNSTMATIGE) INFILTRATIE IN NEDERLAND 1940 – 2022. DC 2022.008. KWR WATER RESEARCH INSTITUTE, 2022

KORT HISTORISCH OVERZICHT INFILTREREN EN AANVULLEN IN NEDERLAND

1940	Leidsche Duinwatermaatschappij (LDM) start met infiltratie van boezemwater bij Katwijk
1951	Oprichting KIWA Technische Commissie Infiltratie
1957	Gemeente Waterleidingen Amsterdam (GWA) en PWN starten met infiltratie van Lekwater bij Leiduin en Castricum
1950s	Start infiltratie Twentekanaalwater Weerseloseweg
1970	oprichting Commissie Infiltratie Veluwe
1974	infiltratievijver Olden-Eibergen (Vitens), gevoed vanuit De Berkel
1992	Open Infiltratie Nieuwe Stijl: intensievere infiltratie en natuurherstel in duinen
1980+	Ondergrondse waterberging door glastuinbouw >100 systemen in regio's Aalsmeer en Oostland
1990+	Diepinfiltratiesystemen duinwaterbedrijven Dunea, Waternet, PWN
1990+	Pilots DIZON, PIM, OEDI en Heel van drinkwaterbedrijven op de zandgronden
1998	Oppervlaktewater infiltratie Epe (Vitens)

- 2010s Zoet-in-zout. Regenwaterinfiltratie door de glastuinbouw in brak grondwater
- 2010s Aanvullen met oppervlaktewater in kreekruigen (Zeeland)
- 2018 Opslag en hergebruik van regenwater in de stad (Rotterdam), hergebruik verzuiverd restwater voor glastuinbouw (Dinteloord)
- 2018+ Ondergrondse waterberging (zoet-in-zout) door akkerbouw in Zeeland en Texel
- 2018+ (hernieuwde) interesse op de zandgronden, in antwoord op de langdurig droge periodes in 2018, 2019, 2020 en 2022.

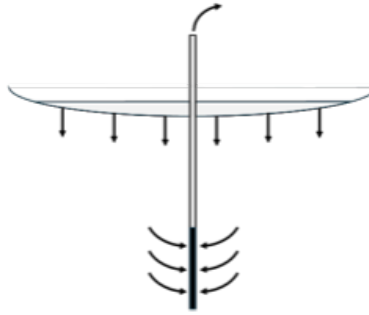
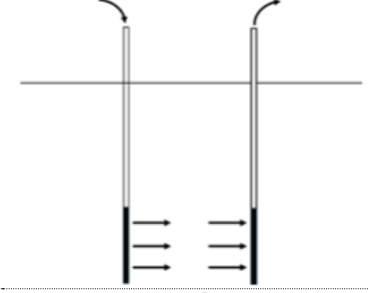
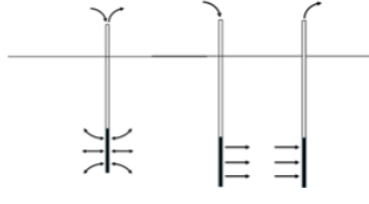
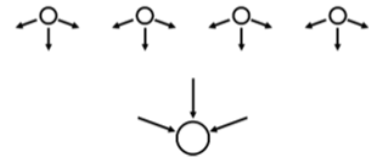
Onderstaande drie publicaties geven een kort en bondig overzicht van infiltratie en aanvullen in Nederland:

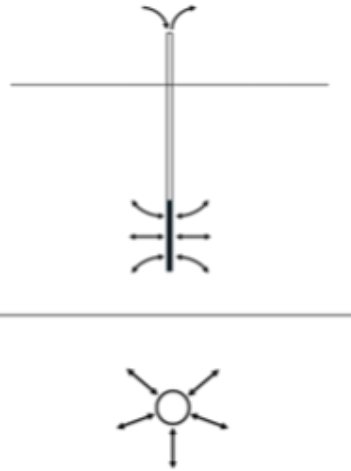
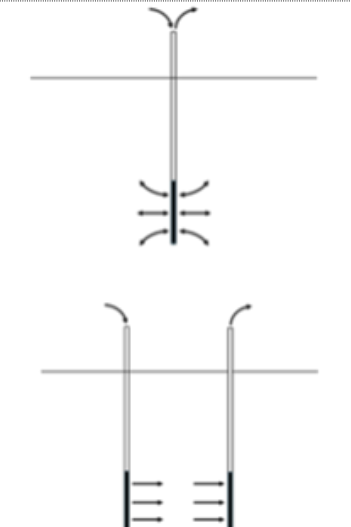
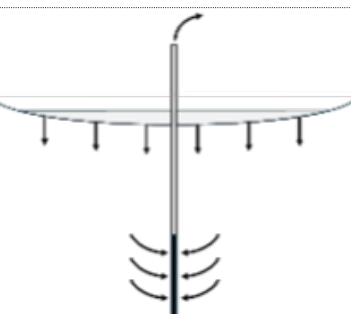
- Cirkel et al. (2022). Ervaringen met (kunstmatige) infiltratie in Nederland 1940 – 2022. DC 2022.008. KWR Water Research Institute.
- STOWA (2022). Deltafact Effecten van kunstmatige infiltratie van oppervlaktewater op de grondwaterkwaliteit. STOWA.
- Zuurbier, K.G. en K.J. Raat (2018). Ondergrondse opslag vindt steeds meer toepassingen in Nederlandse waterbeheer. H2O 51(6-7): 34-37.

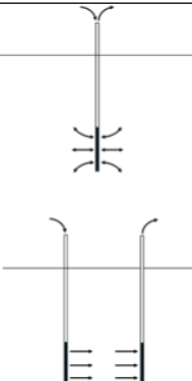
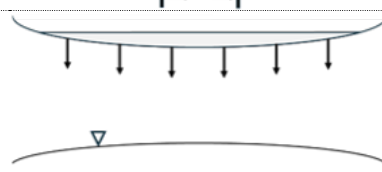
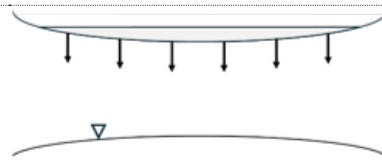
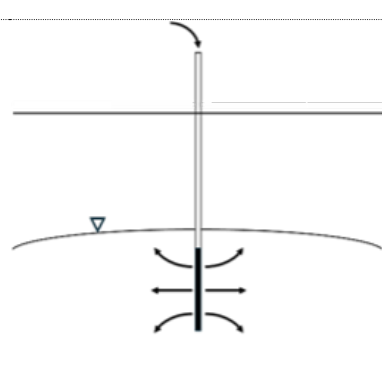
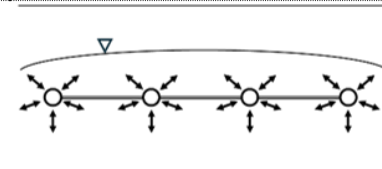
2.2 MAATREGELENTABEL INFILTREREN EN AANVULLEN

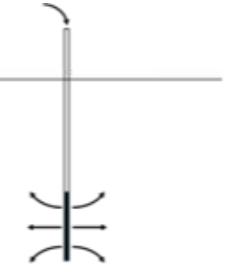
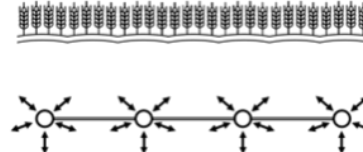
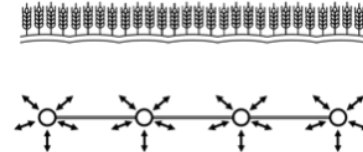
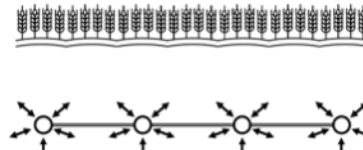
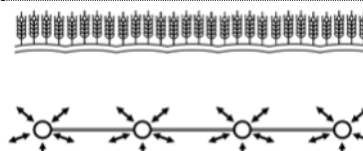
De maatregelentabel geeft voor ruim twintig verschillende maatregelen een beschrijving (doel van de maatregel, hydrologie en techniek), een beoordeling van de beheersbaarheid en risico's voor het ontvangende grondwatersysteem en de grondwaterkwaliteit, inzicht in maatregelen voor risicobeheersing, en een overzicht van relevante landelijke en decentrale wet- en regelgeving.

De maatregelentabel fungeert als een praktisch naslagwerk. Door een vergelijkbare maatregel in de tabel op te zoeken, krijgt een gebruiker direct en snel inzicht in een veelheid van aspecten die samenhangen met infiltreren en grondwaterkwaliteit, en krijgt degene de eerste bouwstenen aangereikt om de maatregel verantwoord op te zetten en uit te voeren.

MAATREGELENTABEL INFILTREREN EN AANVULLEN																
ID	Definitie		Evaluatie / beoordeling										Wet- en regelgeving		Referenties	
ID	Primair doel	Secundair doel	Maatregel & omschrijving	Herkomstwater	Waterkwaliteit van het herkomstwater	Infiltratiemethode	Schematische weergave nieuw	Voorbeeld	Ontvangend bodem- en watersysteem	Hydrologische beheersbaarheid	Potentieel risico m.b.t. waterkwaliteit	Mogelijke gevolgen voor ontvangend watersysteem of andere functies?	Potentiele maatregelen voor risicobeheersing waterkwaliteit	bestaande wet- en regelgeving	Referenties wet- en regelgeving	Referenties hydrologie
A	1 - Infiltreren	-	Open infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater uit de grote rivieren via plassen/panden in de duinen naar een freatisch watervoerend pakket ten behoeve van de productie van drinkwater	Oppervlaktewater (grote rivieren)	Zeer variabel met de tijd en het debiet, afhankelijk van de plaats van inname en het achterland. Daarnaast mogelijk grote antropogene invloed, o.a. door lozingen: geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, en nutriënten.	Infiltratie via open plassen of panden. Terugwinning met putten (gesloten terugwinning) of met open kanalen.		Open infiltratiesystemen van de duinwaterbedrijven (Dunea, Evides, PWN, Waternet).	Duinen, met daarin een zoetwaterbel op zout/ brak grondwater.	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen.	Achteruitgang duinnatuur door nutriëntrijk water; verspreiding bel geïnfiltreerd oppervlaktewater	Grondwaterstand in freatisch systeem wordt op orde gehouden, daarmee worden verderop liggende duinvalleien op orde/nat gehouden; , vernatting binnenduinnrand (bv Den Haag of Wassenaar); mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond; toename drinkwaterbeschikbaarheid; bufferfunctie drinkwatervoorziening	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, en beheersing verdroging/vernatting). Vergunningsvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de uitgebreide voorzuivering, mede gericht op natuur. Uitgebreide monitoring en waarschuwingssysteem in de Maas en de Rijn en handelingsplan (innamestops). Continue operationale monitoring voorzuivering.	Bal: wateronttrekkingsactiviteit, vergunningplichtig, provincie bevoegd Toetsingswaarden bijlage XIX Bkl zijn van toepassing Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig Bij verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied: Natura 2000-activiteit, vergunningplicht, provincie bevoegd	art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningsplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 Ob (bevoegd gezag provincie) art. 8.84, 8.89 en bijlage XIX Bkl (beoordelingsregels vergunning) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 Ob (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) art. 5.1 Ow (vergunningplicht Natura 2000-activiteit) art. 4.6 Ob (bevoegd gezag provincie)	PWN: https://www.pwn.nl/infiltratiegebieden Dunea: https://www.dunea.nl/drinkwater/hoe-wordt-uw-drinkwater-gemaakt Waternet: https://www.waternet.nl/service-en-contact/drinkwater/waar-komt-ons-drinkwater-vandaan/ Evides: https://www.evides.nl/uw-drinkwater/productieproces/de-zuiveringsprocessen
B	1 - Infiltreren	-	Diepinfiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater in een watervoerend pakket dat is afgesloten door één of meerdere kleilagen ten behoeve van de productie van drinkwater	Oppervlaktewater (grote en kleine rivieren, kanalen en beken)	Zeer variabel met de tijd en het debiet, afhankelijk van de plaats van inname en het achterland. Daarnaast mogelijk grote antropogene invloed, o.a. door lozingen: geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, en nutriënten.	Infiltratie via verticale putten. Terugwinning via nabijgelegen onttrekingsputten (ASTR).		Diepinfiltratiesystemen van de duinwaterbedrijven (bijv. Waalsdorp, Dunea) en Waterbedrijf Groningen (niet in bedrijf). In het verleden ook diverse andere pilots, zoals DIZON (Diepinfiltratie Zuid-Oost Nederland) en PIM (Project Infiltratie Maaskant).	Watervoerend pakket afgesloten door kleilagen (semi-spanningswater).	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen.	Verspreiding infiltratiewater, dat een andere kwaliteit heeft dan het ontvangend watervoerend pakket.	Systeem redelijk geïsoleerd van andere functies, dus weinig directe beïnvloeding; mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond; stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen doorwerpen naar freatisch pakket en daarmee op natuur in duinvalleien; minder netto winning is gunstig voor kwantitatieve toestand watersysteem	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, en beheersing verdroging/vernatting). Vergunningsvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de uitgebreide voorzuivering, mede gericht op natuur. Uitgebreide monitoring en waarschuwingssysteem in de Maas en de Rijn en handelingsplan (innamestops). Continue operationale monitoring voorzuivering.	Bal: wateronttrekkingsactiviteit, vergunningplichtig, provincie bevoegd Toetsingswaarden bijlage XIX Bkl zijn van toepassing Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig Bij verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied: Natura 2000-activiteit, vergunningplicht, provincie bevoegd	art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningsplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 Ob (bevoegd gezag provincie) art. 8.84, 8.89 en bijlage XIX Bkl (beoordelingsregels vergunning) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 Ob (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) art. 5.1 Ow (vergunningplicht Natura 2000-activiteit) art. 4.6 Ob (bevoegd gezag provincie)	Algemeen: https://library.kwrwater.nl/publication/51465781/ervaringen-met-diepinfiltratie/ Diepinfiltratie Waalsdorp (Dunea): https://edepot.wur.nl/361198 PIM: https://stroomenonderstroom.nl/wp-content/uploads/documenten/Mesters_C_1997_Project_Infiltratie_Maaskant_meanderen_tussen_drinkwater_en_natuur_Ecologisch_beheer_bij_voorbeeld_nr_7_VEWIN.pdf
C	1 - Infiltreren	-	Diepinfiltratie van drinkwater in een watervoerend pakket dat is afgesloten door één of meerdere kleilagen ten behoeve van het creëren van een extra voorraad voor de levering van drinkwater.	Drinkwater	Drinkwater, dus van zeer hoge en ook constante kwaliteit. Macrochemie kan afwijken van het lokale grondwater.	Infiltratie via verticale putten. Terugwinning via dezelfde put (ASR) en/ of een nabijgelegen tweede winput (ASTR).		Pilot ASR Hoorn (PWN).	Watervoerend pakket afgesloten door kleilagen (semi-spanningswater).	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen.	Verspreiding infiltratiewater, dat een andere kwaliteit (macrochemie) heeft dan het ontvangend watervoerend pakket.	Systeem redelijk geïsoleerd van andere functies, dus weinig directe beïnvloeding; mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond; Stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen van invloed zijn op bovenliggende functies (zetting), dit moet vooraf worden uitgezocht. Toename drinkwaterbeschikbaarheid, bufferfunctie drinkwatervoorziening.	Herkomstwater is onverdacht. Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater).	Dit is geen wateronttrekkingsactiviteit, want het oogmerk is niet brengen van water ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater maar opslaan van drinkwater in de bodem. Dit is wel een functioneel ondersteunende activiteit van de milieubelastende activiteit bereiden van drinkwater voor de openbare drinkwatervoorziening. Geen omgevingsvergunning nodig, wel informatieplicht, gemeente bevoegd Geen algemene regels in het Bal, alleen specifieke zorgplicht Valt niet onder de aanwijzing van MER(beoordelings)plichtig project	art. 3.93 Bal (aanwijzing milieubelastende activiteit) art. 3.96 Bal (informatieplicht) art. 4.9 Ow (bevoegd gezag gemeente) art. 2.11 Bal (specifieke zorgplicht MBA)	Pilot ASR Hoorn: https://www.pwn.nl/asr-hoorn
D	1 - Infiltreren	-	Open / oppervlakkige infiltratie van nagezuiverd RWZI effluent via plassen/panden in de duinen ten behoeve van de productie van drinkwater	RWZI effluent	RWZI effluent bevat voorafgaand aan een nazuivering een groot aantal organische microverontreinigingen (geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAK's), nutriënten, zware metalen en pathogenen (bacteriën en virussen). De samenstelling kan sterk wisselen, onder andere tussen seizoenen en/of na regenbuien (veranderend aandeel droogweerafvoer). Door zeer vergaande, aanvullende zuivering (nanofiltratie; omgekeerde osmose) is het infiltratiewater van demiwater-kwaliteit. Aanvullende opharding kan nodig zijn om aan te sluiten bij de kwaliteit van het duinwater.	Infiltratie via plassen, panden, of infiltratiekoffers.		Infiltratiesysteem waterbedrijf Aquaduin (Koksijde, België).	Freatische watervoerende pakketten. In het geval van Koksijde in een duingebied.	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen.	Samenstelling (macrochemie) van het infiltratiewater zal zonder nabehandeling teveel afwijken van het natuurlijk (duin)water. Opharding (i.e. toevoegen van mineralen als kalk) is daarom nodig als aanvullende voorbehandeling. Risico op verontreiniging enkel bij falende voorzuivering (o.a. omgekeerde osmose)	Herkomstwater wordt vergaand gezuiverd voor infiltratie, daardoor van goede kwaliteit. Wees alert op verontreiniging bij falen componenten van de zuivering. Grondwaterstand in freatisch systeem wordt op orde gehouden, daarmee worden verderop liggende duinvalleien op orde/nat gehouden; mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond; toename drinkwaterbeschikbaarheid, bufferfunctie drinkwatervoorziening.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningsvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde aanvullende voorzuivering van RWZI effluent. Monitoringsnetwerk voor zowel RWZI effluent, infiltratiewater als duinwater. Calamiteitenplan bij falen (componenten van) zuivering; continue operationele monitoring zuivering.	RWZI is aangewezen als milieubelastende activiteit. Verplichte lozingsroute effluent op oppervlaktewater. Maatwerkvoorschrift vereist om af te wijken van de verplichte lozingsroute, gemeente bevoegd Bal: wateronttrekkingsactiviteit, vergunningplichtig, provincie bevoegd Toetsingswaarden bijlage XIX Bkl zijn niet van toepassing (want effluent is geen oppervlaktewater) Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig Bij verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied: Natura 2000-activiteit, vergunningplicht, provincie bevoegd	art. 3.173 Bal (aanwijzing milieubelastende activiteit) art. 4.607 Bal (lozingsroute) - afwijken via art. 2.13 Bal (maatwerkvoorschrift) art. 2.3 Bal (gemeente bevoegd gezag voor maatwerkvoorschrift) art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningsplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 Ob (bevoegd gezag provincie) art. 8.84 en 8.89 lid 1 Bkl (beoordelingsregels vergunning) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 Ob (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) art. 5.1 Ow (vergunningplicht Natura 2000-activiteit) art. 4.6 Ob (bevoegd gezag provincie)	Koksijde: https://www.aquaduin.be/drinkwater/waterwinning/onze-bronnen
E	1 - Infiltreren	-	Oppervlakkige infiltratie van oppervlaktewater of van lokaal drainagewater naar freatisch grondwater in kreekkruggen in periodes met een zoetwateroverschot. Het infiltratiewater wordt later met dieper gelegen horizontale drains of putten (diepdrain; HDDW-put) teruggewonnen voor landbouwirrigatie.	Lokaal oppervlaktewater (sloten en kanalen); Drainagewater	Oppervlaktewater met doorgaans een landbouwherkomst of drainagewater van nabijgelegenpercelen. In beide watertypen zijn nutriënten en bestrijdingsmiddelen belangrijke aandachtsparameters, die ook gedurende de tijd / het seizoen sterk kunnen fluctueren. Vooral in Zeeland is er interesse in deze toepassing; deel van het jaar zijn veel van de oppervlaktewateren brak tot zout.	Infiltratie via landbouwdrainen. Terugwinning op een dieper niveau met een diepdrain (ca. 7 m-mv) of horizontale put (tot 15 m-mv)		Kreekruiginfiltratie Serooskerke (Walcheren; infiltratie oppervlaktewater); Kreekruiginfiltratie Noordgouwe (infiltratie drainagewater van omliggende, lager gelegen percelen)	Kreekrug met een zoetwaterlens.	Van nature geïsoleerde systemen, zoete bel drijvend op zout grondwater, met weinig menging. Uittrede zoetwater doorgaans naar oppervlaktewater, niet naar dieper grondwater. Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen. Sturing op zoutgehalte (EC) van infiltratiewater is mogelijk.	Achteruitgang kwaliteit grondwater (nutriënten, bestrijdingsmiddelen), waarbij de vraag gesteld kan worden hoe dit zich verhoudt tot water wat vanuit perceel infiltrleert. Verspreiding van infiltratiewater buiten de zoetwaterbel beperkt.	Hydrologisch redelijk afgesloten systeem, geen / weinig beïnvloeding overige functies. Eventueel wat vernattig van nabijgelegen percelen. Voor goede werking systeem wordt ook vaak peil in naastgelegen secundaire watergangen verhoogd. Vergrote beschikbaarheid zoetwater (irrigatiewater) voor de landbouw.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering (bijvoorbeeld een zandfilter, actiefkool, helofytenfilter). Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Operationeel kan er gestuurd worden op zoutgehalte infiltratiewater, maar niet of nauwelijks op andere kwaliteitsparameters zoals nutriënten en bestrijdingsmiddelen. Er kunnen afspraken gemaakt worden om herkomstwater in bepaalde periodes niet te gebruiken, wanneer bekend is of redelijkerwijze kan worden aangenomen dat de kwaliteit slecht is (verhoogde uitspoeling na oogst, first flush in regenseizoen).	Onttrekken grondwater (wateronttrekkingsactiviteit) is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig Tenzij het gaat om industriële toepassing van meer dan 150.000 m³/jaar, vergunningplichtig, provincie bevoegd In de bruidsschat waterschapsverordening is artikel 8.89 lid 2 en 3 Bkl van overeenkomstige toepassing verklaard - dus ook de toetsingswaarden van bijlage XIX (mits oppervlaktewater wordt geïnfiltreerd) NB het in de bodem brengen van water is alleen onderdeel van de wateronttrekkingsactiviteit als degene die van plan is het te onttrekken ook degene is die het in de bodem brengt. Zo niet, dan is het in de bodem brengen van water een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit anders dan t.b.v. openbare drinkwatervoorziening / industrieel > 150.000 m³/j) art. 3.3 bruidsschat waterschapsverordening (beoordelingsregel wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.8 Ow (waterschap bevoegd gezag) art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningsplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit - industrieel > 150.000 m³/j) art. 4.3 Ob (bevoegd gezag provincie) art. 22.41 bruidsschat omgevingsplan (toepassingsbereik milieubelastende activiteiten) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) NB art. 22.268 bruidsschat omgevingsplan (Vangnetvergunning lozen in de bodem) is niet van toepassing want er is geen sprake van lozen art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 Ob (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Kreekruiginfiltratiesysteem (KIS): https://livinglabshouwen-duiveland.nl/sites/default/files/2021-12/Factsheet_KreekruiginfiltratieSysteem_0.pdf Noordgouwe: https://livinglabshouwen-duiveland.nl/projecten/praktijkproef-kreekruiginfiltratie-noordgouwe Nota Grondwater, Waterschap Scheldestromen: https://scheldestromen.nl/sites/default/files/2023-10/Nota%20grondwater%202019.pdf

ID	Definitie	Primair doel	Secundair doel	Maatregel & omschrijving	Herkomstwater	Waterkwaliteit van het herkomstwater	Infiltratiemethode	Schematische weergave nieuw	Voorbeeld	Ontvangend bodem- en watersysteem	Hydrologische beheersbaarheid	Potentieel risico m.b.t. waterkwaliteit	Mogelijke gevolgen voor ontvangend watersysteem of andere functies?	Potentiele maatregelen voor risicobeheersing waterkwaliteit	Wet- en regelgeving	Referenties	
															bestaande wet- en regelgeving	Referenties wet- en regelgeving	Referenties hydrologie
F	1 - Infiltreren	-		Diepinfiltratie van lokaal drainagewater in een brak tot zout watervoerend pakket dat is afgesloten door één of meerdere kleilagen in periodes met een zoetwater-overschot. Het infiltratiewater kan later met dezelfde put worden teruggewonnen voor landbouw-irrigatie.	Drainagewater	Op landbouwpercelen infiltrerend regenwater, vaak met verhoogde concentraties stikstof en fosfaat (uitspoeling nutriënten), waarvan de concentratie ook sterk kan fluctueren met de tijd (voorbeeld: uitspoelingspiek na oogst). Grote kans op aanwezigheid bestrijdingsmiddelen bij reguliere teelten. In biologische teelt is dit minder een aandachtspunt, hoewel het historische gebruik van het landbouw-perceel of depositie van omliggende reguliere percelen de kwaliteit van het drainwater kunnen beïnvloeden.	Infiltratie via verticale of horizontale putten. Terugwinning via dezelfde put.		DrainStore, Kruiningen (verticale putten); Zoete Toekomst, Texel (horizontale putten); Zoetwaterboeren, Anna Paulowna	Watervoerend pakket afgesloten door kleilagen (semi-spanningswater), met van nature brak tot zout grondwater.	Redelijk geïsoleerd systeem. Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen. Een deel van het infiltratiewater zal echter achterblijven in de ondergrond door menging met het lokale grondwater en evt. afdrrijving met de grondwaterstroming.	Verspreiding van het infiltratiewater en daarin mogelijk aanwezige verontreinigingen zoals bestrijdingsmiddelen.	Doordat geïnfiltreerd wordt in doorgaans goed afgesloten watervoerende pakketten heeft verspreiding van eventueel in infiltratiewater aanwezige verontreinigingen doorgaans geen effect op kwetsbare functies aan maaiveld (natuur, oppervlaktewater) Veelal toepassing in landbouwgebieden in poldersysteem. Niet terugge-wonnen water draineert op langere termijn naar lokaal (veelal landbouw-beïnvloed) oppervlaktewater Stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen van invloed zijn op bovenliggende functies (zetting, opbarsten), dit moet vooraf worden uitgezocht. Vergrote beschikbaarheid zoetwater (irrigatiewater) voor de landbouw.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningsvoorschrift voor de kwaliteit van het infiltratiewater en de benodigde voorzuivering (bijvoorbeeld een zandfilter, actiefkool, helofys-tenfytler). Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Operationeel kan er gestuurd worden op zoutgehalte infiltratiewater, maar niet of nauwelijks op andere kwaliteitsparameters zoals nutriënten en bestrijdingsmiddelen. Er kunnen afspraken gemaakt worden om herkomstwater in bepaalde perioden niet te gebruiken, wanneer bekend is of redelijkerwijze kan worden aangenomen dat de kwaliteit slecht is (verhoogde uitspoeling na oogst, first flush in regenseizoen).	Onttrekken grondwater (wateronttrekkingsactiviteit) is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig Tenzij het gaat om industriële toepassing van meer dan 150.000 m³/jaar, vergunningplichtig, provincie bevoegd In de bruidsschat waterschapsverordening is artikel 8.89 lid 2 en 3 Bkl van overeenkomstige toepassing verklaard - dus ook de toetsingswaarden van bijlage XIX (mits oppervlaktewater wordt geïnfiltreerd) NB het in de bodem brengen van water is alleen onderdeel van de wateronttrekkingsactiviteit als degene die van plan is het te onttrekken ook degene is die het in de bodem brengt. Zo niet, dan is het in de bodem brengen van water een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig In Kruiningen betreft het een toepassing door een biologisch-dynamisch akkerbouwbedrijf; voorzuivering is enkel gericht op verwijdering deeltjes en zwevend stof ter voorkoming van putverstopping. Op Texel en in Anna Paulowna wordt geëxperimenteerd met voorzuivering om bestrijdings-middelen (door actief kool) en nitraat (via houtsnippers) te verwijderen.	waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit anders dan t.b.v. openbare drinkwatervoorziening / industrieel > 150.000 m³/j) art. 3.3 bruidsschat waterschapsverordening (beoordelingsregel wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.8 0w (waterschap bevoegd gezag) art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit - industrieel > 150.000 m³/j) art. 4.3 0b (bevoegd gezag provincie) art. 22.41 bruidsschat omgevingsplan (toepassingsbereik milieubelastende activiteiten) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) NB art. 22.268 bruidsschat omgevingsplan (Vangnetvergunning lozen in de bodem) is niet van toepassing want er is geen sprake van lozen art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	DrainStore: https://library.kwrwater.nl/publication/68255195/drainstore-vergroten-van-zoetwaterbeschikbaarheid-voor-irrigatie-door-koppeling-van-peilgestuurde-drainage-en-ondergrondse-waterberging-evaluatie-praktijkproef-meulwaeter-kruiningen/ Zoete Toekomst: https://www.zoetetoekomsttexel.nl/ Zoetwaterboeren: https://www.zoetwaterboeren.nl/
G	1 - Infiltreren	-		Diepinfiltratie van hemelwater, afkomstig van kasdaken en doorgaans tijdelijk opgeslagen in regenwaterbassins, naar een watervoerend pakket dat is afgesloten door één of meerdere kleilagen. Het infiltratiewater kan later met dezelfde of een andere put worden teruggewonnen voor de levering van gietwater.	Hemelwater (afkomstig van kasdaken)	Doorgaans van redelijk goede kwaliteit (regenwater). Atmosferische depositie op de kasdaken vanuit omliggend gebied kan voor verontreinigingen zorgen, bijvoorbeeld van bestrijdingsmiddelen (glastuinbouw, maar ook eventueel omliggende akkerbouw) of vanuit nabij gelegen industrie.	Infiltratie via verticale putten. Terugwinning via dezelfde put (ASR) en/ of een nabijgelegen tweede winput (ASTR).		Tientallen systemen in regio Aalsmeer en het Oostland (Zuid-Holland), waarbij sinds de jaren '80 hemelwater in een zoet watervoerend pakket word geïnfiltreerd (zoet-in-zoet). In de laatste ca. 10 jaar zijn er ook steeds meer systemen in brakke watervoerende pakketten gerealiseerd (zoet-in-zout), onder andere in het Westland.	Watervoerend pakket afgesloten door kleilagen (semi-spanningswater), met van nature zoet (o.a. Aalsmeer, Oostland) of brak tot zout grondwater (Westland)	Goed. Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen. Een deel van het infiltra-tiewater zal echter achterblijven in de ondergrond door menging met het lokale grondwater en evt. afdrrijving met de grondwaterstroming.	Verspreiding van het infiltratiewater en daarin mogelijk aanwezige verontreinigingen zoals bestrijdingsmiddelen.	- Stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen van invloed zijn op bovenliggende functies (zetting, opbarsting), dit moet vooraf worden uitgezocht. - Stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen ook van invloed zijn op nabijgelegen systemen voor ondergrondse waterberging en/of WKD-systemen. De ondergrond in glastuinbouwgebieden is vaak druk bezet. Ook dit moet vooraf worden uitgezocht. - Doordat geïnfiltreerd wordt in doorgaans goed afgesloten watervoerende pakketten heeft verspreiding van eventueel in infiltratiewater aanwezige verontreinigingen doorgaans geen effect op kwetsbare functies aan maaiveld (natuur, oppervlaktewater) - Er is een voorbeeld bekend waar eerdere doorboringen van afsluitende kleilagen tegen de voorschriften in niet goed zijn hersteld. Dit kan voor kortsluitstroming tussen watervoerende pakketten zorgen en de prestatie (efficiëntie) van de systemen negatief beïnvloeden. - Zoetwaterbuffer voor de glastuinbouw, grotere beschikbaarheid gietwater, optimaal gebruik hemelwater en terugdringen gebruik brakgrondwater als bron voor gietwater.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering. Vergunningvoorschriften voor materiaal van daken en goten (geen zinken goten) Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Handelingsplan bij systeemfalen.	Onttrekken grondwater (wateronttrekkingsactiviteit) is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig In de bruidsschat waterschapsverordening is artikel 8.89 lid 2 en 3 Bkl van overeenkomstige toepassing verklaard. Bijlage XIX is niet van toepassing, want er wordt hemelwater geïnfiltreerd. NB het in de bodem brengen van water is alleen onderdeel van de wateronttrekkingsactiviteit als degene die van plan is het te onttrekken ook degene is die het in de bodem brengt. Zo niet, dan is het in de bodem brengen van water een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Nieuwe onttrekking of wijziging van de onttrekking is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit anders dan t.b.v. openbare drinkwatervoorziening / industrieel > 150.000 m³/j) art. 3.3 bruidsschat waterschapsverordening (beoordelingsregel wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 0b (bevoegd gezag provincie) art. 22.41 bruidsschat omgevingsplan (toepassingsbereik milieubelastende activiteiten) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) NB art. 22.268 bruidsschat omgevingsplan (Vangnetvergunning lozen in de bodem) is niet van toepassing want er is geen sprake van lozen art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Westland & Oostland: https://edepot.wur.nl/336617 https://link.springer.com/article/10.1007/s10040-013-1003-2
H	1 - Infiltreren	-		Open infiltratie van oppervlaktewater (en spoelwater) op de hoge zandgronden en terugwinning uit het freatische pakket als voorzuiveringsstap	Oppervlaktewater; Spoelwater uit drinkwaterproductie-station	Antropogene invloed op oppervlaktewater: rijk aan nutriënten en mogelijk verontreinigd met pesticiden en andere antropogene verontreinigingen (bijv. PAK's, PFAS) Spoelwater rijk aan metalen (IJzer, mangaan) en mogelijk ook ammonium	Infiltratie via open plassen, panden, sloten of vlaktes		Mogelijke voorzuivering van de Drenthe-casus in dit project.	Freatisch grondwater	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen. Een deel van het infiltra-tiewater zal echter achterblijven in de ondergrond door menging met het lokale grondwater en evt. afdrrijving met de grondwaterstroming.	Achteruitgang kwaliteit bovenste grondwater, mogelijk doorsijpeling naar dieper grondwater	-Lokale stijging van de grondwaterstanden, mogelijk ook lokale verdroging bij onttrekking -Bij niet volledig afvangen van het geïnfiltreerde water kan verslechterende kwaliteit invloed hebben op nabijgelegen natuur	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater, beheersing verdroging/vernatting). Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering. Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit.	Uitgangspunt is dat het spoelwater in oppervlaktewater wordt geloosd en vandaaruit in de bodem zakt. Drinkwaterproductie is aangewezen als milieubelastende activiteit. Lozen spoelwater op oppervlaktewater is vergunningplichtig, waterbeheerder bevoegd gezag. Bal: terugwinning is wateronttrekkingsactiviteit, vergunningplichtig, provincie bevoegd Oppervlaktewater in de bodem laten zakken via een bestaande watergang onder invloed van de zwaartekracht is geen activiteit dus daar gelden ook geen regels voor. Als het waterschap wijzigingen aanbrengt in het oppervlaktewater om te zorgen dat het water langer wordt vastgehouden en daardoor beter in de bodem zakt, is daarvoor een projectbesluit of een omgevingsvergunning op grond van de waterschapsverordening nodig (omgevingsvergunning eigen dienst) Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	art. 3.93 Bal (aanwijzing milieubelastende activiteit) art. 3.94 (vergunningplicht lozing in oppervlaktewater) art. 2.4 Bal (waterschap bevoegd gezag) art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 0b (bevoegd gezag provincie) art. 5.44 lid 4 0w (waterschap kan projectbesluit vaststellen) waterschapsverordening (omgevingsvergunning eigen dienst) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Diepe aanvulling en (mogelijke) oppervlakkige infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater en spoelwater van drinkwaterproductie (Assen-Oost) (Hoofdstuk 5.4 in dit rapport)
I	1 - Infiltreren	2 - Aanvullen		Open infiltratie van actief aangevoerd oppervlaktewater naar het freatisch grondwatersysteem op de hoge zandgronden om de effecten van een nabije drinkwaterwinning op o.a. landbouw en natuur te mitigeren (droogteschade, afname kwelfluxen). Ontwerp gericht op het zoveel mogelijk terugwinnen van het infiltratiewater met de grondwater-winning.	Lokaal oppervlak-tewater (kleine rivieren, kanalen en beken)	Macrochemie vaak (maar niet altijd) redelijk in overeenstemming met het grondwater-systeem. Mogelijk met verontreinigingen (industrieel, bestrijdingsmiddelen) afkomstig uit lokale bronnen (overstorten, landbouw en lozingen) en uit eventueel ingenomen water uit het hoofdwatersysteem.	Infiltratie via open plassen of panden. Terugwinning met putten (gesloten terugwinning).		Open infiltratiesystemen Vitens (Epe en Schalterberg).	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen; toch is de beheersbaarheid vaak minder dan de duininfiltraties vanwege complexere geologie (gestuwde formaties)	Achteruitgang natuur kwelsystemen, beken en sprengen bij afwijkende waterkwaliteit (macrochemie) van het infiltratiewater. Dit kan ook gaan om secundaire waterkwaliteitsver-aderingen, bijvoorbeeld toename sulfatacon-centraties wanneer pyriet wordt geoxideerd door zuurstof en nitraat in het oxische infiltra-tiewater.	Reductie van de netto onttrekking, daardoor verbetering kwantitatieve toestand grondwatersysteem en de toestand bronnen/sprengen/kwelge-bieden. Mogelijk wel tekorten verder stroomafwaarts in het oppervlaktewa-tersysteem. Mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond. Toename drinkwaterbe-schikbaarheid.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering. Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit, maar gezien de schaal is waterkwaliteitsmoni-toring beperkt mogelijk (kosten per m3 lopen sterk op). Terugdringen belasting oppervlaktewater vanuit RWZIs, overstorten, landbouw, etc.	Bal: wateronttrekkingsactiviteit, vergunningplichtig, provincie bevoegd Toetsingswaarden bijlage XIX Bkl zijn van toepassing Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig Bij verslechterende of significant verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied: Natura 2000-activiteit, vergunningplicht, provincie bevoegd	art. 16.4 Bal (aanwijzing vergunningplichtige gevallen wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 0b (bevoegd gezag provincie) art. 8.84, 8.89 en bijlage XIX Bkl (beoordelingsregels vergunning) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) art. 5.1 0w (vergunningplicht Natura 2000-activiteit) art. 4.6 0b (bevoegd gezag provincie)	Epe: https://www.vitens.nl/Over-water/Natuurlijke-bron/Voor-publiek/Epe Schalterberg: https://www.vitens.nl/Over-water/Natuurlijke-bron/Voor-publiek/Schalterberg

ID	Definitie		Evaluatie / beoordeling										Wet- en regelgeving	Referenties		
ID	Primair doel	Secundair doel	Maatregel & omschrijving	Herkomstwater	Waterkwaliteit van het herkomstwater	Infiltratiemethode	Schematische weergave nieuw	Voorbeeld	Ontvangend bodem- en watersysteem	Hydrologische beheersbaarheid	Potentieel risico m.b.t. waterkwaliteit	Mogelijke gevolgen voor ontvangend watersysteem of andere functies?	Potentiele maatregelen voor risicobeheersing waterkwaliteit	bestaande wet- en regelgeving	Referenties wet- en regelgeving	Referenties hydrologie
J	1 - Infiltreren	3 - Lozen	Diepinfiltratie van afvloeiend hemelwater in bebouwd gebied naar een (vaak brakke) (semi-) afgesloten watervoerend pakket, gericht op het na terugwinning beschikbaar maken van zoetwater voor regenwaterhergebruik (irrigatie, stedelijk groen, toiletspoeling etc.). Aanvullend doel is vaak het beperken van wateroverlast en/of het ontlasten van het riool en RWZI.	Hemelwater (afkomstig van daken en/of verhardingen)	Kwaliteit wordt sterk bepaald door oppervlak waar het vanaf stroomt, droge/natte depositie van nabijgelegen functies (verkeer, industrie of landbouw) en het seizoen. Vaak voorkomende verontreinigingen zijn onder andere organische microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAK's), zouten, zware metalen en pathogenen (bacteriën/virussen).	Infiltratie via verticale putten. Terugwinning via dezelfde put (ASR) en/of een nabijgelegen tweede winput (ASTR).		Urban Water Buffers Rotterdam (o.a. Spangen en Ahoy) en Den Haag (Cromvlietpark).	Watervoerend pakket afgesloten door kleilagen (semi-spanningswater), met van nature brak tot zout grondwater.	Goed. Systeem is erop ontworpen om zoveel mogelijk infiltratiewater terug te winnen. Een deel van het infiltratiewater zal echter achterblijven in de ondergrond door menging met het lokale grondwater en evt. afdrijving met de grondwaterstroming.	Achteruitgang kwaliteit grondwater, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen, verspreiding verontreiniging uit infiltratiewater	Redelijk geïsoleerde systemen in bebouwd gebied, beperkte directe invloed op andere functies. Brakke/zoute pakketten zullen verzoeten, wat veelal als positief wordt gezien. Buffer voor hergebruik van hemelwater. Stijghoogteveranderingen door infiltratie en onttrekking kunnen van invloed zijn op bovenliggende functies (zetting, opbarsten), dit moet vooraf worden uitgezocht.	Vergunningvoorschriften voor hydrologische beheersing (hoeveelheid te infiltreren en onttrekken grondwater, layout puttenveld, minimalisatie afstromend infiltratiewater). Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering (natuurlijke zuivering via ondiepe infiltratie of helofytenfilter, of technische alternatieven als zandfilters, actief koolfilter, of UV-filter). Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Handelingsplan bij systeemfalen. Wees alert op eventuele calamiteiten. Breng vooraf microbiologische risico's in kaart bij hergebruik van het water, en pas ontwerp en beheer hierop aan.	Lozen afvloeiend hemelwater in de bodem is geregeld in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding nodig. Geen algemene regels, alleen specifieke zorgplicht bruidsschat Onttrekken grondwater (wateronttrekkingsactiviteit) is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig Tenzij het gaat om industriële toepassing van meer dan 150.000 m³/jaar, vergunningplichtig, provincie bevoegd In de bruidsschat waterschapsverordening is artikel 8.89 lid 2 en 3 van overeenkomstige toepassing verklaard - maar bijlage XIX geldt niet (want afstromend regenwater is geen oppervlaktewater) Nieuwe onttrekking/infiltratie of wijziging van de onttrekking/infiltratie is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig Let op: sommige provincies hebben diepinfiltratie verboden	par. 22.3.8.2 bruidsschat omgevingsplan (lozen hemelwater) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit anders dan t.b.v. openbare drinkwatervoorziening / industrieel > 150.000 m3/j) art. 3.3 bruidsschat waterschapsverordening (beoordelingsregel wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.8 0w (waterschap bevoegd gezag) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) soms: omgevingsverordening	Urban Waterbuffer Spangen (Rotterdam): https://www.urbanwaterbuffer.nl/ Urban Waterbuffer Cromvlietpark (Den Haag): https://nl.fieldfactors.com/case-studies/urban-waterbuffer-in-cromvlietpark-the-hague
K	2 - Aanvullen	-	Oppervlakkig aanvullen van het grondwatersysteem met (nagezuiverd) RWZI effluent, t.b.v. natuur, landbouw en/of (droogte) compensatie van onttrekkingen voor drinkwater, industriële en/of landbouw.	RWZI effluent	RWZI effluent bevat voorafgaand aan een nazuivering een groot aantal organische microverontreinigingen (geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAK's), nutriënten, zware metalen en pathogenen (bacteriën en virussen). De samenstelling kan sterk wisselen, onder andere tussen seizoenen en/of na regenbuien (veranderend aandeel droogweerafvoer). Door zeer vergaande, aanvullende zuivering (nanofiltratie; omgekeerde osmose) is het infiltratiewater van demiwater-kwaliteit. Aanvullende opharding is daarom nodig om aan te sluiten bij de kwaliteit van het grondwater.	Infiltratie via open plassen of vijvers.		Geen actieve vorm in Nederland, wel in Californië (VS) met zeer geavanceerde nazuivering. In Nederland wel onbedoeld vanuit effluent-gevoede sloten. Momenteel zijn er daarnaast plannen om grondwater in de Noordelijke IJsselvallei actief aan te vullen met RWZI effluent. Ook nabij Epe, onderdeel van de Veluweflanken-casus in dit project.	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Nog niet toegepast en dus weinig ervaring met mate van beheersbaarheid. Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Bij negatieve effecten (monitoring) kan de instroom van RWZI effluent stopgezet worden.	Nazuivering zal organische micro's grotendeels moeten verwijderen om aan kwaliteitseisen te voldoen. Macrochemische samenstelling van het infiltratiewater kan afwijken van lokale grondwater, sterk afhankelijk van het type van nazuivering. Achteruitgang kwaliteit grondwater, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen, verspreiding verontreiniging uit infiltratiewater. Dit kan ook gaan om secundaire waterkwaliteitsveranderingen, bijvoorbeeld toename sulfaatconcentraties wanneer pyriet wordt geoxideerd door zuurstof en nitraat in het oxische infiltratiewater.	- Meer toevoer van gebiedsvreemd water - In droge tijden eventueel droogvallen van RWZI effluent ontvangende waterloop (oa. KRW beken) - Mogelijk versnelde uitlozing reactiviteit ondergrond - Mogelijke achteruitgang macrochemische kwaliteit kwelwater, met gevolgen voor kwelafhankelijke natuur - Verbetering kwantitatieve toestand grondwatersysteem (minder verdroging/droogteschade) en de toestand bronnen/sprengen/kwelgebieden. - Toename waterbeschikbaarheid	Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde aanvullende voorzuivering van RWZI effluent. Vergunningvoorschriften voor infiltratiemethode en hoeveelheid; Regionaal zijn strengere maatwerkvergunningen mogelijk maar niet verplicht, i.v.m. natuur of andere gevoeligheden van het ontvangend systeem. Monitoringnetwerk voor zowel RWZI effluent, infiltratiewater Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Calamiteitenplan bij falen (componenten van) zuivering; continue operationele monitoring zuivering.	Uitgangspunt is dat het effluent in oppervlaktewater wordt geloosd en vandaaruit in de bodem zakt. RWZI is aangewezen als milieubelastende activiteit. Verplichte lozingsroute effluent op oppervlaktewater. Meldplicht en algemene regels met emissiegrenswaarden, waterbeheerder bevoegd gezag. Geen omgevingsvergunning nodig Oppervlaktewater in de bodem laten zakken via een bestaande watergang onder invloed van de zwaartekracht is geen activiteit dus daar gelden ook geen regels voor. Als het waterschap wijzigingen aanbrengt in het oppervlaktewater om te zorgen dat het water langer wordt vastgehouden en daardoor beter in de bodem zakt, is daarvoor een projectbesluit of een omgevingsvergunning op grond van de waterschapsverordening nodig (omgevingsvergunning eigen dienst) Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	art. 3.173 Bal (aanwijzing milieubelastende activiteit) art. 4.597 (melding lozing in oppervlaktewater) art. 4.607 Bal (lozingsroute) en 4.608 (emissiegrenswaarden) art. 2.4 Bal (waterschap bevoegd gezag) art. 5.44 lid 4 0w (waterschap kan projectbesluit vaststellen) waterschapsverordening (omgevingsvergunning eigen dienst) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Onbedoeld hergebruik in Nederland: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/21/5936
L	2 - Aanvullen	-	Oppervlakkig aanvullen van het grondwatersysteem met actief aangevoerd oppervlaktewater t.b.v. natuur, landbouw en/of (droogte) compensatie van onttrekkingen voor drinkwater, industriële en/of landbouw.	Oppervlaktewater (grote en kleine rivieren, kanalen en beken)	Zeer variabel met de tijd en het debiet, afhankelijk van de plaats van innamen en het achterland. Daarnaast mogelijk grote antropogene invloed, o.a. door lozingen: geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, en nutriënten.	Infiltratie via lokale slotensysteem of infiltratievijvers.		Rond winningen Vitens (Oost-Nederland): o.a. Olden Eibergen, Haarlo. Mogelijk nieuwe infiltraties rond Apeldoorn.	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Achteruitgang kwaliteit bovenste grondwaterlaag, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen. Risicoreductie door verwijdering stoffen tijdens bodempassage. Macrochemische samenstelling van het infiltratiewater kan afwijken van lokale grondwater. Achteruitgang kwaliteit grondwater, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen, verspreiding verontreiniging uit infiltratiewater. Dit kan ook gaan om secundaire waterkwaliteitsveranderingen, bijvoorbeeld toename sulfaatconcentraties wanneer pyriet wordt geoxideerd door zuurstof en nitraat in het oxische infiltratiewater.	- Meer toevoer van gebiedsvreemd water - Mogelijk versnelde uitlozing reactiviteit ondergrond - Mogelijke achteruitgang macrochemische kwaliteit kwelwater, met gevolgen voor kwelafhankelijke natuur - Verbetering kwantitatieve toestand grondwatersysteem (minder verdroging/droogteschade) en de toestand bronnen/sprengen/kwelgebieden. - Toename waterbeschikbaarheid	Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering (bijvoorbeeld een helofytenfilter). Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit. Operationele risicobeheersing van kwaliteit infiltratiewater is lastig: belasting van het oppervlaktewater en dus kwaliteit is variabel. is.	Oppervlaktewater in de bodem laten zakken via een bestaande watergang onder invloed van de zwaartekracht is geen activiteit dus daar gelden ook geen regels voor. Als het waterschap wijzigingen aanbrengt in het oppervlaktewater om te zorgen dat het water langer wordt vastgehouden en daardoor beter in de bodem zakt, is daarvoor een projectbesluit of een omgevingsvergunning op grond van de waterschapsverordening nodig (omgevingsvergunning eigen dienst) Nieuwe greppels (geen oppervlaktewater) maken met als doel om oppervlaktewater in de bodem te laten zakken is een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	art. 5.44 lid 4 0w (waterschap kan projectbesluit vaststellen) waterschapsverordening (omgevingsvergunning eigen dienst) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Winterwater: grondwater aanvullen met inlaatwater op hoge droogtegevoelige koppen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel (H5.3 in dit rapport)
M	2 - Aanvullen	-	Diepinfiltratie van nagezuiverd RWZI effluent in landelijk gebied naar een watervoerende laag.	RWZI effluent	Afhankelijk van de precieze (na)zuiveringsmethodes. RWZI effluent bevat voorafgaand aan een nazuivering een groot aantal organische microverontreinigingen (geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAK's), nutriënten, zware metalen en pathogenen (bacteriën en virussen). De samenstelling kan sterk wisselen, onder andere tussen seizoenen en/of na regenbuien (veranderend aandeel droogweerafvoer). Door zeer vergaande, aanvullende zuivering (nanofiltratie; omgekeerde osmose) is het infiltratiewater van demiwater-kwaliteit. Aanvullende opharding is daarom nodig om aan te sluiten bij de kwaliteit van het grondwater	Infiltratie via verticale putten.		Plan voor Chaamse beken, waarbij een deel geloosd wordt op de hoofdwaterloop, en een deel wordt geïnfiltreerd naar het grondwater.	Goed doorlatende watervoerende pakketten, zowel freatisch als (semi-) gespannen.	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken en daardoor geen controle op verspreiding water na infiltratie in infiltratiepakket	Achteruitgang kwaliteit grondwater (meer antropogene invloed; o.a. plastic, antibiotica, resistente bacteriën, PFAS), achteruitgang waterkwaliteit bij onttrekking, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen, verspreiding verontreiniging uit infiltratiewater. Herkomstwater zal aanvullend (ver) gezuiverd moeten	- In droge tijden eventueel droogvallen van RWZI effluent ontvangende waterloop (oa. KRW beken) - Mogelijk versnelde uitlozing reactiviteit ondergrond - Mogelijke verandering macrochemische kwaliteit kwelwater - Verbetering kwantitatieve toestand grondwatersysteem die doorwerkt in het freatische systeem (minder verdroging/droogteschade)	Vergunningsvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde aanvullende voorzuivering van RWZI effluent. Monitoringnetwerk voor zowel RWZI effluent, infiltratiewater als grondwater. Calamiteitenplan bij falen (componenten van) zuivering; continue operationele monitoring zuivering.	RWZI is aangewezen als milieubelastende activiteit. Verplichte lozingsroute effluent op oppervlaktewater. Maatwerkvoorschrift vereist om af te wijken van de verplichte lozingsroute, gemeente bevoegd Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig.	art. 3.173 Bal (aanwijzing milieubelastende activiteit) art. 4.607 Bal (lozingsroute) - afwijken via art. 2.13 Bal (maatwerkvoorschrift) art. 2.3 Bal (gemeente bevoegd gezag voor maatwerkvoorschrift) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	
N	2 - Aanvullen	-	Oppervlakkige infiltratie van oppervlaktewater in bebouwd gebied ten behoeve van het op peil houden van de grondwaterstand in droge periodes om bodemdaling en droogvallen van funderingen tegen te gaan.	Oppervlaktewater	Grote antropogene invloed, onder invloed van lozingen, riooloverstorten, industriële stoffen, geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, nutriënten, zout. Macrochemie afhankelijk van achterland	Drainagebuizen of gecombineerd met hemelwaterriool: oppervlaktewater wordt via drainageleidingen/geperforeerde rioolbuizen in de bodemgebracht		Bestaande systemen in Dordrecht, Amsterdam, Haarlem, Diemen, Rotterdam, ...	Freatisch grondwater	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Achteruitgang kwaliteit bovenste grondwater, ophoping eventuele verontreinigingen in de bodem. In stedelijk gebied komen in het freatische pakket al vaak verontreinigingen voor. Risicoreductie door verwijdering stoffen tijdens bodempassage.	- Meer toevoer gebiedsvreemd water, met mogelijk grotere infiltratie en verspreiding van verontreinigingen uit het oppervlaktewater naar het freatische pakket - Mogelijk uitspoeling naar dieper grondwater - Bij grootschalig gebruik mogelijk nadelig voor kwantitatieve toestand oppervlaktewater	Voorschriften gericht op de kwaliteit van oppervlaktewater en de benodigde voorzuivering. Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit.	Oppervlaktewater in de bodem laten zakken via een bestaande watergang onder invloed van de zwaartekracht is geen activiteit dus daar gelden ook geen regels voor. Als het waterschap wijzigingen aanbrengt in het oppervlaktewater om te zorgen dat het water langer wordt vastgehouden en daardoor beter in de bodem zakt, is daarvoor een projectbesluit of een omgevingsvergunning op grond van de waterschapsverordening nodig (omgevingsvergunning eigen dienst)	art. 5.44 lid 4 0w (waterschap kan projectbesluit vaststellen) waterschapsverordening (omgevingsvergunning eigen dienst)	Standaard voor actief grondwaterpeilbeheersysteem: https://www.kbf.nl/kennisbank/standaard-actief-grondwaterpeilbeheer/ MSc Thesis over een systeem in Dordrecht: https://repository.tudelft.nl/record/uuid:46920f9d-910f-4e69-be5f-1a343b01f046

ID	Definitie								Evaluatie / beoordeling				Wet- en regelgeving	Referenties		
ID	Primair doel	Secundair doel	Maatregel & omschrijving	Herkomstwater	Waterkwaliteit van het herkomstwater	Infiltratiemethode	Schematische weergave nieuw	Voorbeeld	Ontvangend bodem- en watersysteem	Hydrologische beheersbaarheid	Potentieel risico m.b.t. waterkwaliteit	Mogelijke gevolgen voor ontvangend watersysteem of andere functies?	Potentiele maatregelen voor risicobeheersing waterkwaliteit	bestaande wet- en regelgeving	Referenties wet- en regelgeving	Referenties hydrologie
O	3 - Lozen	2 - Aanvullen	Oppervlakkig lozen van afvloeiend hemelwater op de bodem ter beperking van wateroverlast en ontlasting van het riool en RWZI. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van grondwater.	Hemelwater (afkomstig van daken en/of verhardingen)	Kwaliteit wordt sterk bepaald door oppervlak waar het vanaf stroomt, droge/natte depositie van nabijgelegen functies (verkeer, industrie of landbouw) en het seizoen. Vaak voorkomende verontreinigingen zijn onder andere organische microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAKs), zouten, zware metalen en pathogenen (bacteriën/virussen).	Infiltratie via bermen van wegen en verhardingen, zaksloten langs wegen, kratten/drains, of onverzadigde bodempassage (bv. wadi's).		Diverse systemen bij gemeentes, zoals wadi's (Ruwenbos, Enschede), wegbeheerders vb N224 La Cabine (Arnhem, Vitens)	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen), via de onverzadigde zone of een reactieve sliblaag.	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Achteruitgang kwaliteit grondwater, verspreiding bestaande bodemverontreinigingen, verspreiding verontreiniging uit infiltratiewater	Route van het hemelwater verandert (kan zowel positief als negatief zijn). Verbetering kwantitatieve toestand, mogelijk verontreiniging grondwater (gevolgen voor o.a. natuur (kwelsystemen, beken/sprengen) en drinkwater-voorziening)	Evaluatie risico's op voorkomen verontreinigingen vanuit verschillende daken, verhardingen; mogelijkheid om sommige verhardingen niet af te koppelen. Reactieve substraten in de bodem gebruiken om verontreinigingen te binden, met een bezinking, olieafscheiding en helofytenfilter/zandfilter als voorzuivering. Vaak slechts heel beperkte monitoring.	Lozen afvloeiend hemelwater in de bodem is geregeld in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding nodig. Geen algemene regels, alleen specifieke zorgplicht bruidsschat	par. 22.3.8.2 bruidsschat omgevingsplan (lozen hemelwater) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht)	Ruwenbos, Enschede: https://groenblauwenschede.nl/professionals/projecten/ruwenbos/ Wadi's met afstromend hemelwater en effluent van een decentrale rioolwaterzuiveringsinstallatie in woonwijken (Breda) (H5.1 in dit rapport)
P	3 - Lozen	2 - Aanvullen	Diepinfiltratie van afvloeiend hemelwater ter beperking van wateroverlast en ontlasting van het riool en RWZI. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van grondwater.	Hemelwater (afkomstig van daken en/of verhardingen)	Kwaliteit wordt sterk bepaald door oppervlak waar het vanaf stroomt, droge/natte depositie van nabijgelegen functies (verkeer, industrie of landbouw) en het seizoen. Vaak voorkomende verontreinigingen zijn onder andere organische microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAKs), zouten, zware metalen en pathogenen (bacteriën/virussen).	Infiltratie via verticale putten.		DWSI systemen gemeente Apeldoorn.	Goed doorlatende watervoerende pakketten, zowel freatisch als (semi-) gespannen.	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	De kwaliteit van het infiltratiewater kan slecht zijn en de voorzuivering zeer beperkt. Deze voorzuivering is wel uit te breiden.	Route van het hemelwater verandert (kan zowel positief als negatief zijn). Verbetering kwantitatieve toestand, mogelijk verontreiniging grondwater (gevolgen voor o.a. natuur (kwelsystemen, beken/sprengen) en drinkwater-voorziening)	Evaluatie risico's op voorkomen verontreinigingen vanuit verschillende daken, verhardingen; mogelijkheid om sommige verhardingen niet af te koppelen. Reactieve substraten toepassen in de voorzuivering om verontreinigingen te binden, met een bezinking, olieafscheiding en helofytenfilter/zandfilter als voorzuivering. Vaak slechts heel beperkte monitoring.	Lozen afvloeiend hemelwater in de bodem is geregeld in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding nodig. Geen algemene regels, alleen specifieke zorgplicht bruidsschat Let op: sommige provincies hebben diepinfiltratie verboden	par. 22.3.8.2 bruidsschat omgevingsplan (lozen hemelwater) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) soms: omgevingsverordening	
Q	4 - Irrigatie	2 - Aanvullen	Ondergronds irrigeren met gezuiverd industrieel restwater ter verbetering van de bodemvochtcondities (grondwaterstanden en capillaire nalevering) voor plantengroei en verhoging van de gewasproductie. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van grondwater.	Industrieel restwater	Bron kan voorafgaand aan de nazuivering antropogene verontreinigingen bevatten. De mate van zuivering bepaalt de kwaliteit van het water. De kwaliteit hangt sterk af van het type industrie.	Subirrigatiedrains		Bavaria Lieshout (Boer-Bier-Water)	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Achteruitgang kwaliteit bovenste grondwater, ophoping eventuele verontreinigingen in de bodem. Risicoreductie door verwijdering stoffen tijdens bodempassage	- Meer toevoer van gebiedsvreemd water - In droge tijden eventueel droogvallen van industriële effluent ontvangende waterloop - Mogelijk versnelde uitlogging reactiviteit ondergrond - Toename waterbeschikbaarheid	Vergunningvoorschriften gericht op de waterkwaliteit en de benodigde voorzuivering van industrieel restwater en proceswater (afhankelijk van bron en proces). Regionaal zijn strengere maatwerkvergunningen mogelijk maar niet verplicht, i.v.m. natuur of andere gevoeligheden van het ontvangend systeem. Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit.	Lozen in de bodem is een milieubelastende activiteit Voor verschillende industriële sectoren: vergunningplicht en algemene regels in het Bal. Bevoegd gezag is vaak gemeente. Voor complexe bedrijven is het bevoegd gezag de provincie NB. veelal wordt in het Bal aangegeven dat afvalwater geloosd moet worden in het vuilwaterriool. In dat geval is een maatwerkvoorschrift nodig, om hiervan af te mogen wijken Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	hst 3 Bal (aanwijzen milieubelastende activiteiten) hst 4 Bal art. 2.14 Bal (maatwerkvoorschrift) art. 8.9 Bkl (beoordelingsregels milieubelastende activiteit algemeen) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Boer Bier Water: https://boerbierwater.nl/boer-bier-water/
R	4 - Irrigatie	2 - Aanvullen	Ondergronds irrigeren met lokaal oppervlaktewater ter verbetering van de bodemvochtcondities (grondwaterstanden en capillaire nalevering) voor plantengroei en verhoging van de gewasproductie. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van grondwater.	Lokaal oppervlaktewater (kleine rivieren, kanalen en beken)	Macrochemie vaak (maar niet altijd) redelijk in overeenstemming met het grondwatersysteem. Mogelijk met verontreinigingen (industriële, bestrijdingsmiddelen) afkomstig uit lokale bronnen (overstorten, landbouw en lozingen) en uit eventueel ingenomen water uit het hoofdwatersysteem.	Subirrigatiedrains		Pilot Stegeren	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Achteruitgang kwaliteit bovenste grondwater, ophoping eventuele verontreinigingen in de bodem. Daar staat tegenover dat het lokale ondiepe grondwater vaak al sterk beïnvloed in door de landbouw. Risicoreductie door verwijdering stoffen tijdens bodempassage.	- Meer toevoer van gebiedsvreemd water - Mogelijk versnelde uitlogging reactiviteit ondergrond - Mogelijk extra aanvulling dieper grondwater; in voorkomende gevallen kan dat ook een grotere belasting betekenen van het diepe grondwater met landbouwbeïnvloed water. - Toename waterbeschikbaarheid	Vergunningvoorschriften gericht op de kwaliteit van infiltratiewater en de benodigde voorzuivering (bijvoorbeeld helofytenfilter). Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op (grond)waterkwaliteit; in de praktijk vaak heel beperkte monitoring (kosten-technisch) mogelijk	Onttrekken oppervlaktewater is een wateronttrekkingsactiviteit en is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig Ondergrondse irrigatiebuizen aanleggen met als doel om oppervlaktewater in de bodem te laten zakken is een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit) art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht) art. 22.41 bruidsschat omgevingsplan (toepassingsbereik milieubelastende activiteiten) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) NB art. 22.268 bruidsschat omgevingsplan (Vangnetvergunning lozen in de bodem) is niet van toepassing want er is geen sprake van lozen art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Pilot Stegeren: https://klimap.nl/overzicht-maatregelen/klimaatadaptieve-maatregelen-in-stegeren
S	4 - Irrigatie	2 - Aanvullen	Ondergronds irrigeren met lokaal diep grondwater ter verbetering van de bodemvochtcondities (grondwaterstanden en capillaire nalevering) voor plantengroei en verhoging van de gewasproductie. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van ondiep grondwater.	Grondwater	Macrochemie van dieper grondwater is vaak (maar niet altijd) redelijk in overeenstemming met het ondiepe grondwatersysteem. Doorgaans zal dieper grondwater minder verontreinigd zijn met organische microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen en andere antropogene verontreinigingen) en nutriënten dan het ondiepe grondwater dat wordt aangevuld.	Subirrigatiedrains		Pilot America, DrainStore	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Goede beheersbaarheid is hier geen noodzaak. Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen.	Risico op verontreiniging van het ondiepe grondwater lijkt beperkt omdat de kwaliteit van het infiltratiewater doorgaans beter zal zijn dan het ondiepe grondwater.	- Mogelijk versnelde uitlogging reactiviteit ondergrond - Mogelijk extra aanvulling dieper grondwater; in voorkomende gevallen kan dat ook een grotere belasting betekenen van het diepe grondwater met landbouwbeïnvloed water. - Toename waterbeschikbaarheid	Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op (grond)waterkwaliteit; in de praktijk vaak heel beperkte monitoring (kosten-technisch) mogelijk	Onttrekken grondwater (wateronttrekkingsactiviteit) is geregeld in de waterschapsverordening, waterschap bevoegd, bij grote hoeveelheden vergunningplichtig, anders vaak meldingsplichtig NB het in de bodem brengen van water is alleen onderdeel van de wateronttrekkingsactiviteit als degene die van plan is het te onttrekken ook degene is die het in de bodem brengt. Zo niet, dan is het in de bodem brengen van water een milieubelastende activiteit, niet geregeld in het Bal, dus alleen in de bruidsschat omgevingsplan, geen vergunning of melding of algemene regels, dus alleen specifieke zorgplicht van toepassing Kunstmatige aanvulling van het grondwater is MER-plichtig of MER-beoordelingsplichtig	waterschapsverordening (wateronttrekkingsactiviteit anders dan industrieel > 150.000 m³/j) art. 3.3 bruidsschat waterschapsverordening (beoordelingsregel wateronttrekkingsactiviteit) art. 4.3 0b (bevoegd gezag provincie) art. 22.41 bruidsschat omgevingsplan (toepassingsbereik milieubelastende activiteiten) art. 22.44 bruidsschat omgevingsplan (specifieke zorgplicht) NB art. 22.268 bruidsschat omgevingsplan (Vangnetvergunning lozen in de bodem) is niet van toepassing want er is geen sprake van lozen art. 11.6 en bijlage V onderdeel K1 0b (MER-plicht of MER-beoordelingsplicht)	Pilot America: https://library.kwrwater.nl/publication/55799703/subirrigatie-met-grondwater-monitoring-veldproef-america-waterschap-limburg/
T	4 - Irrigatie	2 - Aanvullen	Peilgestuurde drainage in landbouwpercelen op hoge zandgronden, zee-/rivierkleigebieden, kreekruggen ter verbetering van de bodemvochtcondities (grondwaterstanden en capillaire nalevering) voor plantengroei en verhoging van de gewasproductie. Daarnaast kan het bijdragen aan extra aanvulling van grondwater.	n.v.t. (perceeleigen water wordt (tijdelijk) vastgehouden in plaats van gedraineerd)	Op landbouwpercelen infiltrerend regenwater, vaak met verhoogde concentraties stikstof en fosfaat (uitspoeling nutriënten), waarvan de concentratie ook sterk kan fluctueren met de tijd (voorbeeld: uitspoelingspiek na oogst). Grote kans op aanwezigheid bestrijdingsmiddelen bij reguliere teelten. In biologische teelt is dit minder een aandachtspunt, hoewel het historische gebruik van het landbouwperceel of depositie van omliggende reguliere percelen de kwaliteit van het drainwater kunnen beïnvloeden.	Peilgestuurde drainage		Veelvuldig (en steeds meer) toegepast in heel Nederland.	Lokaal grond- en oppervlaktewatersysteem (Nederland-breed): van freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen) tot deklagen in zeekeipolders.	Gebiedseigen water wordt langer vastgehouden.	Geen extra effecten op ondiep grondwater, het perceeleigen water wordt langer vastgehouden in plaats van kunstmatig snel afgevoerd	- Mogelijk extra aanvulling dieper grondwater; in voorkomende gevallen kan dat ook een grotere belasting betekenen van het diepe grondwater met landbouwbeïnvloed water. - Toename waterbeschikbaarheid	n.v.t.	De meeste waterschappen hebben het aanbrengen van drainage geregeld in de waterschapsverordening. Vergunningplicht, meldplicht of algemene regels, vaak in combinatie met een specifieke zorgplicht. Waterschap bevoegd. Er is geen sprake van een milieubelastende activiteit want er zijn geen milieugevolgen te verwachten	waterschapsverordening Algemeen: https://www.waterschaplimburg.nl/overons/beleid/peilgestuurde/	

STOWA 2025-21 VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER																
ID	Definitie			Evaluatie / beoordeling									Wet- en regelgeving		Referenties	
ID	Primair doel	Secundair doel	Maatregel & omschrijving	Herkomstwater	Waterkwaliteit van het herkomstwater	Infiltratiemethode	Schematische weergave nieuw	Voorbeeld	Ontvangend bodem- en watersysteem	Hydrologische beheersbaarheid	Potentieel risico m.b.t. waterkwaliteit	Mogelijke gevolgen voor ontvangend watersysteem of andere functies?	Potentiele maatregelen voor risicobeheersing waterkwaliteit	bestaande wet- en regelgeving	Referenties wet- en regelgeving	Referenties hydrologie
U	4 - Irrigatie	5 - Afvoer beperken	Ondergronds irrigeren met RWZI effluent ter verbetering van de bodemvochtcondities (grondwaterstanden en capillaire nalevering) voor plantengroei en verhoging van de gewasproductie. Beperken van de afvoer is een neveneffect. Alleen in een onderzoekspilot (Haaksbergen) is dit in Nederland getest.	RWZI effluent	RWZI effluent voldoet aan de verguïningsseisen voor lozing op het oppervlaktewater, maar is vanuit oogpunt van infiltratie nog steeds van slechte kwaliteit. RWZI effluent bevat voorafgaand aan een nazuivering een groot aantal organische microverontreinigingen (geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, industriële stoffen, PAK's), nutriënten, zware metalen en pathogenen (bacteriën en virussen). De samenstelling kan sterk wisselen, onder andere tussen seizoenen en/of na regenbuien (veranderend aandeel droogweerafvoer). Door zeer vergaande, aanvullende zuivering (nanofiltratie; omgekeerde osmose) is het infiltratiewater van demiwater-kwaliteit. Aanvullende opharding is daarom nodig om aan te sluiten bij de kwaliteit van het grondwater.	Subirrigatiedrains	 	Pilot Haaksbergen	Freatische watervoerende pakketten op de hoge zandgronden (stuwwallen en dekzandruggen).	Geïnfiltreerd water wordt niet gericht onttrokken. Geen technische maatregelen om verspreiding te voorkomen. In Haaksbergen treede geïnfiltreerd water met vertraging grotendeels weer uit naar lokale beek.	Achteruitgang kwaliteit van het bovenste grondwater, ophoping van in effluent aanwezige verontreinigingen in de bodem, verontreiniging van het diepere grondwater. Risicoreductie door verwijdering en eventuele afbraak van stoffen tijdens bodempassage.	- Effluent wordt de facto al gebruikt voor irrigatie van landbouwgewassen via onbewust, indirect hergebruik als lokaal, sterk door effluent beïnvloed oppervlaktewater wordt gebruikt voor beregening. Subirrigatie is een voor mens en plant veiliger manier van toedienen, maar kent weer meer risico's voor het bodem- en grondwatersysteem - In droge tijden eventueel droogvallen van industriële effluent ontvangende waterloop - Mogelijk versnelde uitloging reactiviteit ondergrond - Toename waterbeschikbaarheid voor gewasproductie - Vertraagde afvoer van effluent uit het gebied.	Vergunningvoorschriften gericht op de waterkwaliteit en de benodigde aanvullende voorzuivering van RWZI effluent. Monitoringnetwerk voor het bepalen van de effecten op grondwaterstanden en (grond)waterkwaliteit.	RWZI is aangewezen als milieubelastende activiteit. Verplichte lozingsroute effluent op oppervlaktewater. Maatwerkvoorschrift vereist om af te wijken van de verplichte lozingsroute, gemeente bevoegd. Voor het gebruik van gezuiverd RWZI effluent voor landbouwirrigatie: vergunningplichtig, provincie bevoegd	art. 3.173 Bal (aanzwijzing milieubelastende activiteit) art. 2.3 Bal (gemeente bevoegd gezag voor maatwerkvoorschrift) EU-Verordening inzake minimumeisen voor hergebruik van water + art. 19.1a e.v. Bal (vergunningplichtig produceren, leveren, opslaan, distribueren en gebruiken van rwzi effluent voor landbouwirrigatie)	Pilot Haaksbergen: https://library.kwrwater.nl/publication/62185245/hergebruik-van-gezuiverd-restwater-in-de-landbouw-subirrigatie-met-rwzi-effluent-haaksbergen-20152019/
V	5 - Afvoer beperken	-	Afvoer beperken door bestaande drainagebuizen op te hogen en/of te verwijderen ter verhoging van grondwaterstanden en versterking van kwel ten behoeve van natuur, natte vormen van landbouw en bodemstabiliteit	n.v.t. (perceeleigen water wordt (tijdelijk) vastgehouden in plaats van gedraineerd)	hemelwaterkwaliteit goed; oppervlakkige afstromend water in en rond stedelijk gebied en landbouwgebied kan verontreinigd zijn.	n.v.t.		Geuldal	Freatische grondwater	Als de maatregel is genomen kan er niet meer op worden gestuurd.	In principe geen extra effecten op ondiep grondwater, het lokale water wordt langer vastgehouden in plaats van kunstmatig snel afgevoerd	Hoge grondwaterstanden zorgen voor natschade landbouw. Toename piekafvoeren door stijging grondwaterstanden en toename oppervlakkige afvoer. Meer infiltratie van verontreinigde oppervlakkige afstroming (bij stedelijk gebied en landbouwgebied)	n.v.t.	De meeste waterschappen hebben het aanbrengen of wijzigen van drainage geregeld in de waterschapsverordening. Vergunningplicht, meldplicht of algemene regels, vaak in combinatie met een specifieke zorgplicht. Waterschap bevoegd. Er is geen sprake van een milieubelastende activiteit want er zijn geen milieugevolgen te verwachten	waterschapsverordening	Verwijdering drainage in Geuldal: https://www.natuurmonumenten.nl/natuurgebieden/geuldal/nieuws/verwijderen-drainagesystemen-in-het-geuldal
W	5 - Afvoer beperken	2 - Aanvullen	Afvoer beperken door water beter vast te houden met behulp van o.a. peilbeheer, minder intensieve af- en ontwatering en het creëren van waterbergingsgebieden en andere landschappelijke ingrepen. Dit kan ook resulteren in meer oppervlakkige aanvulling van grondwater.	Lokaal oppervlaktewater (kleine rivieren, kanalen en beken); Hemelwater	Macrochemie van lokaal oppervlaktewater is vaak (maar niet altijd) redelijk in overeenstemming met het grondwatersysteem. Mogelijk met verontreinigingen (industriële, bestrijdingsmiddelen) afkomstig uit lokale bronnen (overstorten, landbouw en lozingen) en uit eventueel ingenomen water uit het hoofdwatersysteem. De kwaliteit van hemelwater zou relatief goed moeten zijn, maar verontreiniging door fijnstof en afstroming is mogelijk.	Voorbeelden: doorstroommoerassen en (hout)wadi's, peilopzet, aanpassing van sloten, greppels en drainage.		Panorama Waterland (Epe), onderdeel van de Veluweflanken-casus in dit project.	Lokaal grond- en oppervlaktewatersysteem (Nederland-breed).	Gebiedseigen water wordt langer vastgehouden.	Geen extra effecten op ondiep grondwater, het lokale water wordt langer vastgehouden in plaats van kunstmatig snel afgevoerd	Lage delen in landschap mogelijk te nat voor landbouw. Afvoer regime oppervlaktewatersysteem zal veranderen. Meer ruimte voor water benodigd aan oppervlak.	n.v.t.	Oppervlaktewater in de bodem laten zakken via een bestaande watergang onder invloed van de zwaartekracht is geen activiteit dus daar gelden ook geen regels voor. Als het waterschap wijzigingen aanbrengt in het oppervlaktewater om te zorgen dat het water langer wordt vastgehouden en daardoor beter in de bodem zakt of een bergingsgebied inricht, is daarvoor een projectbesluit of een omgevingsvergunning op grond van de waterschapsverordening nodig (omgevingsvergunning eigen dienst)	art. 5.44 lid 4 0w (waterschap kan projectbesluit vaststellen) waterschapsverordening (omgevingsvergunning eigen dienst)	STOWA Deltafact Water vasthouden en bergen op landbouwpercelen https://www.stowa.nl/deltafacts/zoetwatervoorziening/aanpassen-aan-klimaatverandering/water-vasthouden-en-bergen-op-landbouwpercelen

3

JURIDISCH KADER VOOR AANVULLEN VAN GRONDWATER EN INFILTREREN VAN WATER IN DE BODEM

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de relevante wet- en regelgeving voor het aanvullen van het grondwater en infiltreren van water in de bodem. In Bijlage I zijn de relevante begripsomschrijvingen opgenomen.

Op het infiltreren en aanvullen van water in de bodem is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. In dit hoofdstuk wordt het algemeen juridisch kader geschetst, dit kader staat in de nationale wet- en regelgeving. Ook in decentrale wet- en regelgeving zijn regels opgenomen, die van toepassing zijn op het aanvullen en infiltreren van water. De uitwerking van de decentrale wet- en regelgeving is onderdeel van de casusuitwerking in hoofdstuk 5, omdat de toepasselijkheid daarvan afhangt van een specifieke maatregel en locatie.

3.1 WETTELIJKE CONTEXT

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. De relevante algemene rijksregels voor het aanvullen van het grondwater en het infiltreren van water in de bodem staan in de Omgevingswet, de vier algemene maatregelen van bestuur (amvb's) bij de Omgevingswet en de Omgevingsregeling. De indeling onder de Omgevingswet van de amvb's en de Omgevingsregeling is opgenomen in Tabel 3.1.

Naast de rijksregels voor het aanvullen van het grondwater en het infiltreren van water in de bodem, kunnen er ook decentrale regels van toepassing zijn. De regels staan in de provinciale omgevingsverordening, de waterschapsverordening of het gemeentelijk omgevingsplan. In lijn met het subsidiariteitsbeginsel laat het Rijk de regulering van (onder meer) de meeste infiltraties over aan de waterschappen. Het Rijk regelt een onderwerp alleen zelf als dat moet vanwege internationaalrechtelijke verplichtingen (zoals de implementatie van een Europese richtlijn) of als het onderwerp niet doelmatig of doeltreffend door de decentrale overheden kan worden behartigd.

TABEL 3.1 RELEVANTE ALGEMENE RIJKSREGELS

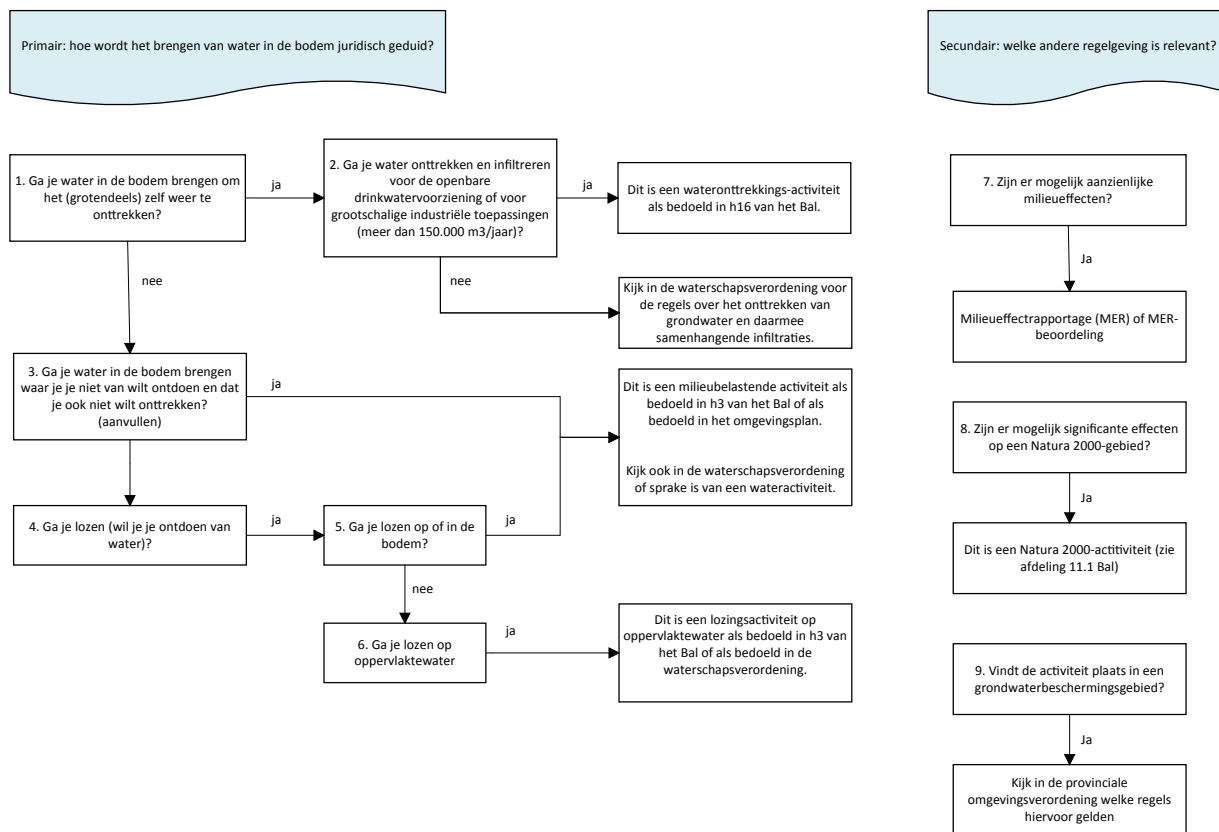
Indeling Omgevingswet, amvb's en Omgevingsregeling			Toelichting relevantie aanvullen en infiltreren
<i>Omgevingswet</i>			
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)	Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)	Bal: In het Bal staan regels over milieubelastende activiteiten en wateronttrekkingsactiviteiten waarvoor de provincie het bevoegd gezag is (hoofdstuk 16) (zie paragraaf 3.3). Daarnaast bevat hoofdstuk 6 van het Bal regels over wateronttrekkingsactiviteiten in de rijkswateren. Bbl: In het Bbl staan geen relevante regels voor aanvullen en infiltreren. Bkl: In het Bkl staan o.a. de beoordelingsregels voor vergunningplichtige activiteiten (zie paragraaf 3.4).
Omgevingsbesluit (Ob)			In het Ob staat welke procedure van toepassing is op een vergunning-aanvraag en wie het bevoegd gezag is.
Omgevingsregeling (Or)			In de Or staan o.a. regels over de milieueffectrapportage.

De Europese kaderrichtlijn water en de grondwaterrichtlijn vormen de basis voor veel regels over wateractiviteiten in de omgevingswetgeving. Het doel van deze richtlijnen is om een goede oppervlaktewatertoestand en een goede grondwatertoestand te bereiken. De Europese richtlijnen zijn geïmplementeerd in de Omgevingswet, het Besluit kwaliteit leefomgeving en het Besluit activiteiten leefomgeving. De Omgevingswet schrijft bijvoorbeeld voor dat het Rijk de stroomgebiedbeheerplannen vaststelt (artikel 3.9 Omgevingswet). En het Besluit kwaliteit leefomgeving verplicht het Rijk, provincies en waterschappen om in het nationaal waterprogramma, het regionaal waterprogramma en het waterbeheerprogramma maatregelen op te nemen als bedoeld in artikel 11 van de kaderrichtlijn water en de artikelen 4, vijfde lid, en 6, eerste lid, van de grondwaterrichtlijn. Verder bevat het Bkl de beoordelingsregels voor omgevingsvergunningen voor bepaalde wateractiviteiten, waarin de verbinding wordt gelegd met het beginsel van geen achteruitgang en het doelbereik voor oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen.

De kaderrichtlijn water biedt de mogelijkheid om uitzonderingen te maken op het bereiken van de doelen. Zo was tot in de huidige planperiode een beroep mogelijk op fasering van het doelbereik, en bestaat nog steeds de mogelijkheid van doelverlaging (artikel 4 lid 4 en 5 kaderrichtlijn water). Voorwaarde voor deze uitzonderingen is, dat de toepassing ervan wordt gemotiveerd in de stroomgebiedbeheerplannen. Voor een individueel project is het daarom vaak niet mogelijk om deze uitzonderingen in te roepen. De uitzondering had immers al in het stroomgebiedbeheerplan moeten zijn verwerkt, of vergt een wijziging van het vigerende stroomgebiedbeheerplan. Deze uitzonderingen komen in deze rapportage daarom verder niet aan bod.

De grondwaterrichtlijn bevat verder een uitzondering op het nemen van maatregelen om de inbreng van verontreinigende stoffen te beperken, als de inbreng door de bevoegde autoriteit wordt beschouwd als voorkomend in een hoeveelheid of concentratie die zo klein is dat enig onmiddellijk of toekomstig gevaar van achteruitgang van de kwaliteit van het ontvangende grondwater uitgesloten is. Deze uitzondering is wel geïmplementeerd in artikel 8.89 lid 2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (voor infiltreren van oppervlaktewater) maar niet expliciet voor de milieubelastende activiteiten of lozingsactiviteiten op een oppervlaktewaterlichaam.

Onderstaand schema geeft aan in welke gevallen welke regelgeving van toepassing is. Uit dit schema blijkt dat aanvullen of infiltreren onder verschillende juridische activiteiten valt, afhankelijk van het doel waarmee en de wijze waarop water in de bodem wordt gebracht (zie ook het kader in hoofdstuk 1): een wateronttrekkingsactiviteit, een milieubelastende activiteit of een lozingsactiviteit in een oppervlaktewaterlichaam. In de navolgende paragrafen komen de rijksregels en de decentrale regels over deze activiteiten aan bod.



3.2 OMGEVINGSWET

Activiteiten

Onder de Omgevingswet (Ow) kan de aanvulling van het grondwater onder twee activiteiten vallen: de milieubelastende activiteit of de wateronttrekkingsactiviteit.

Op grond van artikel 1.1 en de bijlage bij de Ow wordt onder het begrip ‘milieubelastende activiteit’ verstaan: *een activiteit die nadelige gevolgen voor het milieu kan veroorzaken, niet zijnde een lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam of een lozingsactiviteit op een zuiveringstechnisch werk of een wateronttrekkingsactiviteit.*

Onder het begrip ‘wateronttrekkingsactiviteit’ wordt verstaan: *a) het onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam, b) het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening, of c) het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening.*

Voor dit rapport is met name onderdeel c van de begripsomschrijving van de wateronttrekkingsactiviteit van belang. Hier valt het klassieke infiltreren onder, zoals met name de drinkwaterbedrijven al decennia doen. De volgorde van de activiteiten is ook van belang: er wordt eerst water in de bodem gebracht, dat later weer wordt onttrokken. Bij de omgekeerde

volgorde (eerst onttrekken, daarna weer terugbrengen in de bodem) is sprake van het zich ontdoen van onttrokken grondwater, oftewel lozen.⁵

De Ow kent daarnaast ook een definitie van het begrip ‘lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam’. Op grond van artikel 1.1 en de bijlage bij de Ow wordt hieronder verstaan: *activiteit, niet zijnde een stortingsactiviteit op zee, inhoudende het brengen van stoffen, warmte of water direct op een oppervlaktewaterlichaam, voor zover het gaat om de gevolgen van die stoffen of warmte of dat water voor het watersysteem.*

De lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam komt in dit onderzoek alleen aan bod voor zover het te lozen water ook bedoeld is om, door wegzijging vanuit het oppervlaktewater naar de bodem, het grondwater aan te vullen. Overigens kunnen ook andere maatregelen worden genomen in een oppervlaktewaterlichaam met als doel om de wegzijging vanuit het oppervlaktewater naar de bodem te vergroten, bijvoorbeeld het plaatsen van stuwen in een sloot of beek. De vergroting van de wegzijging is dan op zichzelf geen juridisch gedefinieerde activiteit, maar de maatregelen in het oppervlaktewater zijn wel geregeld in de vorm van een ‘beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot het oppervlaktewaterlichaam’.

Routes voor aanvulling

Door niet-juristen wordt de term infiltreren veelal gebruikt als het gaat om maatregelen om grondwater aan te vullen (ongeacht het doel waarom dat gebeurt). Juridisch gezien bestaan er twee vormen van aanvulling van het grondwater, waarbij het doel de onderscheidende factor is:

1. directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen met het oog op terugwinning (wateronttrekkingsactiviteit).
2. directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen zonder het oogmerk om het water terug te winnen (milieubelastende activiteit).

Bij de eerste vorm is sprake van een wateronttrekkingsactiviteit.⁶ Het water wordt in de bodem gebracht met als doel dit later weer te onttrekken. Onder de Ow valt dit niet onder een lozing, maar onder infiltratie. Infiltratie is niet wettelijk gedefinieerd onder de Ow. In het spraakgebruik wordt infiltratie ook vaak gebruikt voor het alleen in de bodem brengen van water (dus zonder het oogmerk om het weer te onttrekken). In dit rapport gaat infiltratie echter alleen over infiltratie in juridische zin: de situatie dat water in de bodem wordt gebracht met als doel het op een later moment weer te onttrekken. Dit volgt uit de wetgeschiedenis en de toelichting. In de Grondwaterwet is het begrip infiltreren gedefinieerd als *water in de bodem brengen ter aanvulling van het grondwater met het oog op het onttrekken van grondwater*. Deze definitie is in de Waterwet overgenomen als *in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater*. In het Infiltratiebesluit bodembescherming werd dezelfde definitie gehanteerd als in de Waterwet. In de Nota van Toelichting bij het Besluit kwaliteit leefomgeving heeft de wetgever aangegeven de regels uit het Infiltratiebesluit bodembescherming te willen continueren (Nota van Toelichting, p. 469). Een voorbeeld hiervan is het infiltreren van water in de duinen met als doel dit later weer te onttrekken voor de drinkwatervoorziening.

5 Dat blijkt onder meer uit artikel 3.2, eerste en tweede lid, van het voormalige Activiteitenbesluit milieubeheer, waarin het lozen in de bodem van grondwater afkomstig van ontwatering en proefbronnering is toegestaan.

6 M. Aerts, D. van Zwieten-Seip en S. Wuijts, ‘Wateronttrekkingsactiviteiten: grondwater en oppervlaktewater’, in: H.J.M. Havekes e.a. (red.), *Waterbeheer onder de Omgevingswet*, Den Haag: Boom juridisch 2022.

Het is overigens niet vereist (en feitelijk ook niet mogelijk) dat precies hetzelfde water wordt onttrokken als wat er in de bodem is gebracht. Als de geohydrologische situatie zo is dat een deel van het in de bodem gebrachte water wegstroomt en een deel van het onttrokken water dus ‘oorspronkelijk’ grondwater is, is er nog steeds sprake van wateronttrekkingsactiviteit bestaande uit het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater. Alleen als er meer water in de bodem wordt gebracht dan er zal worden onttrokken, valt dat meerdere onder een andere activiteit (namelijk een milieubelastende activiteit, zie hierna).

De tweede vorm valt onder de milieubelastende activiteit. Vaak gaat het om een lozing in de bodem. Lozen betekent in dit verband ‘zich ontdoen van afvalwater (*alle water waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen*). Dit is aan de orde bij bijvoorbeeld industrieel restwater, effluent vanuit een RWZI en bij opgevangen of afstromend hemelwater. Dit zijn immers waterstromen waarvan de houder zich sowieso moet ontdoen, zodat het in juridische zin afvalwater is. Daarnaast valt het in de bodem brengen van water waarvan de houder zich niet wil ontdoen ook onder de milieubelastende activiteit. Een voorbeeld hiervan is het aanleggen van drainagebuizen met als doel om oppervlaktewater in de bodem te laten zakken ter aanvulling van het grondwater (dus zonder oogmerk om het weer te onttrekken). Daarom is dit geen wateronttrekkingsactiviteit. Dit kan echter wel nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaken en is daarom een milieubelastende activiteit.

Naast deze twee vormen, bestaan er in de uitvoeringspraktijk nog andere (niet-juridische) routes van aanvulling van het grondwater. Deze vormen zijn onder de Ow geen ‘activiteit’. Het gaat bijvoorbeeld om het inlaten van oppervlaktewater in een ander oppervlaktewater om hiermee het grondwater aan te vullen (bijvoorbeeld zaksloten of infiltratiesloten).

Verbod activiteit met aanzienlijke nadelige gevolgen

Op grond van artikel 1.7a van de Ow is het verboden een activiteit te verrichten of na te laten als door het verrichten of nalaten daarvan aanzienlijke nadelige gevolgen voor de fysieke leefomgeving ontstaan of dreigen te ontstaan. In het Omgevingsbesluit (Ob) is dit verbod verder uitgewerkt. In artikel 1.3 van het Ob zijn activiteiten met aanzienlijke nadelige gevolgen aangewezen waarvoor het verbod van artikel 1.7a van de Ow geldt:

- a. direct of indirect stoffen, trillingen, warmte of geluid in water, bodem of lucht brengen, waardoor aanzienlijke schade aan de kwaliteit van water, bodem of lucht of aan landschappen, natuur of cultureel erfgoed ontstaat of dreigt te ontstaan;
- b. het met het oog op het gebruik van de bodem in of op de bodem brengen van stoffen of activiteiten die erosie, verdichting of verzilting tot gevolg hebben, als dat leidt tot aantasting of dreigende aantasting van de bodem; en
- c. het verwaarlozen van een beschermd landschap, beschermde natuur of beschermd cultureel erfgoed, als dat aanzienlijke nadelige gevolgen heeft of dreigt te hebben voor de beschermde waarden.

Hieruit volgt dat het brengen van water in de bodem verboden is, als daardoor aanzienlijke schade aan de kwaliteit van water of de bodem ontstaat. In artikel 1.8 van de Ow is echter bepaald dat het verbod van artikel 1.7a van de Ow niet van toepassing is voor zover bij wettelijk voorschrift of besluit specifieke regels zijn gesteld met het oog op de doelen van de wet. In vrijwel alle gevallen gelden er aanvullende regels over het aanvullen van het grondwater en over infiltreren, zodat artikel 1.7a Ow in de praktijk weinig betekenis heeft. In hoofdstuk 16 van het Bal en in waterschapsverordeningen staan regels over wateronttrek-

kingsactiviteiten. In hoofdstuk 2 tot en met 5 van het Bal zijn specifieke regels gesteld over lozingsactiviteiten in de bodem bij milieubelastende activiteiten en in aanvulling daarop bevat het omgevingsplan een specifieke zorgplicht voor vrijwel alle milieubelastende activiteiten die niet onder hoofdstuk 2 t/m 5 van het Bal vallen. Voor die wateronttrekkingsactiviteiten en milieubelastende activiteiten geldt het verbod van artikel 1.7a van de Ow dus niet.

Omgevingsvergunning

In artikel 5.1 Ow zijn omgevingsvergunningplichtige activiteiten aangewezen. In artikel 5.1 lid 2 Ow is het verbod opgenomen om zonder omgevingsvergunning activiteiten te verrichten voor zover het gaat om bij algemene maatregel van bestuur aangewezen gevallen. Voor dit rapport zijn met name de milieubelastende activiteit en de wateronttrekkingsactiviteit van belang. De aanwijzing van vergunningplichtige milieubelastende activiteiten en wateronttrekkingsactiviteiten op rijksniveau vindt plaats in het Bal. Dit komt verder aan bod in paragraaf 3.3.1 en 3.3.2 van dit hoofdstuk.

Daarnaast wijst artikel 5.1 lid 1 Ow activiteiten aan waarvoor het verboden is om zonder omgevingsvergunning de activiteit te verrichten, tenzij het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval. Eén van die activiteiten betreft de Natura 2000-activiteit: het realiseren van een project als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de habitatrichtlijn dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. In paragraaf 3.3.3 van dit hoofdstuk wordt deze activiteit nader toegelicht.

3.3 BESLUIT ACTIVITEITEN LEEFOMGEVING (BAL)

Het Bal bevat algemene regels waaraan burgers en bedrijven zich moeten houden als ze bepaalde activiteiten uitvoeren in de fysieke leefomgeving, zoals een milieubelastende activiteit, een wateronttrekkingsactiviteit of een Natura 2000-activiteit.⁷ Het Bal bepaalt ook voor welke milieubelastende activiteiten en wateronttrekkingsactiviteiten een omgevingsvergunning nodig is. In het nieuwe stelsel voor het omgevingsrecht zijn algemene regels het uitgangspunt; vergunningplichten worden alleen ingesteld als een activiteit niet afdoende kan worden gereguleerd met algemene regels. Voor alle categorieën van activiteiten vormt de specifieke zorgplicht het fundament waarop de meer uitgewerkte regels (namelijk algemene regels, vergunningvoorschriften en maatwerkvoorschriften) voortbouwen.⁸

In de hoofdstukken 2 tot en met 5 van het Bal zijn de rijksregels opgenomen over milieubelastende activiteiten en bijbehorende lozingsactiviteiten. In de hoofdstukken 6 en 16 van het Bal zijn rijksregels gesteld voor het in de bodem brengen van water met als doel dit later weer te onttrekken. De regels over Natura 2000-activiteiten staan in hoofdstuk 11 van het Bal.

3.3.1 MILIEUBELASTENDE ACTIVITEITEN

In hoofdstuk 2 van het Bal staan enkele algemene bepalingen voor milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteiten. Hierna wordt eerst ingegaan op de specifieke zorgplicht en de mogelijkheden om maatwerk toe te passen en gelijkwaardige maatregelen te treffen. Daarna wordt verder ingegaan op de hoofdstukken 3 tot en met 5 van het Bal waarin de rijksregels (algemene regels, meldplichten en vergunningplichten) over milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteiten zijn opgenomen.

⁷ Stb. 2018, 393, p. 486 (Nvt Bal).

⁸ Stb. 2018, 393, p. 488 (Nvt Bal).

Specifieke zorgplicht

In artikel 2.11 van het Bal is de specifieke zorgplicht voor milieubelastende activiteiten opgenomen. Op grond van artikel 2.11 lid 1 Bal is degene die een milieubelastende activiteit of lozingsactiviteit verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu verplicht:

- a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

In het algemeen zijn de onderdelen a en b het meest relevant. Het komt weinig voor dat een activiteit in zijn geheel achterwege moet worden gelaten (onderdeel c), want er zijn veelal wel maatregelen te bedenken waarmee nadelige gevolgen kunnen worden beperkt.

In het tweede en derde lid van artikel 2.11 van het Bal staat wat de specifieke zorgplicht voor milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteiten in ieder geval inhoudt. Bijvoorbeeld dat alle passende preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging moeten worden getroffen en dat de beste beschikbare technieken worden toegepast (BBT).⁹

De specifieke zorgplicht geldt naast de algemene regels uit het Bal en naast een eventuele vergunningplicht.¹⁰

Maatwerk

In artikel 2.12 van het Bal is de bevoegdheid opgenomen om maatwerkregels te stellen over onder andere de specifieke zorgplicht en de regels voor milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteiten in de hoofdstukken 3 tot en met 5, tenzij in die hoofdstukken staat aangegeven dat geen maatwerkregel kan worden gesteld. Een maatwerkregel is een generieke regel en kan worden gesteld door de decentrale overheden. De gemeente kan maatwerkregels stellen in het omgevingsplan, het waterschap in de waterschapsverordening en de provincie in de omgevingsverordening (artikel 2.12 lid 4 Bal). Maatwerkregels kunnen een aanvulling bevatten op de regels in het Bal of van die regels afwijken.

In hoofdstuk 4 van het Bal zijn voor diverse milieubelastende activiteiten meldplichten en informatieplichten opgenomen. Zo geldt er een meldplicht voor het lozen van afvalwater in oppervlaktewater afkomstig van een zuiveringstechnisch werk (artikel 4.597 Bal). Het verschil tussen een meldplicht en een informatieplicht is dat er bij een meldplicht een expliciet verbod staat om de activiteit te starten, en bij een informatieplicht niet.

Over de meldplichten in hoofdstuk 4 van het Bal kunnen maatwerkregels worden gesteld. Deze mogelijkheid om maatwerkregels te stellen over meldplichten wordt in artikel 2.14 van het Bal afgebakend. Een maatwerkregel waarbij wordt afgeweken van de meldplicht uit hoofdstuk 4 kan alleen inhouden dat een aanvullende meldplicht wordt ingesteld. Een meldplicht die in het Bal staat kan dus niet met een maatwerkregel worden “uitgezet”.

⁹ De beste beschikbare technieken worden op Europees niveau vastgelegd in BBT-referentiedocumenten (BREF). BBT-conclusies zijn onderdeel van de BREF en van belang voor de vergunningverlening: de vergunningverlener moet bij de vergunningverlening rekening houden met deze BBT-conclusies. De Europese Commissie stelt de BREFs en BBT-conclusies vast. Deze worden regelmatig herzien.

¹⁰ *Stb.* 2018, 393, p. 488 (Nvt Bal).

Maatwerkregels met een aanvullende meldplicht kunnen worden gesteld vanwege onder meer de uitoefening van taken op het gebied van het beheer van watersystemen en het waterketenbeheer.

Voor informatieplichten zijn geen beperkingen gesteld aan de mogelijkheden om die met maatwerkregels aan te passen.

Daarnaast is het op grond van artikel 2.15 van het Bal mogelijk om een aanvullende vergunningplicht te introduceren in het omgevingsplan, waterschapsverordening of omgevingsverordening. Dit heeft tot gevolg dat er twee vergunningplichten kunnen gelden: een vergunningplicht op grond van het Bal en een vergunningplicht op grond van decentrale regelgeving (het omgevingsplan, de waterschapsverordening of de omgevingsverordening). Ook voor aanvullende vergunningplichten geldt dat zij kunnen worden gesteld vanwege onder meer de uitoefening van taken op het gebied van het beheer van watersystemen en het waterketenbeheer.

Naast de mogelijkheid om maatwerkregels te stellen, kan het bevoegd gezag ook een maatwerkvoorschrift (of vergunningvoorschrift) stellen. Daarmee is het mogelijk om in individuele gevallen de regels uit het Bal aan te vullen of daarvan af te wijken. Dat kan bijvoorbeeld voor het testen of gebruiken van nieuwe technieken. Hiervoor moet worden voldaan aan twee voorwaarden (artikel 2.13 lid 3 Bal):

- a. de nieuwe techniek kan een hoger of ten minste hetzelfde beschermingsniveau voor het milieu opleveren; en
- b. de nieuwe techniek kan een grotere kostenbesparingen opleveren dan de voor die activiteit bestaande beste beschikbare technieken.

Maatwerkvoorschriften kunnen bijvoorbeeld worden gesteld over de zuiveringsvoorzieningen die moeten worden toegepast of de wijze waarop monitoring van het functioneren van zuiveringsvoorzieningen moet plaatsvinden.

Als over een onderwerp een vergunningvoorschrift kan worden gesteld, mag het bevoegd gezag geen maatwerkvoorschrift stellen (artikel 2.13 lid 4 Bal). Daarmee zorgt het Rijk er voor dat alle voorschriften zo veel mogelijk in de omgevingsvergunning landen. Alle artikelen in het Bal die gaan over de gevallen waarin maatwerkvoorschriften mogelijk zijn, zijn ook van toepassing op maatwerk via vergunningvoorschriften (artikel 8.74 Bkl).

Ook voor maatwerkvoorschriften en vergunningvoorschriften geldt dat deze niet in alle gevallen mogelijk zijn. Net als bij de maatwerkregels kan niet worden afgeweken van de bepalingen over de aanwijzing als milieubelastende activiteit en ook niet van de bepalingen over meldingen. En verder kan in de hoofdstukken 2, 4 en 5 van het Bal staan dat afwijking van de regels met een maatwerkvoorschrift dan wel vergunningvoorschrift niet mogelijk is.

Verder is van belang dat bij maatwerkvoorschriften en vergunningvoorschriften het oogmerk en de strekking van de algemene rijksregels uit artikel 4.22 en 4.23 Ow in acht moeten worden genomen. Zo moet bijvoorbeeld op grond van artikel 4.5 lid 1 Ow worden uitgegaan van de beste beschikbare technieken (BBT). BBT worden voor de grotere bedrijfstakken vastgesteld op Europees niveau, in zogeheten BBT-referentiedocumenten. Daarnaast zijn er Nederlandse informatiedocumenten over beste beschikbare technieken, opgenomen in bijlage XVIII bij het Besluit kwaliteit leefomgeving. Als er geen relevante BBT-documenten

te vinden zijn, moeten de initiatiefnemer en het bevoegd gezag samen bepalen wat als BBT moet worden aangemerkt.

Op grond van artikel 2.13 lid 5 Bal zijn de beoordelingsregels en bepalingen over vergunningvoorschriften uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Ob van overeenkomstige toepassing op het stellen van maatwerkvoorschriften.

Tot slot biedt artikel 4.7 Ow de mogelijkheid om een gelijkwaardige maatregel te treffen. Dit moet een maatregel zijn waarmee ten minste hetzelfde resultaat wordt bereikt als met de maatregel die in het Bal is voorgeschreven. In de meeste gevallen is hiervoor wel voorafgaande toestemming (van het bevoegd gezag, meestal de gemeente) nodig.

Milieubelastende activiteiten

In hoofdstuk 3 van het Bal wijst het Rijk de milieubelastende activiteiten aan waarvoor rijksregels op het gebied van milieubescherming gelden. De milieubelastende activiteiten in hoofdstuk 3 van het Bal zijn gekoppeld aan voor een initiatiefnemer herkenbare bedrijfstakken of typen bedrijven. De activiteiten waarvoor een vergunningplicht geldt, worden per type bedrijf opgesomd. In afdeling 3.2 staan de regels voor zogenaamde bedrijfstakoverstijgende activiteiten (waaronder bijvoorbeeld bodemenergiesystemen). Dit zijn milieubelastende activiteiten (of lozingsactiviteiten) die eigenlijk bij iedere bedrijfstak (en zelfs bij huishoudens) kunnen voorkomen. In afdelingen 3.3 tot en met 3.11 regels opgenomen voor specifieke sectoren, bijvoorbeeld ‘Complexe bedrijven’ (afd. 3.3), ‘Nutssector en industrie’ (afd. 3.4) en ‘Agrarische sector’ (afd. 3.6; waaronder bijvoorbeeld glastuinbouw). Elke afdeling is vervolgens opgedeeld in paragrafen over specifieke typen bedrijven. Elke paragraaf kent een vaste opbouw. Eerst wordt de aangegeven welke activiteiten als milieubelastende activiteiten worden aangemerkt. Vervolgens staat aangegeven welke van deze milieubelastende activiteiten vergunningplichtig zijn. Daarna volgt een artikel met een verwijzing naar de algemene regels van hoofdstuk 4 en 5 waar degene die de activiteit verricht zich aan moet houden. Tot slot bevat de paragraaf een informatieplicht over de startdatum en begrenzing van de milieubelastende activiteit.

Hoofdstuk 3 fungeert daarmee als een richtingaanwijzer. Dat wil zeggen dat in hoofdstuk 3 per type bedrijf wordt aangegeven welke inhoudelijke regels van toepassing zijn op een activiteit. Deze inhoudelijke regels staan in de hoofdstukken 4 en 5 van het Bal. De regels uit de hoofdstukken 4 en 5 gelden alleen als deze in hoofdstuk 3 zijn ‘aangezet’ voor de betreffende milieubelastende activiteit en lozingsactiviteit.

Bij milieubelastende activiteiten waarbij afvalwater vrijkomt, is in hoofdstuk 4 Bal veelal een verplichte lozingsroute opgenomen. Vaak is lozen op het vuilwaterriool verplicht gesteld. Dat betekent niet dat het onmogelijk is om lozing in de bodem toe te staan; het bevoegd gezag kan met een maatwerkvoorschrift van de verplichte lozingsroute afwijken en een alternatieve lozingsroute toestaan.

Het bevoegd gezag dat verantwoordelijk is voor de beoordeling van de verschillende alternatieve routes is versnipperd. De waterbeheerder (waterschap of Rijkswaterstaat) is bevoegd gezag voor lozingen op oppervlaktewater. Meestal is — in lijn met het subsidiariteitsbeginsel — de gemeente bevoegd gezag voor lozingen in de bodem, maar soms is dat de provincie (bijvoorbeeld bij complexe bedrijven) of zelfs de minister van IenW (bijvoorbeeld bij defensie). De regeling van het bevoegd gezag voor milieubelastende activiteiten is op verschillende

plekken geregeld: in de Omgevingswet (artikel 5.8), hoofdstuk 4 van het Omgevingsbesluit en afdeling 2.2 van het Bal.

3.3.2 WATERONTTREKKINGSACTIVITEITEN

In hoofdstuk 16 van het Bal zijn rijksregels gesteld voor het in de bodem brengen van water met als doel dit later weer te onttrekken (een van de vormen van een wateronttrekkingsactiviteit). Deze regels gaan alleen over wateronttrekkingsactiviteiten waarvoor de provincie bevoegd gezag is: activiteiten voor de openbare drinkwatervoorziening of voor grootschalige industriële toepassing ($> 150.000 \text{ m}^3/\text{j}$).

Verder zijn in hoofdstuk 6 van het Bal de wateronttrekkingsactiviteiten in de rijkswateren geregeld.¹¹ Het in de bodem brengen van water met als doel dit later weer te onttrekken komt binnen de rijkswateren echter weinig voor.

Hierna wordt eerst ingegaan op de ‘provinciale’ wateronttrekkingsactiviteiten. Daarna komen de wateronttrekkingsactiviteiten binnen rijkswateren aan bod: de specifieke zorgplicht, de mogelijkheden om maatwerk toe te passen en de inhoudelijke regels voor die wateronttrekkingsactiviteiten.

‘Provinciale’ wateronttrekkingsactiviteiten

In hoofdstuk 16 van het Bal zijn voor wat betreft grondwateronttrekkingen regels gesteld voor het onttrekken van grondwater door een daarvoor bedoelde voorziening of het in de bodem brengen van water ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater door een daarvoor bedoelde voorziening, voor:

- industriële toepassingen van meer dan $150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ water; en
- de openbare drinkwatervoorziening.

Voor deze grondwateronttrekkingen is de provincie het bevoegd gezag.

Met industriële toepassingen wordt bedoeld dat het grondwater wordt onttrokken door de industrie, bij industriële toepassingen. Het maakt daarbij niet uit waar het onttrokken grondwater voor wordt ingezet.¹² Andere wateronttrekkingsactiviteiten zoals bronbemalingen, drainage en beregening vallen niet onder industriële toepassingen, ook niet als een industrieel bedrijf dat doet. Voor deze andere wateronttrekkingsactiviteiten staan de regels in de waterschapsverordening.

De provincie kan in de omgevingsverordening afwijken van de aanwijzing van vergunningplichtige gevallen voor industriële toepassing, met het oog op doelmatig waterbeheer. De afwijking kan inhouden dat de grens van $150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$ naar boven of naar beneden wordt bijgesteld. In de praktijk heeft nog geen enkele provincie gebruik gemaakt van deze mogelijkheid.

Voor de grondwateronttrekkingen die zijn geregeld in hoofdstuk 16 van het Bal geldt geen specifieke zorgplicht. Hoofdstuk 16 bevat alleen een aanwijzing van vergunningplichtige gevallen van wateronttrekkingsactiviteiten (grondwater en infiltratie) waarvoor de provincie bevoegd gezag is. Provincies kunnen in hun omgevingsverordening alsnog een specifieke zorgplicht opnemen.

¹¹ De geometrische begrenzing van oppervlaktewaterlichamen in het beheer van het Rijk staat in hoofdstuk 2 en bijlage III van de Omgevingsregeling.

¹² *Kamerstukken II 2008-2009*, 31858, nr. 3, p.30 (MvT Invoeringswet Waterwet).

Voor grondwateronttrekkingen en infiltraties op grond van hoofdstuk 16 van het Bal is maatwerk dan ook niet aan de orde. Het Rijk regelt alleen de aanwijzing van vergunningplichtige gevallen, maar heeft geen specifieke zorgplicht of algemene regels opgenomen.

WATERONTTREKKINGSACTIVITEITEN IN RIJKSWATEREN

Specifieke zorgplicht

In artikel 6.6 van het Bal is een specifieke zorgplicht opgenomen voor activiteiten in of bij waterstaatswerken in het beheer bij het Rijk. Artikel 6.6 lid 1 Bal bepaalt dat degene die een activiteit als bedoeld in artikel 6.1 lid 1 verricht (waaronder een wateronttrekkingsactiviteit) en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben, verplicht is:

- a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

In artikel 6.6 lid 7 Bal staat dat de specifieke zorgplicht voor wateronttrekkingsactiviteiten in ieder geval inhoudt dat nadelige gevolgen voor de ecologische toestand van het oppervlaktewaterlichaam of voor het peilbeheer zo veel mogelijk worden voorkomen of beperkt. Naar zijn aard geldt dit alleen voor de onttrekkingen van water uit oppervlaktewater, niet voor onttrekkingen van grondwater al dan niet in combinatie met het brengen van water in de bodem.

Maatwerk

Op grond van artikel 6.7 Bal kunnen maatwerkvoorschriften of vergunningvoorschriften worden gesteld voor het in de bodem brengen van water in combinatie met een grondwateronttrekking in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk. Oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk waar grondwater uit kan worden onttrokken, zijn bijvoorbeeld uiterwaarden bij rivieren. Maar ook kan het gaan om het onttrekken van grondwater uit de bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam (denk bijvoorbeeld ook aan oeverinfiltratie). De waterbodem behoort immers ook tot het oppervlaktewaterlichaam. Omdat er voor deze activiteit echter niet zoveel voorschriften zijn gesteld in het Bal, zal afwijken van de regels in het Bal niet vaak aan de orde zijn. Maar ieder vergunningvoorschrift en ieder maatwerkvoorschrift is de facto nadere invulling van de specifieke zorgplicht van artikel 6.6 Bal, dus ook per definitie gebaseerd op artikel 6.7 Bal.

Wateronttrekkingsactiviteiten

In paragraaf 6.2.3 van het Bal zijn regels gesteld voor wateronttrekkingsactiviteiten in oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk. Artikel 6.34 lid 1 onder c Bal gaat over het in de bodem brengen van water voor aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater door een daarvoor bedoelde voorziening, in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk. Op grond van artikel 6.37 Bal is hiervoor een omgevingsvergunning nodig, tenzij het gaat om:

- een bronbemaling of proefbemaling, als de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder is dan 100 m³/u en in totaal niet meer dan 100.000 m³;

- berekening, bevoeiing of veedrenking, als de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder is dan 60 m³/u; en
- in andere gevallen, als de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder is dan 10 m³/u.

Verder geldt er op grond van artikel 6.37a Bal een meetverplichting voor het onttrekken van grondwater en infiltratie van water. Op grond van artikel 6.37b Bal moeten jaarlijks de meetresultaten van de hoeveelheid onttrokken of geïnfilterd worden verstrekt met een nauwkeurigheid van ten minste 95%. Eveneens moet de kwaliteit van het in de bodem te brengen water worden gemeten en geanalyseerd voor een specifiek aantal parameters (artikel 6.37a, tweede lid Bal). Voor deze grondwateronttrekking is de Minister van Infrastructuur en Waterstaat het bevoegd gezag, aangezien het gaat om wateronttrekkingsactiviteiten in oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk.

3.3.3 NATURA 2000-ACTIVITEITEN

In hoofdstuk 11 van het Bal zijn regels gesteld over activiteiten die verslechterende of significant versturende gevolgen voor een Natura 2000-gebied of een bijzonder nationaal natuurgebied kunnen hebben (artikel 11.1 lid 1 Bal).

Op grond van de bijlage bij de Ow wordt onder ‘Natura 2000-activiteit’ verstaan: *activiteit, inhoudende het realiseren van een project als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de habitatrichtlijn dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied.*

Het verrichten van een milieubelastende activiteit of een wateronttrekkingsactiviteit kan significante nadelige gevolgen hebben voor een Natura 2000-gebied. Indien bij het uitvoeren van een project sprake is van significante nadelige gevolgen voor een Natura 2000-gebied dan is in beginsel een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist. Artikel 5.1 lid 1 Ow bepaalt immers dat voor een Natura 2000-activiteit een omgevingsvergunning is vereist, tenzij het gaat om een bij amvb aangewezen geval. De gevallen waarin geen omgevingsvergunning is vereist voor een Natura 2000-activiteit zijn aangewezen in hoofdstuk 11 van het Bal. Op grond van het Bal is geen omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist in de volgende gevallen (voor zover relevant voor het onttrekken of aanvullen van het grondwater):

- Het verrichten van de activiteit op grond van de wet is toegestaan en toepassing is gegeven aan artikel 6 lid 3 of artikel 6 lid 4 van de habitatrichtlijn (artikel 11.16 lid 1 Bal). Dit houdt in dat het verbod om zonder een omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten niet geldt als het gaat om een Natura 2000-activiteit waarvoor op grond van andere wetgeving een besluit is vereist en voor de vaststelling van dat besluit de beoordelingsregels in acht moeten worden genomen die normaliter gelden voor de verlening van een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit.¹³
- Er sprake is van een vergunningvrij geval op grond van de Omgevingsregeling (artikel 11.20 Bal), de omgevingsverordening (artikel 11.19 Bal) of een programma (artikel 11.18 Bal).

Voor de aanwijzing van een vergunningvrije activiteit in de Omgevingsregeling moet sprake zijn van een Natura 2000-activiteit van nationaal belang en sprake zijn van een vrijstelling vanwege het algemene belang. In de omgevingsverordening kan een Natura 2000-activiteit zonder nationaal of algemeen belang worden vrijgesteld van het verbod om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten.

¹³ Stb. 2021, 22, p. 221 (NvT Aanvullingsbesluit Natuur).

Om in een programma, omgevingsverordening of een ministeriële regeling Natura 2000-activiteiten als vergunningvrij te kunnen aanwijzen, moet voldaan worden aan een aantal voorwaarden. Deze voorwaarden staan in artikel 11.21 van het Bal:

- a. op voorhand op grond van objectieve gegevens met zekerheid kan worden uitgesloten dat die activiteit afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied kan hebben;
- b. een passende beoordeling als bedoeld in artikel 8.74b Bkl is uitgevoerd, waaruit de zekerheid is verkregen dat die activiteit de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten; of
- c. voor zover het een aanwijzing in een omgevingsverordening of ministeriële regeling betreft: de activiteit, met inachtneming van artikel 8.74b lid 2 en lid 3 Bkl, kan worden gerechtvaardigd op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang, het ontbreken van alternatieve oplossingen en het treffen van compenserende maatregelen die waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

3.4 BESLUIT KWALITEIT LEEFOMGEVING (BKL)

De beoordelingsregels voor omgevingsvergunningen op grond van het Bal voor milieubelastende activiteiten, wateronttrekkingsactiviteiten en Natura 2000-activiteiten staan in het Bkl. Hierna wordt eerst ingegaan op de beoordelingsregels voor een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit, vervolgens voor een wateronttrekkingsactiviteit en tot slot voor een Natura 2000-activiteit.

3.4.1 BEOORDELINGSREGELS OMGEVINGSVERGUNNING MILIEUBELASTENDE ACTIVITEIT

In paragraaf 8.5.1.1 Bkl staan de algemene beoordelingsregels voor een aanvraag om een omgevingsvergunning voor milieubelastende activiteiten. Het gaat daarbij alleen om milieubelastende activiteiten die volgens het Bal vergunningplichtig zijn. Als de milieubelastende activiteit niet vergunningplichtig is op grond van het Bal, maar bijvoorbeeld op grond van de provinciale omgevingsverordening of het gemeentelijk omgevingsplan, dan gelden deze beoordelingsregels niet. De beoordelingsregels staan daarvoor in de omgevingsverordening of het omgevingsplan zelf.

Op grond van artikel 8.9 lid 1 Bkl wordt een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit alleen verleend als wordt voldaan aan de volgende criteria:

- a. milieuverontreiniging door de activiteit wordt geïntegreerd voorkomen of, wanneer dit niet mogelijk is, beperkt;
- b. emissies in de lucht, het water en de bodem en het ontstaan van afval door de activiteit worden voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk is, beperkt om een hoog niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel te bereiken;
- c. alle passende preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging worden getroffen;
- d. de voor de activiteit in aanmerking komende beste beschikbare technieken worden toegepast;
- e. er wordt geen significante milieuverontreiniging veroorzaakt;¹⁴
- f. energie wordt doelmatig gebruikt;
- g. de nodige maatregelen worden getroffen om ongevallen te voorkomen en de gevolgen van ongevallen te beperken; en
- h. bij de definitieve beëindiging van de activiteit worden de nodige maatregelen getroffen om elk risico van milieuverontreiniging door de activiteit voor het terrein waarop de

¹⁴ significante verontreiniging wordt verder uitgewerkt in onderdeel C van het Raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4).

activiteit werd verricht, te voorkomen of te beperken, als dat nodig is om dat terrein weer geschikt te maken voor toekomstig gebruik.

Bij onderdeel d: de beste beschikbare technieken (BBT) worden voor de grotere bedrijfstakken vastgesteld op Europees niveau, in zogeheten BBT-referentiedocumenten. Daarnaast zijn er Nederlandse informatiedocumenten over beste beschikbare technieken, opgenomen in bijlage XVIII bij het Besluit kwaliteit leefomgeving. Als er geen relevante BBT-documenten te vinden zijn, moeten de initiatiefnemer en het bevoegd gezag samen bepalen wat als BBT moet worden aangemerkt.

De omgevingsvergunning moet worden geweigerd als de aanvraag niet voldoet aan alle criteria van artikel 8.9 lid 1 Bkl. Vanwege de ruime formulering van de criteria, heeft het bevoegd gezag veel afwegingsruimte.

Naast de algemene beoordelingsregels zijn er specifieke beoordelingsregels voor omgevingsvergunningen voor milieubelastende activiteiten. Deze staan in paragraaf 8.5.1.2 Bkl.

Artikel 8.22 lid 1 Bkl gaat over de vraag of de milieubelastende activiteit gevolgen kan hebben voor het watersysteem. Ter bescherming van het milieu mag de vergunning dan alleen worden verleend als de activiteit verenigbaar is met het belang van:

- a. het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- b. het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen; en
- c. het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.

De onderdelen a, b en c van artikel 8.22 Bkl zijn gelijkwaardig aan elkaar (er zit dus geen prioriteit in deze volgorde). Het beperken van waterschaarste is dus niet belangrijker dan het beschermen van de chemische kwaliteit van grondwaterlichamen. Het aanvullen van het grondwater met bijvoorbeeld effluent is gunstig voor het beperken van waterschaarste maar heeft risico's voor de grondwaterkwaliteit. De afweging hiertussen moet het bevoegd gezag zelf maken; het Bkl biedt hier geen verdere inhoudelijke aanknopingspunten voor. NB. Maatregelen om waterschaarste te beperken bij Natura-2000 gebieden kunnen ook voortvloeien uit de beoordeling van een Natura 2000-activiteit (zie hierna in paragraaf 3.3.3). Daarvoor is meestal de provincie bevoegd, met als gevolg dat de gemeente en de provincie met elkaar moeten afstemmen om te zorgen dat beide vergunningen in lijn zijn met elkaar.

In artikel 8.22 lid 2 Bkl staat dat bij deze afweging rekening moet worden gehouden met de waterbeheerprogramma's, regionale waterprogramma's, stroomgebiedsbeheerplannen, overstromingsrisicobeheerplannen en het nationale waterprogramma, die betrekking hebben op onder andere grondwaterlichamen. Dit betekent dus dat de vergunningaanvraag bijvoorbeeld moet passen binnen het regionale waterprogramma van de provincie. In dat programma staat hoe de provincie ervoor zorgt dat de doelen van de kaderrichtlijn water en de grondwaterrichtlijn voor grondwaterlichamen worden bereikt. Anders dan in de beoordelingsregels voor de wateronttrekkingsactiviteit (paragraaf 3.3.2) geldt hierbij geen expliciete toetsing op het verbod op achteruitgang van de toestand van een grondwaterlichaam of oppervlaktelichaam. Ook is bij de beoordelingsregels voor milieubelastende activiteiten met gevolgen voor het watersysteem geen expliciete toetsing voorgeschreven aan de omgevingswaarden voor een goede oppervlaktewater- en grondwatertoestand of aan het goed ecologisch potentieel. Het ligt echter voor de hand dat het bevoegd gezag deze omgevingswaarden wel betreft in de afweging.

Voorschriften omgevingsvergunning

In paragraaf 8.5.2.1 van het Bkl staan bepalingen over het verbinden van algemene voorschriften aan de omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit. Een aantal daarvan is verplicht en een aantal is optioneel. Er zijn ook nog meer specifieke bepalingen over vergunningvoorschriften, maar die zijn niet van toepassing op bodemlozingen.

3.4.2 BEOORDELINGSREGELS OMGEVINGSVERGUNNING WATERONTTREKKINGSACTIVITEIT

In artikel 8.84 van het Bkl staan de beoordelingsregels voor een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit en in artikel 8.89 Bkl specifiek voor wateronttrekkingsactiviteiten. Net als bij de beoordelingsregels voor de milieubelastende activiteit gelden ze alleen voor de wateronttrekkingsactiviteiten die op grond van het Bal vergunningplichtig zijn. De beoordelingsregels voor wateronttrekkingsactiviteiten die op grond van de waterschapsverordening vergunningplichtig zijn, staan in de waterschapsverordening van het waterschap.

Op grond van artikel 8.84 Bkl wordt de vergunning alleen verleend als de wateronttrekkingsactiviteit voldoet aan:

- a. het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- b. het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- c. het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.

De onderdelen a, b en c van artikel 8.84 Bkl zijn gelijkwaardig aan elkaar (er zit dus geen prioriteit in deze volgorde). Het beperken van waterschaarste is dus niet belangrijker dan het beschermen van de chemische kwaliteit van grondwaterlichamen. Het infiltreren van water in de bodem is gunstig voor het beperken van waterschaarste door een grondwateronttrekking, maar heeft risico's voor de grondwaterkwaliteit. De afweging hiertussen moet het bevoegd gezag zelf maken. Bij de beoordeling van de aanvraag moet ook rekening worden gehouden met de waterbeheerprogramma's, regionale waterprogramma's, stroomgebiedbeheerplannen, overstromingsrisicobeheerplannen en het nationaal waterprogramma. Maatregelen om waterschaarste te beperken bij Natura-2000 gebieden kunnen ook voortvloeien uit de beoordeling van een Natura 2000-activiteit (zie hierna in paragraaf 3.4.3). Daarvoor is meestal de provincie bevoegd, met als gevolg dat de waterbeheerder en de provincie met elkaar moeten afstemmen om te zorgen dat beide vergunningen in lijn zijn met elkaar.

Verder is in dit artikel de eis opgenomen dat de wateronttrekkingsactiviteit er niet toe mag leiden dat het watersysteem door de onttrekking of infiltratie niet voldoet aan de rijksomgevingswaarden voor grondwaterlichamen of dat het grondwaterlichaam in toestand achteruitgaat (artikel 8.84 lid 3 en lid 5 Bkl). Voor wateronttrekkingsactiviteiten voorziet het Bkl dus in een expliciete toetsing aan de doelstellingen van de Krw.

In de waterprogramma's en waterbeheerprogramma's moeten volgens de artikelen 4.3, 4.4 en 4.10 Bkl maatregelen worden opgenomen om te voldoen aan onder andere de doelstellingen van de kaderrichtlijn water (Krw) en de grondwaterrichtlijn (Gwr). Op grond van de Krw moeten grondwaterlichamen in een goede grondwatertoestand worden gebracht en gehouden. Onder een goede grondwatertoestand wordt verstaan: de toestand van een grondwaterlichaam waarvan zowel de kwantitatieve als de chemische toestand ten minste goed zijn (artikel 2 onder 20 Krw). Daarnaast moet de inbreng van verontreinigende stoffen

in het grondwater worden voorkomen of beperkt. Dit wordt verder uitgewerkt in artikel 6 van de Gwr. Dit artikel bepaalt dat de lidstaten ervoor moeten zorgen dat een maatregelenprogramma is vastgesteld om de inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater te voorkomen of te beperken (prevent and limit). Daarnaast staat in dit artikel ook welke maatregelen in het programma moeten staan. De Gwr maakt daarbij een onderscheid tussen gevaarlijke stoffen en verontreinigende stoffen die niet als gevaarlijk worden beschouwd. Artikel 6 van de Gwr wordt nader toegelicht in een Guidance document nr. 17 van de Europese Commissie. Daaruit volgt dat inbreng van gevaarlijke stoffen moet worden voorkomen en van verontreinigende stoffen moet worden beperkt.

Op grond van artikel 8.89 lid 1 Bkl wordt de vergunning alleen verleend als de dragende functie van het grondwater niet in gevaar komt. Dit gaat met name over de gevolgen van onttrekkingen of infiltraties voor de stabiliteit van bijvoorbeeld funderingen.¹⁵ Verder zijn er in het tweede en derde lid van artikel 8.89 Bkl bepalingen opgenomen over de maximale concentratie van bepaalde stoffen in het water dat bedoeld is om in de bodem te brengen in combinatie met een grondwateronttrekking. Het gaat daarbij alleen om water dat afkomstig is uit een oppervlaktewaterlichaam. Deze concentraties zijn dus niet van toepassing op het infiltreren van bijvoorbeeld effluent. De beoordelingsregel in artikel 8.89 Bkl is dwingend van aard: het bevoegd gezag mag de vergunning alleen verlenen als in het water stoffen voorkomen in lagere concentraties dan in bijlage XIX, onder A, voor die stoffen is aangegeven of voor stoffen in bijlage XIX, onder B, als die stoffen niet zijn aangegeven in die bijlage, onder A, en die stoffen in zulke geringe hoeveelheden en concentraties aanwezig zijn dat gevaar voor verslechtering van de kwaliteit van het grondwater is uitgesloten. Een afweging op basis van de positieve effecten van het infiltreren (zoals het verbeteren van de kwantitatieve grondwatertoestand) is hierbij niet mogelijk. Wel biedt de beoordeling of er wel of geen gevaar voor verslechtering bestaat enige interpretatieruimte voor het bevoegd gezag (zie voor een invulling daarvan het raamwerk in hoofdstuk 4).

Voor het direct in de bodem brengen van effluent of industrieel restwater is momenteel geen generiek beoordelingskader beschikbaar. In de Memorie van Toelichting bij het wetsvoorstel Aanvullingswet bodem is al door de wetgever opgemerkt dat het “beoordelingskader voor grondwater momenteel minder uitgewerkt is dan wenselijk”. De lacune is vooral duidelijk bij de invulling van ‘prevent and limit’. In principe moeten de provincies vaststellen op welke specifieke stoffen moet worden getoetst. Dit is echter nog niet gebeurd, men werkt vaak met een Krw-lijst van stofgroepen, niet met afgeleide stoffen. Daarnaast wordt nog steeds gewerkt met streef- en interventiewaarden uit de Circulaire bodembescherming (2013), die vrijwel ongewijzigd zijn overgenomen in het Bkl. De waarden zijn afgeleid voor de periode 1989-1998 en daarmee verouderd. Bovendien is de lijst niet uitputtend, wat problematisch is voor (opkomende) stoffen die niet op de lijst staan.

Voorschriften omgevingsvergunning wateronttrekkingsactiviteit

Op grond van artikel 8.94 Bkl moeten er voorschriften worden verbonden aan de omgevingsvergunning voor een wateronttrekkingsactiviteit waarbij oppervlaktewater in de bodem wordt geïnfiltreerd. Het gaat hier dus specifiek om het in de bodem brengen van water afkomstig uit een oppervlaktewaterlichaam, met het oogmerk om dat water weer te onttrekken. De voorschriften moeten gaan over de kwaliteit van het in de bodem te brengen water, de beheersing van de hydrologische situatie, de beëindiging van het in de bodem brengen van water en de controle van de kwaliteit van het grondwater.

15 De dragende functie van het grondwater omvat niet het tegengaan van veenoxidatie. Zie daarover uitgebreid STOWA rapport 2024-34 Juridische mogelijkheden van waterschappen voor de aanpak van bodemdaling in veenweiden, p. 54.

3.4.3 BEOORDELINGSREGELS OMGEVINGSVERGUNNING NATURA 2000-ACTIVITEIT

In artikel 8.74b van het Bkl staan de beoordelingsregels voor Natura 2000-activiteiten. Een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit wordt alleen verleend als uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten. Als uit de passende beoordeling de vereiste zekerheid niet is verkregen, kan de omgevingsvergunning alsnog worden verleend als is voldaan aan de volgende voorwaarden (de zogenoemde ADC-toets):

- a. er zijn geen alternatieve oplossingen;
- b. het project is nodig om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van de redenen van sociale of economische aard; en
- c. de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

De openbare drinkwatervoorziening kan bijvoorbeeld als project van groot openbaar belang worden beschouwd. De verplichting om compenserende maatregelen te treffen moet als voorschrift aan de omgevingsvergunning worden verbonden, als de omgevingsvergunning in overeenstemming met de ADC-toets wordt verleend (artikel 8.74g Bkl).

3.5 MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Op grond van artikel 16.43 lid 1 Ow worden bij algemene maatregel van bestuur projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport (MER) moet worden gemaakt (aankwijzing MER-plichtige projecten en besluiten¹⁶). Daarnaast worden ook projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen waarvoor moet worden beoordeeld of die projecten aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aankwijzing MER-(beoordelings)plichtige projecten en besluiten). Bijlage V, kolom 2 in samenhang met kolom 1 van het Ob bevat MER-plichtige projecten (artikel 11.6 lid 1 Ob). Op grond van categorie K1, bijlage V bij het Ob gelden voor werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater met een hoeveelheid water van 10.000.000 m³ of meer per jaar een MER-plicht.

Voor het onttrekken, infiltreren en aanvullen van water geldt geen MER-plicht, als de hoeveelheid water onder de drempel van 10.000.000 m³ of meer per jaar blijft. Op grond van kolom 3 is in dat geval wel sprake van een geval waarin de MER-beoordelingsplicht geldt. De MER-beoordelingsplicht geldt namelijk voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van alle werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater. Het bevoegd gezag beoordeelt vervolgens of sprake is van aanzienlijke milieueffecten (16.43 lid 2 Ow). Als sprake is van aanzienlijke milieueffecten moet er een milieueffectrapport worden opgesteld. Daarvoor geldt de voorwaarde dat sprake is van een besluit als bedoeld in kolom 4 van bijlage V van het Ob. Dit zijn een besluiten waarbij een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit of een omgevingsvergunning op grond van de omgevingsverordening is verleend.

Degene die voornemens is het project uit te voeren, kan ook zelf besluiten om bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport te maken. In dat geval wordt bij de aanvraag van de omgevingsvergunning een milieueffectrapport aangeleverd. Het is dan niet meer nodig om een MER-beoordeling te maken en deze voor te leggen aan het bevoegd gezag.

16 Een milieueffectrapportage wordt afgekort als mer en het milieueffectrapport wordt afgekort als MER.

Op grond van artikel 16.50 lid 1 Ow is op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in artikel 16.43 lid 1, waarvoor een milieueffectrapport moet worden gemaakt, afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing. Indien er geen milieueffectrapport moet worden gemaakt, geldt de reguliere voorbereidingsprocedure.

3.6 DECENTRALE REGELGEVING

In deze paragraaf wordt ingegaan op de decentrale regelgeving die relevant is voor milieubelastende activiteiten en grondwateronttrekkingsactiviteiten. In paragraaf 3.6.1 wordt ingegaan op de milieubelastende activiteiten en de regels die daarover kunnen worden gesteld in de provinciale omgevingsverordening en het omgevingsplan van de gemeente. In paragraaf 3.6.2 wordt ingegaan op de wateronttrekkingsactiviteiten en de regels die daarover kunnen worden gesteld in de provinciale omgevingsverordening, de waterschapsverordening en het gemeentelijke omgevingsplan.

3.6.1 MILIEUBELASTENDE ACTIVITEITEN

Decentrale overheden kunnen regels stellen over milieubelastende activiteiten. Dit betreft zowel milieubelastende activiteiten die in het Bal staan als milieubelastende activiteiten die niet in het Bal zijn aangewezen. Hierna wordt ingegaan op de decentrale regelgeving voor milieubelastende activiteiten in de provinciale omgevingsverordening en het omgevingsplan. In de waterschapsverordening kunnen geen regels over milieubelastende activiteiten worden opgenomen (maar wel over de lozingsactiviteiten op een oppervlaktewaterlichaam afkomstig van milieubelastende activiteiten).

Provinciale omgevingsverordening

In de Omgevingswet staat het subsidiariteitsbeginsel centraal. Dat betekent dat bevoegdheden in principe door de gemeente worden uitgeoefend. Provincies en het Rijk kunnen een bevoegdheid alleen toepassen met het oog op een provinciaal belang of nationaal belang:

- als dat belang niet op een doelmatige en doeltreffende wijze door de gemeente kan worden behartigd, of;
- als dat nodig is voor een doelmatige en doeltreffende uitoefening van de taken en bevoegdheden op grond van de Omgevingswet of de uitvoering van een internationaal-rechtelijke verplichting.

Voordat de provincie regels gaat stellen over milieubelastende activiteiten, moet zij dus eerst motiveren waarom dit een provinciaal belang is en waarom de gemeenten dit niet zelf doeltreffend en doelmatig kunnen regelen. De taken die in artikel 2.18 Ow aan de provincie zijn toebedeeld kunnen een reden zijn waarom de provincie toch regels kan (of zelfs moet) stellen. Provincies hebben op grond van artikel 2.18 Ow onder meer als taak het beschermen van de kwaliteit van het grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden, in verband met de winning daarvan voor de bereiding van voor menselijke consumptie bestemd water.

De provincies hebben vanwege deze taak, en vanwege het feit dat grondwaterlichamen gemeentegrensoverschrijdend zijn, in de omgevingsverordening grondwaterbeschermingsgebieden aangewezen. In deze gebieden gelden extra regels om het grondwater te beschermen met het oog op de drinkwaterwinning. Milieubelastende activiteiten (bepaalde bedrijfstakken, of de opslag van gevaarlijke stoffen) en andere activiteiten die het grondwater kunnen bedreigen (zoals boringen of diepe funderingen) zijn daar dus niet zomaar toegestaan. Er kan een algeheel verbod gelden of andere regels zoals een vergunningplicht,

meldplicht en algemene regels. Verder kan de provincie maatwerkregels stellen op de in het Bal geregelde milieubelastende activiteiten. Hiermee kan de provincie afwijken van de regels voor milieubelastende activiteiten in het Bal. Dit kan echter alleen in het belang van het milieu. Deze maatwerkregels neemt de provincie ook op in de omgevingsverordening.

Gemeentelijk omgevingsplan

In beginsel is de gemeente het bevoegd gezag voor milieubelastende activiteiten, waaronder bodemlozingen. De gemeente kan onder meer regels stellen in het omgevingsplan over milieubelastende activiteiten die niet door het Rijk zijn geregeld in het Bal. Bij de inwerking-treding van de Ow op 1 januari 2024 heeft de gemeente een omgevingsplan van rechtswege gekregen. Een van de onderdelen daarvan is de zogenaamde bruidsschat. In de bruidsschat staan voormalige rijksregels die nu niet meer op rijksniveau zijn vastgelegd. Deze bruidsschatregels staan in het tijdelijk deel van het omgevingsplan en gelden totdat de gemeente deze heeft omgezet naar het nieuwe deel. Er zijn diverse bruidsschatregels die gaan over lozen in de bodem, bijvoorbeeld over het lozen van grondwater bij ontwatering. In de bruidsschat staat ook een aantal vergunningplichten voor milieubelastende activiteiten met bijbehorende aanvraagvereisten en beoordelingsregels (waaronder ook een vangnetvergunningplicht voor bodemlozingen, zie artikel 22.268 bruidsschat). Verder is van belang op te merken dat bruidsschatregels kunnen gelden voor zowel bedrijven die onder het Bal vallen als voor andere bedrijven.

De gemeente kan in het omgevingsplan maatwerkregels stellen op de in het Bal geregelde milieubelastende activiteiten.

Naast regels over milieubelastende activiteiten kunnen er ook andere regels in het omgevingsplan staan. Bijvoorbeeld regels over hemelwaterberging bij nieuwbouw, zodat afstromend regenwater langer wordt vastgehouden.

3.6.2 WATERONTTREKKINGSACTIVITEITEN

Decentrale overheden kunnen regels stellen voor wateronttrekkingsactiviteiten in combinatie met infiltratie. Hierna wordt ingegaan op de decentrale regelgeving voor wateronttrekkingsactiviteiten in de provinciale omgevingsverordening, de waterschapsverordening en het omgevingsplan.

Provinciale omgevingsverordening

De vergunningplicht voor wateronttrekkingsactiviteiten die onder provinciale bevoegdheid vallen is al geregeld in hoofdstuk 16 Bal. Op grond van artikel 16.5 van het Bal kan in de omgevingsverordening met het oog op het doelmatig waterbeheer worden afgeweken van de aanwijzing van de vergunningplichtige gevallen, bedoeld in artikel 16.4, voor zover het gaat om wateronttrekkingsactiviteiten voor industriële toepassingen.

In de omgevingsverordening kan bijvoorbeeld een andere grens worden aanhouden dan 150.000 m³ per jaar. Boven die grens is de provincie bevoegd gezag. Onttrekkingen die onder de grens vallen kan het waterschap regelen in de waterschapsverordening. Verder geldt net als bij de regels over milieubelastende activiteiten dat er vaak strengere regels voor grondwaterbeschermingsgebieden zijn opgenomen in de omgevingsverordening. Grondwateronttrekkingen in combinatie met infiltraties zijn daar niet zomaar toegestaan. Er kan een algeheel verbod gelden of andere regels zoals een (aanvullende) vergunningplicht, meldplicht en algemene regels. De regels over grondwateronttrekkingen en infiltraties in

grondwaterbeschermingsgebieden gaan vaak ook over andere onttrekkingen dan die geregeld zijn in hoofdstuk 16 Bal. Daarnaast stellen provincies vaak regels over andere activiteiten dan wateronttrekkingsactiviteiten (denk aan boringen of diepe funderingen).

Waterschapsverordening

De grondwateronttrekkingen en infiltraties die niet onder de bevoegdheid van de provincie of het Rijk vallen, worden van oudsher door de waterschappen geregeld in de keur (sinds 1 januari 2024 de waterschapsverordening). Alle waterschappen hebben regels gesteld over deze onttrekkingen en infiltraties. Voor kleinere onttrekkingen die veel voorkomen (zoals beregening, bouwputbemaling etc.) gelden vaak grenzen in omvang en duur waarboven een vergunning is vereist. Onder deze grenzen kan worden volstaan met een melding. Sommige waterschappen hebben retourbemaling verplicht gesteld in de regels van de waterschapsverordening, of nemen die verplichting op in de vergunningvoorschriften. Retourbemaling is het terugbrengen van het onttrokken grondwater (bij een bouwput) in de bodem. Dit is dus geen infiltreren, omdat de volgorde afwijkt. Bij infiltreren wordt eerst water in de bodem gebracht met het doel om dat later weer te onttrekken; bij retourbemaling wordt eerst grondwater onttrokken dat daarna weer wordt teruggebracht in de bodem.

DUBBELE BEVOEGDHEID BIJ RETOURNEREN

Het waterschap mag bij het reguleren van grondwateronttrekkingen verplichten dat het onttrokken grondwater in de bodem wordt teruggebracht. Dat past immers binnen de belangen die met het waterbeheer worden behartigd (zoals het voorkomen van water tekorten). Maar het retourneren van water in de bodem is geen (onderdeel van) de wateronttrekkingsactiviteit, en valt daarom onder de definitie van milieubelastende activiteit. Dat betekent dat het retourneren van onttrokken grondwater in de bodem óók onder de regels voor milieubelastende activiteiten in het omgevingsplan valt, met de gemeente als bevoegd gezag.

Met de inwerkingtreding van de Ow zijn er in de waterschapsverordening ook bruidsschatregels over wateronttrekkingsactiviteiten opgenomen. Dit zijn regels voor grondwateronttrekkingen en infiltraties die voorheen in het Waterbesluit en de Waterregeling waren opgenomen, bijvoorbeeld een informatieplicht als er geen vergunning geldt. De meeste waterschappen hebben deze regels al aangepast. De actuele regels zijn te vinden in de waterschapsverordening van de waterschappen. Op grond van het Bal is een omgevingsvergunning nodig voor de openbare drinkwatervoorziening en industriële wateronttrekkingen van meer dan 150.000 m³/jaar. De provincie is hiervoor het bevoegd gezag. Voor kleinere wateronttrekkingen kunnen er algemene regels of een vergunningplicht gelden op grond van de waterschapsverordening. Hiervoor is het waterschap bevoegd gezag. De beoordelingsregels voor een eventuele omgevingsvergunning staan ook in de waterschapsverordening.¹⁷ Hierbij gelden wel de instructieregels van het Rijk uit het Bkl.

Gemeentelijk omgevingsplan

De gemeente kan in het omgevingsplan ook regels stellen voor grondwateronttrekkingen in combinatie met infiltratie. De gemeente heeft immers als taak om maatregelen te treffen in het openbaar gemeentelijke gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de fysieke leefomgeving toegedeelde functies zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is

¹⁷ Het Rijk heeft in hoofdstuk 6 van het Besluit kwaliteit leefomgeving instructieregels gesteld voor de waterschapsverordening. Deze instructieregels gaan onder andere over beoordelingsregels voor een activiteit met gevolgen voor een waterlichaam.

en niet tot de taak van een waterschap, een provincie of het Rijk behoort (de zogeheten grondwaterzorgplicht van de gemeente). In de praktijk wordt hier nog weinig gebruik van gemaakt omdat de provincie en het waterschap wateronttrekkingsactiviteiten veelal al afdoende hebben geregeld.

3.7 SCHEMATISCHE WEERGAVE ACTIVITEITEN

Bovenstaande informatie is geaggregeerd in een beslisschema Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?, een gids door de Omgevingswet aan de hand van negen concrete vragen. Dit beslisschema is opgenomen in Hoofdstuk 4, als een van de vier onderdelen van het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen.

4

RAAMWERK VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN

In dit hoofdstuk wordt het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen gepresenteerd. Dit raamwerk is opgezet als een praktische handreiking die vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers helpt bij het onderzoeken of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling vanuit het oogpunt van (grond)waterkwaliteit op een verantwoorde manier kan worden uitgevoerd. Het raamwerk heeft een doelmatige insteek en geeft zo een praktische invulling aan de brede zorgplicht voor grondwater die we als maatschappij hebben en die is opgenomen in de Nederlandse wet- en regelgeving. De status van het raamwerk is een niet-bindend hulpmiddel dat gebruikt kan worden bij het beoordelen van initiatieven en het invullen van de zorgplicht.

De beoogde maatregel voor infiltreren staat centraal. Het raamwerk is zo opgezet dat in principe iedere denkbare maatregel kan worden beoordeeld, in elk bodem- en grondwatersysteem in Nederland, en met ieder type herkomstwater voor infiltratie. Dit is getoetst aan de hand van de vele uiteenlopende maatregelen uit de maatregelentabel in Hoofdstuk 2 van dit rapport en aan de vijf specifieke casussen in Hoofdstuk 5.

4.1 LEESWIJZER: RAAMWERK OP HOOFDLIJNEN

Het raamwerk is opgebouwd uit vier onderdelen:

- A. Maatschappelijke waarden grondwater
- B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?
- C. Praktische invulling: Waterkwaliteit
- D. Praktische invulling: Risicobeheersing en monitoring

Onderstaand wordt op hoofdlijnen een toelichting gegeven op het raamwerk. Het raamwerk is schematisch samengevat in Tabel 4.1 in paragraaf 4.3. In die paragraaf wordt ook het volledige raamwerk gepresenteerd. Een nadere toelichting en uitleg bij de diverse onderdelen van het raamwerk is gegeven in Bijlages II en III.

A. MAATSCHAPPELIJKE WAARDEN GRONDWATER

Grondwater vervult belangrijke maatschappelijke waarden en als samenleving hebben wij de verantwoordelijkheid zorgvuldig met dit natuurlijk erfgoed om te gaan. Uitgangspunten hieromtrent liggen ten grondslag aan Europese en dus ook Nederlandse wet- en regelgeving, en vormen zo ook een richtinggevend kader voor verantwoord infiltreren en aanvullen. In deel A van het raamwerk worden deze uitgangspunten samengevat, als basis voor het verdere raamwerk.

B. JURIDISCH KADER: HOE INFILTRER IK LEGAAL?

De relevante algemene rijksregels voor het aanvullen van het grondwater en het infiltreren van water in de bodem staan in de Omgevingswet. In hoofdstuk 3.2 werd duidelijk dat de juridische terminologie op sommige punten afwijkt van de terminologie die gehanteerd wordt door hydrologen; maatregelen die hydrologisch gezien weinig verschillen kunnen onder verschillende juridische regimes vallen. Deel B van het raamwerk gidst de gebruiker op hoofdlijnen door de Omgevingswet, aan de hand van negen concrete vragen. Na het doorlopen van raamwerk B weet een gebruiker hoe een maatregel juridisch wordt geclassificeerd en welke rijksregels van toepassing zijn, en heeft diegene zicht op andere relevante wetgeving die mogelijk relevant is (MER-plicht, Natura 2000, grondwaterbescherming).

C. EN D. PRAKTISCHE INVULLING

Deel C en deel D van het raamwerk geven een praktische en doelmatige invulling aan de (rijks)regels voor infiltreren en aanvullen. Hoe infiltreer ik verantwoord? Zo wordt onder meer duidelijk welke eisen gesteld zouden moeten worden aan waterkwaliteit van het infiltratiewater, welke stoffen of stofgroepen specifiek aandacht vergen, welke eisen gesteld zouden moeten worden aan voorzuivering, en worden richtlijnen gegeven voor operationeel beheer en monitoring. Met het doorlopen en opvolgen van de schema's handelt een initiatiefnemer in lijn met de uitgangspunten van de wet- en regelgeving. Diegene infiltreert verantwoord, met zorg voor de grondwaterkwaliteit.

C. PRAKTISCHE INVULLING: WATERKWALITEIT

Er leven in de praktijk veel vragen over de eisen die aan de kwaliteit van infiltratiewater zouden moeten worden gesteld. De wet- en regelgeving is niet altijd eenduidig, zo bleek uit hoofdstuk 3. Voor maatregelen die onder het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) vallen, geldt de specifieke zorgplicht, die voor waterkwaliteit weinig concreet is gemaakt. In de beoordelingsregels van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) ("infiltratie in juridische zin") gelden juist heel concrete normen voor de waterkwaliteit voor een groot aantal stoffen en stofgroepen (Bkl Bijlage XIX). Deze uitgebreide lijst heeft zijn oorsprong in het oude Infiltratiebesluit bodembescherming (Ib) en is opgesteld indachtig de grootschalige duininfiltraties van oppervlaktewater ten behoeve van de drinkwaterproductie. Daarbij rijst de vraag of die uitgebreide lijst wel doelmatig is voor kleinschalige toepassingen of toepassingen waarbij redelijkerwijze kan worden aangenomen dat veel van de genoemde stoffen niet in het herkomstwater voorkomen. Ook zijn er vragen of we voor alle bodem- en grondwatersystemen even strikte eisen moeten stellen; een kreekrugsysteem in een agrarisch gebied in Zeeland is bijvoorbeeld minder kwetsbaar dan een dekzandrug op de zandgronden.

Deel C van het raamwerk geeft handvatten om met deze vragen om te gaan, aan de hand van drie schema's (C.1 – C.3). Het derde en laatste schema (C.3) vormt de kern; het leidt de gebruiker naar een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratiewater: strikte eisen voor geohydrologisch kwetsbare systemen (zoals een dekzandrug) en minder strenge eisen voor systemen met een lage geohydrologische kwetsbaarheid (zoals een kreekrug). We maken hierbij de verbinding met verschillende stoffenlijsten in het Bkl (concreet: Bijlage XIX en Bijlage XIIIa) en doen zo een eerste aanzet tot harmonisering van deze lijsten.

Na het doorlopen van raamwerk C heeft een gebruiker een concreet beeld van te stellen eisen aan de kwaliteit van het infiltratiewater, weet diegene of en zo ja waar er eventueel ruimte is om (onderbouwd) af te wijken van normen, en heeft diegene een beeld van specifieke aandachtstoffen in de beoogde toepassing.

C.1 RISICO-INSCHATTING HERKOMSTWATER VOOR INFILTRATIE

Dit deelschema geeft de gebruiker inzicht in de kwaliteit van het beoogde herkomstwater voor infiltratie of aanvullen en geeft aan de hand van emissieklassen (Cat. 1 Geringe emissies tot en met Cat. 4 Hoge emissies) een indicatie van de kans op het voorkomen van verontreinigingen. Tevens worden stoffen en stofgroepen benoemd die specifieke aandacht verdienen omdat deze in verhoogde concentraties kunnen voorkomen in het herkomstwater ('aandachtstoffen'). Het schema volgt een bron-pad-benadering, voor de volgende vier categorieën: afstromend hemelwater van daken en verhardingen (C.1.1), oppervlaktewater (C.1.2); drainagewater landbouw (C.1.3) en huishoudelijk en industrieel effluent (C.1.4).

Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico en aandachtstoffen in het beoogde herkomstwater. De resultaten van schema C.1 worden verder gebruikt in schema C.3 en schema's D.1 en D.2.

C.2 KADER VOOR GRONDWATERKWALITEIT

Welke concrete eisen stellen we aan de grondwaterkwaliteit ter plekke? Voor een beperkt aantal stoffen zijn concrete normen opgenomen in de Rijksomgevingswaarden voor KRW-grondwaterlichamen; voor alle overige (niet-genormeerde) stoffen wordt in de beoordeling teruggevallen op het 'prevent and limit' beginsel¹⁸ van de kaderrichtlijn water. Het blijkt in de praktijk voor bevoegd gezag soms lastig hieraan een concrete invulling te geven. Ook stellen verschillende functies specifieke eisen aan de kwaliteit van het grondwater, denk bijvoorbeeld aan kwelafhankelijke natuur of drinkwater.

Dit deelschema geeft een systematiek die voor het opstellen van doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit ter plekke, rekening houdend met grondwaterafhankelijke functies zoals kwelafhankelijke natuur of drinkwaterwinning. Wij raden aan deze systematiek te volgen zolang geen andere lijsten of systematiek voorhanden zijn.

Wij doen de aanbeveling (Hoofdstuk 6) dit vraagstuk op termijn te ondervangen door in de provinciale verordening ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit op te (gaan) nemen. Dit geeft vergunningverleners en initiatiefnemers houvast over de gewenste minimale grondwaterkwaliteit bij infiltratie-/aanvulprojecten.

Na het doorlopen van schema C.2 heeft een gebruiker een beeld van de waterkwaliteitseisen van grondwaterafhankelijke functies in het betreffende grondwatersysteem. De uitkomsten van schema C.2 worden verder gebruikt in schema C.3

¹⁸ 'prevent and limit': tref alle nodige maatregelen om te voorkomen dat gevaarlijke stoffen in het grondwater worden ingebracht en de inbreng van verontreinigende stoffen te beperken ('beginsel van prevent and limit'; Kaderrichtlijn water, artikel 4; Grondwaterlichaam, artikel 6)

C.3 KWETSBAARHEID ONTVANGEND GRONDWATERSYSTEEM EN KWALITEITSEISEN INFILTRATIEWATER

Dit deelschema leidt tot een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratiewater, afhankelijk van de kwetsbaarheid van het ontvangend grondwatersysteem. Het schema brengt deze geohydrologische kwetsbaarheid in kaart en geeft handvatten voor normering en eventueel onderbouwd afwijken van normen of achtergrondwaarden. Belangrijke pijlers binnen dit schema zijn “beheersbaarheid” en “onomkeerbaarheid”, begrippen die ook ten grondslag lagen aan het oude Infiltratiebesluit bodembescherming (Ib). Het doorlopen de schema’s C.3 vergt enige hydrologische basiskennis; schakel daarvoor eventueel advies in.

Bij beheersbaarheid (schema C.3.1) gaat het om de vraag of het ontvangende watersysteem geohydrologisch begrensd is en/of de in de bodem gebrachte hoeveelheid water (technisch) beheersbaar is door bijvoorbeeld op elkaar afgestemde infiltratie en onttrekking. Bij “onomkeerbaarheid” (schema C.3.2) gaat het om de vraag of de waterkwaliteitsbeïnvloeding omkeerbaar is of blijvend. Gedachte hierbij is om geen milieuprobleem van de toekomst te creëren die wellicht nu nog niet kunnen worden voorzien. Aanvullend is een beschouwing opgenomen van de geochemische barrièrewerking (schema C.3.3). Reactieve bestanddelen (organische stof, ijzer(hydr)oxiden, lutum) kunnen bijdragen aan sorptie en uiteindelijke afbraak van verontreinigingen. Deze bestanddelen vormen hiermee een geochemische barrière. Hoe hoger de barrièrewerking, hoe meer ruimte er is om voor specifieke verontreinigingen af te wijken van de normen.

De drie deelschema’s C.3.1 – C.3.3 komen samen in het hoofdschema C.3, en ook de uitkomsten van deelschema’s C.1 en C.2 worden in C.3 gebruikt.

Na het doorlopen van schema C.3 heeft een gebruiker een concreet beeld van te stellen eisen aan de kwaliteit van het infiltratiewater, weet diegene of en zo ja waar er eventueel ruimte is om (onderbouwd) af te wijken van normen, en heeft diegene een beeld van specifieke aandachtsstoffen in de beoogde toepassing. De uitkomsten van C.3 worden verder als input gebruikt in schema’s D.1 en D.2.

D. PRAKTISCHE INVULLING: RISICOBEBEERSING EN MONITORING

Met deel D van het raamwerk wordt getoetst of een beoogde maatregel of systeem voldoet aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en worden richtlijnen gegeven voor operationeel beheer en monitoring.

Schema D.1 omvat de toets van het systeem aan de hand van de emissiecategorieën en aandachtstoffen uit C.1. én de normering volgend uit C.3. Indien aan deze normen voldaan wordt, dan voldoet het beoogde systeem aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en zou een systeem in principe gerealiseerd kunnen worden. Indien het water niet voldoet, moet worden onderzocht of de overschrijdende stoffen binnen afzienbare termijn afbreken tot onder de gestelde normen en/of door aanvullende zuivering of andere mitigerende maatregelen de normen gehaald kunnen worden.

Als uit de systeemtoets blijkt dat het aanvul/infiltratiewater acceptabel is kan gestart worden met het project en moet ook de operationele monitoring en risicobebepaling worden vormgegeven. Schema D.2 geeft hiervoor de handvatten. De monitoring wordt doelmatig ingestoken door te redeneren vanuit de emissiecategorieën uit C.1 en voor de monitoringsfrequentie rekening te houden met fluctuaties in de waterkwaliteit van het beoogde aanvul/infiltratie-

water. Het analysepakket wordt doelmatig vormgegeven aan de hand van de aandachtsstoffen uit C.1. Schema D.2 sluit af met aanbevelingen voor operationele risicobeheersing.

Met het doorlopen en opvolgen van de schema's D.1 en D.2 handelt een initiatiefnemer in lijn met de uitgangspunten van de wet- en regelgeving. Diegene infiltreert verantwoord, met zorg voor de grondwaterkwaliteit.

4.2 VERANTWOORDING: RATIONALE ACHTER DE SCHEMA'S EN GEMAAKTE KEUZES

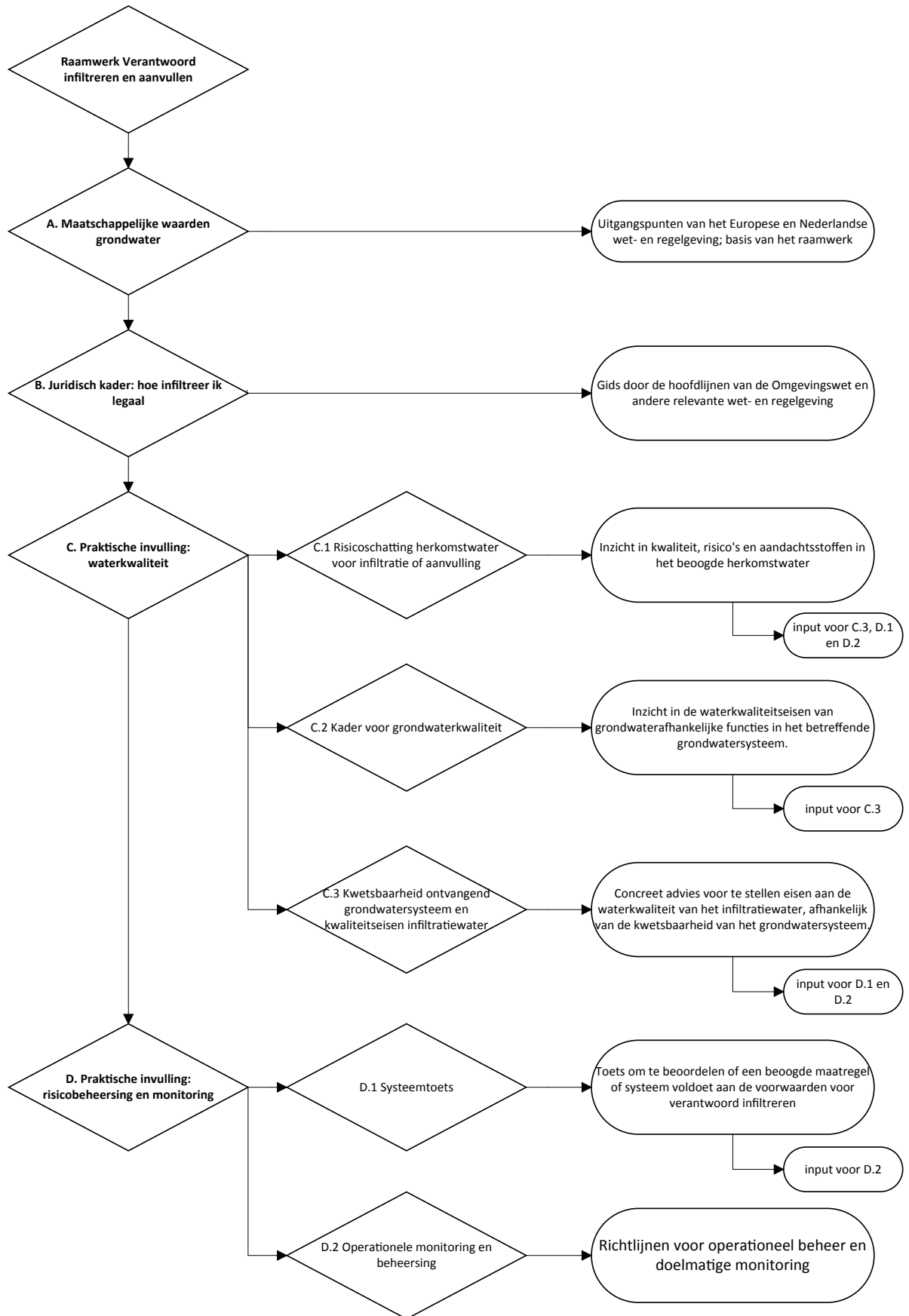
Het raamwerk *Verantwoord infiltreren en aanvullen* bestaat uit een divers aantal beslisschema's. De verantwoording voor de keuzes die in de schema's gemaakt worden, is nader toegelicht in onderstaande twee bijlagen. Voor onderdelen van het raamwerk is gebruik gemaakt van en deels voortgebouwd op twee eerdere raamwerken die in het (recente) verleden zijn ontwikkeld voor toepassingen van infiltratie in de land- en tuinbouw en kleinschalige systemen voor de industrie (Zuurbier et al., 2015) en voor afkoppelen en infiltreren van hemelwater in bebouwd gebied (Provincie Utrecht, 2024).

- Bijlage II: een nadere uitleg bij de negen vragen uit raamwerk B. *Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?*
- Bijlage III: Verantwoording van de gemaakte keuzes in de diverse beslisschema's van raamwerk C. *Praktische invulling: waterkwaliteit en raamwerk D. Praktische invulling. Risicobeheersing en monitoring.*

4.3 RAAMWERK VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN

Het raamwerk wordt in de volgende paragrafen gepresenteerd. Onderstaande figuur geeft een schematisch overzicht van het raamwerk. Een nadere toelichting en uitleg bij de raamwerken is gegeven in Bijlages II en III.

FIGUUR 4.1 SCHEMATISCH OVERZICHT RAAMWERK VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN



4.3.1 RAAMWERK DEEL A. MAATSCHAPPELIJKE WAARDEN GRONDWATER

Grondwater vervult belangrijke maatschappelijke waarden en als samenleving hebben wij de verantwoordelijkheid zorgvuldig met dit natuurlijk erfgoed om te gaan. Uitgangspunten hieromtrent liggen ten grondslag aan Europese en dus ook Nederlandse wet- en regelgeving, en vormen zo ook een richtinggevend kader voor verantwoord infiltreren en aanvullen. In deel A van het raamwerk worden deze uitgangspunten samengevat, als basis voor het verdere raamwerk.

Uitgangspunten

De uitgangspunten die de basis vormen voor het raamwerk, zijn te herleiden tot een aantal van de overwegingen en doelen van de kaderrichtlijn water en grondwaterrichtlijn. Op het moment dat het gaat om het verantwoord infiltreren en aanvullen van water, zijn daarbij met name relevant overwegingen ten aanzien van de zorg voor het grondwater, de zorg voor de watervoorziening, en de zorg voor terrestrische en aquatische ecosystemen. Eveneens moet de doelmatigheid van de te treffen maatregelen om die zorgen nader in te vullen niet uit het oog worden verloren.

Zorg voor grondwater

De kaderrichtlijn water start met de overweging dat water geen normale handelswaar is, maar een erfgoed dat als zodanig beschermd, verdedigd en behandeld moet worden (overweging 1, KRW (2000/60/EG)). Omdat water eveneens een, in beginsel hernieuwbare, hulpbron is, moet het gebruik daarvan op een behoedzame en rationele manier plaatsvinden. Dit gebruik moet dan ook berusten op beginsel van preventief handelen, het beginsel dat milieuaantastingen bij voorrang aan de bron dienen te worden bestreden, en het beginsel dat de vervuiler betaalt (overweging 11). Als doelen merkt de KRW onder andere aan dat duurzaam gebruik van water wordt bevorderd, op basis van bescherming van de bronnen op lange termijn (artikel 1, onder b) en dat moet worden gezorgd voor de progressieve vermindering van de verontreiniging van grondwater en verdere verontreiniging hiervan wordt voorkomen (artikel 1, onder d).

De KRW ziet toe op zowel oppervlaktewater, als op grondwater. Eén van de kenmerken van grondwater is dat het een traag systeem is, met een lang geheugen. Het waarborgen van een goede toestand van het grondwater vereist daarom vroegtijdige maatregelen, alsmede een stabiele planning op lange termijn van beschermende maatregelen (vrij naar overweging 28). Om deze redenen is voorzichtigheid geboden bij het gebruik van grondwater en moet gewaarborgd worden dat de kwaliteit niet verslechtert.

Zorg voor drinkwatervoorziening

Naast de algemene zorg voor grondwater, gaat de KRW ook in op de functie van water voor de watervoorziening. De watervoorziening is een dienst van algemeen belang (overweging 15). De bevrediging van deze fundamentele behoefte moet worden gewaarborgd op nationaal of regionaal niveau. Om aan deze voorziening te voldoen is een goede waterkwaliteit van belang, aangezien die bijdraagt tot het veiligstellen van de drinkwatervoorziening van de bevolking (overweging 24). Als doel is dan ook opgenomen dat wordt bijdragen aan de afzwakking van de gevolgen van perioden van droogte, zodat voldoende grondwater van goede kwaliteit voor een duurzaam, evenwichtig en billijk gebruik van water beschikbaar blijft (vrij naar artikel 1 onder e).

Zorg voor terrestrische en aquatische ecosystemen

Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen (waaronder bepaalde Natura 2000-gebieden) moeten worden behoed voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Dit vereist een goede kwantitatieve en kwalitatieve toestand (vrij naar KRW artikel 1).

Doelmatigheid

Vanuit het oogpunt van doelmatigheid moet beoordeeld worden of de inzet van middelen of maatregelen in verhouding staat tot de te realiseren effecten (of risico's). Wanneer een waterlichaam in een zodanige mate door menselijke activiteiten wordt aangetast of de natuurlijke toestand ervan van dien aard is dat een goede toestand niet kan worden bereikt of buitensporig duur is, minder strenge milieudoelstellingen mogen worden vastgesteld op basis van passende, duidelijke en transparante criteria en alle haalbare maatregelen moeten worden genomen om elke verdere achteruitgang van de watertoestand te verhinderen (overweging 31).

Er kunnen echter redenen zijn om uitzonderingen toe te staan op de eis om een verdere achteruitgang te verhinderen of een goede watertoestand onder bijzondere voorwaarden te bereiken. Namelijk, als dit het resultaat is van onvoorziene of uitzonderlijke omstandigheden, met name overstromingen of droogtes, respectievelijk, op grond van dwingende redenen van openbaar belang, van nieuwe veranderingen van de fysische kenmerken van een oppervlaktewaterlichaam of wijzigingen in de stand van grondwaterlichamen. Voorwaarde is wel dat alle haalbare maatregelen worden genomen om de negatieve gevolgen voor de toestand van het waterlichaam te beperken (overweging 32).

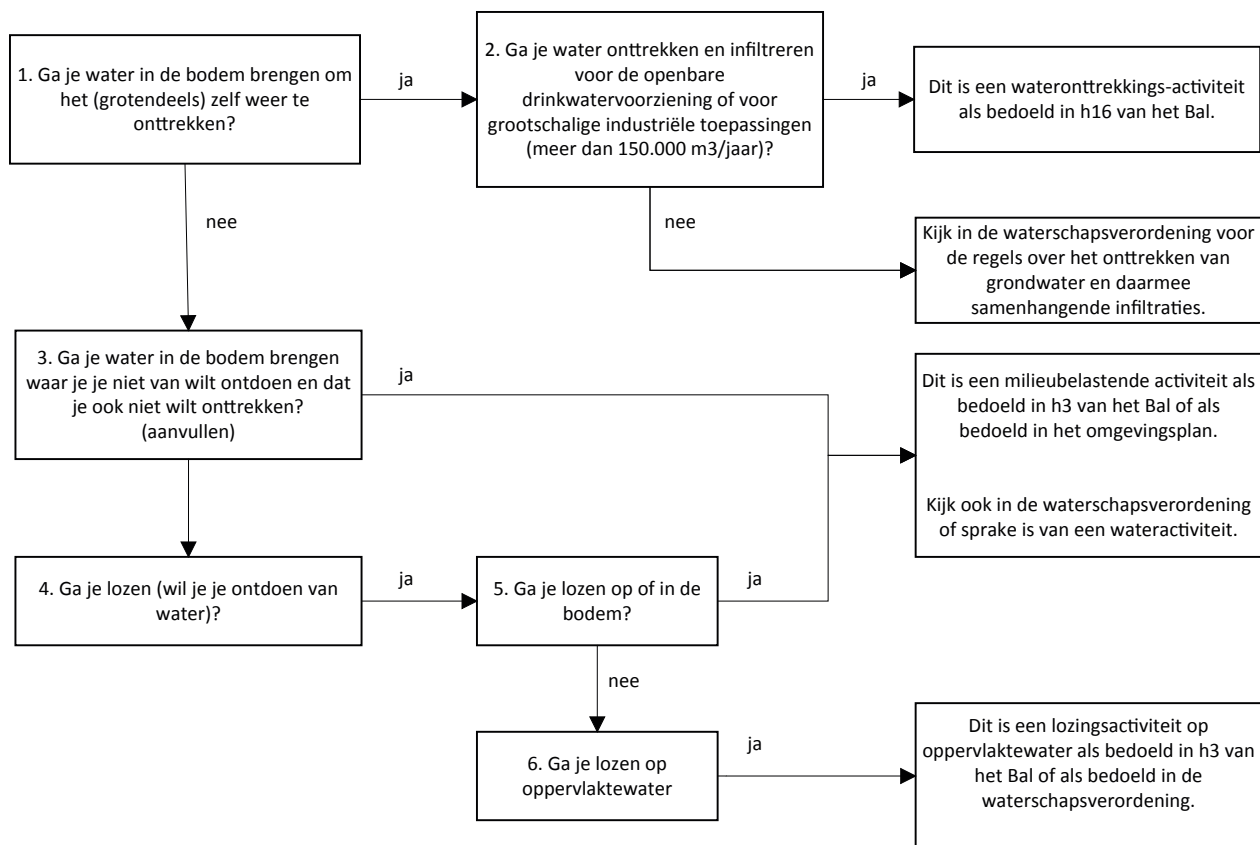
De bescherming van het grondwater moet bijdragen tot afzwakking van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte, zodat voldoende, kwalitatief water beschikbaar blijft voor een duurzaam, evenwichtig en billijk gebruik van dat water (vrij naar artikel 1, onder e).

De KRW maakt geen onderscheid tussen het belang van goede waterkwaliteit en kwantiteit. Maatregelen ter verbetering van de kwantiteit kunnen negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit. De afweging die hierbij gemaakt moet worden, ligt bij het bevoegd gezag. De uitgangspunten en doelen van de KRW moeten daarbij in acht worden genomen. Het raamwerk beschrijft hoe deze invulling op een verantwoorde en doelmatige manier kan plaatsvinden.

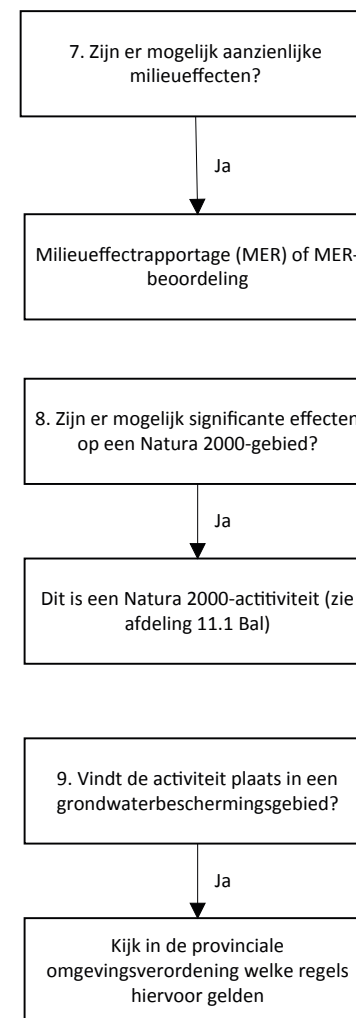
4.3.2 RAAMWERK DEEL B. JURIDISCH KADER: HOE INFILTREER IK LEGAAL?

Dit deel van het raamwerk gidst de gebruiker op hoofdlijnen door de Omgevingswet, aan de hand van negen concrete vragen. Na het doorlopen van het schema weet een gebruiker hoe een maatregel juridisch wordt geclassificeerd en welke rijksregels van toepassing zijn, en heeft diegene zicht op andere wetgeving die mogelijk relevant is (MER-plicht, Natura 2000, grondwaterbescherming). Een nadere uitleg bij de negen vragen is opgenomen in Bijlage II. Voor de toetsingskaders van de verschillende vergunningen en de regeling van het bevoegd gezag wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

Primair: hoe wordt het brengen van water in de bodem juridisch geduid?



Secundair: welke andere regelgeving is relevant?



4.3.3 RAAMWERK DEEL C. PRAKTISCHE INVULLING: WATERKWALITEIT

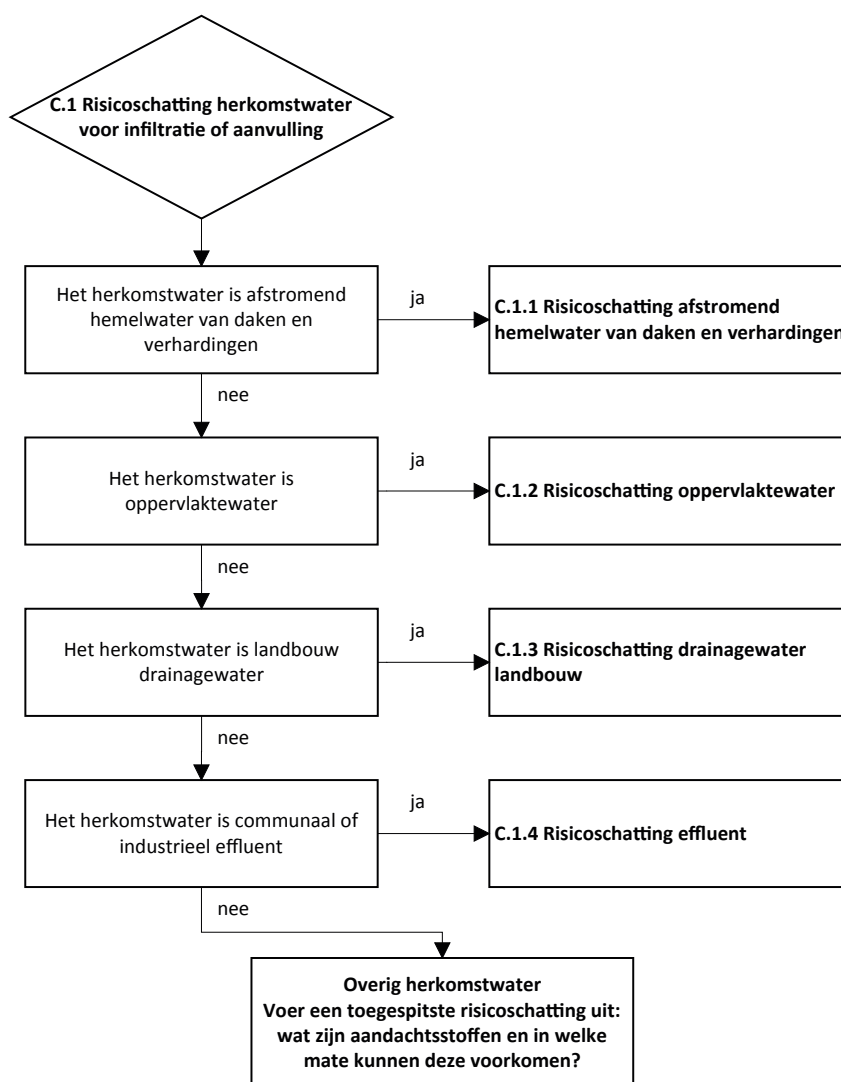
Na het doorlopen van raamwerk deel C heeft een gebruiker een concreet beeld van te stellen eisen aan de kwaliteit van het infiltratiewater, weet diegene of en zo ja waar er eventueel ruimte is om (onderbouwd) af te wijken van normen, en heeft diegene een beeld van specifieke aandachtstoffen in de beoogde toepassing. Ook heeft de gebruiker inzicht in kwaliteit, risico en aandachtstoffen in het beoogde herkomstwater, en een beeld van de waterkwaliteitseisen van grondwaterafhankelijke functies in het betreffende grondwatersysteem.

Een nadere toelichting op dit deel van het raamwerk en een verantwoording voor de gemaakte keuzes in de diverse beslisschema's is opgenomen in Bijlage III.

4.3.3.1 SCHEMA C.1 RISICOSCHATTING HERKOMSTWATER VOOR INFILTRATIE

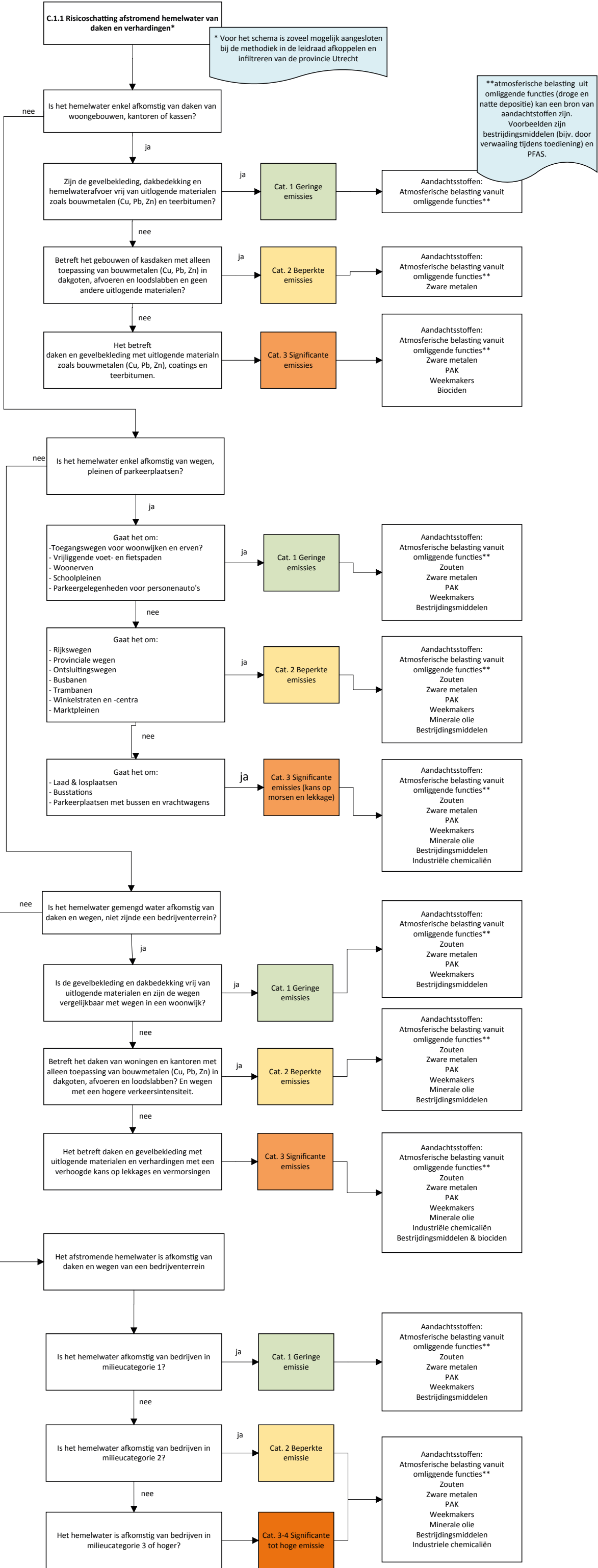
Dit deelschema geeft de gebruiker inzicht in de kwaliteit van het beoogde herkomstwater voor infiltratie of aanvullen en geeft aan de hand van emissieklassen een indicatie van de kans op het voorkomen van verontreinigingen. Tevens worden stoffen en stofgroepen benoemd die specifieke aandacht verdienen omdat deze in verhoogde concentraties kunnen voorkomen in het herkomstwater ('aandachtstoffen'). Het schema volgt een bronpad-benadering, voor de volgende vier categorieën: afstromend hemelwater van daken en verhardingen (C.1.1), oppervlaktewater (C.1.2); drainagewater landbouw (C.1.3) en huishoudelijk en industrieel effluent (C.1.4).

Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico en aandachtsstoffen in het beoogde herkomstwater. De resultaten van schema C.1 worden verder gebruikt in schema C.3 en schema's D.1 en D.2. Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico's en aandachtsstoffen in het afstromend hemelwater en verhardingen. De resultaten van schema C.1.1 worden verder gebruikt in schema C.3 en schema's D.1 en D.2.



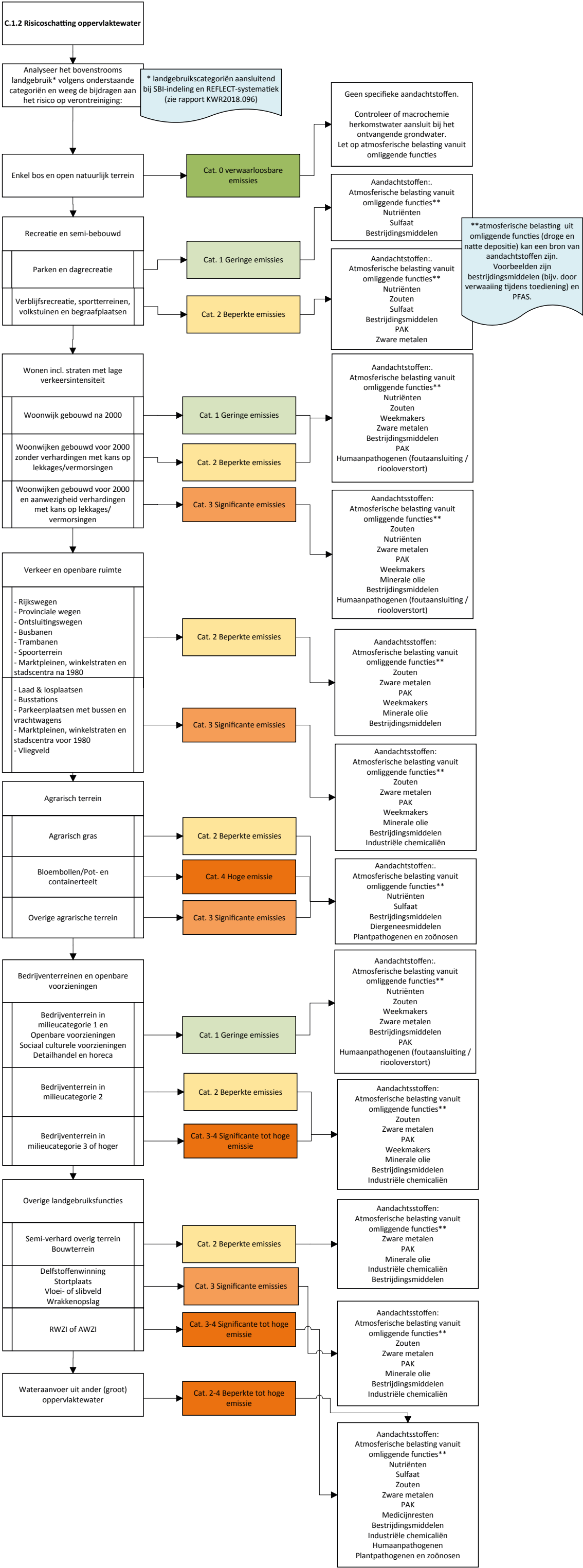
4.3.3.1.1 SCHEMA C.1.1 RISICOSCHATTING AFSTROMEND HEMELWATER VAN DAKEN EN VERHARDINGEN

Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico en aandachtstoffen in oppervlaktewater. De resultaten van schema C.1.2 worden verder gebruikt in schema C.3 en schema's D.1 en D.2.



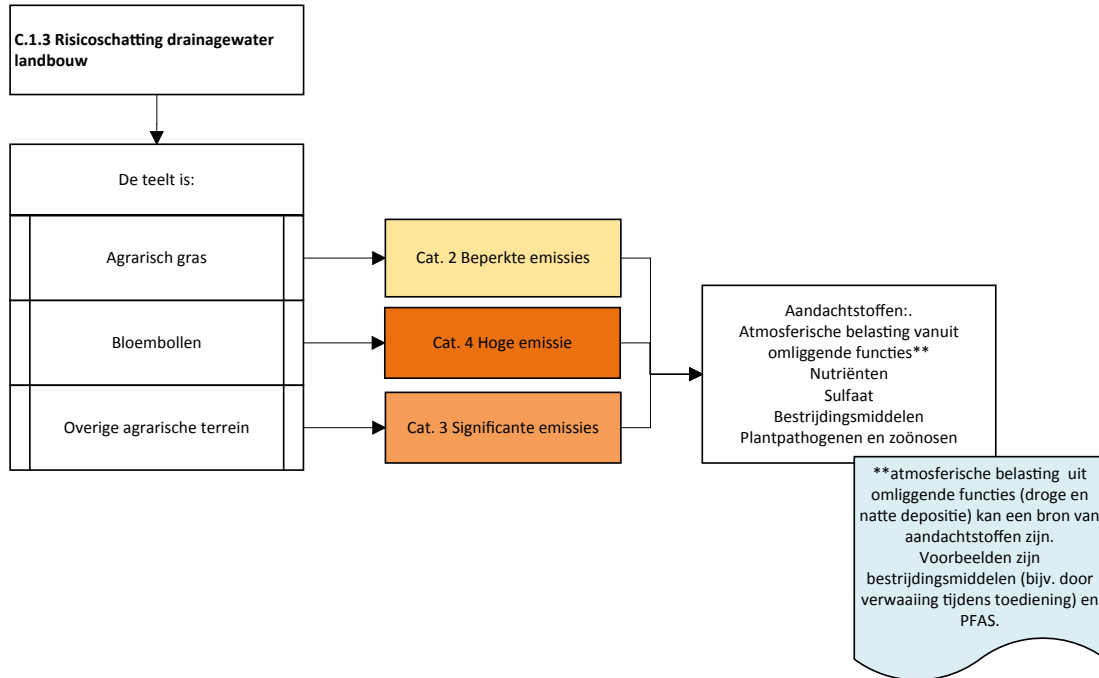
4.3.3.1.2 SCHEMA C.1.2 RISICOSCHATTING
OPPERVLAKTEWATER

Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico en aandachtsstoffen in draina-
gewater afkomstig van landbouwpercelen. De resultaten
van schema C.1.3 worden verder gebruikt in schema C.3
en schema's D.1 en D.2.



4.3.3.1.3 C.1.3 RISICOSCHATTING DRAINAGEWATER LANDBOUW

Na doorlopen van dit schema heeft een gebruiker een inzicht in kwaliteit, risico en aandachtstoffen in huishoudelijk en industrieel effluent. De resultaten van schema C.1.4 worden verder gebruikt in schema C.3 en schema's D.1 en D.2.

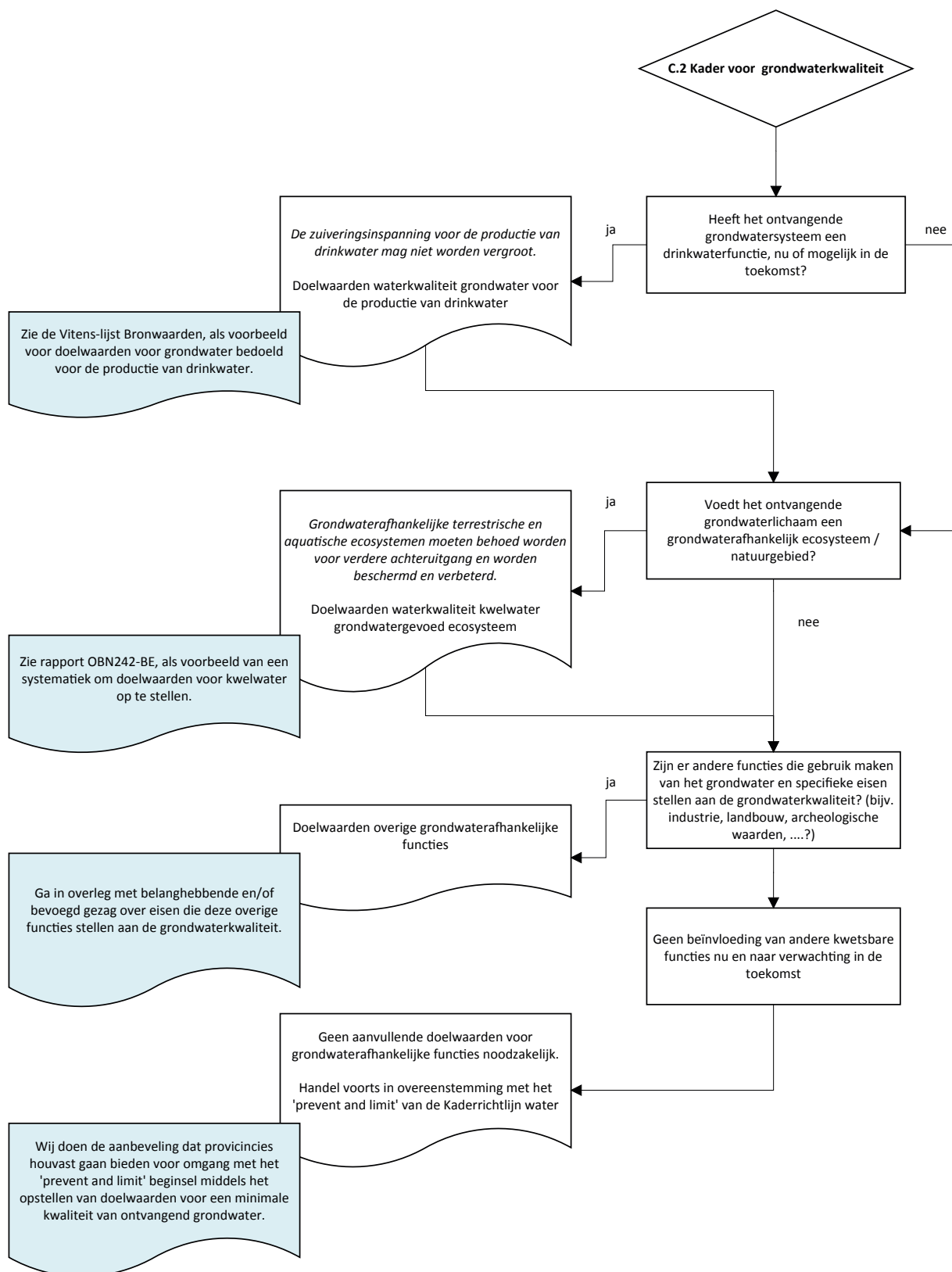


4.3.3.2 SCHEMA C.2 KADER VOOR GRONDWATERKWALITEIT

Welke concrete eisen stellen we aan de grondwaterkwaliteit ter plekke? Voor een beperkt aantal stoffen zijn concrete normen opgenomen in de Rijksomgevingswaarden voor KRW-grondwaterlichamen; voor alle overige (niet-genormeerde) stoffen wordt in de beoordeling teruggevallen op het ‘prevent and limit’ beginsel van de kaderrichtlijn water. Het blijkt voor bevoegd gezag in de praktijk vaak lastig hieraan een concrete invulling te geven. Ook stellen verschillende functies specifieke eisen aan de kwaliteit van het grondwater, denk bijvoorbeeld aan kwelafhankelijke natuur of drinkwater.

Dit deelschema geeft een systematiek die voor het opstellen van doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit ter plekke, rekening houdend met grondwaterafhankelijke functies zoals kwelafhankelijke natuur of drinkwaterwinning. Wij raden aan deze systematiek te volgen zolang geen andere lijsten of systematiek voorhanden zijn.

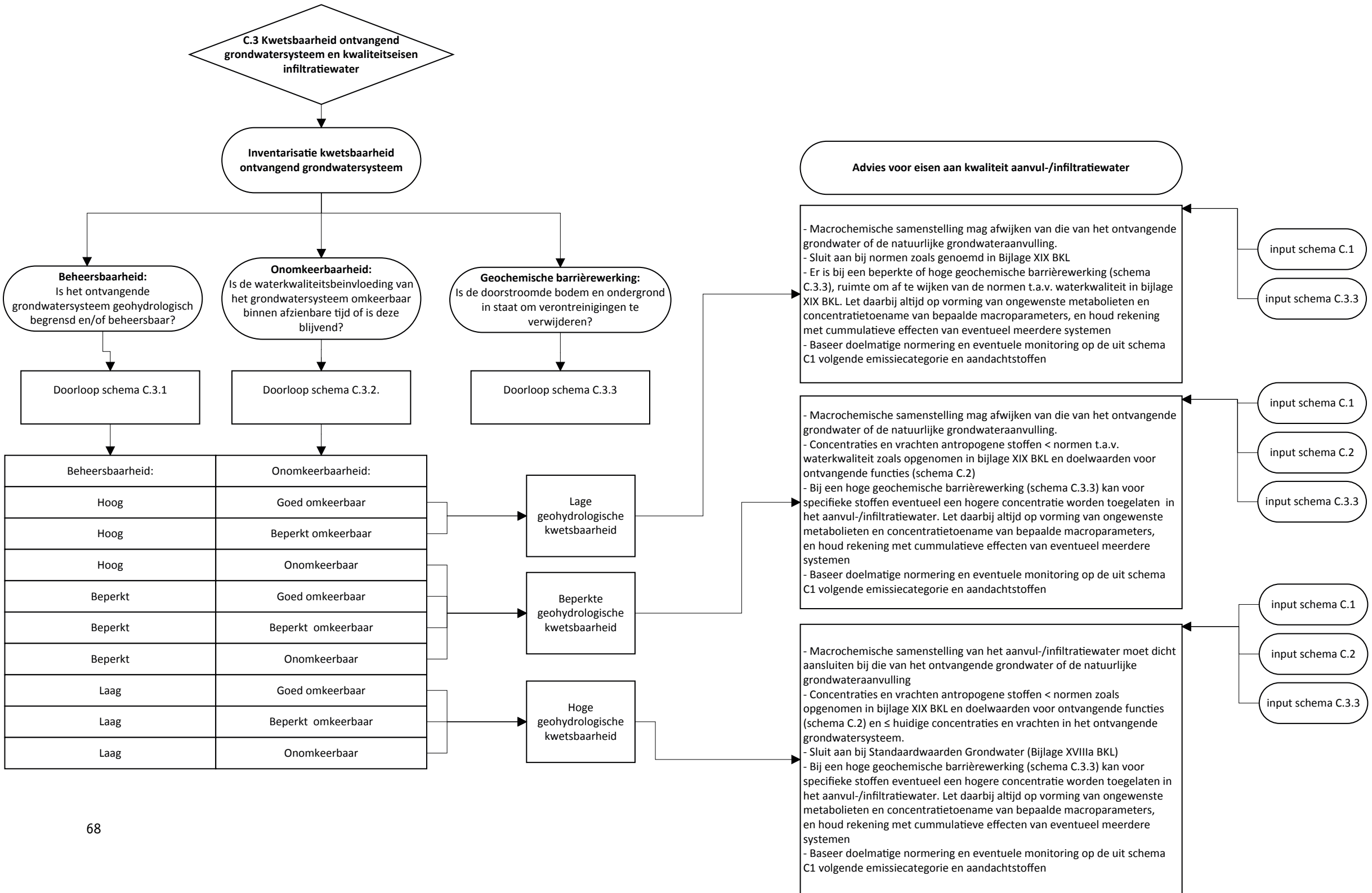
Na het doorlopen van schema C.2 heeft een gebruiker een beeld van de waterkwaliteitseisen van grondwaterafhankelijke functies in het betreffende grondwatersysteem. De uitkomsten van schema C.2 worden verder gebruikt in schema C.3.



4.3.3.3 SCHEMA C.3 KWETSBAARHEID ONTVANGEND GRONDWATERSYSTEEM EN KWALITEITSEISEN INFILTRATIEWATER

Dit deelschema leidt naar een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratie-/aanvulwater, afhankelijk van de kwetsbaarheid van het ontvangend grondwatersysteem. Schema C.3 maakt gebruik van drie onderliggende schema's: C.3.1 Beheersbaarheid, C.3.2. Onomkeerbaarheid, en C.3.3 Geochemische barrièrewerking.

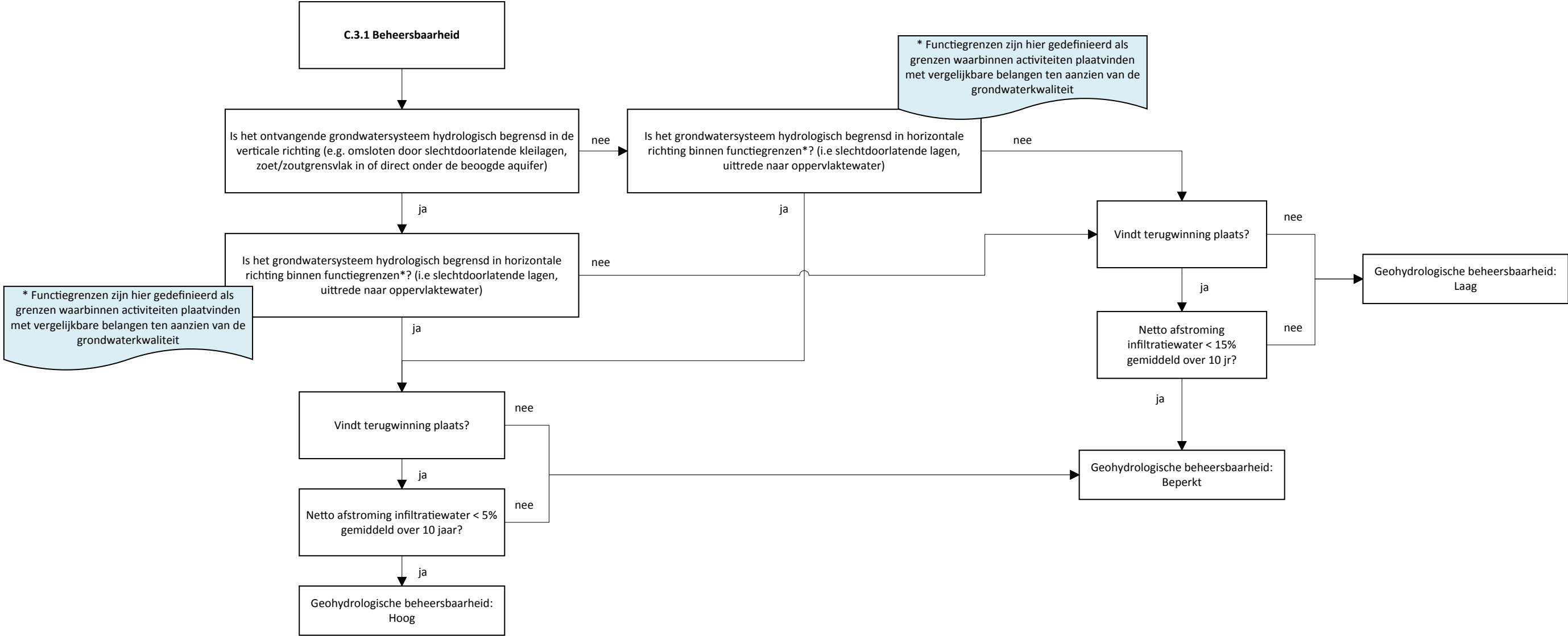
Na het doorlopen van schema C.3 heeft een gebruiker een concreet beeld van te stellen eisen aan de kwaliteit van het infiltratiewater, weet diegene of en zo ja waar er eventueel ruimte is om (onderbouwd) af te wijken van normen, en heeft diegene een beeld van specifieke aandachtstoffen in de beoogde toepassing. De uitkomsten van C.3 worden verder als input gebruikt in schema's D.1 en D.2.



4.3.3.3.1 SCHEMA C.3.1 BEHEERSBAARHEID

In dit deelschema gaat het om de vraag of het ontvangende watersysteem geohydrologisch begrensd is en/of de in de bodem gebrachte hoeveelheid water (technisch) beheersbaar is door bijvoorbeeld op elkaar afgestemde infiltratie en onttrekking.

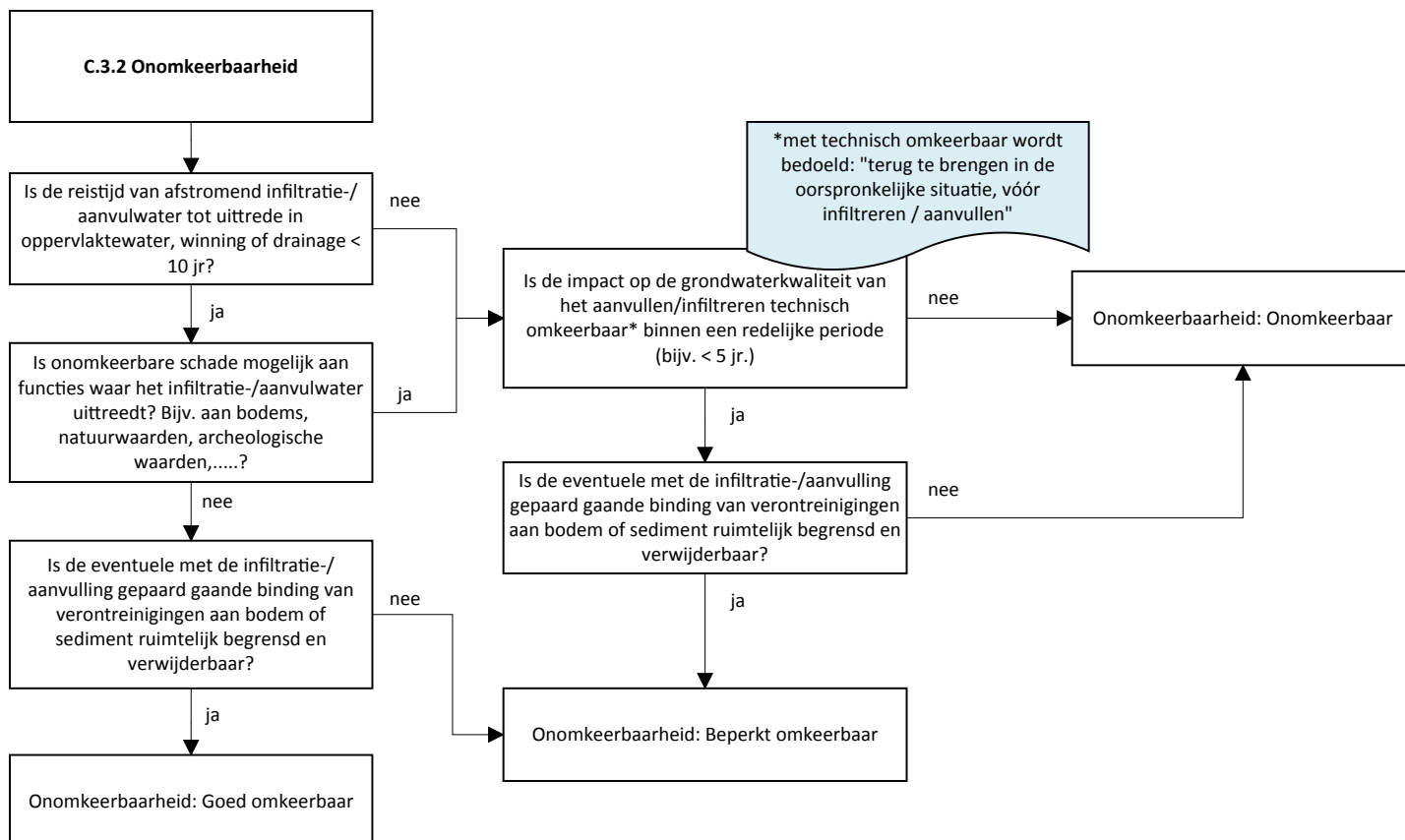
Schema C.3.1 leidt naar een kwalificatie van de geohydrologische beheersbaarheid van een beoogd systeem (hoog, beperkt, laag). Deze kwalificatie is input voor het bovenliggend schema C.3.



4.3.3.3.2 SCHEMA C.3.2 ONOMKEERBAARHEID

In dit deelschema gaat het om de vraag of de waterkwaliteitsbeïnvloeding omkeerbaar is of blijvend. Gedachte hierbij is om geen milieuprobleem van de toekomst te creëren die wellicht nu nog niet kunnen worden voorzien.

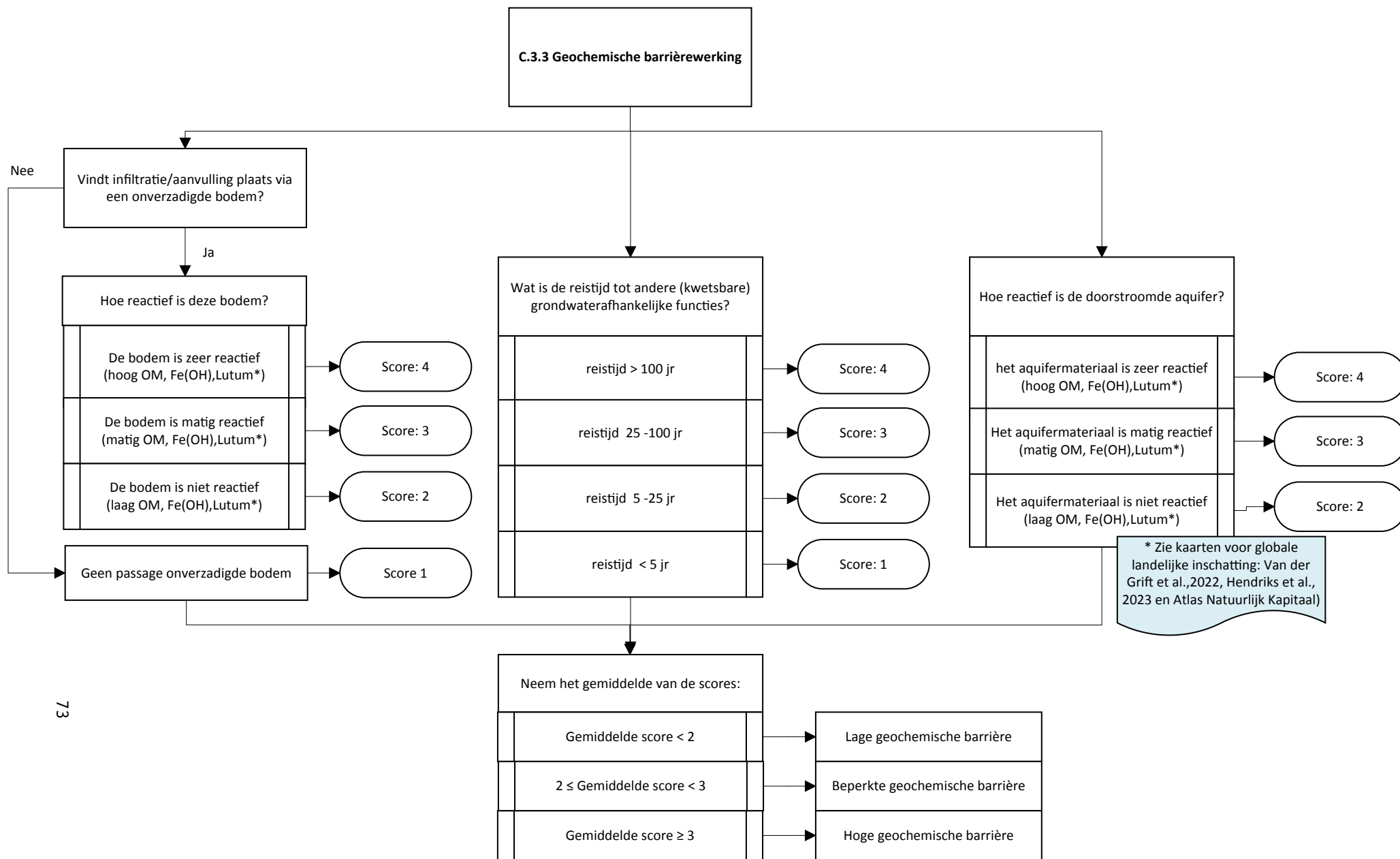
Schema C.3.2 leidt naar een kwalificatie van deze onomkeerbaarheid (goed omkeerbaar; beperkt omkeerbaar; onomkeerbaar). Deze kwalificatie is input voor het bovenliggend schema C.3.



4.3.3.3 SCHEMA C.3.3 GEOCHEMISCHE BARRIÈREWERKING

Dit deelschema geeft inzicht de geochemische barrièrewerking van bodem en ondergrond: worden verontreinigingen mogelijk vastgelegd en/of afgebroken. Hoe hoger de barrièrewerking, hoe meer ruimte er is om eventueel voor specifieke verontreinigingen af te wijken van de normen.

Schema C.3.3 leidt tot een classificatie van de geochemische barrièrewerking (laag; beperkt; hoog). Deze classificatie is input voor het bovenliggend schema C.3



4.3.4 RAAMWERK DEEL D. PRAKTISCHE INVULLING: RISICOBEBEERSING EN MONITORING

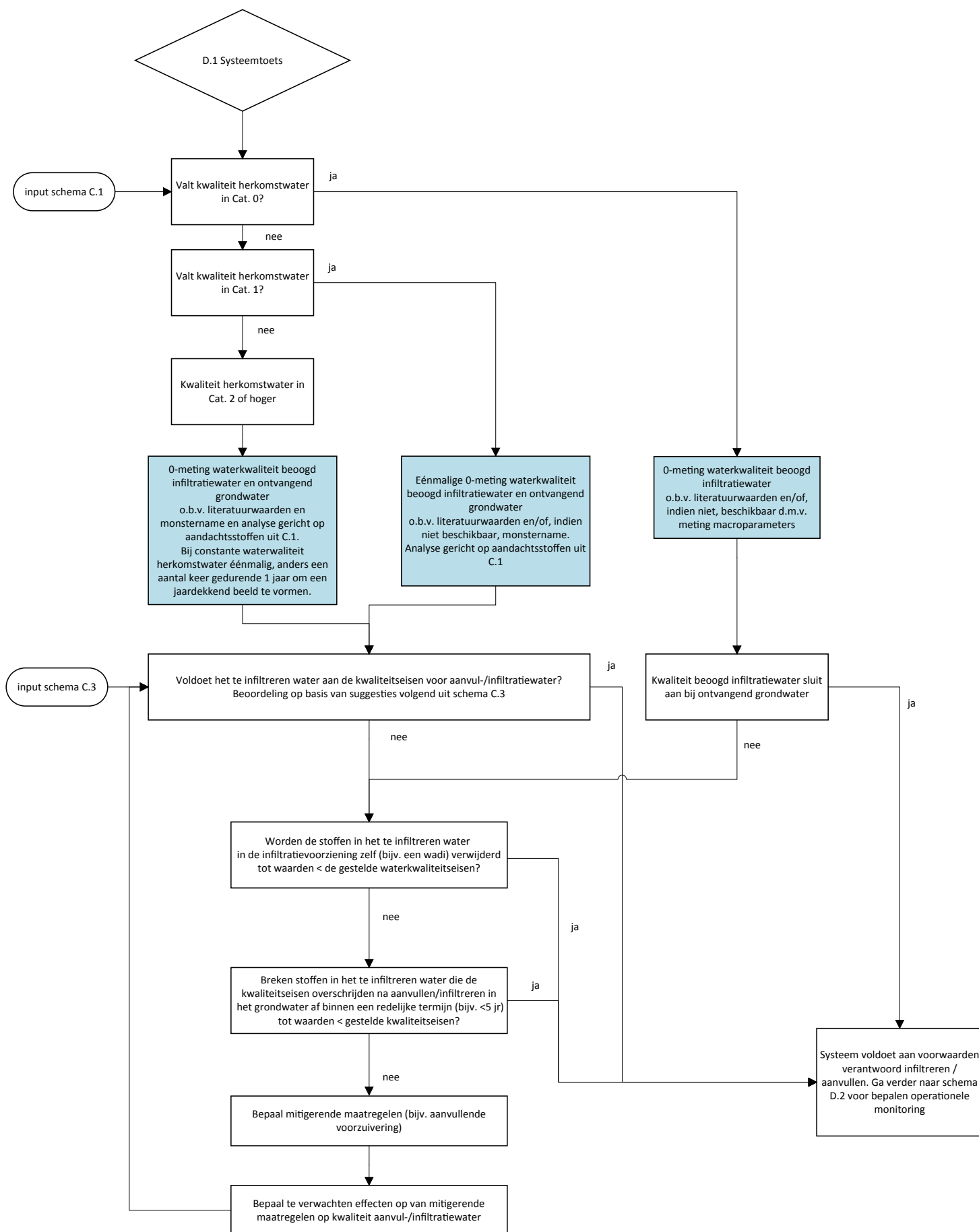
Met raamwerk deel D wordt getoetst of een beoogde maatregel of systeem voldoet aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en worden richtlijnen gegeven voor operationeel beheer en doelmatige monitoring. Met het doorlopen en opvolgen van de schema's handelt een initiatiefnemer in lijn met de uitgangspunten van de wet- en regelgeving.

Een nadere toelichting op dit deel van het raamwerk en een verantwoording voor de gemaakte keuzes in de diverse beslisschema's is opgenomen in Bijlage III.

4.3.4.1 SCHEMA D.1 SYSTEEMTOETS

Met dit deelschema wordt getoetst of het beoogde systeem voldoet aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en aanvullen. Deze toets wordt uitgevoerd aan de hand van de emissiecategorieën en aandachtstoffen uit schema C.1. en de normering volgend uit schema C.3.

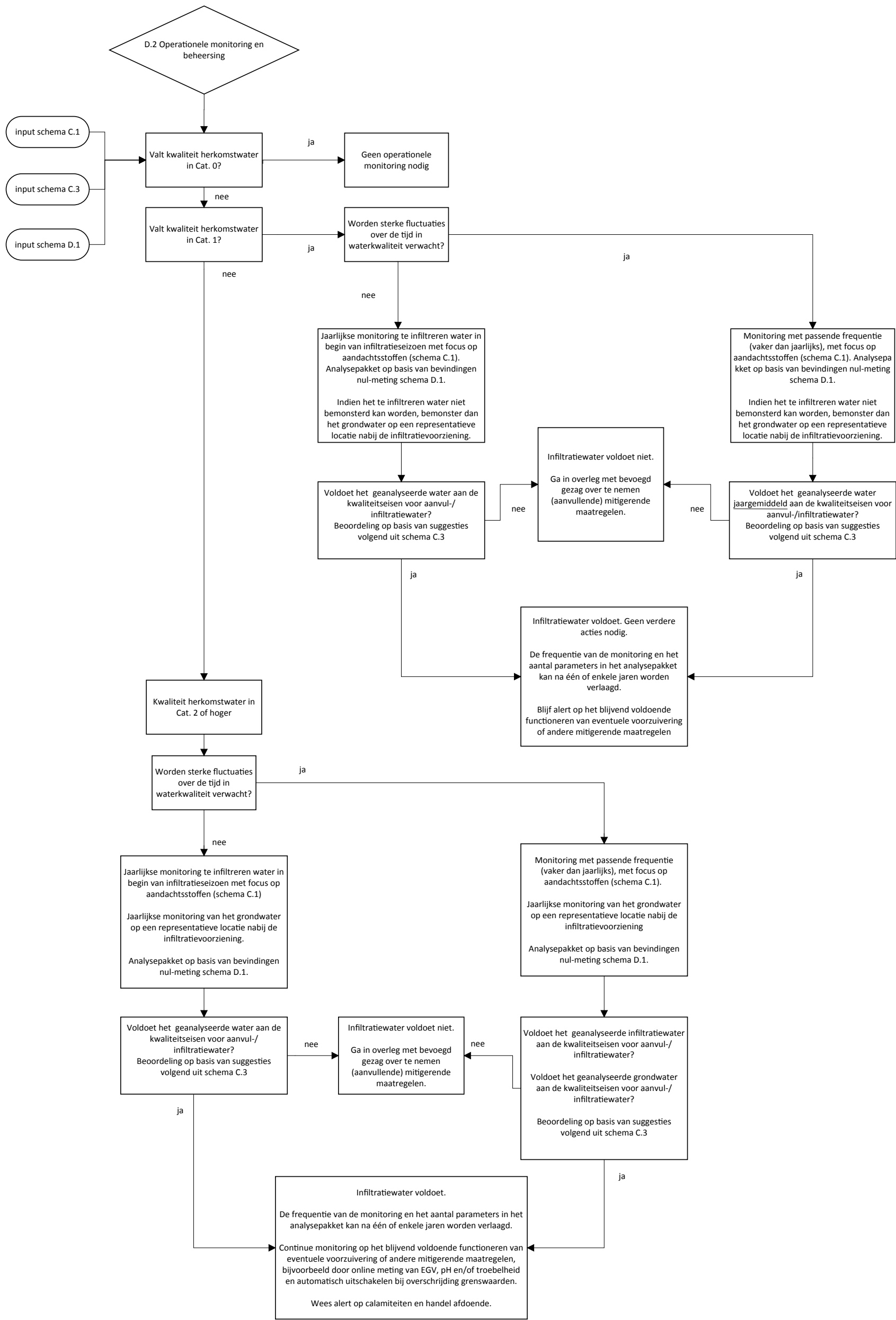
Indien met het beoogde systeem aan deze normen voldaan wordt, dan kan een systeem in principe gerealiseerd kunnen worden. Indien het water niet voldoet, moet worden onderzocht of de overschrijdende stoffen binnen afzienbare termijn afbreken tot onder de gestelde normen en/of door aanvullende zuivering of andere mitigerende maatregelen de normen gehaald kunnen worden.



4.3.4.2 SCHEMA D.2 OPERATIONELE MONITORING EN BEHEERSING

Dit deelschema geeft richtlijnen gegeven voor operationeel beheer en monitoring van een gerealiseerd systeem.

De monitoring wordt doelmatig ingestoken door te redeneren vanuit de emissiecategorieën uit C.1 en voor de monitoringsfrequentie rekening te houden met fluctuaties in de waterkwaliteit van het beoogde aanvul/infiltratiewater. Het analysepakket wordt doelmatig vormgegeven aan de hand van de aandachtstoffen uit C.1. Schema D.2 sluit af met aanbevelingen voor operationele risicobeheersing.



5

TOEPASSING VAN HET RAAMWERK IN VIJF CASUSSEN

In dit hoofdstuk worden vijf praktijkvoorbeelden van (initiatieven tot) infiltreren of aanvullen beschreven en geevalueerd. Het betreft voorbeelden van verschillende initiatiefnemers (gemeente; bedrijfsleven; waterschap; drinkwaterbedrijf), met verschillende doeleinden, in uiteenlopende watersystemen met verschillende (andere) grondwaterafhankelijke functies, en met uiteenlopende bronnen van water voor infiltratie. De voorbeelden geven zo een breed overzicht van hydrologisch-technische aspecten van infiltratie / aanvullen in verschillende watersystemen en een inzicht in de uitwerking van het beleids- en wetgevend kader voor verschillende maatregelen en initiatiefnemers (zowel op landelijk als decentraal niveau, i.e. provincie, waterschap gemeente).

Ieder praktijkvoorbeeld is beoordeeld met het raamwerk uit Hoofdstuk 4, en de belangrijkste lessen hieruit zijn opgenomen in een afsluitend advies voor risicobeheersing. De casestudies dienen zo als voorbeeld voor toepassing en opvolging van het raamwerk, maar hebben tevens gediend als toets *van* het raamwerk.

In dit hoofdstuk zijn de verkorte casusbeschrijvingen opgenomen; uitgebreide beschrijvingen met meer achtergrond zijn te vinden in [Bijlage IV](#). Hoewel in het rapport gepresenteerd ná het raamwerk, zijn de casussen in het onderzoek grotendeels vóór opstellen van het raamwerk uitgewerkt. Lessen en ervaringen uit de casussen hebben aldus hun plek gekregen in het raamwerk. Tevens vormen zij belangrijke input voor de eindconclusies en aanbevelingen van deze studie (Hoofdstuk 6).

De volgende vijf praktijkvoorbeelden worden in de volgende paragrafen gepresenteerd:

1. Wadi's met afstromend hemelwater en effluent van een decentrale rioolwaterzuiveringsinstallatie in woonwijken (Breda)
2. Diepinfiltratie van afgekoppeld hemelwater (Veldhoven)
3. Winterwater: grondwater aanvullen met inlaatwater op hoge droogtegevoelige koppen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel
4. Diepe aanvulling en (mogelijke) oppervlakkige infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater en spoelwater van drinkwaterproductie (Assen-Oost)
5. Oppervlakkige infiltratie met oppervlaktewater op de Veluweflanken

Alle praktijkvoorbeelden zijn gedurende het onderzoek begeleid door de lokale betrokkenen, waaronder vertegenwoordigers van gemeenten, waterschappen, provincies, drinkwaterbedrijven en bedrijfsleven.

5.1 WADI'S MET AFSTROMEND HEMELWATER EN EFFLUENT VAN EEN DECENTRALE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE IN WOONWIJKEN (BREDA)

De gemeente Breda moet volgens het grondwaterconvenant Noord-Brabant bijdragen aan het op peil brengen van de grondwaterstanden. Het doel is om ervoor te zorgen dat van iedere regenbui de eerste 10 mm neerslag de grond in gaat in stedelijk gebied, zodat ongeveer 80% van de jaarlijkse neerslag dient ter aanvulling van het grondwater. De gemeente wil wadi's hierbij inzetten: wadi's die gevoed kunnen worden met afstromend hemelwater en met effluent van een decentrale rioolwaterzuivering (dwzi).

5.1.1 KORTE TECHNISCHE BESCHRIJVING

Binnen dit project worden wadi's (Figuur 51) op drie locaties onderzocht:

- **Prinsenbeek**

Locatie in woonwijk in stedelijk gebied waar afgekoppeld hemelwater wordt geïnfiltreerd door middel van een wadi.

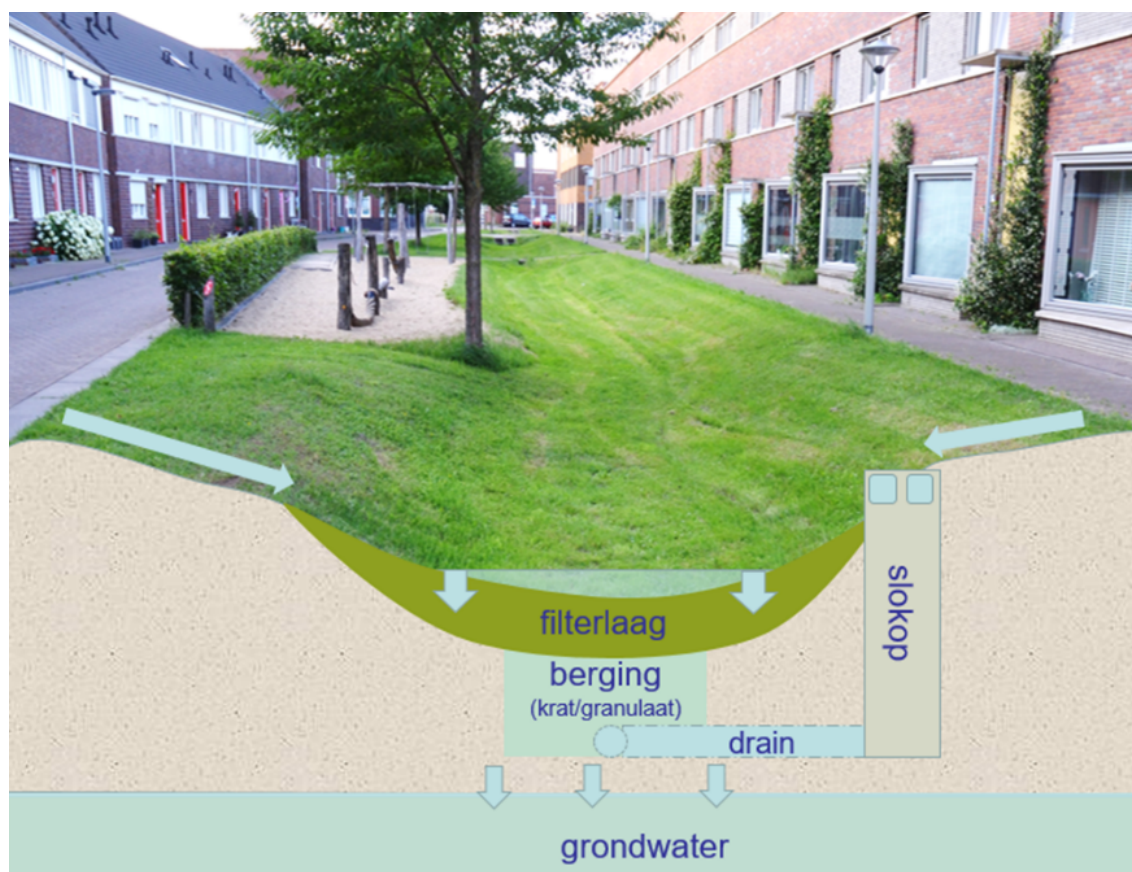
- **Ginneken**

Locatie in woonwijk met een grondwaterbeschermingsgebied waar afgekoppeld hemelwater wordt geïnfiltreerd door middel van een wadi.

- **Nieuwbouwwijk Bavel**

Locatie in een nieuwbouwwijk aan de rand van een Natura2000-gebied, het plan is om hier effluent van een dwzi door middel van een wadi te infiltreren.

FIGUUR 5.1 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN EEN STANDAARD WADI ZOALS DIE IN NEDERLAND WORDT AANGELEGD (BOOGAARD, 2020)



5.1.2 HOOFDPUNTEN HYDROLOGISCH-TECHNISCHE ANALYSE

Bij het lozen van afgekoppeld hemelwater via de wadi's in deze casus, zijn de aandachtsparameters vooral chroom en zink. Daarnaast kunnen er mogelijk bestrijdingsmiddelen, PAK's, minerale oliën en micro-organismen in het hemelwater of in de wadi terecht komen. Van deze stoffen worden chroom, zink en PAK's redelijk goed vastgelegd door een wadi. Dat geldt in veel mindere mate voor bestrijdingsmiddelen.

Vanuit oogpunt van de waterkwaliteit zijn er grote zorgen bij lozen van effluent van een dwzi via een wadi naar het grondwater. Concentraties nutriënten en verontreinigingen (o.a. medicijnresten, ziekteverwekkers) zijn hoog en deze stoffen zullen waarschijnlijk zeer beperkt worden vastgelegd in een wadi. De zuiverende werking van de wadi is niet toereikend om deze stoffen uit het water te verwijderen.

5.1.3 LEERPUNTEN JURIDISCH

Deze casus valt onder de regels van het omgevingsplan en de provinciale omgevingsverordening. Buiten een grondwaterbeschermingsgebied is lozen van afgekoppeld hemelwater via een wadi toegestaan, mits wordt voldaan aan de specifieke zorgplicht in het omgevingsplan. In een grondwaterbeschermingsgebied is lozen van afstromend hemelwater in de bodem volgens de omgevingsverordening in principe verboden, maar toch toegestaan wanneer de zuiverende werking van (in dit geval) de wadi voldoende is (zodat het water dat de bodem in gaat voldoet aan de toetsingswaarden van bijlage XIX, onder A bij het Bkl). Ook moet gezorgd worden dat deze zuiverende werking in de toekomst behouden blijft en gemonitord wordt. Dit soort zaken kunnen opgenomen worden in een beheersplan. En ook voor een wadi buiten een grondwaterbeschermingsgebied is het natuurlijk goed een beheersplan op te stellen.

Bij het lozen van effluent van een dwzi via een wadi hangt het af van de initiatiefnemer welke regelgeving geldt. Is het waterschap de beheerder, dan dient er een verplichte lozingsroute naar het oppervlaktewater te worden ingesteld, maar kan daarvan worden afgeweken via een maatwerkvoorschrift. Is de gemeente de beheerder, dan is lozen vanuit de zuiveringsvoorziening in de bodem toegestaan, mits de voorziening is opgenomen in het gemeentelijke rioleringsprogramma en conform dat programma wordt beheerd. Ook moet worden voldaan aan de specifieke zorgplicht.

5.1.4 TOEPASSING RAAMWERK

Het raamwerk dat is opgezet om besluitvorming te ondersteunen bij het verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is toegepast voor de wadi in Ginneken. Hierbij is de informatie uit de uitgebreide uitwerking van de casus gebruikt (zie Bijlage IV). De uitkomsten van het doorlopen van het raamwerk zijn hieronder weergegeven.

A. Maatschappelijke waarden grondwater

Locatie in diverse woonwijken in Ginneken met een grondwaterbeschermingsgebied waar afgekoppeld hemelwater van wegen en daken wordt geïnfiltreerd door middel van een wadi. De locatie is gelinkt met Natura 2000-gebied Ulvenhoutse bos dat kampt met droogte.

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal? Primair:

Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) te onttrekken?	Nee	Dit is een milieubelastende activiteit als bedoeld in h3 van het Bal of als bedoeld in het omgevingsplan.
Ga je water in de bodem brengen waar je je niet van wilt en dat je ook niet wilt onttrekken? (aanvullen)	Nee	Kijk ook in de waterschapsverordening of sprake is van een wateractiviteit.
Ga je lozen (wil je je ontdoen van water)?	Ja	
Ga je lozen op of in de bodem?	Ja	

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal? Secundair: andere relevante regelgeving

Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?	Nee	
Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000 gebied?	Ja	Dit is een Natura 2000-activiteit (zie afdeling 11.1 Bal)
Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermingsgebied?	Ja	Kijk in de provinciale omgevingsverordening welke regels hiervoor gelden

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.1.1 Risicoschatting herkomstwater voor infiltratie of aanvulling**

Herkomstwater is afstromend hemelwater van daken en verhardingen → C.1.1

C.1.1 Risicoschatting afstromend hemelwater van daken en verhardingen

Is het hemelwater enkel afkomstig van wegen, pleinen of parkeerplaatsen?	Nee	Cat. 2 Beperkte emissies: Aandachtstoffen:
Is het hemelwater enkel afkomstig van daken van woongebouwen, kantoren of kassen?	Nee	• Atmosferische belasting vanuit omliggende functies (waaronder PFAS) • Zouten
Is het hemelwater gemengd water, afkomstig van daken en wegen niet zijnde bedrijven-terrein?	Ja	• Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen
Is de gevelbekleding en dakbedekking vrij van uitlogende materialen en zijn wegen vergelijkbaar met wegen in een woonwijk?	Nee	Cat. 3 Significante emissies: Aandachtstoffen:
Betreft het daken van woningen en kantoren met alleen toepassing van bouwmetalen in dakgoten, afvoeren en loodslabben? En wegen met een hogere verkeersintensiteit?	Nee/Ja	• Atmosferische belasting vanuit omliggende functies (waaronder PFAS) • Zouten • Zware metalen
Het betreft daken en gevelbekleding met uitlogende materialen en verhardingen met een verhoogde kans op vermorsingen?	Nee/Ja	• PAK • Weekmakers • Minerale olie • Industriële chemicaliën • Bestrijdingsmiddelen & biociden

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.2 Kader voor minimale grondwaterkwaliteit**

Heeft het ontvangende grondwater-systeem een drinkwaterfunctie nu of mogelijk in de toekomst?	Ja	De zuiveringsinspanning voor de productie van drinkwater mag niet worden vergroot. Doelwaarden waterkwaliteit grondwater voor de productie van drinkwater. Zie de Vitens-lijst Bronwaarden, als voorbeeld voor doelwaarden voor grondwater bedoeld voor de productie van drinkwater.
Voedt het ontvangende grondwater-lichaam een grondwaterafhankelijk ecosysteem / natuurgebied?	Ja	Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen moeten behoeft worden voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Doelwaarden waterkwaliteit kwelwater grondwatergevoed ecosysteem. Zie rapport OBN242-BE, als voorbeeld van een systematiek om doelwaarden voor kwelwater op te stellen.
Zijn er andere functies die gebruik maken van het grondwater en specifieke eisen stellen aan de grondwaterkwaliteit? (bijv. industrie, landbouw, archeologische waarden,?)	Nee	Geen beïnvloeding van andere kwetsbare functies nu en naar verwachting in de toekomst Geen aanvullende doelwaarden voor grondwaterafhankelijke functies noodzakelijk. Handel voorts in overeenstemming met het 'prevent and limit' van de kaderrichtlijn water Aanbeveling dat provincies houvast gaan bieden voor omgang met het 'prevent and limit' beginsel middels het opstellen van doelwaarden voor een minimale kwaliteit van ontvangend grondwater

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater**

Inventarisatie kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem

Beheersbaarheid: Is het ontvangende grondwatersysteem geohydrologisch begrensd en/of beheersbaar? (volg C3.1)	Is het ontvangende grondwater-systeem hydrologisch begrensd in de verticale richting (e.g. omsloten door slechtdoorlatende kleilagen, zoet/zoutgrensvlak in of direct onder de beoogde aquifer)	Nee	Geohydrologische beheersbaarheid: Laag	Hoge geohydrologische kwetsbaarheid
	Is het grondwatersysteem hydrologisch begrensd in horizontale richting binnen functiegrenzen? (i.e. slechtdoorlatende lagen, uittrede naar oppervlaktewater)	Nee		- Macrochemische samenstelling van het aanval-/infiltratiewater moet dicht aansluiten bij die van het ontvangende grondwater of de natuurlijke grondwateraanvulling - Concentraties en vrachten antropogene stoffen < normen zoals opgenomen in bijlage XIX BKL en doelwaarden voor ontvangende functies (schema C.2) en ≤ huidige concentraties en vrachten in het ontvangende grondwatersysteem. - Sluit aan bij Standaardwaarden Grondwater (Bijlage XVIIIa BKL) - Bij een hoge geochemische barrièrewerking (schema C.3.3) kan voor specifieke stoffen eventueel een hogere concentratie worden toegelaten in het aanval-/infiltratiewater. Let daarbij altijd op vorming van ongewenste metabolieten en concentratietoename van bepaalde macroparameters. - Baseer doelmatige normering en eventuele monitoring op de uit schema C1 volgende emissiecategorie en aandachtstoffen
Onomkeerbaarheid: Is de waterkwaliteit-beïnvloeding van het grondwatersysteem omkeerbaar binnen afzienbare tijd of is deze blijvend? (volg C3.2)	Is de reistijd van afstromend infiltratie-/aanvulwater tot uittrede in oppervlaktewater, winning of drainage < 10 jr?	Nee	Onomkeerbaarheid: Onomkeerbaar	
	Is de impact op de grondwater-kwaliteit van het aanvullen/infiltreren technisch omkeerbaar* binnen een redelijke periode (bijv. < 5 jr.	Nee		
Geochemische barrièrewerking: Is de doorstroomde bodem en ondergrond in staat om verontreinigingen te verwijderen? (volg C3.3)	Vindt infiltratie/aanvulling plaats via een onverzadigde bodem? Hoe reactief is deze bodem? Wat is de reistijd tot andere (kwetsbare) grondwaterafhankelijke functies? Hoe reactief is de doorstroomde aquifer?	Ja, via wadi, die is zeer reactie, score 4 Reistijd 25-100 jr (schatting), score 3 De aquifer is niet reactief, score 2	Gemiddelde score = 3 Hoge geochemische barrière (dankzij wadi)	

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.1 Systeemtoets		
Schema C.1: Kwaliteit herkomstwater	Cat2. Of hoger	0-meting waterkwaliteit beoogd infiltratiewater en ontvangend grondwater o.b.v. literatuurwaarden en monsternamen en analyse gericht op aandachtstoffen uit C.1. Bij constante waterkwaliteit herkomstwater éénmalig, anders een aantal keer gedurende 1 jaar om een jaardekkend beeld te vormen. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies (waaronder PFAS) • Zouten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen • Industriële chemicaliën
Voldoet het te infiltreren water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van advies volgens uit schema C.3	Ja, waarschijnlijk wel	Systeem voldoet aan voorwaarden verantwoord infiltreren / aanvullen. Ga verder naar schema D.2 voor bepalen operationele monitoring
D. Risicobeheersing en monitoring		
D.2 Operationele monitoring en beheersing		
Schema C.1, D.1: Kwaliteit herkomstwater	Cat2. Of hoger	
Worden sterke fluctuaties over de tijd in waterkwaliteit verwacht?	Ja	Monitoring met passende frequentie (vaker dan jaarlijks), met focus op aandachtstoffen (schema C.1). Jaarlijkse monitoring van het grondwater op een representatieve locatie nabij de infiltratievoorziening. Analysepakket op basis van bevindingen nul-meting schema D.1. Voldoet het geanalyseerde infiltratiewater aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Voldoet het geanalyseerde grondwater aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van suggesties volgens uit schema C.3 Indien: Infiltratiewater voldoet niet: Ga in overleg met bevoegd gezag over te nemen (aanvullende) mitigerende maatregelen. Indien: Infiltratiewater voldoet: De frequentie van de monitoring en het aantal parameters in het analysepakket kan na één of enkele jaren worden verlaagd. Continue monitoring op het blijvend voldoende functioneren van eventuele voorzuivering of andere mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld door online meting van EGV, pH en/of troebelheid en automatisch uitschakelen bij overschrijding grenswaarden. Wees alert op calamiteiten en handel afdoende.

5.1.5 RISICOBEBEERSING

Er zal bij activiteiten rekening gehouden moeten worden met het optreden van hogere grondwaterstanden in het Ulvenhoutse Bos. Het drinkwaterwingebied en de beschermingszone zijn locaties waar weinig verontreiniging mag plaatsvinden. Er dient dus voldoende kennis beschikbaar te zijn van de verontreinigingen en de waterstroming in de ondergrond. Wanneer extra water wordt geïnfiltreerd, kan dit de stromingspatronen veranderen, waardoor het geïnfiltreerde water sneller bij het wingebied terecht komt. Het is daarom van belang dat er onderzoek gedaan wordt naar de hydrologie in, en net buiten, de beschermingszone, bijvoorbeeld via veldmetingen of middels simulaties in modellen.

De kans is klein dat in afstromend hemelwater in een woonwijk onverwacht hoge concentraties van verontreinigingen aanwezig zijn, maar het is voor de drinkwaterwinning wenselijk om zicht te houden in de kwaliteit van het hemelwater dat in de wadi komt. Daar staat tegenover dat hemelwater ook zonder wadi de grond in trekt. Om ervoor te zorgen dat het grondwater niet verontreinigd raakt door het infiltreren van water middels een wadi, is monitoring van belang (zie raamwerk, onderdeel D).

Extra voorzuivering helpt het grondwater te beschermen tegen verontreiniging. Door de wadi natuurvriendelijk in te richten, met betere doorworteling en verhoging van de bodemactiviteit en -biodiversiteit, kan de zuivering in de bodempassage geoptimaliseerd worden.

Wat betreft het gebruik van dwzi effluent om een wadi in een woonwijk te voeden, is het opstellen van een beheersplan, inclusief monitoring, noodzakelijk. Het effluent bevat chemische en microbiologische verontreinigingen en de samenstelling kan variëren. Monitoring van het effluent, en van water en bodem in en onder de wadi, is van belang om in de gaten te houden of en wanneer er aanvullende maatregelen nodig zijn, (zie raamwerk, onderdeel D).

Bij het effluent vormen ortho-fosfaat en verontreinigingen als medicijnresten en ziekteverwekkers een probleem. Om aan de specifieke zorgplicht te voldoen, zal effluent schoner moeten worden, via aanvullende zuiveringsstappen of afsplitsing van zwart huishoudelijk afvalwater.

5.2 DIEPINFILTRATIE VAN AFGEKOPPELD HEMELWATER (VELDHOVEN)

Momenteel zoekt een fabrikant in Veldhoven naar circulaire en toekomstbestendige oplossingen om het drinkwaterverbruik op haar terrein (760.000 m³/jaar) met ca. 25% te reduceren. Een van de oplossingen waarnaar wordt gekeken is het opvangen en ondergronds bergen van overtollig hemelwater voor later lokaal hergebruik in het productieproces.

5.2.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

In de planvorming wordt ervan uitgegaan dat overtollig hemelwater via het bestaande hemelwaterriool wordt opgevangen in een retentiebuffer. Na voorzuivering (biofiltratie & beluchting) wordt dit water onder vrij verval via een infiltratieput met ca. 30 m³/u geïnfiltreerd. Na opslag kan het geïnfiltreerde water weer worden teruggewonnen met ca. 60 m³/u voor hergebruik in het productieproces van de fabrikant, eventueel na een aanvullende zuivering.

Op het terrein is ca. 36 ha aan landoppervlak gekoppeld aan het hemelwaterriool, het oppervlak bestaat uit (groene) daken, parkeerplaatsen, en wegen. De beschikbare hoeveelheid afstromend hemelwater bedraagt gemiddeld ca. 260.000 m³/jaar. Met de aanbouw van een tweede locatie in de regio wordt verwacht dat er in totaal ca. 320.000 m³/jaar aan overtollig hemelwater kan worden geïnfiltreerd naar de diepere ondergrond. Koelwater, met op dit moment ook nog drinkwater als bron, wordt als aanvullende bron van infiltratie wordt ook overwogen.

5.2.2 HOOFDPUNTEN HYDROLOGISCH-TECHNISCHE ANALYSE

Beoogd wordt om overtollig hemelwater (en eventueel ook koelwater) in de Formatie van Stramproy te infiltreren, op ca. -56 tot -88 mNAP. De macrochemische samenstelling van hemelwater voldoet in grote lijnen aan de normen voor infiltratie. Zink in het hemelwater is een aandachtspunt; in een van de waterstromen is een concentratie gemeten (net) boven de waterkwaliteitseisen uit Bijlage XIX Bkl. Er zijn (nog) geen metingen verricht aan organische microverontreinigingen, terwijl verwacht mag worden dat deze in het afstromend hemelwater van parkeerplaatsen en wegen zullen voorkomen. Dit moet worden meegenomen in de risicobeoordeling. Door indikking vereist naast zink ook koper extra aandacht bij de beoordeling van de koelwaterkwaliteit.

De huidige grondwaterstroming is naar het noorden gericht, waardoor mogelijk niet al het geïnfiltreerde water kan worden teruggewonnen. Netto infiltratie zal bijdragen aan de grondwateraanvulling. Omdat het lokale grondwater ook zoet is, kan daarnaast bij terugwinning ook enkel op de waterbalans gestuurd worden, op voorwaarde dat de waterkwaliteit van het infiltraat na verblijf in de bodem en het reeds aanwezige grondwater vergelijkbaar en bruikbaar is.

De infiltratie zal daarnaast voor een toename van de stijghoogtes zorgen rondom het projectgebied. Hoewel het geïnfiltreerde water door de grondwaterstroming in kwalitatieve zin niet zal kwellen naar het zuidelijk gelegen Natura 2000-gebied, kan het door de verhoging van de stijghoogte aldaar wel resulteren in een verhoogde kwelflux van grondwater naar de Run.

5.2.3 LEERPUNTEN JURIDISCH

Deze activiteit van de fabrikant is juridisch gezien een wateronttrekkingsactiviteit. Er is namelijk sprake van directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen met het oog op terugwinning. Voorwaarde is dat een groot deel van de hoeveelheid water die in de bodem wordt gebracht, ook weer wordt onttrokken. Als dat niet het geval is, is er (voor het deel dat niet wordt onttrokken) sprake van een milieubelastende activiteit. Gelet op de omvang van de infiltratie en onttrekking (circa 25% van 760.000 m³, oftewel 190.000 m³) en het industriële gebruik van het onttrokken grondwater, is er sprake van een wateronttrekkingsactiviteit op grond van artikel 16.3 van het Besluit activiteiten leefomgeving, waarvoor de provincie bevoegd gezag is. De aanvraagvereisten en beoordelingsregels zijn in lijn met de gebruikelijke regels onder de vroegere Waterwet, waardoor deze casus in juridische zin veel voorkomend is.

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-gebied 'Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux'. Dit heeft tot gevolg dat er sprake kan zijn van een omgevingsvergunningplicht voor een Natura 2000-activiteit. Een voortoets moet uitwijzen of significante nadelige effecten op het Natura 2000-gebied zijn te verwachten. Is dat het geval, dan moet een omgevingsvergunning worden aangevraagd, want in de omgevingsverordening van de provincie is geen uitzondering op de vergunningplicht opgenomen voor dit soort wateronttrekkingsactiviteiten.

5.2.4 TOEPASSING RAAMWERK

Het raamwerk dat is opgezet om besluitvorming te ondersteunen bij het verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is toegepast voor Veldhoven. Hierbij is de informatie uit de uitgebreide uitwerking van de casus gebruikt (zie Bijlage IV). De uitkomsten zijn hieronder weergegeven.

A. Maatschappelijke waarden grondwater

Locatie op bedrijventerrein in Veldhoven, waar afgekoppeld hemelwater van daken en parkeerplaatsen wordt afgekoppeld voor diepinfiltratie. De locatie ligt net ten noorden van het beekdal van de Run, onderdeel van Natura 2000-gebied. Ook koelwater van het productieproces van de fabrikant is mogelijk beschikbaar voor infiltratie.

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?

Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) te onttrekken?	Ja	Dit is een wateronttrekkingsactiviteit als bedoeld in hoofdstuk 16 van het Bal.
Ga je water onttrekken en infiltreren voor de openbare drinkwatervoorziening of voor grootschalige industriële toepassingen (meer dan 150.000 m ³ /jaar)?	Ja	
Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?	Mogelijk	De activiteit is niet MER-plichtig (infiltratie < 10.000.000 m ³ /jr), maar bevoegd gezag kan alsnog beoordelen dat er sprake is van een aanzienlijk milieueffect. De initiatiefnemer kan ook zelf besluiten om, vrijwillig, een milieueffectrapport op te stellen.
Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000-gebied?	Ja	Hoewel infiltratie niet direct in een Natura 2000-gebied plaatsvindt, kan de infiltratie wel voor een toename van de kwelflux zorgen in het zuidelijk gelegen Natura 2000-gebied. Voor Natura 2000-activiteiten, zie afdeling 11.1 Bal.
Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermingsgebied?	Nee	

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.1 1 Risicoschatting herkomstwater voor infiltratie of aanvulling**

Het herkomstwater is afstromend hemelwater van daken en verhardingen.	Ga naar C.1.1	
Overig herkomstwater.	Voor koelwater: voer een toegespitste risicoschatting uit.	
C.1.1 Risicoschatting afstromend hemelwater van daken en verhardingen		
Is het hemelwater enkel afkomstig van wegen, pleinen of parkeerplaatsen?	Nee	
Is het hemelwater enkel afkomstig van daken van woongebouwen, kantoren of kassen?	Nee	
Is het hemelwater gemengd water, afkomstig van daken en wegen niet zijnde bedrijven-terrein?	Nee	Het afstromende hemelwater is afkomstig van daken en wegen van een bedrijventerrein.
Is het hemelwater afkomstig van bedrijven in milieucategorie 1.	Ja	Cat. 1 Geringe emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies: • Zouten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Bestrijdingsmiddelen • Antiscalants
Voer een toegespitste risicoschatting uit voor koelwater.		

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.2 Kader voor minimale grondwaterkwaliteit**

Heeft het ontvangende grondwatersysteem een drinkwaterfunctie nu of mogelijk in de toekomst?	Nee	
Voedt het ontvangende grondwaterlichaam een grondwaterafhankelijk ecosysteem/natuur-gebied?	Ja	Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen moeten behoeft worden voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Doelwaarden waterkwaliteit kwelwater grondwatergevoed ecosysteem. Zie rapport OBN242-BE, als voorbeeld van een systematiek om doelwaarden voor kwelwater op te stellen.
Zijn er andere functies die gebruik maken van het grondwater en specifieke eisen stellen aan de grondwaterkwaliteit? (bijv. industrie, landbouw, archeologische waarden, ...?)	Nee	Geen beïnvloeding van andere kwetsbare functies nu en naar verwachting in de toekomst. Geen aanvullende doelwaarden voor grondwaterafhankelijke functies noodzakelijk. Handel voorts in overeenstemming met het 'prevent and limit' van de kaderrichtlijn water. Wij doen de aanbeveling dat provincies houvast gaan bieden voor omgang met het 'prevent and limit' beginsel middels het opstellen van doelwaarden voor een minimale kwaliteit van ontvangend grondwater.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater**

Inventarisatie kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem					
Beheersbaarheid: Is het ontvangende grondwatersysteem geohydrologisch begrensd en/of beheersbaar? (volg C3.1)	Is het ontvangende grondwatersysteem hydrologisch begrensd in de verticale richting (e.g. omsloten door slechtdoorlatende kleilagen, zoet/zoutgrensvlak in of direct onder de beoogde aquifer)?	Nee	Geohydrologische beheersbaarheid: Laag	Hoge geohydrologische kwetsbaarheid - Macrochemische samenstelling van het aanval-/infiltratie-water moet dicht aansluiten bij die van het ontvangende grondwater of de natuurlijke grondwater-aanvulling - Concentraties en vrachten antropogene stoffen < normen zoals opgenomen in bijlage XIX BKL en doelwaarden voor ontvangende functies (schema C.2) en ≤ huidige concentraties en vrachten in het ontvangende grondwatersysteem. - Sluit aan bij Standaardwaarden Grondwater (Bijlage XVIIIa BKL) - Bij een hoge geochemische barrièrewerking (schema C.3.3) kan voor specifieke stoffen eventueel een hogere concentratie worden toegelaten in het aanval-/infiltratiewater. Let daarbij altijd op vorming van ongewenste metabolieten en concentratietoename van bepaalde macroparameters. - Baseer doelmatige normering en eventuele monitoring op de uit schema C1 volgende emissiecategorie en aandachtstoffen	
	Is het grondwatersysteem hydrologisch begrensd in horizontale richting binnen functiegrenzen (i.e. slechtdoorlatende lagen, uittreden naar oppervlaktewater)?	Nee			
	Vindt terugwinning plaats?	Ja			
	Netto afstroming infiltratiewater < 15% gemiddeld over 10 jaar?	Nee			
Onomkeerbaarheid: Is de waterkwaliteitsbeïnvloeding van het grondwatersysteem omkeerbaar binnen afzienbare tijd of is deze blijvend? (volg C3.2)	Is de reistijd van afstromend infiltratie-/aanvulwater tot uittrede in oppervlaktewater, winning of drainage < 10 jr?	Nee	Onomkeerbaarheid: Onomkeerbaar		
	Is de impact op de grondwaterkwaliteit van het aanvullen/infiltreren technisch omkeerbaar* binnen een redelijke periode (bijv. < 5 jr.)?	Nee			
Geochemische barrièrewerking: Is de doorstroomde bodem en ondergrond in staat om verontreinigingen te verwijderen? (volg C3.3)	Vindt infiltratie/aanvulling plaats via een onverzadigde bodem?	Nee	Gemiddelde score = 1 Lage geochemische barrière		

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.1 Systeemtoets		
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 0?	Nee	
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 1?	Ja	Eénmalige 0-meting waterkwaliteit herkomstwater en ontvangend grondwater o.b.v. literatuurwaarden en/of, indien niet beschikbaar, monsternamen. Analyse gericht op aandachtstoffen uit C.1.
Voldoet het te infiltreren water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van advies volgend uit schema C.3	Nee, niet volledig	Aandachtstoffen zijn met name zink, koper en antropogene verontreinigingen.
Worden de stoffen in het te infiltreren water in de infiltratievoorziening zelf (bijv. een wadi) verwijderd tot waarden < de gestelde waterkwaliteitseisen?	Nee	
Breken stoffen in het te infiltreren water die de kwaliteitseisen overschrijden na aanvullen/infiltreren in het grondwater af binnen een redelijke termijn (bijv. <5 jr.) tot waarden < gestelde kwaliteitseisen?	Nee	Bepaal mitigerende maatregelen (bijv. aanvullende voorzuivering). Bepaal te verwachten effecten van mitigerende maatregelen op kwaliteit aanvul/infiltratiewater en doorloop D.1. opnieuw.
D.2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing		
Schema C.1, D.1: Kwaliteit herkomstwater	Cat. 1	
Worden sterke fluctuaties over de tijd in waterkwaliteit verwacht?	Ja	Monitoring met passende frequentie (vaker dan jaarlijks), met focus op aandachtstoffen (schema C.1). Analysepakket op basis van bevindingen nul-meting schema D.1. Indien het te infiltreren water niet bemonsterd kan worden, bemonster dan het grondwater op een representatieve locatie nabij de infiltratievoorziening. Voldoet het geanalyseerde water jaargemiddeld aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/ infiltratiewater? Beoordeling op basis van suggesties volgend uit schema C.3 Indien infiltratiewater niet voldoet: Ga in overleg met bevoegd gezag (de provincie) over te nemen (aanvullende) mitigerende maatregelen. Indien infiltratiewater voldoet: Geen verdere acties nodig. De frequentie van de monitoring en het aantal parameters in het analysepakket kan na één of enkele jaren worden verlaagd. Continue monitoring op het blijvend voldoende functioneren van eventuele voorzuivering of andere mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld door online meting van EGV, pH en/of troebelheid en automatisch uitschakelen bij overschrijding grenswaarden. Wees alert op calamiteiten en handel afdoende.

5.2.5 RISICOBEBEERSING

In deze casus is een fabrikant voornemens om hemelwater van daken en parkeerterreinen af te koppelen en met putten te infiltreren naar de ondergrond (diepinfiltratie) voor latere terugwinning en gebruik in tijden van een watervraag. Koelwater dat beschikbaar is op het bedrijventerrein wordt gezien als mogelijk aanvullende bron voor infiltratie.

Het lokale geohydrologische systeem is vanwege de slechte beheersbaarheid en omkeerbaarheid van de maatregel erg kwetsbaar. Daarnaast zal de geochemische barrièrewerking van de ondergrond bij toepassing van diepinfiltratie gering zijn. Het beoogde projectgebied ligt echter niet in een grondwaterbeschermingsgebied en ook in de directe omgeving zijn er geen grondwatergebruikers die beïnvloed worden door de infiltratie. Hoewel het infiltratiewater door de noordelijk georiënteerde regionale grondwaterstroming niet het zuidelijke gelegen Natura 2000-gebied zal bereiken, kan de kweldruk aldaar wel toenemen. Om risico's

te beheersen kan vooraf onderzocht worden wat de invloed van de onttrekking is op de freatische grondwaterstand en de stijghoogtes in het watervoerend pakket.

De waterkwaliteit van het te infiltreren water voldoet niet aan de geldende normen. Hemelwater dat afkomstig is van daken kan rijk zijn aan zware metalen zoals zink. Bij afkoppeling van hemelwater afkomstig van parkeerterreinen is het daarnaast aannemelijk dat hogere concentraties van antropogene microverontreinigingen worden aangetroffen. Voor deze casus is het allereerst van belang een compleet beeld te krijgen van de afstromend hemelwaterkwaliteit, inclusief antropogene microverontreinigingen, en daarna de gepaste maatregelen te formuleren. Om de waterkwaliteit meer geschikt te maken voor infiltratie, kan er bijvoorbeeld voor gekozen worden om enkel daken af te koppelen. Desalniettemin zal een voorzuivering noodzakelijk zijn om het afgekoppelde hemelwater te mogen infiltreren.

Om koelwater te mogen infiltreren zal ook een voorzuivering noodzakelijk zijn. Ook hier zijn met name zware metalen zoals koper en zink een aandachtspunt, welke door recirculatie in leidingwerk verhoogde concentraties kunnen vertonen. Bij koelwater zijn daarnaast de temperatuur en het gebruik van antiscalants belangrijke aandachtspunten. Bij voorkeur wordt een voorzuivering gerealiseerd die naast zware metalen ook antiscalants kan verwijderen, of wordt geen antiscalant toegepast in het koelproces.

Volgend op 'D.1 Systeemtoets' zal eerst een nulmeting verricht moeten worden van het infiltratiewater en het grondwater. Door de sterke kwaliteitsfluctuaties die worden verwacht bij gebruik van afstromend hemelwater, al dan niet gecombineerd met koelwater, is monitoring met passende frequentie (meerdere keren per jaar) van het infiltratiewater gewenst ('D2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing').

5.3 WINTERWATER: GRONDWATER AANVULLEN MET INLAATWATER OP HOGE DROOGTEGEVOELIGE KOPPEN IN HET BEHEERSGEBIED VAN WATERSCHAP DE DOMMEL

Naar aanleiding van het grondwaterconvenant Noord-Brabant wil het Waterschap De Dommel het grondwater op de hoger gelegen droogtegevoelige koppen aanvullen middels oppervlakkige infiltratie, zodat dit in drogere perioden benut kan worden in de beekdalen en flanken. Deze casus richt zich daarbij op een toename van infiltratie tijdens perioden met wateroverschotten in de Beekloop en de Keunensloop, ten zuiden van Eindhoven, dicht bij de Belgische grens. Deze periode met wateroverschotten is doorgaans in de herfst/winter.

5.3.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

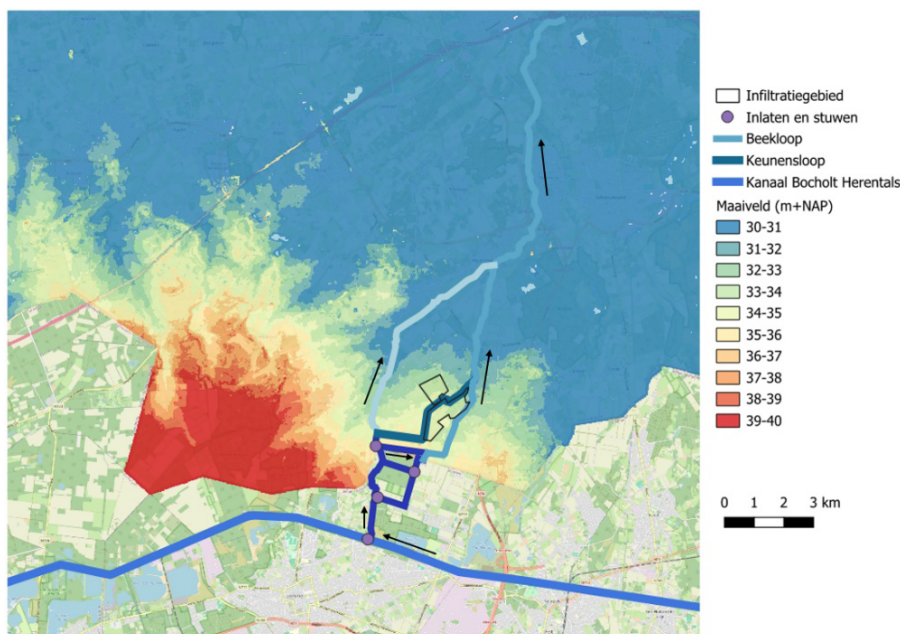
In het gebied (Figuur 5.2) is een infrastructuur aan stuwen en inlaten zoals aangegeven is al aanwezig in het huidige systeem, omdat water vanuit het Kanaal Bocholt-Herentals al langer wordt ingelaten. Hierbij komt een deel in de Beekloop terecht. Zo wordt droogval voorkomen ten behoeve van de ecologie. In zeer droge perioden wordt de aanvoer vanuit het kanaal beperkt dan wel afgesloten in verband met de scheepvaart op het kanaal. De Beekloop stroomt vervolgens langs natuurriviers, landbouwgebied, en gemeentelijke visvijvers, en komt uiteindelijk samen met de Keersop.

Om de regionale grondwatervoorraad aan te vullen, wordt getracht om in perioden met wateroverschotten extra water aan te voeren om vervolgens in de bodem rond de Beekloop via de bestaande sloten en plassen en bevoeiing vanaf maaiveld.

Op basis van de analyse van eerdere studie heeft een extra wateraanvoer van 100 l/s in de Beekloop en Keunensloop een effectieve werking op de grondwateraanvulling in het gebied. Met een oppervlak van 156 ha van het infiltratiegebied komt dit neer op ongeveer 5,5 mm/d infiltratie. Het infiltratiegebied bestaat uit bebost gebied omgeven door landbouwpercelen. Landgebruik rond de sloten bestaat vooral uit landbouw (grasland en akkerland) en natuur.

FIGUUR 5.2

HOOGTEKAART VAN HET CASUSGEBIED EN OMGEVING MET DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP AANGEGEVEN. DE MAAIVELDHOOGTE WORDT ALLEEN IN NEDERLAND GETOOND. DAARNAAST IS HET AANVOERENDE KANAAL IN BELGIË (BOCHOLT-HERENTALS) WEERGEGEVEN SAMEN MET DE INLATEN EN STUWTJES DIE AANWEZIG ZIJN OM HET WATER RICHTING DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP TE LEIDEN. HET BEOOGDE INFILTRATIEGEBIEDJE IS AANGEGEVEN MET ZWARTE OMLIJNING



5.3.2 HOOFDPUNTEN HYDROLOGISCH-TECHNISCHE ANALYSE

In deze casus wordt Maaswater ingelaten naar de Beekloop en Keunensloop en dit extra water wordt gebruikt om grondwater aan te vullen via bevoeiing vanaf maaiveld. Het watertype (macrochemie) sluit redelijk goed aan bij het lokale grondwater. Wel zijn er enige zorgen over verhoogde stikstofuitspoeling bij bevoeiing vanaf maaiveld én zorgen om de aanwezigheid van milieuvreemde stoffen in het inlaatwater dat vanuit de Maas en aansluitend kanaal komt (medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen, industriële stoffen, PFAS). Concentraties zijn afhankelijk van de afvoer in de Maas en calamiteiten. De ondergrond is zeer doorlatend en weinig reactief, er zijn weinig natuurlijke barrières tegen verontreinigingen. In de voorgestelde toepassing gaat het meeste infiltratiewater uiteindelijk weer het oppervlaktewater systeem in de beek in. Het water stroomt slechts beperkt naar het diepere grondwater, als de omvang van de maatregel niet veel groter wordt dan nu voorgesteld.

Hier moet de afweging gemaakt worden tussen het belang van het tegengaan van verdroging, en de mogelijke verontreiniging van grondwater en of de bodem. Hierbij moeten ook de kosten meegenomen worden van eventuele aanvullende maatregelen om het water voor te zuiveren voordat het de ondergrond in gaat. Daarbij kan gedacht worden aan het stimuleren van extra zuivering door het uitbreiden en verbeteren van waterrijke bodempassages.

5.3.3 LEERPUNTEN JURIDISCH

Waterschap de Dommel wil het grondwater op de hoger gelegen en droogtegevoelige koppen aanvullen door middel van oppervlakkige infiltratie, zodat dit in drogere perioden benut kan worden in de beekdalen en flanken. In juridische zin bestaat hier niet een specifieke activiteit voor. Aangezien er wel nadelige effecten voor het milieu kunnen optreden, valt de activiteit in het vangnet van de milieubelastende activiteit. Het ontbreken van een specifieke juridische activiteit is bijzonder, omdat op grond van de Europese richtlijnen voor milieu-effectrapportage het kunstmatige aanvullen van het grondwater wel als activiteit wordt benoemd waarvoor een milieueffectbeoordeling moet worden uitgevoerd. In bijlage V bij het Omgevingsbesluit is het kunstmatig aanvullen van het grondwater wel opgenomen, maar daar ontbreekt dat de omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit een besluit is waarbij de milieueffectbeoordeling moet worden toegepast.

Voor milieubelastende activiteiten die niet in het Besluit activiteiten leefomgeving zijn geregeld, zijn regels opgenomen (via de bruidsschat) in het omgevingsplan. De enige regel van het omgevingsplan die in dit geval van toepassing is, is de specifieke zorgplicht. De gemeente is bevoegd gezag voor toezicht en handhaving op die specifieke zorgplicht. Het valt te verwachten dat de meeste gemeenten zich niet bewust zijn van het feit dat kunstmatige aanvulling van het grondwater door het waterschap onder die specifieke zorgplicht valt en dat zij daarvoor bevoegd gezag zijn.

Waterschap De Dommel heeft in de waterschapsverordening ook een specifieke zorgplicht opgenomen, voor alle activiteiten die van invloed zijn op het watersysteem. Naast de gemeente is dus ook het waterschap zelf bevoegd gezag voor toezicht en handhaving op een specifieke zorgplicht. Het is daarom aan te raden dat het waterschap en de gemeente goed met elkaar afstemmen hoe de specifieke zorgplicht moet worden ingevuld.

5.3.4 TOEPASSING RAAMWERK

Het raamwerk dat is opgezet om besluitvorming te ondersteunen bij het verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is toegepast voor Winterwater. Hierbij is de informatie uit de uitgebreide uitwerking van de casus gebruikt (zie Bijlage IV). De uitkomsten zijn hieronder weergegeven.

A. Maatschappelijke waarden grondwater

Grondwater aanvullen met inlaatwater op hoge droogtegevoelige koppen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel middels oppervlakkige infiltratie, zodat dit in drogere perioden benut kan worden in de beekdalen en flanken.

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal? Primair

Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) te onttrekken?	Nee	Dit is een milieubelastende activiteit als bedoeld in h3 van het Bal of als bedoeld in het omgevingsplan.
Ga je water in de bodem brengen waar je je niet van wilt ontdoen en dat je ook niet wilt onttrekken? (aanvullen)	Ja	Kijk ook in de waterschapsverordening of sprake is van een wateractiviteit.

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal? Secundair: andere relevante regelgeving		
Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?	Mogelijk	De activiteit is niet MER-plichtig (infiltratie < 10.000.000 m ³ /jr), maar bevoegd gezag kan alsnog beoordelen dat er sprake is van een aanzienlijk milieueffect. De initiatiefnemer kan ook zelf besluiten om, vrijwillig, een milieueffectrapport op te stellen.
Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000 gebied?	Ja	Dit is een Natura 2000-activiteit (zie afdeling 11.1 Bal)
Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermings-gebied?	Nee	

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?

C.1.1 Risicoschatting herkomstwater voor infiltratie of aanvulling

Herkomstwater is oppervlaktewater	à C.1.2	
C.1.2 Risicoschatting oppervlaktewater		
Analyseer het bovenstrooms landgebruik* volgens onderstaande categorieën en weeg de bijdragen aan het risico op verontreiniging:	Wateraanvoer uit ander (groot) oppervlaktewater	Cat. 3-4 Significante tot hoge emissie Aandachtsstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies (waaronder bestrijdingsmiddelen en PFAS) • Nutriënten • Sulfaat • Zouten • Zware metalen • PAK • Medicijnresten • Bestrijdingsmiddelen • Industriële chemicaliën • Humaanpathogenen • Plantpathogenen en zoönosen

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?

C.2 Kader voor minimale grondwaterkwaliteit

Heeft het ontvangende grondwatersysteem een drinkwaterfunctie nu of mogelijk in de toekomst?	Nee	
Voedt het ontvangende grondwaterlichaam een grondwaterafhankelijk ecosysteem / natuurgebied?	Ja	Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen moeten behoud worden voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Doelwaarden waterkwaliteit kwelwater grondwatergevoed ecosysteem. Zie rapport OBN242-BE, als voorbeeld van een systematiek om doelwaarden voor kwelwater op te stellen.
Zijn er andere functies die gebruik maken van het grondwater en specifieke eisen stellen aan de grondwaterkwaliteit? (bijv. industrie, landbouw, archeologische waarden,?)	Ja, mogelijk landbouw	Doelwaarden overige grondwaterafhankelijke functies Ga in overleg met belanghebbende en/of bevoegd gezag over eisen die deze overige functies stellen aan de grondwaterkwaliteit.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater**

Inventarisatie kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem

Beheersbaarheid: Is het ontvangende grondwatersysteem geohydrologisch begrensd en/of beheersbaar? (volg C3.1)	Is het ontvangende grondwatersysteem hydrologisch begrensd in de verticale richting (e.g. omsloten door slechtdoorlatende kleilagen, zoet/zoutgrensvlak in of direct onder de beoogde aquifer)	Nee	Geohydrologische beheersbaarheid: Beperkt	Beperkte geohydrologische kwetsbaarheid
	Is het grondwatersysteem hydrologisch begrensd in horizontale richting binnen functiegrenzen? (i.e. slechtdoorlatende lagen, uittrede naar oppervlaktewater)	Ja, door omvang infiltratie niet te groot te maken 'ontsnapt' weinig water naar de diepte, vrijwel alles komt terug in de beek		- Macrochemische samenstelling mag afwijken van die van het ontvangende grondwater of de natuurlijke grondwateraanvulling. - Concentraties en vrachten antropogene stoffen < normen t.a.v. waterkwaliteit zoals opgenomen in bijlage XIX BKL en doelwaarden voor ontvangende functies (schema C.2)
	Vindt terugwinning plaats?	Nee		
Onomkeerbaarheid: Is de waterkwaliteitbeïnvloeding van het grondwatersysteem omkeerbaar binnen afzienbare tijd of is deze blijvend? (volg C3.2)	Is de reistijd van afstromend infiltratie-/aanvulwater tot uittrede in oppervlaktewater, winning of drainage < 10 jr.?	Ja	Onomkeerbaarheid: Goed omkeerbaar	Bij een hoge geochemische barrièrewerking (schema C.3.3) kan voor specifieke stoffen eventueel een hogere concentratie worden toegelaten in het aanvul-/infiltratiewater. Let daarbij altijd op vorming van ongewenste metabolieten en concentratietoename van bepaalde macroparameters
	Is onomkeerbare schade mogelijk aan functies waar het infiltratie-/aanvulwater uittreedt? Bijv. aan bodems, natuurwaarden, archeologische waarden,.....?	Nee		Baseer doelmatige normering en eventuele monitoring op de uit schema C1 volgende emissiecategorie en aandachtstoffen
	Is de eventuele met de infiltratie-/aanvulling gepaard gaande binding van verontreinigingen aan bodem of sediment ruimtelijk begrensd en verwijderbaar?	Ja		
Geochemische barrièrewerking: Is de doorstroomde bodem en ondergrond in staat om verontreinigingen te verwijderen? (volg C3.3)	Vindt infiltratie/aanvulling plaats via een onverzadigde bodem?	Ja, bodem zeer matig tot niet	Gemiddelde score = $7/3 = 2 \frac{1}{3}$	
	Hoe reactief is deze bodem?	reactief, score 2-3		Beperkte geochemische barrière (reactiviteit bodempassage kan geoptimaliseerd worden)
	Wat is de reistijd tot andere (kwetsbare) grondwaterafhankelijke functies?	Reistijd 5-100 jr, score 2-3		
	Hoe reactief is de doorstroomde aquifer?	De aquifer is niet reactief, score 2		

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.1 Systeemtoets		
Schema C.1: Kwaliteit herkomstwater	Cat2. Of hoger	0-meting waterkwaliteit beoogd infiltratiewater en ontvangend grondwater o.b.v. literatuurwaarden en monsternamen en analyse gericht op aandachtsstoffen uit C.1. Bij constante waterkwaliteit herkomstwater éénmalig, anders een aantal keer gedurende 1 jaar om een jaardekkend beeld te vormen. Aandachtsstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies (zoals bestrijdingsmiddelen en PFAS) • Nutriënten • Sulfaat • Zouten • Zware metalen • PAK • Medicijnresten • Bestrijdingsmiddelen • Industriële chemicaliën • Humaanpathogenen • Plantpathogenen en zoönosen
Voldoet het te infiltreren water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater?	Waarschijnlijk wel	Systeem voldoet waarschijnlijk aan voorwaarden verantwoord infiltreren / aanvullen. Ga verder naar schema D.2 voor bepalen operationele monitoring
Beoordeling op basis van advies volgens uit schema C.3	Afwachten 0-meting.	

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.2 Operationele monitoring en beheersing		
Schema C.1, D.1: Kwaliteit herkomstwater	Cat2. Of hoger	
Worden sterke fluctuaties over de tijd in waterkwaliteit verwacht?	Ja	Monitoring van het infiltratiewater met passende frequentie (vaker dan jaarlijks), met focus op aandachtsstoffen (schema C.1). Jaarlijkse monitoring van het grondwater op een representatieve locatie nabij de infiltratievoorziening. Analysepakket op basis van bevindingen nul-meting schema D.1. Voldoet het geanalyseerde aanvul- of infiltratiewater aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Voldoet het geanalyseerde grondwater aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van suggesties volgens uit schema C.3 Indien: Aanvul- of infiltratiewater voldoet niet: Ga in overleg met bevoegd gezag over te nemen (aanvullende) mitigerende maatregelen. Indien: Aanvul- of infiltratiewater voldoet: De frequentie van de monitoring en het aantal parameters in het analysepakket kan na één of enkele jaren worden verlaagd. Continue monitoring op het blijvend voldoende functioneren van eventuele voorzuivering of andere mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld door online meting van EGV, pH en/of troebelheid en automatisch uitschakelen bij overschrijding grenswaarden. Wees alert op calamiteiten en handel afdoende.

5.3.5 RISICOBEBEERSING

Aangezien het water in de Beekloop en Keunensloop wordt ingelaten via stuwtdjes, is het effect op de waterstanden in het gebied goed te reguleren. Indien er dus te verontreinigd water vanuit de Maas richting het Kanaal Bocholt-Herentals stroomt of al wordt ingelaten, kunnen de stuwtdjes gesloten worden om verdere verontreiniging te voorkomen. Er is een grote afstand tussen de Maas (met detectie van pieklozingen) en de inlaat vanuit Kanaal Bocholt-Herentals. De stroomsnelheid in het kanaal is gering. Om actie te kunnen ondernemen zal de waterkwaliteit dicht bij het inlaatwerk moeten worden gemonitord (zie

raamwerk, onderdeel D). Mogelijk kan hiervoor worden aangesloten met een extra meetpunt bij de monitoring van Maaswater door drinkwaterbedrijven, Rijkswaterstaat, of VMM. Er zijn heldere afspraken met Belgische partijen in dit gebied noodzakelijk, over belasting van het water dat ingelaten zal worden, aangezien de inlaat maar drie kilometer over de grens ligt.

Over de effecten van de ondergrondspassage van het water naar de beken toe op de kwaliteit van het water, is zonder monitoring van deze situatie nog weinig te zeggen. Tegelijkertijd kan de extra inlaat van gebiedsvreemd water vanuit het kanaal waterkwaliteitseffecten hebben in de oppervlaktewateren. Als het water via de bodem uiteindelijk als kwel in het oppervlaktewater terecht komt, zal het water zal bij de passage door de bodem en waterbodem in de beek enerzijds gezuiverd kunnen worden, anderzijds kunnen verontreinigingen die in de bodem aanwezig zijn versneld worden uitgespoeld naar het oppervlaktewater.

Het is belangrijk om in de gaten te houden dat tot een bepaald inlaatdebiet het ingelaten water vooral als kwel zal uitstromen naar oppervlaktewater. Hiermee wordt significante negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit met verontreinigingen voorkomen.

Het is aan te bevelen om de kwaliteit van het grondwater en het oppervlaktewater, en de grondwaterstanden van het gebied te monitoren tijdens de maatregel, om zo de effecten in beeld te krijgen en te signaleren of er aanvullende ingrepen nodig zijn.

Als laatste is het van belang om de agrariërs en terreinbeheerders in het gebied tijdig te informeren over de plannen van het verhogen van de grondwaterstand en samen naar oplossingen te zoeken voor de uitdagingen die deze verandering met zich meebrengt.

5.4 DIEPE AANVULLING EN (MOGELIJKE) OPPERVLAKKIGE INFILTRATIE VAN VOORGEZUIVERD OPPERVLAKTEWATER EN SPOELWATER VAN DRINKWATERPRODUCTIE (ASSEN-OOST)

Drinkwaterbedrijf WMD produceert in Assen jaarlijks ca. 2,5 miljoen m³ drinkwater uit grondwater. Hoewel de drinkwaterproductie op dit moment gelimiteerd is om verdroging door een lagere kweldruk naar de Drentsche Aa (Natura 2000) te beperken, wordt door de toenemende drinkwatervraag de mogelijkheid onderzocht om de productie op te schalen naar 4,0 miljoen m³/jaar. Om de uitbreiding in balans te brengen met kwelafhankelijke natuur, overweegt WMD om de kwelstroom in stand te houden door jaarlijks 0,75 miljoen m³ te injecteren. De beoogde bronnen van infiltratiewater zijn 0,2 miljoen m³/jaar spoelwater, maximaal 0,4 miljoen m³/jaar neerslagoverschot en, afhankelijk van het neerslagoverschot, maximaal 0,55 miljoen m³/jaar winterafvoer aan oppervlaktewater uit het nabijgelegen Deurziediep. Hierbij wordt overwogen het infiltraat eerst oppervlakkig in het freatisch pakket te laten infiltreren en terug te winnen als zuiveringsstap, om het vervolgens met diepinfiltratieputten aan het pompde pakket toe te voegen. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is hoe de kwaliteit van zowel de kwelafhankelijke natuur als het drinkwater kan worden gewaarborgd.

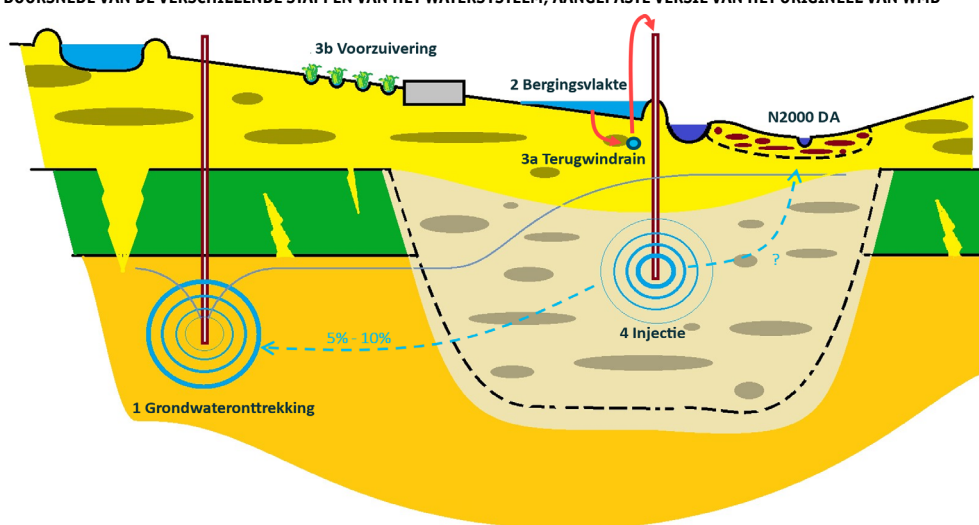
5.4.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

Zie Figuur 5.3:

1. Grondwaterwinning voor drinkwaterproductie (huidig: 2,5 miljoen m³/jaar, beoogd: 4 miljoen m³/jaar).
2. Bergingsvlakte voor spoelwater, neerslagoverschot en Deurzerdiepafvoer (winter).
3. a. Mogelijke teruwindrain na bodempassage vanaf bergingsvlakte door het freatische pakket.
b. Mogelijke voorzuivering.
4. Infiltratieputten voor grondwateraanvulling en vergroting van kweldruk naar de Drentsche Aa.

FIGUUR 5.3

DOORSNEDE VAN DE VERSCHILLENDE STAPPEN VAN HET WATERSYSTEEM, AANGEPASTE VERSIE VAN HET ORIGINEEL VAN WMD



5.4.2 HOOFDPUNTEN HYDROLOGISCH-TECHNISCHE ANALYSE

WMD wint grondwater uit het tweede watervoerend pakket, waar ook de aanvulling met putten zal plaatsvinden. Wanneer gekozen wordt voor bodempassage als voorzuivering, zal infiltratie vanuit de inundatievlakte naar het freatische pakket plaatsvinden, waar het uit onttrokken wordt. De mate waarin deze pakketten met elkaar verbonden zijn is een bepalende factor voor waar het geïnfiltreerde water uiteindelijk heen gaat. Naar verwachting komt ca. 5-10% van het geïnfiltreerde water in de grondwaterwinningen terecht. Daarnaast zal een deel van het geïnfiltreerde water door kwel uiteindelijk terechtkomen in de Drentsche Aa. De kwelafhankelijke natuur in dit gebied is gevoelig voor de nutriëntenbelasting uit het kwelwater, welke afhangt van de flux en de kwaliteit van het kwelwater.

De nutriëntenlast in oppervlaktewater en ondiep grondwater zijn relatief vergelijkbaar, met name door de beïnvloeding van kwel. Hoewel de concentraties van ammonium en sulfaat vergelijkbaar zijn in het diepere grondwater ten opzichte van het ondiepe grondwater en oppervlaktewater, zijn de concentraties fosfaat en nitraat significant lager dan in het oppervlaktewater. Het infiltratiewater bevat daarnaast organische microverontreinigingen, waaronder PAK's en PFAS. Omdat een groot deel van deze stoffen slecht afbreekbaar is, blijft dit bij infiltratie een aandachtspunt. Concentraties van metalen in oppervlaktewater zijn laag en voldoen aan de momenteel geldende normeringen.

5.4.3 LEERPUNTEN JURIDISCH

WMD beschikt al over een omgevingsvergunning voor de wateronttrekkingsactiviteit (infiltreren van water in de bodem en onttrekken van grondwater voor drinkwaterbereiding). De omgevingsvergunning biedt in beginsel ruimte om de productie op te schalen, ervan uitgaande dat er geen beperkingen gelden op grond van bijvoorbeeld vergunningvoorschriften gelden. Drinkwaterbedrijven zijn in het Bal aangewezen als milieubelastende activiteit. Het lozen van de effluentstroom van spoelwater uit de drinkwaterproductie in de bodem is onderdeel van die milieubelastende activiteit. Het water is welswaar bedoeld voor aanvulling en verhoging van de grondwaterstand, maar er is geen oogmerk om dat water weer te onttrekken, het gaat juist om het verhogen van de kwel in het natuurgebied. Er zijn in het Bal geen concrete regels opgenomen voor het lozen van spoelwater van drinkwaterbedrijven in de bodem, zodat alleen de specifieke zorgplicht van artikel 2.11 Bal van toepassing is.

Er vindt overstort plaats vanuit de inundatievlakte naar het Deurzerdiep. Deze activiteit kwalificeert als een lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam, omdat er sprake is van het zich ontdoen van water. Voor het lozen van het spoel- en oppervlaktewater vanuit de inundatievlakte geldt de vangnetvergunningplicht voor lozen op een oppervlaktewaterlichaam die is opgenomen in de waterschapsverordening.

De activiteit vindt plaats nabij het Natura 2000-gebied Drentsche Aa. Volgens het beheerplan voor dit Natura 2000-gebied vallen de grondwaterwinningen in Assen Oost onder de categorie vrijgestelde activiteiten met specifieke voorwaarden. De voorwaarde voor grondwaterwinning in Assen Oost is dat de convenantafspraken worden nageleefd. In het convenant is vastgelegd dat WMD een vermindering realiseert van de grondwaterwinning Assen-Oost naar 2,5 miljoen m³/jaar op het moment dat aanvullende wincapaciteit ten westen van Assen is gerealiseerd. Daarnaast staat in het convenant dat de vergunning van de grondwateronttrekking wordt gehandhaafd op 5 miljoen m³/jaar voor uitzonderlijke situaties. Het is alleen mogelijk om na bestuurlijke overstemming de extra capaciteit te gebruiken. Daarom moet eerst bestuurlijke overeenstemming plaatsvinden om gebruik te maken van de vergunde capaciteit. Zonder bestuurlijke overeenstemming geldt de vrijstelling niet meer. In dat geval is een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist.

5.4.4 TOEPASSING RAAMWERK

Het raamwerk dat is opgezet om besluitvorming te ondersteunen bij het verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is toegepast voor Assen-Oost. Hierbij is de informatie uit de uitgebreide uitwerking van de casus gebruikt (zie Bijlage IV). De uitkomsten zijn hieronder weergegeven.

A. Maatschappelijke waarden grondwater

Locatie nabij Assen waar mogelijk met oppervlaktewater en spoelwater het grondwater via infiltratieputten wordt aangevuld om het effect van drinkwaterwinningen op de kwelflux naar Natura 2000-gebied de Drentsche Aa te mitigeren, en als voorzuiveringstap een oppervlakte-infiltratie voor bodempassage met dit water wordt overwogen. Hier wordt het raamwerk toegepast voor de aanvulling (voor de bodempassage dient het raamwerk los te worden ingevuld).

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?

Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) te onttrekken?	Nee	Dit is een milieubelastende activiteit als bedoeld in h3 van het Bal of als bedoeld in het omgevingsplan.
Ga je water in de bodem brengen waar je je niet van wilt ontdoen en dat je ook niet wilt onttrekken? (aanvullen)	Ja	Kijk ook in de waterschapsverordening of sprake is van een wateractiviteit.
Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?	Mogelijk	De activiteit is niet MER-plichtig (infiltratie < 10.000.000 m ³ /jr), maar bevoegd gezag kan alsnog beoordelen dat er sprake is van een aanzienlijk milieueffect. WMD kan ook zelf besluiten om, vrijwillig, een milieueffectrapport op te stellen.
Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000-gebied?	Ja	Dit is een Natura 2000-activiteit (zie afdeling 11.1 Bal).
Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermingsgebied?	Ja	Kijk in de provinciale omgevingsverordening welke regels hiervoor gelden.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.1.1 Risicoschatting herkomstwater voor infiltratie of aanvulling**

Het herkomstwater is oppervlaktewater	Ga naar C.1.2
Overig herkomstwater	Voor spoelwater: voer een toegespitste risico-inschatting uit.

C.1.2 Risicoschatting oppervlaktewater

Analyseer het bovenstrooms landgebruik volgens de categorieën aansluitend bij de SBI-indeling en REFLECT-systematiek (zie rapport KWR2018.096) en weeg de bijdragen aan het risico op verontreiniging.

Enkel bos en open natuurlijk terrein.	Nee	Cat. 0: Geen specifieke aandachtstoffen. Controleer of macrochemie aansluit bij het ontvangende grondwater. Let op atmosferische belasting vanuit omliggende functies.
Recreatie en semi-bebouwd.	Onbekend	Onbekend, maar er wordt geen grote beïnvloeding verwacht t.o.v. het overige landgebruik.
Wonen incl. straten met lage verkeersintensiteit.	Woonwijken gebouwd voor, en na 2000. Aanwezigheid verhardingen met kans op lekkages/vermorsingen	Cat. 1-3: Geringe – significante emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Zouten • Nutriënten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen • Humaanpathogenen (foutaansluiting/riooloverstort)
Verkeer en openbare ruimte	Rijkswegen, provinciale wegen en ontsluitingswegen.	Cat. 2: Beperkte emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Zouten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen

Agrarisch terrein.	Agrarisch gras en overig agrarisch terrein	• Cat. 2-3: Beperkte tot significante emissies. • Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Nutriënten • Sulfaat • Bestrijdingsmiddelen • Plantpathogenen en zoönosen
Bedrijventerreinen en openbare voorzieningen.	Bedrijventerrein in milieucategorie 1	Cat. 1: Geringe emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Nutriënten • Zouten • Weekmakers • Zware metalen • Bestrijdingsmiddelen • PAK • Humaanpathogenen (foutaansluiting/riooloverstort)
Overige landgebruiksfuncties.	Nee	
Wateraanvoer uit ander (groot) oppervlaktewater.	Nee	
Voer toegespitste risicoschatting uit voor spoelwater.		

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?

C.2 Kader voor minimale grondwaterkwaliteit

Heeft het ontvangende grondwatersysteem een drinkwaterfunctie nu of mogelijk in de toekomst?	Ja	De zuiveringsinspanning voor de productie van drinkwater mag niet worden vergroot. Doelwaarden waterkwaliteit grondwater voor de productie van drinkwater. Zie de Vitens-lijst Bronwaarden, als voorbeeld voor doelwaarden voor grondwater bedoeld voor de productie van drinkwater.
Voedt het ontvangende grondwaterlichaam een grondwaterafhankelijk ecosysteem / natuurgebied?	Ja	Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen moeten behoeft worden voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Doelwaarden waterkwaliteit kwelwater grondwatergevoed ecosysteem. Zie rapport OBN242-BE, als voorbeeld van een systematiek om doelwaarden voor kwelwater op te stellen.
Zijn er andere functies die gebruik maken van het grondwater en specifieke eisen stellen aan de grondwaterkwaliteit? (bijv. industrie, landbouw, archeologische waarden,?)	Nee	Geen beïnvloeding van andere kwetsbare functies nu en naar verwachting in de toekomst Geen aanvullende doelwaarden voor grondwaterafhankelijke functies noodzakelijk. Handel voorts in overeenstemming met het 'prevent and limit' van de kaderrichtlijn water. Wij doen de aanbeveling dat provincies houvast gaan bieden voor omgang met het 'prevent and limit' beginsel middels het opstellen van doelwaarden voor een minimale kwaliteit van ontvangend grondwater.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater**

Inventarisatie kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem

Beheersbaarheid: Is het ontvangende grondwatersysteem geohydrologisch begrensd en/of beheersbaar? (volg C3.1)	Is het ontvangende grondwatersysteem hydrologisch begrensd in de verticale richting (e.g. omsloten door slechtdoorlatende kleilagen, zoet/zoutgrensvlak in of direct onder de beoogde aquifer)?	Nee	Geohydrologische beheersbaarheid: Laag	Hoge geohydrologische kwetsbaarheid:
	Is het grondwatersysteem hydrologisch begrensd in horizontale richting binnen functiegrenzen (i.e. slechtdoorlatende lagen, uittrede naar oppervlaktewater)?	Nee		- Macrochemische samenstelling van het aanvul-/infiltratiewater moet dicht aansluiten bij die van het ontvangende grondwater of de natuurlijke grondwateraanvulling. - Concentraties en vrachten antropogene stoffen < normen zoals opgenomen in bijlage XIX BKL en doelwaarden voor ontvangende functies (schema C2) en ≤ huidige concentraties en vrachten in het ontvangende grondwatersysteem.
	Vindt terugwinning plaats?	Ja		
	Netto afstroming infiltratiewater < 15% gemiddeld over 10 jaar?	Nee		
Onomkeerbaarheid: Is de waterkwaliteitsbeïnvloeding van het grondwatersysteem omkeerbaar binnen afzienbare tijd of is deze blijvend? (volg C3.2)	Is de reistijd van afstromend infiltratie-/aanvulwater tot uittrede in oppervlaktewater, winning of drainage < 10 jr.?	Nee	Onomkeerbaarheid: Onomkeerbaar	- Sluit aan bij Standaardwaarden Grondwater (Bijlage XVIIIa BKL). - Bij een hoge geochemische barrièrewerking kan voor specifieke stoffen eventueel een hogere concentratie worden toegelaten in het aanvul-/infiltratiewater. Let daarbij altijd op vorming van ongewenste metabolieten en concentratietoename van bepaalde macroparameters. - Baseer doelmatige normering en eventuele monitoring op de uit schema C1 volgende emissie-categorie en aandachtstoffen.
	Is de impact op de grondwaterkwaliteit van het aanvullen/infiltreren technisch omkeerbaar binnen een redelijke periode (bijv. <5 jaar)?	Nee		
Geochemische barrièrewerking: Is de doorstroomde bodem en ondergrond in staat om verontreinigingen te verwijderen? (volg C3.3)	Vindt infiltratie/aanvulling plaats via een onverzadigde bodem?	Ja/Nee	Gemiddelde score = 1 - 2,33	
	Hoe reactief is deze bodem?	De bodem is matig reactief (matig OM, Fe(OH), Lutum)	Lage tot beperkte geochemische barrière	
	Wat is de reistijd tot andere (kwetsbare) grondwaterafhankelijke functies	Reistijd <5 jaar		
	Hoe reactief is de doorstroomde aquifer	De bodem is matig reactief (matig OM, Fe(OH), Lutum)		

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.1 Systeemtoets		
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 0?	Nee	
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 1?	Nee	
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 2 of hoger?	Ja	0-meting waterkwaliteit beoogd infiltratiewater en ontvangend grondwater o.b.v. literatuurwaarden en monsternamen en analyse gericht op aandachtstoffen uit C.1. Bij constante waterkwaliteit herkomstwater éénmalig, anders een aantal keer gedurende 1 jaar om een jaardekkend beeld te vormen.
Voldoet het te infiltreren water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van advies volgend uit schema C.3	Nee	Er zal een voorzuivering geïnstalleerd moeten worden. Hier heeft WMD al ideeën over. Belangrijk is om te onderzoeken of het resulterende infiltratiewater na voorzuivering voldoet aan de geldende normeringen. Een belangrijk aandachtspunt is hoe om te gaan met belangrijke niet genormeerde stoffen zoals PFAS.
Worden de stoffen in het te infiltreren water in de infiltratievoorziening zelf (bijv. een wadi) verwijderd tot waarden < de gestelde waterkwaliteitseisen?	Nee	
Breaken stoffen in het te infiltreren water die de kwaliteitseisen overschrijden na aanvullen/infiltreren in het grondwater af binnen een redelijke termijn (bijv. <5 jr.) tot waarden < gestelde kwaliteitseisen?	Nee	Bepaal mitigerende maatregelen (bijv. aanvullende voorzuivering). Bepaal te verwachten effecten van mitigerende maatregelen op kwaliteit aanvul-/infiltratiewater en doorloop D.1. opnieuw.
D.2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing.		
Worden sterke fluctuaties over de tijd in waterkwaliteit verwacht?	Nee	Jaarlijkse monitoring te infiltreren water in begin van infiltratie seizoen met focus op aandachtstoffen (schema C.1). Analysepakket op basis van bevindingen nulmeting schema D.1. Indien het te infiltreren water niet bemonsterd kan worden, bemonster dan het grondwater op een representatieve locatie nabij de infiltratievoorziening. Voldoet het geanalyseerde water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van suggesties volgend uit schema C.3. Indien infiltratiewater niet voldoet: Ga in overleg met bevoegd gezag over te nemen (aanvullende) mitigerende maatregelen. Indien infiltratiewater voldoet: Geen verdere acties nodig. De frequentie van de monitoring en het aantal parameters in het analysepakket kan na één of enkele jaren worden verlaagd. Continue monitoring op het blijvend voldoende functioneren van eventuele voorzuivering of andere mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld door online meting van EGV, pH en/of troebelheid en automatisch uitschakelen bij overschrijding grenswaarden. Wees alert op calamiteiten en handel afdoende.

5.4.5 RISICOBEBEERSING

In deze casus is drinkwaterbedrijf WMD verantwoordelijk voor de voorzuivering van het oppervlaktewater en het spoelwater voordat het in de bodem wordt gebracht. Het oppervlaktewater voldoet niet aan de normen in bijlage XIX BKL op het gebied van pesticiden en PAK's, maar zit daar, in de wintermaanden, niet ver vanaf. Ook zal rekening gehouden moeten worden met PFAS in het oppervlaktewater. De kwaliteit van het spoelwater is nog niet gemeten. Op de inundatievlakte zal het water daarnaast vermengen met hemelwater.

Wanneer gekozen wordt voor een bovengrondse voorzuivering (5a/5b/5c in Figuur 5.3) kan de zuivering zo ingericht worden dat het water na zuivering voldoet aan de normen in bijlage XIX BKL. Wanneer de voorzuivering uit een bodempassage vanuit de inundatievlakte bestaat, moet nader onderzocht worden of dit geen extra risico's voor de grondwaterkwaliteit met zich meebrengt, en of een extra voorzuiveringsstap vóór bodempassage benodigd is. Volgend op 'D.1 Systeemtoets' in de bovenstaande tabel zal eerst een nulmeting verricht moeten worden van het oppervlaktewater, spoelwater, het freatische en het diepe grondwater, en bepaald moeten worden hoe constant de kwaliteit van met name het oppervlaktewater is en wat dus de monitoringsfrequentie moet worden. Op basis van het resultaat bij 'D2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing' in het bovenstaande schema is in ieder geval een jaarlijkse meting van de waterkwaliteit op de inundatievlakte benodigd, mogelijk aangevuld met metingen van het oppervlaktewater, het spoelwater, freatisch en indien van toepassing het water na bodempassage. Er dient in ieder geval een plan opgesteld te worden voor wanneer het water op de inundatievlakte niet voldoet aan de normen.

In dit geval heeft WMD zelf al het initiatief genomen voor een milieueffectenrapportage, ook al was deze niet per se vereist gezien de beperkte omvang van het systeem. Mogelijke risico's op de grondwaterkwaliteit en de nutriëntenlast voor het Natura 2000-gebied Drentsche Aa zouden met geochemische analyse of modellering in kaart gebracht kunnen worden. Omdat verwacht wordt dat 5-10% van de wateraanvulling in de grondwaterwinning terecht komt, geeft monitoring van de kwaliteit van het onttrokken grondwater na enige tijd ook een beeld van de effecten van de aanvulling op de grondwaterkwaliteit.

5.5 OPPERVLAKKIGE INFILTRATIE MET OPPERVLAKTEWATER OP DE VELUWEFLANKEN

Op en aan de Veluweflanken neemt de urgentie voor het nemen van droogtemaatregelen toe en is er behoefte aan schone biodiverse klaterende beken. Tegelijkertijd bestaat de noodzaak om meer drinkwater op duurzame wijze te winnen ten behoeve van de stijgende drinkwater-vraag. Kunstmatige aanvulling van oppervlaktewater naar de ondergrond zorgt voor mitigatie van de negatieve effecten van drinkwaterwinningen op de grondwaterstanden, kwelstromen en beekafvoeren. Om de drinkwaterwinning nog meer in balans te brengen met het natuurlijke watersysteem, wordt enerzijds gedacht aan het uitbreiden van de huidige infiltratie bij drinkwaterwinning Epe en anderzijds aan het nemen van bovenstroomse maatregelen om water beter vast en schoon te houden.

5.5.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

Grondwaterwinning Epe is sinds 1958 actief en bestaat uit negen winputten. Het systeem is in 1998 uitgebreid met infiltratievijvers om het effect van de winning op de grondwaterstand te mitigeren en de ecologische waarden en kwelstromen naar het Wisselse Veen te herstellen. Momenteel wordt ca. 6 miljoen m³/jaar aan ongezuiverd gebiedseigen oppervlaktewater uit de Klaarbeek en de Grift geïnfiltreerd.

Beoogd wordt om meer infiltratiewater aan te voeren naar de infiltratievijvers, met name in de wintermaanden. Daarnaast wordt verkend om RWZI-effluent verregaand te zuiveren met een Waterwasserette en het resulterende permeaat te lozen op de Klaarbeek, te gebruiken als infiltratiewater in het gebied, of in te zetten als infiltratiewater in de drinkwatervoorziening. In aanvulling daarop wordt gestimuleerd het waterkringlooplandschap nabij Epe te herin-richten om water ook beter vast en schoon te houden, bijv. door beeklopen te verondiepen.

toename van de kwelflux gunstig voor de kwelafhankelijke natuurwaarden. Een verslechtering van de aangevoerde waterkwaliteit is echter in zijn algemeenheid onwenselijk. Voor de kwelafhankelijke natuurwaarden op de Veluwe nabij Epe zijn vooral de macrochemie, bufferwerking (Ca, Mg, Na, K, Fe, HCO₃, SO₄ en pH) en nutriëntenaanvoer (NO₃, NH₄, PO₄; totalen van N en P) van belang. Daarnaast moeten er uiteraard geen antropogene verontreinigingen worden aangevoerd via de kwelstromen. De aanwezigheid van laatstgenoemde stoffen blijft met name een aandachtspunt bij infiltratie.

5.5.3 LEERPUNTEN JURIDISCH

Het in de bodem brengen van oppervlaktewater inclusief RWZI-effluent via infiltratie met het oog op onttrekken (terugwinning) ten behoeve van de drinkwaterwinning kwalificeert als een wateronttrekkingsactiviteit. Deze activiteit is vergunningplichtig op grond van artikel 16.4 van het Bal. De provincie is hiervoor het bevoegde gezag. Voor de beoordeling van wateronttrekkingsactiviteiten is het beoordelingskader vastgelegd in bijlage XIX van Bkl, dat hoort bij artikel 8.89 Bkl. Het maakt in juridische zin overigens niet uit dat een deel van het te infiltreren oppervlaktewater bestaat uit geloosd effluent. Direct na lozing wordt dit water als oppervlaktewater beschouwd.

In de omgevingsverordening van de provincie Gelderland is het gebied deels aangewezen als waterwingebied en deels als grondwaterbeschermingsgebied. In afdeling 4.3 van de Omgevingsverordening staan regels over grondwaterbedreigende activiteiten. De verboden en vergunningplichten binnen het waterwingebied gelden niet voor activiteiten van het drinkwaterbedrijf die noodzakelijk zijn voor de drinkwatervoorziening. Een deel van de activiteiten vindt echter plaats buiten het waterwingebied, in het daaromheen liggende grondwaterbeschermingsgebied. In dit gebied geldt een meldplicht voor onder andere handelingen met constructies waardoor schadelijke stoffen op of in de bodem terecht kunnen komen en het roeren van de bodem dieper dan drie meter onder het maaiveld. Er geldt geen uitzondering voor activiteiten van het drinkwaterbedrijf, dus het drinkwaterbedrijf zal deze melding moeten doen.

De winning ligt in het Natura 2000-gebied de Veluwe. De provincie Gelderland heeft een beheerplan voor dit Natura 2000-gebied vastgesteld. Bestaande wateronttrekkingen zijn aangewezen in het beheerplan. Hiervoor geldt dus geen omgevingsvergunningplicht. De uitbreiding van de infiltratie bij de drinkwaterwinning Epe kan echter wel significante gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied. Er zal dus eerst moeten worden nagegaan of nadelige gevolgen (verslechterende of significante gevolgen voor het Natura 2000-gebied) zijn uit te sluiten. Zo niet, dan is een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist.

Voor het onttrekken en infiltreren van grondwater in Epe geldt geen MER-plicht, omdat de hoeveelheid water onder de drempel van 10.000.000 m³ of meer per jaar blijft. Op grond van bijlage V bij het Omgevingsbesluit is wel sprake van een geval waarin de MER-beoordelingsplicht geldt.

5.5.4 TOEPASSING RAAMWERK

Het raamwerk dat is opgezet om besluitvorming te ondersteunen bij het verantwoord infiltreren en aanvullen (Hoofdstuk 4) is toegepast voor Veluweflanken. Hierbij is de informatie uit de uitgebreide uitwerking van de casus gebruikt (zie Bijlage IV). De uitkomsten zijn hieronder weergegeven.

A. Maatschappelijke waarden grondwater

Locatie nabij Epe waar het plan is om infiltratie van oppervlaktewater, waar in dit geval RWZI-effluent zal worden bijgemengd, uit de breiden om het effect van drinkwaterwinningen op grondwaterstandsverlagingen te mitigeren en om verdroging van de Veluweflanken (Natura 2000) tegen te gaan.

B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?

Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) te onttrekken?	Ja	Dit is een wateronttrekkingsactiviteit als bedoeld in h6 van het Bal.
Ga je water onttrekken en infiltreren voor de openbare drinkwatervoorziening of voor grootschalige industriële toepassingen (meer dan 150.000 m ³ /jaar)?	Ja	
Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?	Mogelijk	De activiteit is niet MER-plichtig (infiltratie < 10.000.000 m ³ /jr), maar bevoegd gezag kan alsnog beoordelen dat er sprake is van een aanzienlijk milieueffect. Vitens kan ook zelf besluiten om, vrijwillig, een milieueffectrapport op te stellen.
Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000-gebied?	Ja	Dit is een Natura 2000-activiteit (zie afdeling 11.1 Bal).
Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermingsgebied?	Ja	Kijk in de provinciale omgevingsverordening welke regels hiervoor gelden.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.1.1 Risicoschatting herkomstwater voor infiltratie of aanvulling**

Het herkomstwater is
oppervlaktewater

Ga naar C.1.2

C.1.2 Risicoschatting oppervlaktewater

Analyseer het bovenstrooms landgebruik volgens de categorieën aansluitend bij de SBI-indeling en REFLECT-systematiek (zie rapport KWR2018.096) en weeg de bijdragen aan het risico op verontreiniging.

Enkel bos en open natuurlijk terrein.	Nee	Cat. 0: Geen specifieke aandachtstoffen. Controleer of macrochemie aansluit bij het ontvangende grondwater. Let op atmosferische belasting vanuit omliggende functies.
Recreatie en semi-bebouwd.	Dag- en verblijfsrecreatie	Cat. 1-2: Geringe – beperkte emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Nutriënten • Zouten • Sulfaat • Bestrijdingsmiddelen • PAK • Zware metalen
Wonen incl. straten met lage verkeersintensiteit.	Woonwijken gebouwd voor, en na 2000. Aanwezigheid verhardingen met kans op lekkages/vermorsingen	Cat. 1-3: Geringe – significante emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Zouten • Nutriënten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen • Humaanpathogenen (foutaansluiting/riooloverstort)

Verkeer en openbare ruimte.	Rijkswegen, provinciale wegen en ontsluitingswegen.	Cat. 2: Beperkte emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Zouten • Zware metalen • PAK • Weekmakers • Minerale olie • Bestrijdingsmiddelen
Agrarisch terrein.	Agrarisch gras en overig agrarisch terrein.	Cat. 2-3: Beperkte tot significante emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Nutriënten • Sulfaat • Bestrijdingsmiddelen • Plantpathogenen en zoönosen
Bedrijventerreinen en openbare voorzieningen.	Onbekend	
Overige landgebruiksfuncties	Aanvullend gezuiverd RWZI-effluent uit Waterwaserette	Cat. 3-4: Significante tot hoge emissies. Aandachtstoffen: • Atmosferische belasting vanuit omliggende functies • Nutriënten • Sulfaat • Zouten • Zware metalen • PAK • Medicijnresten • Bestrijdingsmiddelen • Industriële chemicaliën • Humaanpathogenen • Plantpathogenen en zoönosen
Wateraanvoer uit ander (groot) oppervlaktewater.	Mogelijk vanuit de Grift	

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?

C.2 Kader voor minimale grondwaterkwaliteit

Heeft het ontvangende grondwatersysteem een drinkwaterfunctie nu of mogelijk in de toekomst?	Ja	De zuiveringsinspanning voor de productie van drinkwater mag niet worden vergroot. Doelwaarden waterkwaliteit grondwater voor de productie van drinkwater. Zie de Vitens-lijst Bronwaarden, als voorbeeld voor doelwaarden voor grondwater bedoeld voor de productie van drinkwater.
Voedt het ontvangende grondwaterlichaam een grondwaterafhankelijk ecosysteem / natuurgebied?	Ja	Grondwaterafhankelijke terrestrische en aquatische ecosystemen moeten behoeft worden voor verdere achteruitgang en worden beschermd en verbeterd. Doelwaarden waterkwaliteit kwelwater grondwater-gevoed ecosysteem. Zie rapport OBN242-BE, als voorbeeld van een systematiek om doelwaarden voor kwelwater op te stellen.
Zijn er andere functies die gebruik maken van het grondwater en specifieke eisen stellen aan de grondwaterkwaliteit? (bijv. industrie, landbouw, archeologische waarden,?)	Nee	Geen beïnvloeding van andere kwetsbare functies nu en naar verwachting in de toekomst. Geen aanvullende doelwaarden voor grondwaterafhankelijke functies noodzakelijk. Handel voorts in overeenstemming met het 'prevent and limit' van de kaderrichtlijn water. Wij doen de aanbeveling dat provincies houvast gaan bieden voor omgang met het 'prevent and limit' beginsel middels het opstellen van doelwaarden voor een minimale kwaliteit van ontvangend grondwater.

C. Invulling specifieke zorgplicht: Hoe infiltreer ik verantwoord?**C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater**

Inventarisatie kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem

Beheersbaarheid: Is het ontvangende grondwatersysteem geohydrologisch begrensd en/of beheersbaar? (volg C3.1)	Is het ontvangende grondwatersysteem hydrologisch begrensd in de verticale richting (e.g. omsloten door slechtdoorlatende kleilagen, zoet/zoutgrensvlak in of direct onder de beoogde aquifer)?	Nee	Geohydrologische beheersbaarheid: Beperkt	Beperkte geohydrologische kwetsbaarheid: - Macrochemische samenstelling van het aanvul-/infiltratiewater moet dicht aansluiten bij die van het ontvangende grondwater of de natuurlijke grondwateraanvulling. - Concentraties en vrachten antropogene stoffen < normen zoals opgenomen in bijlage XIX BKL en doelwaarden voor ontvangende functies (schema C2) en ≤ huidige concentraties en vrachten in het ontvangende grondwatersysteem. - Sluit aan bij Standaardwaarden Grondwater (Bijlage XVIIIa BKL). - Bij een hoge geochemische barrièrewerking kan voor specifieke stoffen eventueel een hogere concentratie worden toegelaten in het aanvul-/infiltratiewater. Let daarbij altijd op vorming van ongewenste metaboliëten en concentratietoename van bepaalde macroparameters. - Baseer doelmatige normering en eventuele monitoring op de uit schema C1 volgende emissiecategorie en aandachtstoffen.
	Is het grondwatersysteem hydrologisch begrensd in horizontale richting binnen functiegrenzen (i.e. slechtdoorlatende lagen, uittrede naar oppervlaktewater)?	Nee		
	Vindt terugwinning plaats?	Ja		
	Netto afstroming infiltratiewater < 15% gemiddeld over 10 jaar?	Ja		
Onomkeerbaarheid: Is de waterkwaliteitsbeïnvloeding van het grondwatersysteem omkeerbaar binnen afzienbare tijd of is deze blijvend? (volg C3.2)	Is de reistijd van afstromend infiltratie-/aanvulwater tot uittrede in oppervlaktewater, winning of drainage < 10 jr.?	Ja	Onomkeerbaarheid: Beperkt onomkeerbaar	
	Is onomkeerbare schade mogelijk aan functies waar het infiltratie-/aanvulwater uittreedt? (bijv. aan bodems, natuurwaarden, archeologische waarden)	Ja		
	Is de impact op de grondwaterkwaliteit van het aanvullen/infiltreren technisch omkeerbaar binnen een redelijke periode (bijv. <5 jaar)?	Ja		
	Is evt. met de infiltratie-/aanvulling gepaard gaande bodemverontreiniging ruimtelijk begrensd en verwijderbaar	Ja		
Geochemische barrièrewerking: Is de doorstroomde bodem en ondergrond in staat om verontreinigingen te verwijderen? (volg C3.3)	Vindt infiltratie/aanvulling plaats via een onverzadigde bodem?	Ja	Gemiddelde score = 2,33	Beperkte geochemische barrière
	Hoe reactief is deze bodem?	De bodem is matig reactief (matig OM, Fe(OH), Lutum)		
	Wat is de reistijd tot andere (kwetsbare) grondwaterafhankelijke functies	Reistijd <5 jaar		
	Hoe reactief is de doorstroomde aquifer	De bodem is matig reactief (matig OM, Fe(OH), Lutum)		

D. Risicobeheersing en monitoring		
D.1 Systeemtoets		
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 0?	Nee	
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 1?	Nee	
Valt kwaliteit herkomstwater in Cat. 2 of hoger?	Ja	0-meting waterkwaliteit beoogd infiltratiewater en ontvangend grondwater o.b.v. literatuurwaarden en monsternamen en analyse gericht op aandachtstoffen uit C.1. Bij constante waterkwaliteit herkomstwater éénmalig, anders een aantal keer gedurende 1 jaar om een jaardekkend beeld te vormen.
Voldoet het te infiltreren water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/infiltratiewater? Beoordeling op basis van advies volgend uit schema C.3	Nee	
Worden de stoffen in het te infiltreren water in de infiltratievoorziening zelf (bijv. een wadi) verwijderd tot waarden < de gestelde waterkwaliteitseisen?	Nee	
Breken stoffen in het te infiltreren water die de kwaliteitseisen overschrijden na aanvullen/infiltreren in het grondwater af binnen een redelijke termijn (bijv. <5 jr.) tot waarden < gestelde kwaliteitseisen?	Nee	Bepaal mitigerende maatregelen (bijv. aanvullende voorzuivering). Bepaal te verwachten effecten van mitigerende maatregelen op kwaliteit aanvul/infiltratiewater en doorloop D.1. opnieuw.
D.2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing.		
Worden sterke fluctuaties over de tijd in waterkwaliteit verwacht?	Nee	Jaarlijkse monitoring te infiltreren water in begin van infiltratiesizoen met focus op aandachtstoffen (schema C.1). Analysepakket op basis van bevindingen nulmeting schema D.1. Indien het te infiltreren water niet bemonsterd kan worden, bemonster dan het grondwater op een representatieve locatie nabij de infiltratievoorziening. Voldoet het geanalyseerde water aan de kwaliteitseisen voor aanvul-/ infiltratiewater? Beoordeling op basis van suggesties volgend uit schema C.3. Indien infiltratiewater niet voldoet: Ga in overleg met bevoegd gezag over te nemen (aanvullende) mitigerende maatregelen. Indien infiltratiewater voldoet: Geen verdere acties nodig. De frequentie van de monitoring en het aantal parameters in het analysepakket kan na één of enkele jaren worden verlaagd. Continue monitoring op het blijvend voldoende functioneren van eventuele voorzuivering of andere mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld door online meting van EGV, pH en/of troebelheid en automatisch uitschakelen bij overschrijding grenswaarden. Wees alert op calamiteiten en handel afdoende.

5.5.5 RISICOBEBEERSING

Bij de casus Veluweflanken is Vitens verantwoordelijk voor de voorzuivering van het oppervlaktewater vóór infiltratie. Hieronder valt ook de zuivering van de organische microverontreinigingen die nu al sporadisch worden aangetroffen. Onderdeel van de uitbreiding en de extra inname van oppervlaktewater wordt hier echter mogelijk gemaakt door de lozing van RWZI-effluent verder gezuiverd in de Waterwaserette bovenstrooms van het innamepunt. Aangezien dit een gezamenlijk initiatief betreft van Vitens en Waterschap Vallei en Veluwe, draagt het waterschap hier ook een verantwoordelijkheid voor de zuivering zowel in de RWZI als in de Waterwaserette.

Volgend op 'D.1 Systeemtoets' in de bovenstaande tabel zal eerst een nulmeting verricht moeten worden van het oppervlaktewater van de Klaarbeek en het freatische grondwater, en bepaald moeten worden hoe constant de kwaliteit van met name het oppervlaktewater is en wat dus de monitoringsfrequentie moet worden. Op basis van het resultaat bij 'D2

Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing' in het bovenstaande schema is in ieder geval een jaarlijkse meting van de waterkwaliteit in de infiltratievijvers benodigd, mogelijk aangevuld met metingen van het oppervlaktewater van de Klarbeek, het water uit de Waterwasserette en het freatische grondwater. Daarnaast kan monitoring van de kwaliteit van het RWZI-effluent ook bijdragen aan de risicobeheersing. Er dient in ieder geval een plan opgesteld te worden voor wanneer het water in de infiltratievijvers niet voldoet aan de normen. Een belangrijke risicobeheersmaatregel is het blijvend en continue monitoren van het functioneren van de Waterwasserette; bij operationele problemen of calamiteiten bestaat het risico dat ongewenste stoffen via de Klarbeek in de infiltratievijvers terechtkomen

Het uitgangspunt bij deze casus is dat een grootste deel van het infiltraat via de grondwaterwinning voor drinkwaterproductie weer wordt teruggewonnen. Monitoring van de kwaliteit van het onttrokken water geeft een beeld van de ondergrondse reactie die plaatsvinden met het infiltraat. Potentiële negatieve effecten op de natuurwaarde hangt er allereerst vanaf of de infiltratie een vergelijkbare of betere kwaliteit heeft dan het gebiedseigen grondwater. Wanneer dit het geval is, zijn risico's voor negatieve effecten op de natuur minimaal. Wanneer dit niet het geval is, is verder onderzoek naar mogelijke negatieve effecten noodzakelijk.

6

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Gedogen of verdrogen: onderscheid waterkwaliteit en waterkwantiteit

De kaderrichtlijn water vereist dat zowel de chemische toestand als de kwantitatieve toestand van grondwaterlichamen goed is. Er is geen prioriteit tussen beide doelen. Dit betekent dat in sommige gevallen het bevoegd gezag een afweging zal moeten maken tussen het verbeteren van de waterkwantiteit en het beperken van de risico's voor de waterkwaliteit. In voorkomende gevallen zal een maatregel gevolgen hebben voor de waterkwaliteit van het ontvangende waterlichaam. Op het moment dat het vanuit waterkwantiteitsoogpunt noodzakelijk is om de maatregel door te voeren, is het de vraag hoe dit op een verantwoorde manier te doen.

In dit onderzoek is inzichtelijk gemaakt op welke manier water geïnfilterd of grondwater aangevuld kan worden *met zorg voor de grondwaterkwaliteit*, welk juridisch kader hierop van toepassing is en hoe dit vervolgens toegepast moet worden. Deze handvatten voor 'verantwoord infiltreren' zijn ondersteunend aan de afweging die gemaakt moet worden tussen waterkwantiteit en waterkwaliteit.

In dit hoofdstuk zijn de conclusies weergegeven, die uit het onderzoek naar voren kwamen. Daarnaast worden aanbevelingen gedaan, geadresseerd aan verschillende bevoegde gezagen, waardoor het beoordelen van initiatieven voor infiltratie of aanvulling in de toekomst effectiever kan worden.

6.1 OPBRENGST : PRAKTISCH RAAMWERK GEEFT HOUVAST VOOR EN EENDUIDIGHEID IN BEOORDELING

Aanleiding voor deze studie was de onduidelijkheid en onzekerheid die vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers ervaren bij het onderzoeken en beoordelen of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling vanuit het oogpunt van (grond)waterkwaliteit op een verantwoorde manier kan worden uitgevoerd. Welke eisen moeten we stellen, welke wet- en regelgeving is van toepassing, en voldoet deze?

Het in deze studie ontwikkelde raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen geeft antwoord op deze vragen. Het raamwerk is opgezet als een praktische handreiking die een initiatiefnemer, vergunningverlener en beleidsmedewerker ondersteunt in het zo vormgeven van de infiltratiemaatregel dat met zorg wordt omgegaan met de grondwaterkwaliteit en de daaraan gekoppelde functies. De beoogde maatregel voor infiltreren staat centraal. In principe kan iedere denkbare maatregel met hulp van het raamwerk worden beoordeeld, in elk bodem- en grondwatersysteem in Nederland, en met ieder type herkomstwater voor infiltratie. Het raamwerk gidst een gebruiker door de staande Nederlandse wet- en regelgeving, en helpt een gebruiker bij het (op)stellen van concrete eisen aan de waterkwaliteit van infiltratie/aanvulwater, en bij het toetsen of een beoogd systeem aan deze eisen voldoet. Het raamwerk geeft aldus houvast aan vergunningverleners, beleidsmedewerkers en initiatiefnemers bij het onderzoeken en beoordelen of en hoe infiltratie en grondwateraanvulling op een verantwoorde manier kan plaatsvinden. De status van het raamwerk is een niet-bindend

hulpmiddel voor het beoordelen van initiatieven voor infiltratie/aanvullen en helpt bij het invullen van de wettelijke zorgplicht.

Door de opzet van de wet- en regelgeving kunnen maatregelen die hydrologisch gezien weinig van elkaar verschillen onder verschillende juridische regimes vallen (zo is het doel bijvoorbeeld bepalend voor het aanmerken van een activiteit als milieubelastende activiteit of een wateronttrekkingsactiviteit) met verschillende regels voor de beoordeling. Dit is verwarrend en ook moeilijk uit te leggen aan betrokkenen. Het ontwikkelde raamwerk is generiek toepasbaar is, voor ieder denkbare maatregel voor infiltreren of aanvullen. Met deze generieke insteek zorgt het raamwerk voor eenduidigheid in de beoordeling van systemen voor infiltreren en aanvullen van grondwater, ongeacht of een maatregel wordt aangemerkt als een milieubelastende activiteit of een wateronttrekkingsactiviteit. Hiermee vult het een praktische leemte in van de huidige wet- en regelgeving.

Het raamwerk volgt een risicobenadering, waarvan schema C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater de kern vormt. Dit deelschema leidt naar een advies voor te stellen eisen aan de waterkwaliteit van het infiltratiewater, afhankelijk van de kwetsbaarheid van het ontvangend grondwatersysteem. Belangrijke pijlers zijn de begrippen “beheersbaarheid” en “onomkeerbaarheid”; begrippen die ook ten grondslag lagen aan het oude Infiltratiebesluit bodembescherming (Ib). Aan de hand van deze begrippen geeft schema C.3 handvatten voor normering en eventueel onderbouwd afwijken van normen of achtergrondwaarden. Het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen is getoetst aan vijf casussen (Hoofdstuk 5). Deze casussen tonen de praktische toepasbaarheid van het raamwerk voor zeer uiteenlopende beoogde systemen voor infiltratie of aanvulling (verschillende initiatiefnemers, verschillende doeleinden, uiteenlopende watersystemen met verschillende grondwaterafhankelijke functies, uiteenlopende bronnen van water voor infiltratie).

6.2 CONCLUSIES VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN

6.2.1 TERMINOLOGIE

Terminologie blijkt veelal voor verwarring te zorgen, zo heeft een term vaak juridisch een andere betekenis dan de meer gangbare betekenis van die term. Dit geldt bijvoorbeeld voor het begrip ‘infiltreren’. Het begrip ‘infiltreren’ heeft meerdere betekenissen. Veelal wordt onder dit begrip verstaan: het in de bodem brengen/laten sijpelen van water, ongeacht het doel waarvoor dat gebeurt. Juridisch gezien gaat het bij infiltreren om het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater (en valt het daarmee in de Omgevingswet onder de noemer ‘wateronttrekkingsactiviteit’). Deze definitie stamt uit de Grondwaterwet: ‘infiltreren van water’: water in de bodem brengen ter aanvulling van het grondwater met het oog op het onttrekken van grondwater. Deze definitie was ook opgenomen in het oude Infiltratiebesluit bodembescherming en vervolgens is deze interpretatie overgenomen in de opvolger van de Grondwaterwet (Waterwet) en heeft ook de Omgevingswetgever aangegeven deze definitie te hanteren.¹⁹ In deze studie is aangesloten bij de wettelijke definitie van het begrip ‘infiltreren’, namelijk ‘het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met dat onttrekken.’ Voor het in de bodem brengen van water voor een ander doel, zoals het op peil houden van grondwaterstanden, hanteren wij een ander begrip, namelijk ‘aanvullen’. Tot slotte, is ‘je ontdoen van water’ het enige doel, dan hanteren we het begrip ‘lozen’ (zie ook raamwerk D. Juridisch kader: hoe infiltreer ik legaal?, hoofdstuk 4.3.2).

¹⁹ De regeling in het Besluit kwaliteit leefomgeving betreft een continuering van de regels in het Infiltratiebesluit bodembescherming: Zie Nota van Toelichting bij het Besluit kwaliteit leefomgeving, Stb. 2018, nr. 292, p. 469.

Het grondwater kan worden aangevuld met schone of gezuiverde waterstromen (zoals opgevangen regenwater of vergaand gezuiverd effluent). Juridisch valt dit vaak binnen het kader 'het zich ontdoen van water' (ook wel 'lozen op of in de bodem' genoemd) en is dat een 'milieubelastende activiteit'. En ook als er geen sprake is van lozen, is het inbrengen van water in de bodem zonder oogmerk om het te onttrekken een milieubelastende activiteit (want het kan nadelige gevolgen voor het milieu hebben). De connotatie van dit begrip – milieubelastende activiteit of lozen – is negatief, terwijl het doel juist positief is (waterkwantiteitsdoelstelling verbeteren).

6.2.2 GEBREK AAN BEOORDELINGSKADERS

Naast bovengenoemde taalkundige aspecten, is het doel onderscheidend voor het juridische kader waarin een bepaalde maatregel valt. De beoordelingsregels van deze, soms in hydrologisch opzicht vergelijkbare maatregelen, zijn dan ook verschillend voor wateronttrekkings- en milieubelastende activiteiten. Voor wateronttrekkingsactiviteiten (infiltreren met het oogmerk dit later weer te onttrekken) zijn er normen voor het te infiltreren water opgenomen in bijlage XIX van het Besluit kwaliteit leefomgeving voor water dat afkomstig is uit een oppervlaktewaterlichaam. Dit biedt het bevoegd gezag houvast bij het beoordelen van een bepaalde maatregel. Een dergelijk nationaal beoordelingskader is niet opgesteld voor de milieubelastende activiteit 'het aanvullen van grondwater zonder oogmerk om het te onttrekken' en eveneens niet voor het infiltreren van water anders dan afkomstig uit een oppervlaktewaterlichaam (zoals water afkomstig van gezuiverd effluent of hemelwater). In de Memorie van Toelichting bij het wetsvoorstel Aanvullingswet bodem is al door de wetgever opgemerkt dat het "beoordelingskader voor grondwater momenteel minder uitgewerkt is dan wenselijk". De lacune is vooral duidelijk bij de invulling van 'prevent and limit'. In principe moeten de provincies vaststellen op welke specifieke stoffen moet worden getoetst. Dit is echter nog niet gebeurd, men werkt vaak met een KRW-lijst van stofgroepen, niet met afgeleide stoffen. Daarnaast wordt nog steeds gewerkt met streef- en interventiewaarden uit de Circulaire bodembescherming (2013), die vrijwel ongewijzigd zijn overgenomen in het Bkl. De waarden zijn afgeleid voor de periode 1989-1998 en daarmee verouderd. Bovendien is de lijst niet volledig, wat problematisch is voor (opkomende) stoffen die niet op de lijst staan.

Het is overigens opmerkelijk dat in de MER-richtlijn het aanvullen van grondwater wél een erkende, en separaat genoemde, activiteit is. Hier lijkt sprake te zijn van een lacune in de wet- en regelgeving.

6.2.3 BEVOEGD GEZAG EN ZORGPLICHT

Bij het onderwerp infiltreren en aanvullen van water in de bodem, wordt veelal gedacht dat de provincie en het waterschap het aangewezen bevoegd gezag zijn. Echter, door de systematiek van de Omgevingswet heeft de gemeente een grote rol. Dit is met name het geval wanneer sprake is van aanvullen van grondwater (het in de bodem brengen van water, zonder het oogmerk dit later weer te onttrekken), omdat dit juridisch gezien een milieubelastende activiteit is. Omdat de gemeente niet terug kan vallen op een algemeen juridisch beoordelingskader voor deze specifieke milieubelastende activiteit²⁰ zijn de zorgplichten van het stelsel voor het omgevingsrecht relevant. Deze zorgplichten bieden een basis voor bescherming van de fysieke leefomgeving en vervullen een vangnetfunctie voor activiteiten waarvoor geen andere regels zijn gesteld. Voor milieubelastende activiteiten is ofwel de specifieke zorgplicht uit de rijksregels (het Besluit activiteiten leefomgeving) ofwel de specifieke zorgplicht van het omgevingsplan (onderdeel van de bruidsschat) van toepassing. Ook

20 Zoals bijlage XIX Bkl voor het infiltreren van water.

waterschappen hanteren specifieke zorgplichten bij hun regels over wateractiviteiten in de waterschapsverordening.²¹

De formulering van de specifieke zorgplicht:

“degene die een activiteit [...] verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben, verplicht is:

- a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
- b. voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.” (o.a. in artikel 2.11 en 6.6 eerste lid Bal)”

Er bestaan geen handreikingen ter invulling van de specifieke zorgplicht, terwijl in de praktijk geworsteld wordt met de vraag hoe deze zorgplicht op een goede manier ingevuld kan worden. Deze onduidelijkheid werkt verlamdend. Het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen biedt een kader om invulling te geven aan de specifieke zorgplicht; hierdoor kan wellicht een deel van de onzekerheid weggenomen worden.

6.2.4 NIET-GENORMEERDE ANTROPOGENE STOFFEN

Recent onderzoek laat zien dat afstromend hemelwater naast ‘bekenden’ als PAKs en zware metalen ook andere organische microverontreinigingen kan bevatten waaronder ook een aantal (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen, zoals PFAS. Dit is zeker het geval bij andere bronnen die voor infiltratie gebruikt kunnen worden zoals oppervlaktewater en effluent. Voor een aanzienlijk aantal van deze stoffen zijn nog geen normen afgeleid. Het ontbreken van een afwegingskader zorgt voor onduidelijkheid en onzekerheid bij de beoordeling van systemen voor infiltratie en aanvulling. Het opstellen van normen en de gedachtenvorming over hoe om te gaan met deze stoffen is in ontwikkeling in Nederland en Europa. Is het voorkomen van een antropogene stof in lage concentraties in het infiltratiewater wel of geen probleem? Duidelijke handvatten hoe hier mee om te gaan zijn gewenst. Ook is er behoefte aan meer kennis over deze stoffen en de manier waarop deze verwijderd kunnen worden uit het beoogde herkomstwater voor infiltratie.

6.2.5 NATUUR

Het is afhankelijk van een specifieke situatie op welke manier ‘natuur’ een rol speelt in de beoordeling van maatregelen voor infiltreren of aanvullen. Natura 2000-gebieden zijn vaak gevoelig voor verdroging of vernatting. Ieder project dat significante effecten kan hebben op een Natura 2000-gebied, is in principe vergunningplichtig voor de Natura 2000-activiteit. Ook in de omgevingsvergunning voor wateronttrekkingsactiviteiten wordt rekening gehouden met het effect op Natura 2000-gebieden, want dat zijn beschermde gebieden in de zin van de kaderrichtlijn water. Voor de beoordeling van mogelijke effecten is onder meer van belang op welke manier de natuur in het Natura 2000-beheerplan is opgenomen. Het beheerplan bepaalt ook in hoeverre bestaande projecten zijn vrijgesteld van de vergunningplicht. Er is geen algemeen beleid voor het beoordelen van bepaalde natuurtypes, waardoor het voor initiatiefnemers moeilijk is hierop te anticiperen.

²¹ Nota bene: Voor wateronttrekkingsactiviteiten (en daarmee verband houdende infiltraties) die genoemd worden in hoofdstuk 16 van het Bal (industriële onttrekkingen van meer dan 150.000m³/jaar en voor de openbare drinkwatervoorziening), geldt geen specifieke zorgplicht, maar provincies kunnen ervoor kiezen om een dergelijke zorgplicht in hun omgevingsverordening op te nemen.

6.3 AANBEVELINGEN VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN

6.3.1 TERMINOLOGIE

Wat betreft de terminologie moet aangesloten worden bij de Omgevingswet. Aangezien voor het infiltreren van water of het aanvullen van grondwater verschillende juridische kaders bestaan, betekent dit dat bij initiatieven duidelijkheid moet worden geschapen over hoe de geïnitieerde maatregel juridisch gezien wordt geduid. Onderdeel B van het raamwerk *Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?* kan hiervoor dienend zijn.

De definitie van wateronttrekkingsactiviteit leidt nog steeds tot vragen in de praktijk, met name het onderdeel 'het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater'. Deze bewoording is in de loop der tijd aangepast (van Grondwaterwet via Waterwet naar Omgevingswet) maar uit de wetsgeschiedenis blijkt dat de wetgever geen wijziging in de betekenis heeft bedoeld. Het oogmerk om water in de bodem te brengen om het later weer te onttrekken is daarom nog steeds bepalend voor de vraag of er wel of geen sprake is van een wateronttrekkingsactiviteit. De omgekeerde volgorde (eerst onttrekken, dan terugbrengen in de bodem, zoals bij een retourbemaling) voldoet niet aan dit oogmerk, zodat het terugbrengen van onttrokken grondwater als lozing in de bodem (= een milieubelastende activiteit) kwalificeert. Het is aan te bevelen dat de wetgever ergens bevestigt dat dit de juiste interpretatie is.

Het brengen van water in de bodem, ter aanvulling van het grondwater, zonder dat water weer te onttrekken en waarbij óók geen sprake is van lozen (je ontdoen van water), kwalificeert eveneens als milieubelastende activiteit. Het is immers een activiteit met mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu. Het gevolg hiervan is dat niet de provincie of het waterschap, maar (meestal) de gemeente bevoegd gezag is voor de beoordeling van die activiteit. Gelet op de toename van het aantal projecten waarbij waterbeheerders actief het grondwater aanvullen, bevelen wij aan om in de Omgevingswet het aanvullen van het grondwater wel als afzonderlijke activiteit te definiëren en uit te zonderen van de definitie van milieubelastende activiteit. Daarmee kan de waterbeheerder als bevoegd gezag worden aangewezen. En dit biedt tevens de mogelijkheid om de aanwijzing van besluiten waarvoor een milieueffectrapportage is vereist (of een mer-beoordeling moet worden gedaan) aan te vullen in bijlage V, onderdeel K1, van het Omgevingsbesluit.

6.3.2 HARMONISERING EN ACTUALISATIE NORMENLIJSTEN BKL

Het lijkt willekeurig dat bijlage XIX alleen van toepassing is op het infiltreren van oppervlaktewater. De normen die in dit beoordelingskader zijn genoemd, zijn in een ver verleden opgesteld voor de grootschalige duininfiltraties voor drinkwaterwinningen. De normen waren destijds gevat in het zogenaamde Infiltratiebesluit bodembescherming (1993). Kennelijk was er ten tijde van het opstellen van het Infiltratiebesluit geen noodzaak voor het stellen van normen aan het in de bodem brengen van water ter aanvulling van het grondwater zonder oogmerk om het te onttrekken, of voor infiltratie (in juridische zin) van water anders dan oppervlaktewater. Het Infiltratiebesluit is in stand gebleven en inmiddels ongewijzigd overgenomen in bijlage XIX van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Bij de overgang naar het Bkl is er niet voor gekozen ook een kader op te stellen voor het aanvullen van grondwater of bijlage XIX van toepassing te verklaren op ander water dan oppervlaktewater, waardoor een deugdelijk beoordelingskader daarvoor ontbreekt.

Wij bevelen aan dat het Rijk bijlage XIX Bkl ook van toepassing verklaart op het in de bodem brengen van water om het grondwater aan te vullen zonder oogmerk om het te onttrekken, zodat deze lacune wordt opgevuld. Hiermee hebben ook gemeenten een beoordelingskader in handen op het moment dat zij een initiatief als het aanvullen van grondwater, moeten beoordelen. Tevens bevelen wij aan bijlage XIX ook van toepassing te verklaren op herkomstwater anders dan oppervlaktewater, hetgeen in de praktijk in veel waterschapsverordeningen al gebeurt. Aandachtspunt hierbij is wel de doelmatigheid van de meetverplichting (zie ook 6.2.4); van veel van de in bijlage XIX Bkl genoemde stoffen of stofgroepen is niet per definitie aannemelijk dat ze ook in andere waterbronnen voorkomen (zie schema C.1 van het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen). Tegelijk kan dan de uitzondering op het nemen van maatregelen om de inbreng van verontreinigende stoffen te beperken (in artikel 6 van de grondwaterrichtlijn) voor stoffen voorkomend in een hoeveelheid of concentratie die zo klein is dat enig onmiddellijk of toekomstig gevaar van achteruitgang van de kwaliteit van het ontvangende grondwater uitgesloten is, beter geïmplementeerd worden. Deze uitzondering is wel geïmplementeerd in artikel 8.89 lid 2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving voor infiltreren van oppervlaktewater, maar niet expliciet voor ander herkomstwater, en ook niet voor milieubelastende activiteiten of lozingsactiviteiten op een oppervlaktewaterlichaam.

Daarnaast is het raadzaam om de uit 1993 stammende normen in bijlage XIX eens goed tegen het licht te houden. In het Bkl bestaat er naast bijlage XIX (toetsingswaarden voor het te infiltreren water) ook een bijlage XVIIIa (standaardwaarden voor het grondwater). Ook al is het doel waarvoor deze waarden opgesteld zijn anders, dit wekt verwarring. Wij bevelen aan dat het Rijk deze twee bijlagen actualiseert en beziet of beiden geharmoniseerd kunnen worden; een aanzet hiervoor is gegeven in schema C.3 van het raamwerk. Een actualisatie van de stoffenlijsten is hierbij op zijn plaats. Sinds 1993 zijn veel nieuwe stoffen en stofgroepen op de markt gekomen (toepassingen in onder andere industrie, landbouw en gezondheidszorg) en deze vinden we ook terug in het watermilieu. Andere stoffen zijn juist sinds 1993 verboden, hoewel dit geen garantie is dat die niet (meer) in het milieu voorkomen. Bij een actualisatie verdient het eveneens aanbeveling om een kader op te nemen voor beoordeling van zeer zorgwekkende stoffen waarvoor (nog) geen concrete normen zijn gedefinieerd, zoals de stoffen en stofgroepen genoemd Bijlage XIX deel b en nieuwe of opkomende stoffen als PFAS. Dit schept duidelijkheid voor initiatiefnemers, die nu veelal gemist wordt. Tot slot zou bij een actualisatie aandacht moeten zijn voor hoe om te gaan met stoffenmengsels; veel stoffen onder de norm kunnen samen toch een probleem vormen.

6.3.3 BEOORDELING NIET-GENORMEERDE ANTROPOGENE STOFFEN

Het ontbreken van een afwegingskader voor (opkomende) niet-genormeerde antropogene stoffen zorgt voor onduidelijkheid en onzekerheid bij de beoordeling van systemen voor infiltratie en aanvulling. Ook bij de beoordeling van nieuwe stoffen in bronnen voor drinkwater speelt dit probleem en als praktisch handvat wordt daar gewerkt met “signaleringswaarden” (Programmateam Water, 2015; Van der Aa et al, 2017). Dit is een risico-gebaseerde benadering op basis van humane gezondheid. Als signaleringwaarde voor niet-genormeerde antropogene stoffen (‘opkomende stoffen’) in grondwater geldt een waarde van 0,1 µg/L. Een (verwachte) overschrijding van een signaleringwaarde geeft een indicatie dat de KRW-doelen voor water voor menselijke consumptie (KRW-artikel 7) mogelijk in het geding zijn. De signaleringswaarden verplichten waterbeheerder juridisch niet tot het nemen van maatregelen; het zijn hulpmiddelen om te toetsen of de kwaliteitsontwikkeling van de drinkwaterbronnen in overeenstemming is met de KRW-doelen.

Zolang een duidelijk kader voor de beoordeling van (opkomende) niet-genormeerde antropogene stoffen bij infiltratie en aanvullen van grondwater ontbreekt, stellen wij een vergelijkbare praktische aanpak met signaleringswaarden voor. Zo een aanpak sluit goed aan bij de risico-benadering van het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen, sluit ook aan bij het KRW-doel dat de kwaliteit van grondwater zodanig moet zijn dat er met zo min mogelijk zuivering drinkwater van gemaakt kan worden, en doet recht aan het 'prevent and limit beginsel van de KRW.

Voor de beoordeling van niet-genormeerde antropogene stoffen bij infiltratie en aanvullen van grondwater (schema's C.3 en D van het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen) stellen wij voor:

- Signaleringswaarde niet-genormeerde antropogene stoffen ('opkomende stoffen'):
0,1 µg/L
- Voer een risicobeoordeling uit wanneer concentraties van niet-genormeerde antropogene stoffen in het beoogde infiltratiewater/aanvulwater hoger zijn dan genoemde signaleringswaarde.
- Voor sommige stofgroepen wordt veelal gekeken naar somparameters in plaats van individuele parameters. Een voorbeeld zijn PAKs waar gekeken wordt naar de som PAKs. Sluit hierbij aan.
- Volg in deze risicobeoordeling de aanpak van schema C.3 Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en kwaliteitseisen infiltratiewater met daarin de begrippen beheersbaarheid en onomkeerbaarheid. Schema C.3 geeft advies over te stellen eisen aan het infiltratie-/aanvulwater, waarin gedifferentieerd wordt tussen hoog-kwetsbare grondwatersystemen (strikte eisen) tot laag-kwetsbare systemen (enige ruimte voor toelaten concentraties boven signaleringswaarden)
- Voor een risicobeoordeling kan aanvullend gebruikt gemaakt worden van Aquapriori Subsurface, een rekentool die inzicht geeft in de mate van vastlegging en/of afbraak van stoffen in de bodem en ondergrond en in het risico op verdere verspreiding van stoffen in het grondwater. Deze tool komt op termijn beschikbaar via de Risicotoolbox Grondwater van RIVM.
- Er kan bij de risicobeoordeling worden gekeken of de concentraties in het beoogde infiltratiewater/aanvulwater hoger of juist lager zijn in het water dat zonder infiltratie- of aanvulmaatregel de bodem in gaat. Dit kan een argument zijn voor specifieke stoffen hogere concentraties in het infiltratie-/aanvulwater toe te laten dan de signaleringswaarde
- Ook kan in de risicobeoordeling worden meegewogen of er specifieke risico's zijn voor bestaande en mogelijke toekomstige grondwaterafhankelijke functies of juist niet. Zie hiervoor ook onze aanbeveling over ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit (paragraaf 6.3.6)

Onder de huidige niet-genormeerde stoffen zijn enkele stoffen waarvoor wordt verwacht dat op korte termijn wel daadwerkelijke normen voor grondwater van kracht worden en dat deze normen ook lager zullen liggen dan de genoemde signaleringswaarde. Concreet gaat het hier om diverse PFAS en om bisfenol A. Beide stof(groep)en komen wijdverspreid in het milieu voor en dus ook in beoogd herkomstwater voor infiltratie en aanvullen, veelal in concentraties hoger dan de voorgestelde (mogelijke) toekomstige normen. Daarbij komt dat beide stof(groep)en zeer moeilijk te verwijderen zijn met aanvullende voorzuivering. Hoe op dit moment om te gaan met de beoordeling deze stoffen blijft een zeer lastig dilemma. Bovengenoemde aanpak van signaleringswaarden kan vooralsnog worden toegepast, maar daarmee sluit men de ogen voor de ophanden zijnde strenge normering. Tegelijkertijd

merken wij op dat bij het invoeren van een zeer strenge normering voor deze specifieke stoffen veel infiltratie-initiatieven bemoeilijken of zelfs onmogelijk zullen maken, zonder dat initiatiefnemers handelingsperspectief hebben om deze stoffen te verwijderen of te voorkómen dat deze stoffen in het beoogde herkomstwater terechtkomen. Aanbeveling is dat de wetgever hiermee rekening moet houden door handvatten te bieden hoe met deze vraagstukken in de praktijk om te gaan. In de bovenstaande aanbeveling hebben we bij de mogelijke risicobeoordeling ook de optie aangegeven om te bekijken of de concentraties in het beoogde infiltratiewater/aanvulwater hoger of juist lager zijn in het water dat zonder infiltratie- of aanvulmaatregel de bodem in gaat.

6.3.4 MITIGERENDE MAATREGELEN: GECERTIFICEERDE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBTS)

Ter invulling van de zorgplicht moeten alle maatregelen genomen worden die redelijkerwijs van de initiatiefnemer kunnen worden gevraagd om nadelige gevolgen van een activiteit te voorkomen. Hieronder valt het treffen van preventieve maatregelen (zoals zorgen dat waterstromen zo min mogelijk verontreinigd raken) en mitigerende maatregelen (zoals voorzuivering) op het moment het herkomstwater niet voldoet aan de kwaliteitsnormen voor het aanvulwater (schema D.1). Het is dan ook noodzakelijk dat aangetoond of aanneemelijk gemaakt wordt dat de gekozen maatregelen afdoende (zullen) werken. Wij bevelen aan een overzicht van BBT van voorzuiveringen en hun bewezen effectiviteit te ontwikkelen, waarbij het logisch is dit landelijk gecoördineerd op te pakken. In Duitsland en Denemarken wordt op dit moment al gewerkt met gecertificeerde BBT voor infiltratie van afgekoppeld hemelwater. Het toepassen van deze gecertificeerde BBT is onderdeel van de vereisten voor een bepaalde handeling. Dit handelingsperspectief brengt veel duidelijkheid voor initiatiefnemers. Wij bevelen aan te onderzoeken of deze handelwijze ook in Nederland kan worden toegepast (in plaats van meten en monitoren achteraf).

6.3.5 DOELMATIGE MONITORING

In de praktijk wordt geregeld een zeer uitgebreide meetverplichting opgelegd, ook voor de kleinere infiltratie-initiatieven. Dit komt voort uit de uitgebreide stoffenlijst in Bijlage XIX Bkl, die, hoewel formeel volgens de rijksregels alleen van toepassing op infiltratie van oppervlaktewater, in veel waterschapsverordeningen algemeen van toepassing is gemaakt. Wij doen de aanbeveling aan vergunningverleners deze meetverplichting doelmatig in te steken, gericht op stofgroepen waarvan men redelijkerwijze vermoedt dat deze voorkomen in het herkomstwater. Als uitgangspunt hiervoor kunnen de schema's C.1, D.1 en D.2 worden genomen.

6.3.6 RUIMTELIJK GEDIFFERENTIEERDE DOELWAARDEN VOOR DE GRONDWATERKWALITEIT

In de aanbevelingen die hierboven geschetst zijn, ligt een deel op het niveau van het Rijk (zoals tegen het licht houden, harmoniseren en actualiseren van bijlage XIX Bkl en bijlage XVIIIa Bkl). Dit neemt niet weg dat ook de provincies bepaalde normen kunnen stellen voor de beoordeling van infiltratie- of aanvullingsinitiatieven. Er bestaan al dergelijke initiatieven voor bijvoorbeeld afstromend hemelwater of specifiek voor grondwaterbeschermingsgebieden, maar de provincies zouden dit ook breder kunnen trekken.

Er leven in de praktijk veel vragen over welke concrete eisen te stellen aan de grondwaterkwaliteit ter plekke en hoe om te gaan met het 'prevent and limit' beginsel van de kaderrichtlijn water. Wij doen de aanbeveling dit vraagstuk op termijn te ondervangen door in de provinciale omgevingsverordening ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit op te (gaan) nemen. Daarbij dient rekening gehouden te worden met grond-

waterafhankelijke functies, maar dit biedt ook de mogelijkheid om enig maatwerk te bieden in bijvoorbeeld stedelijke gebied of landbouwgebied. Een duidelijk kader van doelwaarden geeft vergunningverleners en initiatiefnemers houvast over de gewenste (minimale) grondwaterkwaliteit bij infiltratie-/aanvulprojecten. Deelschema C.2 kan dienen als voorbeeld voor een te hanteren systematiek bij het bepalen van doelwaarden ter plekke en wij adviseren deze aanpak te volgen een alternatieve aanpak of systeem vanuit provincies (nog) niet beschikbaar is.

Doelwaarden beschrijven de maximale concentraties van verontreinigende stoffen in het grondwater, waarbij nog steeds sprake is van een goede grondwaterkwaliteit in relatie tot de functie. De term doelwaarden is gekozen om duidelijk te maken dat dit geen omgevingswaarden als bedoeld in de Omgevingswet zijn. Het vaststellen van omgevingswaarden heeft tot gevolg dat er gemonitord moet worden of die omgevingswaarden worden behaald en zo niet, dat een programma met maatregelen wordt vastgesteld om de omgevingswaarden alsnog te gaan halen. Dat gaat verder dan de bedoeling van doelwaarden; die zijn enkel bedoeld om de beoordeling van initiatieven te vergemakkelijken.

6.3.7 AANBEVELINGEN PER OVERHEIDSLICHAAM

Bovenstaande aanbevelingen moeten het beoordelen van initiatieven voor infiltratie of aanvulling in de toekomst effectiever en beter maken. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende aanbevelingen, met een verwijzing naar de toelichtende paragrafen. In de tabel is ook aangegeven bij welke overheid het initiatief of mandaat ligt om betreffende aanbeveling(en) op te volgen.

TABEL 6.1 OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE AANBEVELINGEN UIT DIT RAPPORT. IN DE TABEL IS AANGEGEVEN BIJ WELKE OVERHEID HET INITIATIEF OF MANDAAT LIGT OM BETREFFENDE AANBEVELING(EN) OP TE VOLGEN

Rijk	• aangeven wat de juiste interpretatie is van de definitie van wateronttrekkingsactiviteit in het Bkl (paragraaf 6.3.1) • het aanvullen van het grondwater als afzonderlijke activiteit definiëren in de Omgevingswet en uit te zonderen van de definitie van milieubelastende activiteit (paragraaf 6.3.1) • bijlage XIX Bkl ook van toepassing verklaren op het in de bodem brengen van water om het grondwater aan te vullen zonder oogmerk om het te onttrekken. Hiermee hebben ook de gemeenten een beoordelingskader in handen op het moment dat zij een initiatief als het aanvullen van grondwater, moeten beoordelen (paragraaf 6.3.2) • bijlage XIX ook van toepassing verklaren op herkomstwater anders dan oppervlaktewater. Aandachtspunt hierbij is wel de doelmatigheid van de meetverplichting (paragraaf 6.3.2 en 6.3.5) • actualiseren en harmoniseren van de stoffenlijsten bijlagen XIX en XVIIIa Bkl (paragraaf 6.3.2), met daarbij ook een kader voor beoordeling van (opkomende) stoffen waarvoor (nog) geen concrete normen zijn gedefinieerd (paragraaf 6.3.3) • samen met provincies en waterbeheerders, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuivering van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met provincies en waterbeheerders ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)
Provincies	• opstellen van ruimtelijk gedifferentieerde doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit en deze opnemen in de provinciale omgevingsverordening (paragraaf 6.3.6). • samen met het Rijk en waterbeheerders, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuivering van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met het Rijk en waterbeheerders ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)

Waterschappen	• aansturen in de waterschapverordening en in vergunningen op een doelmatige insteek van de meetverplichting voor infiltratie/aanvulvoorzieningen, gericht op stoffen en stofgroepen waarvan men redelijkerwijze vermoed dat deze voorkomen in het herkomstwater (paragraaf 6.3.5) • samen met het Rijk en provincies, initiatiefnemen voor het (laten) ontwikkelen van een overzicht van Best beschikbare technieken (BBT) voor voorzuiveringen van aanvul-/infiltratiewater (paragraaf 6.3.4) • samen met het Rijk en provincies ontwikkelen van een kader hoe in de praktijk om te gaan met soms conflicterende doelen in de KRW: zorg voor een goede kwantitatieve én kwalitatieve toestand van het grondwater (inleiding hoofdstuk 6)
Gemeenten	• aansturen in vergunningen op een doelmatige insteek van de meetverplichting voor infiltratie/aanvulvoorzieningen, gericht op stoffen en stofgroepen waarvan men redelijkerwijze vermoed dat deze voorkomen in het herkomstwater (paragraaf 6.3.5)

7

REFERENTIES

7.1 WET- EN REGELGEVING

- Omgevingswet. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037885/2024-01-01>
- Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041330/2025-01-01>
- Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-12-21>
- Bijlage XVIIIa Bkl. Standaardwaarden voor het grondwater. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-12-21#BijlageXVIIIa>
- Bijlage XIX Bkl. Toetsingswaarden voor het te infiltreren water. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-12-21#BijlageXIX>

7.2 REFERENTIES

Abbasi, Y. & Sprong, A. (2023). Monitoringsrapportage infiltratieprojecten Epe en Schalterberg 2022. TO202312, Vitens.

Acacia Water (2022). Infiltratie bovenloop Beekloop en Keunensloop.

Aggenbach, C. J. S., Nijp, J. J., Huyghe, P. & Van Diggelen, R. (2017). Invloed van met nutriënten verrijkt grondwater op kwelafhankelijke ecosystemen. Rapport nummer 2020/OBN242-BE, VBNE, Driebergen. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn-invloed-nutrientenrijk-grondwater-eindrapport.b822bd.pdf

Antea Group. (2023). Natuurdoelanalyse Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux [136]. In Provincie Noord-Brabant (projectnummer 476383.100). <https://www.brabant.nl/@11092/natuurdoelanalyse-leenderbos-groote/>

Boogaard, F. (2020). Dwarsdoorsnede van een Wadi. Klimaatadaptatie Nederland. <https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/interviews/wadi/#:~:text='Een%20wadi%20is%20een%20groene,wadi%20tegen%20wateroverlast%20en%20droogte>

Boogaard, F., Bouwmeester, H., Bouwens, C. & Brolsma, R. (2024). Infiltratie van regenwater in stedelijk gebied: Wadi's, raingardens en waterdoorlatende verharding. In Hanze University Of Applied Sciences. Klimaatadaptief Bouwen mét de natuur. <https://research.hanze.nl/en/publications/infiltratie-van-regenwater-in-stedelijk-gebied-wadis-raingardens->

Boogaard, F., Bruins, G. & Wentink, R. (2006). Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer: Gebaseerd op zes jaar onderzoek van de wadi's in Enschede gecombineerd met overige binnen- en buitenlandse ervaringen. In ClimateScan (ISBN: 90 73645 220). Stichting RIONED. https://climatescan.org/uploads/projects/211/files/37/FCB_wadis_aanbevelingen_onderzoek_2006.pdf

Cirkel, D.G., Van Den Eertwegh, G., Stofberg, S. & Bartholomeus, R. (2017). Kennisdocument hergebruik van restwater voor de landbouwwatervoorziening (BTO 2017.009). KWR Water Research Institute. <https://library.kwrwater.nl/publication/55133088/>

Cirkel, D.G., Bartholomeus, R.P., Van Dooren, T.C.G.W., Raat, K.J., De Wit, J.J., Huijgevoort, M.H.J., Brakkee, E.A., Hartog, N. & Van den Eertwegh, G.A.P.H. (2022). Ervaringen met (kunstmatige) infiltratie in Nederland 1940 – 2022. DC 2022.008. KWR Water Research Institute. <https://library.kwrwater.nl/publication/69739828/>

ClimateScan interactieve webgebaseerde kaarttoepassing, climatescan.nl

Compendium voor de Leefomgeving, Innamestops waterwinbedrijven 1969/2007-2002, clo.nl.

Donkers, N., 2023. Onderzoeksverslag Infiltratie Keunensloop & Beekloop.

Hendriks, D., Passier, H., Marsman, A., Levelt, O., Lamers, N., Valstar, J., Hoogvliet, M., de Louw, P., Rozemeijer, J., van de Ven, F., van Linge, J. M., Hu, X. & van Buuren, M. (2023). Integrale Grondwaterstudie Nederland, Deltares & WUR rapport https://publications.deltares.nl/11208092_001_0001.pdf

Koning, J. & Boogaard, F.C. (2024). Mapping, Assessing, and Evaluating the Effectiveness of Urban Nature-Based Solutions to Climate Change Effects in the Netherlands. In: Leal Filho, W., Nagy, G.J., Ayal, D.Y. (eds) Handbook of Nature-Based Solutions to Mitigation and Adaptation to Climate Change. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98067-2_104-1

Lageman, T., Bannink, A., Van Der Ploeg, M., Blom, T., Oomen, T. & Wagenvoort, A. (2023). RIWA Jaarrapport 2022 De Maas. In RIWA Maas (ISBN/EAN 9789083075990). RIWA-Maas. <https://www.riwa-maas.org/publicatie/riwa-jaarrapport-2022-de-maas/>

Langevoort, M. & Wentink, R. (2023). Milieuhygiënische functioneren van infiltratievoorzieningen: Beschouwing in het kader van de update handreiking infiltratievoorzieningen. In TAUW (Nr. R001-1292595MLX-V01). STOWA.

Langevoort, M. & van 't Zelfde, J. (2024). Leidraad afkoppelen en infiltreren afstromend hemelwater provincie Utrecht. Tauw rapport.

Liefting, H. J., Boogaard, F. C. & Langeveld, J. G. (2020). Kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland: Database kwaliteit afstromend hemelwater. In STOWA Publicaties (rapportnummer 2020-05). Stichting RIONED en STOWA. Geraadpleegd op 1 mei 2024, van <https://www.stowa.nl/publicaties/kwaliteit-afstromend-hemelwater-nederland-database-kwaliteit-afstromend-hemelwater>

Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur. Ulvenhoutse Bos. Natura2000. <https://www.natura2000.nl/gebieden/noord-brabant/ulvenhoutse-bos>

Programmateam Water (2015). Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. <https://iplo.nl/publish/pages/132419/protocol-monitoring-en-toetsing-drinkwaterbronnen-krw.pdf>

Pronk, T., Amato, E., Vink, R. & Zuurbier, K.G. (2024). Dynamiek van PFAS in De Maas en Rijn. H2O Waternetwerk. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/dynamiek-van-pfas-in-de-maas-en-rijn>

Provincie Drenthe. (2017). PAS-Gebiedsanalyse 25 – Drentsche Aa. versie 15 december 2017. <https://www.natura2000.nl/gebieden/drenthe/drentsche-aa-gebied/drentsche-aa-gebied-gebiedsanalyse>

Provincie Utrecht (2024). Leidraad afkoppelen en infiltreren afstromend hemelwater. <https://www.stateninformatie.provincie-utrecht.nl/documenten/1-Leidraad-afkoppelen-en-infiltreren.pdf>

Rijkswaterstaat, Milieu-incidenten Maas 2024, www.rws.nl.

RIWA-Maas, Jaarrapport 2023 De Maas. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:24756f68-1ba0-44c0-b712-e824946d413c>

Spijker, J. & van der Grinten, E. 2014. Einde-afval bij afvalwater en bouwstoffen. Mogelijkheden om hergebruik te stimuleren binnen de circulaire economie. RIVM Briefrapport 607710004/2014. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/607710004.pdf>

Stofberg, S.F., Bartholomeus, R.P., van den Eertegh, A.P.H. & Raat, K.J. (2021). Hergebruik van gezuiverd restwater in de landbouw – Subirrigatie met RWZI effluent Haaksbergen 2025-2029. KWR Water Research Institute. <https://library.kwrwater.nl/publication/62185245/>

STOWA (2022). Deltafact Effecten van kunstmatige infiltratie van oppervlaktewater op de grondwaterkwaliteit. <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/effecten-van-kunstmatige-infiltratie-van>

TNO – GDN (2024) BRO REGIS II v2.2.2. TNO - Geologische Dienst Nederland, <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart; geraadpleegd op 07-08-2024>

Van den Heuvel, F. (2022). Zuivering en infiltratie van oppervlaktewater te Assen Oost. Bioclear Earth. 20215772/12943.

Van der Aa, N.G.F.M., Van Leerdam, R.C., Van de Ven, B.M., Janssen, P.J.C.M., Smit, C.E. & Versteegh, J.F.M. (2017). Evaluatie signaleringsparameter nieuwe stoffen drinkwaterbeleid. RIVM Rapport 2017-0091. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0091.pdf>

Van Driezum, I., Van der Grift, B., Cirkel, G. & Pronk, T. (2024). Verkenning van oppervlaktewaterkwaliteit in relatie tot risico's voor grondwater bij grootschalige infiltratie. BTO 2024.047. KWR Water Research Institute. <https://library.kwrwater.nl/publication/71593625/verkenning-van-oppervlaktewaterkwaliteit-in-relatie-tot-ricos-voor-grondwater-bij-grootschalige-infiltratie/>

Van Engelenburg, J., de Jonge, M., Rijpkema, S., van Slobbe, E. & Bense, V. (2020). Hydrogeological evaluation of managed aquifer recharge in a glacial moraine complex using long-term groundwater data analysis. *Hydrogeology Journal*, 28(5), 1787 – 1807. <https://doi.org/10.1007/s10040-020-02145-7>

Van Loon, A.H., Van den Brink, C., & Steinweg, C. (2018). REFLECT beoordeling van de risico's landgebruik voor grondwaterwinningen. Herziene versie van het instrument uit 1999 en implementatie van de keileemkaart. KWR 2018.096. KWR Water Research Institute. <https://library.kwrwater.nl/publication/56466978/>

Vernes, R. W. & van Doorn, T. H. M. (2005). Van Gidslaag naar Hydrogeologische Eenheid – Toelichting op de totstandkoming van de dataset REGIS II. TNO Report, Netherlands Inst. of Applied Geoscience TNO, Utrecht, the Netherlands.

Vitens (2020). Vaststelling Bronwaarden. (interne memo).

Vitens & Waterschap Vallei en Veluwe (2023). Waterkringlooplandschap Epe 2026. Een grensverleggend projectvoorstel (digitale flyer).

Zuurbier, K.G. & Raat, K.J. (2018). Ondergrondse opslag vindt steeds meer toepassingen in Nederlandse waterbeheer. *H₂O* 51(6-7): 34-37. <https://library.kwrwater.nl/publication/59145347/>

Zuurbier, K. G. Van der Schans, M., Paalman, M., De Putter, P, Te Winkel, T., Velstra, J. & Oude Essink, G. (2015) Technisch-juridische handreiking risicobeoordeling ‘ondergrondse waterberging’. STOWA 2015-35 en 35A. <https://www.stowa.nl/publicaties/technisch-juridische-handreiking-risicobeoordeling-ondergrondse-waterberging>

BIJLAGE I

BEGRIPSOMSCHRIJVINGEN

Hieronder is een overzicht opgenomen van de relevante begripsomschrijvingen. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen begripsomschrijvingen die voortvloeien uit de relevante regelgeving en begripsomschrijvingen die niet in regelgeving zijn vastgelegd. De Ow en het Bal bevatten een bijlage met begripsomschrijvingen.²² Hieronder zijn de relevante begripsbepalingen uit deze bijlagen opgenomen.

Aandacht voor juridische definities en hydrologische definities, hoeven niet altijd hetzelfde te zijn.

RELEVANTE BEGRIPPEN BIJLAGE OW

afvalwater: alle water waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen;

beste beschikbare technieken: het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden en andere vergunningsvoorwaarden te vormen is aangetoond, met als doel emissies en gevolgen voor het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dit niet mogelijk is, te beperken, waarbij wordt verstaan onder:

- a. “technieken”: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld,
- b. “beschikbare”: op zodanige schaal ontwikkeld dat de betrokken technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de betrokken industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken wel of niet binnen Nederland worden toegepast of geproduceerd, mits zij voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn, en
- c. “beste”: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel;

bodem: het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen;

emissie: directe of indirecte uitstoot, uit puntbronnen of diffuse bronnen, van stoffen, trillingen, warmte of geluid in de lucht, het water of de bodem;

grondwater: water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met de bodem of ondergrond staat;

grondwaterlichaam: afzonderlijke grondwatermassa in een of meer watervoerende lagen;

²² Artikel 1.1 Ow en artikel 1.1 Bal.

ippc-installatie:

installatie als bedoeld in artikel 3, onder 3, van de richtlijn industriële emissies, voor zover daarin een activiteit als bedoeld in bijlage I bij die richtlijn wordt verricht;

lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam: activiteit, niet zijnde een stortingsactiviteit op zee, inhoudende het brengen van stoffen, warmte of water direct op een oppervlaktewaterlichaam, voor zover het gaat om de gevolgen van die stoffen of warmte of dat water voor het watersysteem;

lozingsactiviteit op een zuiveringstechnisch werk: activiteit inhoudende het brengen van stoffen, warmte of water met behulp van een werk, niet zijnde een openbaar vuilwaterriool, in een zuiveringstechnisch werk in exploitatie bij een waterschap of een rechtspersoon die door het bestuur van een waterschap met de zuivering van stedelijk afvalwater is belast, voor zover het gaat om de gevolgen van die stoffen of warmte of dat water voor het zuiveringstechnisch werk of het watersysteem;

milieubelastende activiteit: activiteit die nadelige gevolgen voor het milieu kan veroorzaken, niet zijnde een lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam of een lozingsactiviteit op een zuiveringstechnisch werk of een wateronttrekkingsactiviteit;

oppervlaktewaterlichaam: samenhangend geheel van vrij aan het aardoppervlak voorkomend water, met de daarin aanwezige stoffen, en de bijbehorende bodem en oevers, alsmede flora en fauna;

stedelijk afvalwater: huishoudelijk afvalwater of een mengsel daarvan met bedrijfsafvalwater, afvloeiend hemelwater, grondwater of ander afvalwater;

wateractiviteit: beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een waterstaatswerk, beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een installatie, niet zijnde een mijnbouwinstallatie, in een waterstaatswerk, lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam, lozingsactiviteit op een zuiveringstechnisch werk, stortingsactiviteit op zee, wateronttrekkingsactiviteit of, voor zover het gaat om een waterschapsverordening, elke andere activiteit waarover die verordening regels bevat;

waterbodem: bodem van een oppervlaktewaterlichaam waarvan het beheer van de waterkwaliteit bij het Rijk of het waterschap berust;

watersysteem: samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken;

wateronttrekkingsactiviteit: activiteit inhoudende:

- a. het onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam,
- b. het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening, of
- c. het in de bodem brengen van water, ter aanvulling van het grondwater, in samenhang met het onttrekken van grondwater door een daarvoor bestemde voorziening;

waterstaatswerk: oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk;

RELEVANTE BEGRIPPEN BIJLAGE BAL

bodembeschermende voorziening: vloeistofdichte bodemvoorziening, aaneengesloten bodemvoorziening, elementenbodemvoorziening, lekbak, geomembraanbaksysteem of vulpuntmorsbak;

huishoudelijk afvalwater: afvalwater dat overwegend afkomstig is van menselijke stofwisseling en huishoudelijke werkzaamheden;

OVERIGE RELEVANTE BEGRIPPEN

infiltratie: de aanvulling van water onder het grondoppervlak d.m.v. een slotenstelsel of buizenstelsel (bron: Aquo)

BIJLAGE II

TOELICHTING OP RAAMWERK B. JURIDISCH

KADER: HOE INFILTREER IK LEGAAL?

Deel B van het raamwerk Verantwoord infiltreren en aanvullen gidst de gebruiker op hoofdlijnen door de Omgevingswet, aan de hand van negen concrete vragen. Na het doorlopen van raamwerk B weet een gebruiker hoe een maatregel juridisch wordt geclassificeerd en welke regels van toepassing zijn, en heeft diegene zicht op mogelijke andere relevante wetgeving die relevant is (MER-plicht, Natura 2000, grondwaterbescherming).

Hieronder wordt een uitleg gegeven bij de negen vragen in raamwerk B. Juridisch kader: Hoe infiltreer ik legaal?

1. Ga je water in de bodem brengen om het (grotendeels) zelf weer te onttrekken?
 Het brengen van water in de bodem om het zelf weer te onttrekken is in juridische zin een wateronttrekkingsactiviteit. Als iemand anders dan degene die het water in de bodem brengt het water weer onttrekt, valt degene die het water in de bodem brengt in juridische zin onder de milieubelastende activiteit of lozingsactiviteit.
 Het is niet mogelijk om precies al het water dat in de bodem wordt gebracht ook weer te onttrekken. Als het grootste deel wel wordt onttrokken, valt het geheel onder de wateronttrekkingsactiviteit. Maar als er aanzienlijke hoeveelheden zijn die niet zullen worden onttrokken, is de activiteit voor dat gedeelte een milieubelastende activiteit of lozingsactiviteit. De exacte grens is niet aan te geven.
2. Ga je water onttrekken en infiltreren voor de openbare drinkwatervoorziening of voor groot-schalige industriële toepassingen (meer dan 150.000 m³/jaar)?
 In dat geval is de wateronttrekkingsactiviteit geregeld in het Bal en is de provincie bevoegd gezag. Industriële toepassing wordt ruim uitgelegd: ook het gebruik als koelwater valt er onder. Onttrekkingen ten behoeve van de landbouw worden echter niet als industriële onttrekking gezien. De openbare drinkwatervoorziening wordt verzorgd door de drinkwaterbedrijven; private drinkwaterputten op bijvoorbeeld campings vallen er niet onder.
3. Ga je water in de bodem brengen waar je je niet van wilt ontdoen en dat je ook niet wilt onttrekken? (aanvullen)
 Het brengen van water in de bodem zonder het oogmerk om het weer te onttrekken en zonder het oogmerk om je van het betreffende water te ontdoen is geen wateronttrekkingsactiviteit en ook geen lozing. Lozen heeft wel het oogmerk om je van (afval)water te ontdoen. In deze categorie vallen situaties waarbij de overheid actief maatregelen neemt om het grondwater aan te vullen. Vanwege de brede definitie van milieubelastende activiteit vallen dit soort activiteiten hier onder. Het gevolg is dat de regels over milieubelastende activiteiten in het omgevingsplan van de gemeente van toepassing zijn.

4. Ga je lozen (wil je je ontdoen van water)?
De Omgevingswet definieert afvalwater als alle water waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen. Het maakt dus niet uit wat de kwaliteit van het water is. Al het water waarvan je je wil of moet ontdoen, is afvalwater. De term lozen wordt gebruikt voor alle handelingen waarbij je je van afvalwater ontdoet. Regenwater dat op verharding valt is afvalwater, want de eigenaar van de verharding moet zich er op een of andere manier van ontdoen (tenzij diegene al het water opvangt en gebruikt voor bijvoorbeeld sproeien van de tuin).
5. Ga je lozen op of in de bodem?
Voor deze studie is dit de meest voorkomende situatie: degene die zich van afvalwater ontdoet brengt dit water in de bodem en vult zo het grondwater aan. Dit kwalificeert als een milieu-belastende activiteit. De hoedanigheid van de lozer bepaalt welke regels van toepassing zijn. Bij bedrijven die zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Bal, zijn primair de regels van het Bal van toepassing (waaronder de specifieke zorgplicht). In andere gevallen gelden de regels over milieubelastende activiteiten van het omgevingsplan. Maar let op: voor sommige lozingen in de bodem zijn regels opgenomen in het omgevingsplan die óók van toepassing zijn op Bal-bedrijven (bijvoorbeeld het lozen van regenwater afkomstig van verharding). In dat geval zijn de regels in het omgevingsplan maatwerkregels op het Bal.
6. Ga je lozen in oppervlaktewater?
Lozen in oppervlaktewater is in juridische zin een lozingsactiviteit op een oppervlakte-waterlichaam. Voor deze studie is dit relevant als er vanuit het oppervlaktewaterlichaam aanvulling van het grondwater plaatsvindt. De hoedanigheid van de lozer bepaalt welke regels van toepassing zijn. Bij bedrijven die zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Bal ('Bal-bedrijven'), zijn primair de regels van hoofdstuk 2 t/m 5 van het Bal van toepassing (waaronder de specifieke zorgplicht). In andere gevallen gelden de regels over lozingsactiviteiten van de waterschapsverordening of, bij lozen op rijkswater, hoofdstuk 6 van het Bal. Maar let op: voor sommige lozingen in oppervlaktewater zijn regels opgenomen in de waterschapsverordening die óók van toepassing zijn op Bal-bedrijven (bijvoorbeeld het lozen van regenwater afkomstig van verharding). In dat geval zijn de regels in de waterschapsverordening maatwerkregels op het Bal.
7. Zijn er mogelijk aanzienlijke milieueffecten?
Projecten die aanzienlijke milieueffecten veroorzaken, moeten worden onderworpen aan een milieueffectrapportage (MER) of MER-beoordeling. Zie paragraaf 3.5.
8. Zijn er mogelijk significante effecten op een Natura 2000-gebied?
Voor projecten met een mogelijk significant effect op een Natura 2000-gebied (bijvoorbeeld vanwege verdroging of vernatting) gelden de regels over Natura 2000-activiteiten. Zie paragraaf 3.3.3 en 3.4.3.
9. Vindt de activiteit plaats in een grondwaterbeschermingsgebied?
De provincies stellen regels in hun omgevingsverordening ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater dat wordt gebruikt voor de openbare drinkwatervoorzieningen in grondwaterbeschermingsgebieden. Zie paragraaf 3.6.1 onder het kopje Provinciale omgevingsverordening.

BIJLAGE III

VERANTWOORDING KEUZES RAAMWERKEN

C. WATERKWALITEIT EN

D. RISICOBEBEERSING EN MONITORING

Schema	Rationale	Subschema	Toelichting op gemaakte keuzes
C.1 Risicoschatting herkomstwater	Inzicht in de kwaliteit van het herkomstwater staat aan de basis van een goede beoordeling. De C1 schema's helpen de gebruiker om zicht te krijgen op de potentiële emissies en belangrijkste stofgroepen in het herkomstwater. De resultaten van de schema's C.1.1 t/m C.1.4 worden gebruikt in schema C.3, D.1 en D.2 voor normering en doelmatig vormgeven van monitoring	C.1.1. Afstromend hemelwater	Dit schema is grotendeels overgenomen uit de leidraad afkoppelen en infiltreren van de provincie Utrecht. In afwijking is in schema C.1. geen onderscheid gemaakt tussen grondwaterbeschermingsgebieden en daarbuiten. Daarnaast zijn trambanen en marktpleinen in cat 2 beperkte emissies ingedeeld en parkeerplaatsen met bussen en vrachtwagens bij cat 3 significante emissies ingedeeld. In schema C.1. zijn kasdaken toegevoegd en zijn daken met enkel bouwmetalen in afvoeren, goten en loodslabben in cat 2 ingedeeld. Voor bedrijventerreinen is niet meer aangesloten bij de categorieën (A, B,C) uit het niet meer geldende activiteitenbesluit, maar is aangesloten bij de indeling van bedrijven in VNG-milieucategorieën die zijn gelinked aan SBI-codes. Hiermee wordt aangesloten bij de REFLECT systematiek In tegenstelling tot de leidraad volgt uit het schema geen advies over de zuiveringstechniek, maar een emissiecategorie en een lijstje aandachtsstoffen. In dit lijstje wordt ook atmosferische depositie genoemd als aandachtspunt omdat de ervaring leert dat depositie van bijv. bestrijdingsmiddelen ook op 'schone' daken een rol kan spelen.
		C.1.2. Oppervlaktewater	Dit schema richt zich op oppervlaktewater als bron. De gebruiker wordt uitgedaagd om functies en andere waterlichamen die aan het bovenstroomse oppervlaktewaterlichaam verbonden zijn via toestroming, drainage, afspoeling of lozing in kaart te brengen. Aan de hand van SBI-landgebruikscategorieën is een bij de REFLECT-systematiek aansluitende emissiecategorie geschat.
		C.1.3.Drainagewater landbouw	Ook voor dit schema is aangesloten bij SBI-indeling en de REFLECT systematiek. Er is ervoor gekozen om voorsnog geen onderscheid te maken tussen gangbare en biologische landbouw.
		C.1.4. Huishoudelijk en industrieel effluent	In dit schema is onderscheid gemaakt tussen effluent afkomstig van RWZI's en AWZI, waarbij voor het laatste onderscheid is gemaakt tussen voedingsmiddelenindustrie en overige industrie of afvalverwerking. Deze verschillen uit zich in de genoemde aandachtsstoffen. De emissie-categorieën hangen samen met de vraag hoe vergaand de afvalstroom wordt gezuiverd.
C.2. Kader voor grondwaterkwaliteit	De Rijksomgevingswaarden voor KRW-grondwaterlichamen betreffen een beperkt aantal stoffen. Voor alle overige stoffen wordt in de beoordeling teruggevallen op het 'prevent and limit' beginsel van de kaderrichtlijn water. Voor bevoegd gezagen blijkt het in de praktijk vaak moeilijk om hier concrete invulling aan te geven. Ook stellen verschillende functies specifieke eisen aan de kwaliteit van het grondwater, denk bijvoorbeeld aan kwelafhankelijke natuur of drinkwater. Welke concrete eisen moeten we stellen aan de grondwaterkwaliteit ter plekke? Het schema geeft een systematiek die voor het opstellen van deze doelwaarden kan worden gevolgd. Wij raden aan deze systematiek te volgen zolang geen andere lijsten of systematieken voorhanden zijn.	nvt	Voor ontvangende grondwatersystemen met een huidige en/of toekomstige drinkwaterfunctie en voor grondwaterafhankelijke ecosystemen zijn suggesties gedaan voor ruimtelijk gedifferentieerde aanvullende doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit. Voor de eerste categorie (drinkwater) moeten doelwaarden geformuleerd worden om te voorkomen dat de zuiveringsinspanning verder verhoogd moet worden, maar juist toegewerkt wordt naar eenvoudige zuivering. Om dit te realiseren kan voor de doelwaarden aangesloten worden bij de Bronwaarden (streefwaarden voor ruwwater) verbonden aan de verontreinigingsindexsystematiek van Vitens. Zie voor meer info hierover het jaarverslag 2023. Voor grondwaterafhankelijke ecosystemen wordt een vergelijkbare lijn aangehouden waarbij deze ecosystemen moeten worden behoed voor verdere achteruitgang en verbeteren. Daarbij hoort ook een grondwaterkwaliteit die op orde is en blijft. Ecologische eisen aan de grondwaterkwaliteit zijn nog beperkt uitgewerkt. In OBN-rapport 2020/OBN242-BE is een methodiek uitgewerkt voor kritische belasting met Nitraat en Sulfaat. Naast deze al iets meer uitgewerkte categorieën wordt voorgesteld ook voor andere functies doelen te stellen zoals voor grondwateronttrekkende industrie, archeologische waarden etc. Als er geen sprake is van beïnvloeding van andere kwetsbare functies, dan zijn geen aanvullende doelwaarden voor functies nodig. Wel doen wij de aanbeveling dat provincies houvast gaan bieden voor omgang met het 'prevent and limit' beginsel. Dit kan door in de provinciale verordening ruimtelijk gedifferentieerde (minimale) doelwaarden voor de grondwaterkwaliteit op te (gaan) nemen.

Schema	Rationale	Subschema	Toelichting op gemaakte keuzes
C.3. Kwetsbaarheid ontvangend grondwatersysteem en suggesties voor kwaliteitseisen	Dit schema richt zich op het in kaart brengen van de geohydrologische kwetsbaarheid van het ontvangende grondwatersysteem en geeft handvatten voor normering van het aanvul/infiltratiewater en eventueel onderbouwde afwijken van normen of achtergrondwaarden. Belangrijke pijlers binnen dit schema zijn “beheersbaarheid” en “onomkeerbaarheid”, begrippen die ook ten grondslag lagen aan het oude Infiltratiebesluit bodembescherming. Bij “beheersbaarheid” gaat het om de vraag of het ontvangende watersysteem geohydrologisch begrensd is en/of de in de bodem gebrachte hoeveelheid water (technisch) beheersbaar is door bijvoorbeeld op elkaar afgestemde infiltratie en onttrekking. Bij “onomkeerbaarheid” gaat het om de vraag of de waterkwaliteitsbeïnvloeding omkeerbaar is of blijvend. Gedachte hierbij is om geen milieuprobleem van de toekomst te creëren die wellicht nu nog niet kunnen worden voorzien. Aanvullend is een beschouwing opgenomen van de geochemische barrièrewerking. Reactieve bestanddelen kunnen bijdragen aan sorptie en uiteindelijke afbraak van verontreinigingen. Deze bestanddelen vormen hiermee een geochemische barrière. Hoe hoger de barrièrewerking, hoe meer ruimte er is om voor specifieke verontreinigingen af te wijken van de normen.	Overkoepelend schema C.3	Dit schema resulteert in suggesties voor invulling van normering afhankelijk van de geohydrologische kwetsbaarheid van het ontvangende grondwatersysteem. Hoe hoger de kwetsbaarheid, hoe minder ruimte er is om af te wijken van de kwaliteit van het oorspronkelijke grondwater of de natuurlijke grondwateraanvulling. De basis van de normering vormt Bijlage XIX BKL bij gebrek aan betere alternatieven. Bij lage geohydrologische kwetsbaarheid en een hoge geochemische barrièrewerking kan hier onderbouwd worden afgeweken, waarbij altijd rekening moet worden gehouden met metabolieten en veranderingen in de macrochemie. Naarmate de geohydrologische kwetsbaarheid van het systeem toeneemt worden aanvullende normen gesteld en is er minder ruimte om af te wijken. Zo gelden bij een ‘beperkte kwetsbaarheid’ ook de aanvullende doelwaarden voor ontvangende functies (C2). Bij een hoge geohydrologische kwetsbaarheid moet het infiltratie/aanvulwater macrochemisch dicht aansluiten bij schoon lokaal grondwater. Hiervoor kan worden aangesloten bij de Standaardwaarden grondwater (XVIIIa BKL) als referentie. Gezien het verspreidingsrisico en de beperkte beheersbaarheid in deze categorie mag een infiltratie of aanvulling geen toename van concentraties en vrachten van antropogene verontreinigingen geven in het ontvangende grondwatersysteem
		C.3.1 Beheersbaarheid	Dit schema richt zich op de mate van beheersing van een volume aanvul/infiltratiewater in het grondwatersysteem. Deze beheersing kan bestaan uit natuurlijke grenzen en barrières zoals kleilagen, waterscheidingen, zoet-zout grensvlakken, uitstroom naar oppervlaktewater etc., maar ook door bijvoorbeeld terugwinning van het in het grondwatersysteem gebrachte water door middel van putten, kanalen drains etc.. Voor de ‘natuurlijke’ begrenzing is het uitgangspunt dat deze zich moeten bevinden binnen de functiegrenzen waarbinnen de activiteit plaatsvindt. Functiegrenzen zijn hier gedefinieerd als grenzen waarbinnen activiteiten plaatsvinden met vergelijkbare belangen ten aanzien van de grondwaterkwaliteit. Een voorbeeld van een binnen functiegrenzen begrensd systeem is een door kleilagen omgeven kreekkrug in een agrarisch gebied met enkel uitstroming naar oppervlaktewater binnen ditzelfde gebied. Het tweede aspect bij beheersbaarheid is de mate van terugwinning. In de praktijk zal altijd enige afstroming/menging optreden, ook is dit niet altijd constant over de tijd. Om deze reden is aangesloten bij percentages afstroming gemiddeld over 10 jaar zoals die in het verleden zijn gehanteerd in vergunningen bij duininfiltratie voor de drinkwatervoorziening.
		C.3.2 Onomkeerbaarheid	Dit schema toetst of een activiteit onomkeerbare schade kan veroorzaken aan benedenstroomse functies. Ook wordt getoetst of de impact op het grondwatersysteem na beëindigen van een activiteit binnen afzienbare tijd weer op een acceptabel niveau gebracht kan worden. Hiermee wordt voorkomen dat toekomstige generaties opgezaagd worden met milieuproblemen die nu nog niet goed kunnen worden voorzien. Voor de termijnen zijn nu redelijk arbitrair op 10 en 5 jaar gezet, waarbij het bij de laatste gaat om het met behulp van bijvoorbeeld aanvullende onttrekking verwijderen van het ingebrachte water. Tenslotte is in het schema aandacht voor eventuele aan de bodem sorberende verontreinigingen. De vraag hierbij is of deze bodemverontreiniging ruimtelijk begrensd en verwijderbaar is.
		C.3.3 Geochemische barrièrewerking	Of een verontreiniging in infiltratie/aanvulwater daadwerkelijk een probleem vormt voor benedenstroomse functies hangt af van de reactiviteit van doorstroomde sedimenten en de tijd die er is om een verontreiniging af te breken. In het schema wordt onderscheid gemaakt tussen doorstroming van een onverzadigde bodem en doorstroming van verzadigde aquifers. Hiervoor is gekozen omdat processen verschillen onder verzadigde en onverzadigde omstandigheden en combinatie van verschillende biogeochemische condities in de regel resulteert in meer mogelijkheden voor afbraak van verontreinigingen. Met de onverzadigde bodem worden ook kunstmatige bodems bedoeld zoals wadi's. Voor de reactiviteit van bodems en aquifers is kaartmateriaal beschikbaar zoals: Grift et al., 2022, Hendriks et al., 2023 en Atlas Natuurlijk Kapitaal.

Schema	Rationale	Subschema	Toelichting op gemaakte keuzes
D. Risicobeheersing en monitoring	Met schema D.1 wordt getoetst of het beoogde systeem voldoet aan voorwaarden verantwoord infiltreren / aanvullen. Schema D.2 geeft handvatten voor doelmatige monitoring en beheer van een systeem. Beide schema's maken gebruik van de emissie categorieën en aandachtstoffen uit C.1. en de normering volgend uit C.3	D.1 Systeemtoets	Dit schema geeft richting aan hoe de uitgangssituatie van het ontvangende grondwater en het beoogde infiltratie/aanvulwater in beeld gebracht moet worden. Voor situaties met een lage emissiecategorie (cat 0 en 1) kan worden voldaan met literatuurwaarden, bij hogere categorieën zijn metingen gewenst waarbij ook de verwachte dynamiek in de waterkwaliteit meegenomen moet worden. Na vaststelling van de nulsituatie, wordt het beoogde aanvul/infiltratiewater getoetst aan de normen uit C.3. Indien aan deze normen voldaan wordt, dan voldoet het beoogde systeem aan de voorwaarden voor verantwoord infiltreren en zou een systeem in principe gerealiseerd kunnen worden. Indien het water niet voldoet, moet worden onderzocht of de overschrijdende stoffen binnen afzienbare termijn afbreken tot onder de gestelde normen en/of door aanvullende zuivering of andere mitigerende maatregelen de normen gehaald kunnen worden.
		D.2 Operationele monitoring en beheersing	Als uit de systeemtoets (D.1) blijkt dat het aanvul/infiltratiewater acceptabel is kan gestart worden met het project en moet ook de operationele monitoring en risicobeheersing worden vormgegeven. Ook voor de operationele monitoring wordt gebruik gemaakt van de emissiecategorieën uit C.1 en wordt voor de monitoringsfrequentie tevens rekening gehouden met fluctuaties in de waterkwaliteit van het beoogde aanvul/infiltratiewater. Het analysepakket wordt vormgegeven aan de hand van de aandachtstoffen uit C.1 en de bevindingen uit de nulmeting in D.1. Beoordeling wederom aan de hand van de normen volgend uit C.3. Het schema sluit af aanbevelingen voor operationele risicobeheersing.

BIJLAGE IV

UITGEBREIDE CASUSBESCHRIJVINGEN VERANTWOORD INFILTREREN EN AANVULLEN VAN GRONDWATER

INHOUD

1	WADI'S MET AFSTROMEND HEMELWATER EN EFFLUENT VAN EEN DECENTRALE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE IN WOONWIJKEN (BRED A)	136
1.1	Technische beschrijving	137
1.2	Waterkwaliteit	140
1.2.1	Afstromend hemelwater	140
1.2.2	Effluent van decentrale rioolwaterzuiveringsinstallatie (dwzi)	142
1.3	Geohydrologische beschrijving ontvangend watersysteem	145
1.3.1	Kwetsbaarheid ondergrond voor verontreinigingen	146
1.4	Mogelijke effecten op kwetsbare functies	147
1.5	Wet- en regelgeving	148
1.5.1	Omgevingsverordening Noord-Brabant	148
1.5.2	Instructieregels voor het omgevingsplan	150
1.5.3	Omgevingsplan gemeente Breda	151
1.6	Risicobeheersing	153
1.7	Kritische beschouwing	154
1.8	Referenties	155
2	DIEPINFILTRATIE VAN AFGEKOPPELD HEMELWATER (VELDHOVEN)	157
2.1	Technische beschrijving	157
2.2	Waterkwaliteit	158
2.2.1	Hemelwater	158
2.2.2	Koelwater	159
2.3	Geohydrologische beschrijving ontvangend watersysteem	160
2.3.1	Grondwaterkwaliteit	160
2.4	Mogelijke effecten op kwetsbare functies	162
2.4.1	Natuur	162
2.4.2	Overige grondwatergebruikers	163
2.5	Wet- en regelgeving	164
2.5.1	Wateronttrekkingsactiviteit	164
2.5.2	Natura 2000-activiteit	164
2.5.3	Milieueffectrapport	165
2.6	Risicobeheersing	166
2.7	Kritische beschouwing	166
2.8	Referenties	167
3	WINTERWATER: GRONDWATER AANVULLEN MET INLAATWATER OP HOGE DROOGTEGEVOELIGE KOPPEN IN HET BEHEERGEBIED VAN WATERSCHAP DE DOMMEL	168
3.1	Technische beschrijving	169
3.2	Waterkwaliteit	170
3.3	Geohydrologische beschrijving ontvangend watersysteem	176
3.3.1	Bodem en weerstand	177
3.3.2	Grondwaterstanden	178
3.3.3	Voeding van beken en aanvulling van grondwater	179
3.3.4	Kwetsbaarheid ondergrond voor verontreinigingen	181
3.4	Mogelijke effecten op kwetsbare functies	182
3.5	Wet- en regelgeving	183
3.5.1	Milieubelastende activiteit	184
3.5.2	Stuw aanleggen	184

3.5.3	Onttrekken van oppervlaktewater	185
3.5.4	Aanleggen oppervlaktewaterlichaam	185
3.5.5	Milieueffectrapportage	185
3.6	Risicobeheersing	186
3.7	Kritische beschouwing	187
3.8	Referenties	187
4	DIEPE AANVULLING EN (MOGELIJKE) OPPERVLAKKIGE INFILTRATIE VAN VOORGEZUIVERD OPPERVLAKTEWATER EN SPOELWATER VAN DRINKWATERPRODUCTIE (ASSEN-OOST)	188
4.1	Technische beschrijving	190
4.1.1	Onderdelen	190
4.1.2	Zuiveringsopties	190
4.2	Waterkwaliteit	191
4.3	Geohydrologische omschrijving ontvangend watersysteem	193
4.3.1	Geohydrologische situatie	193
4.3.2	Grondwaterkwaliteit	194
4.4	Mogelijke effecten op kwetsbare functies	195
4.4.1	Natuurwaarden	195
4.4.2	Grondwaterwinning	197
4.5	Wet- en regelgeving	197
4.5.1	Uitbreiding van de productie binnen huidige vergunning	197
4.5.2	Milieubelastende activiteit	197
4.5.3	Wateronttrekkingsactiviteit	198
4.5.4	Lozingsactiviteit	198
4.5.5	Activiteit nabij Natura 2000-gebied	199
4.5.6	Milieueffectrapportage	200
4.6	Risicobeheersing	200
4.7	Kritische beschouwing	201
4.8	Referenties	201
5	OPPERVLAKKIGE INFILTRATIE MET OPPERVLAKEWATER OP DE VELUWEFLANKEN	202
5.1	Technische beschrijving	203
5.1.1	Winning en infiltratie Epe	203
5.1.2	Voorgestelde aanpassingen watersysteem	204
5.2	Waterkwaliteit	206
5.2.1	Beekwater en infiltratiewater	206
5.2.2	RWZI-effluent	206
5.3	Geohydrologische beschrijving ontvangend watersysteem	208
5.3.1	Kwaliteit grondwater en winwater van drinkwaterproductie	210
5.4	Mogelijke effecten op kwetsbare functies	210
5.4.1	Watervoerendheid beken	210
5.4.2	Natuur	210
5.5	Wet- en regelgeving	212
5.5.1	Onttrekken van oppervlaktewater	212
5.5.2	Wateronttrekkingsactiviteit	213
5.5.3	Milieubelastende activiteiten	213
5.5.4	Natura 2000-gebied activiteit	214
5.5.5	Milieueffectrapport	214
5.6	Risicobeheersing	215
5.7	Kritische beschouwing	215
5.8	Referenties	216

1

WADI'S MET AFSTROMEND HEMELWATER EN EFFLUENT VAN EEN DECENTRALE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE IN WOONWIJKEN (BRED A)

Elke gemeente en dus ook de gemeente Breda moet volgens het grondwaterconvenant Noord-Brabant bijdragen aan het op peil brengen van de grondwaterstanden. Hiertoe wil de gemeente ervoor zorgen dat van iedere regenbui de eerste 10 mm neerslag de grond in gaat in stedelijk gebied, zodat ongeveer 80% van de jaarlijkse neerslag dient ter aanvulling van het grondwater. De gemeente wil wadi's hierbij inzetten: wadi's die gevoed kunnen worden met afstromend hemelwater en met effluent van een decentrale rioolwaterzuivering (dwzi). Binnen dit project is gekeken naar wadi's op een drietal locaties. Deze drie gebieden hebben elk specifieke kenmerken (zie Figuur 1.1) waar de implementatie van een wadi verder wordt onderzocht:

- **Prinsenbeek**

Locatie in stedelijk gebied waar afgekoppeld hemelwater wordt geïnfiltreerd door middel van een wadi, woonwijk met mix van huizen en lokale voorzieningen.

- **Ginneken**

Locatie in een woonwijk met mix van huizen en lokale voorzieningen in een grondwater-beschermingsgebied waar afgekoppeld hemelwater wordt geïnfiltreerd door middel van een wadi

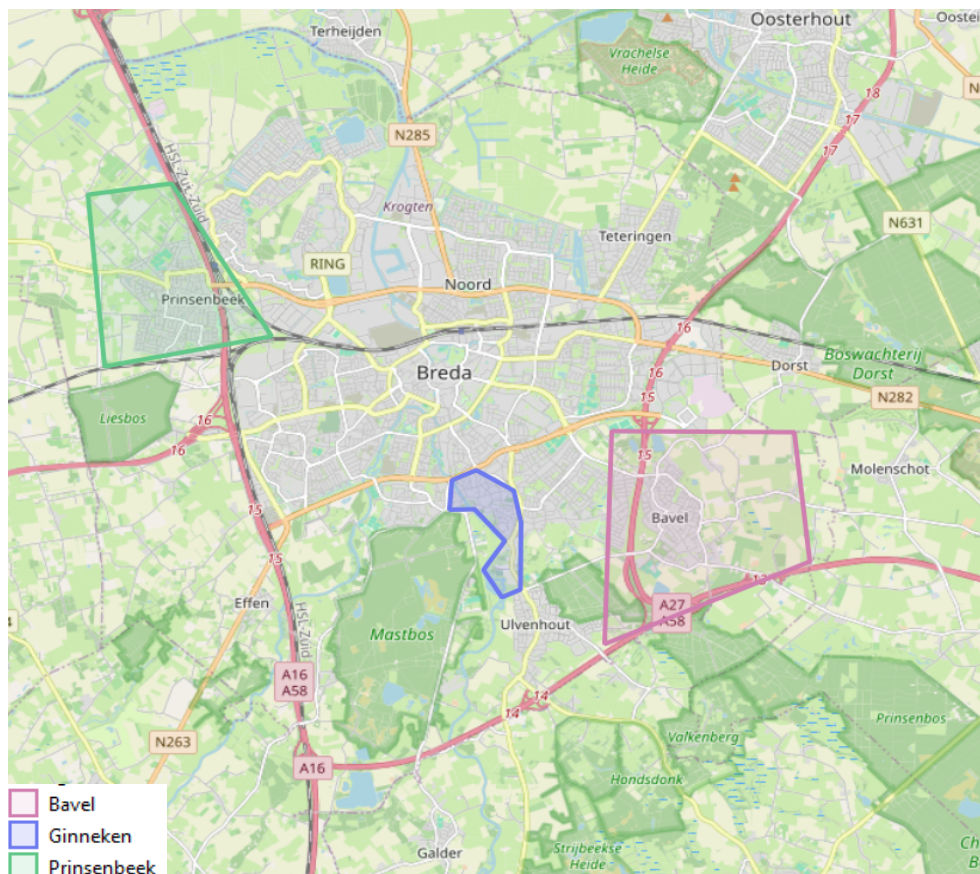
- **Nieuwbouwwijk Bavel**

Locatie in een nieuwbouwwijk aan de rand van een Natura2000 gebied. Het plan is om hier effluent van een dwzi door middel van een wadi te infiltreren.

Voor het implementeren van deze infiltratiemaatregelen op deze locaties is echter nog grotendeels onbekend aan welke reglementen moet worden voldaan en welke richtlijnen er zijn. De centrale vraag voor deze locaties vanuit de gemeente en het waterschap is "Wat zijn de kwaliteitseisen voor het infiltrerende water om de 10 mm grondwateraanvulling mogelijk te maken?". Om deze vraag verder te kunnen beantwoorden, zal eerst ingegaan worden op de technische beschrijving van het systeem. Vervolgens wordt de bronwaterkwaliteit beschreven, gevolgd door een geohydrologische beschrijving van het systeem. Daarna worden achtereenvolgend de effecten op kwetsbare functies, de relevante wet- en regelgeving en de mogelijkheden voor mitigatie en risicobeheersing beschreven. Deze casus wordt afgesloten met een kritische beschouwing.

FIGUUR 1.1

KAART MET DAAROP DE DRIE GEBIEDEN IN BREDA WAAR DE AANLEG VAN EEN WADI VERDER ONDERZocht WORDT



1.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

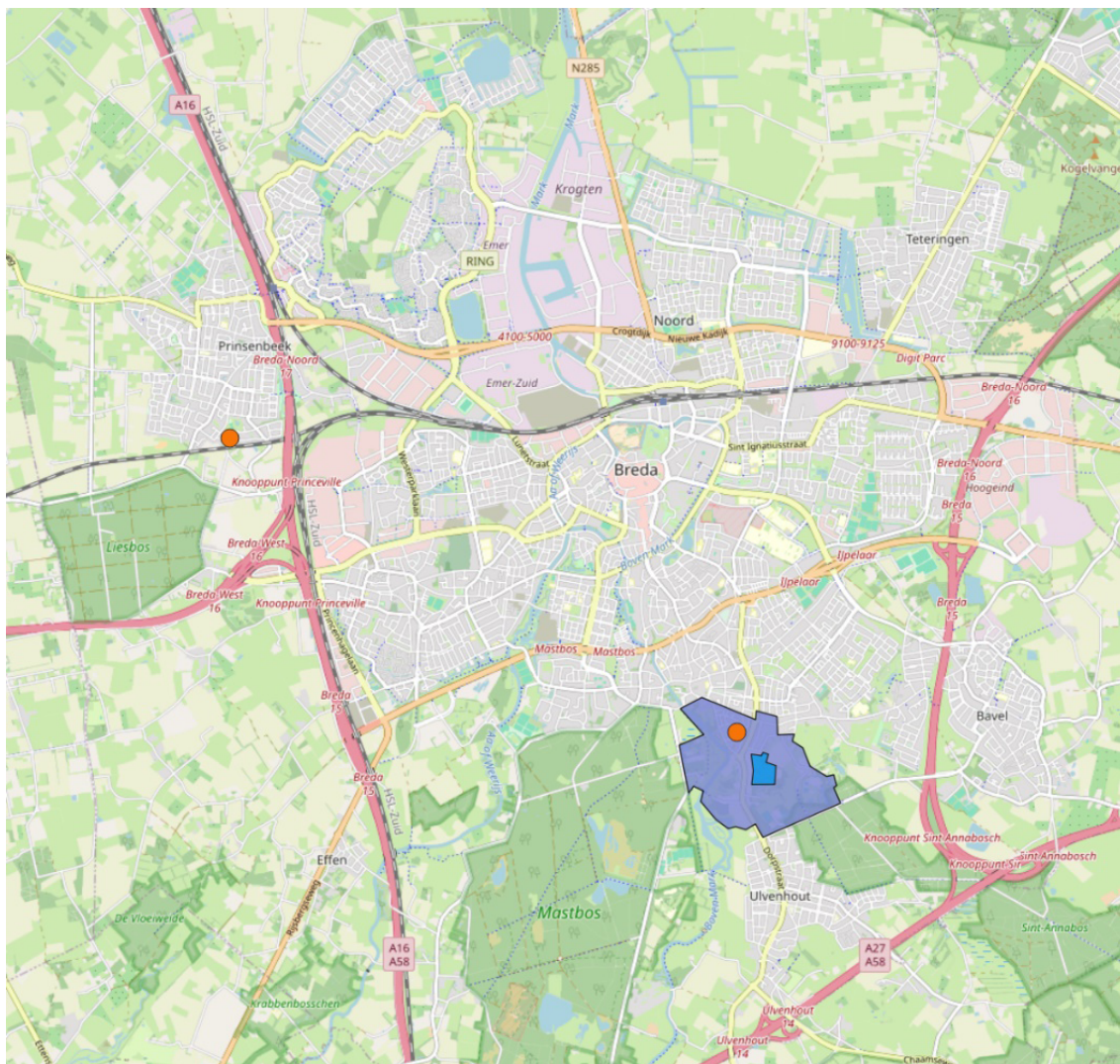
Deze paragraaf geeft een beknopte uitleg van de werking van het oppervlakkig lozen van afvloeiend hemelwater of effluent op een wadi. Een wadi is een onverhard, lagergelegen stukje grond waar regenwater via de straat naar afstroomt (Boogaard, 2020). Er kan voor gekozen worden om een wadi ook met ander water, zoals effluent te voeden. Dit water infiltreert vervolgens en komt in het grondwater terecht. Figuur 1.2 geeft schematisch weer hoe een standaard wadi in bebouwd gebied wordt aangelegd en welke waterstromen hierbij komen kijken. De slokop, een overloop met kortsluiting naar de onderliggende drain, wordt alleen gebruikt wanneer de wadi vol zit, zodat het overige water kan afstromen via een drain naar oppervlaktewater, zoals sloten of vijvers (Boogaard, 2020).

FIGUUR 1.2

SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN EEN STANDAARD WADI ZOALS DIE IN NEDERLAND WORDT AANGELEGD (BOOGAARD, 2020).



Voor het ontwerpen van een wadi is het belangrijk om ermee rekening te houden dat ongeveer 90% van het water infiltreert, vaak al binnen een paar uur tot een dag. De dimensies van een wadi hangen af van de hoeveelheid water die men wil infiltreren, in dit geval dus 10 mm. In Prinsenbeek en Ginneken zijn al wadi's gerealiseerd, waarvan er in beide gebieden tot nu toe één is geregistreerd in de online toolbox van ClimateScan (<https://www.climatescan.nl>). In Bavel is nog geen wadi geregistreerd, maar voor deze studie wordt er vanuit gegaan dat deze in de buurt van de decentrale zuivering zal komen, zie Figuur 1.3.

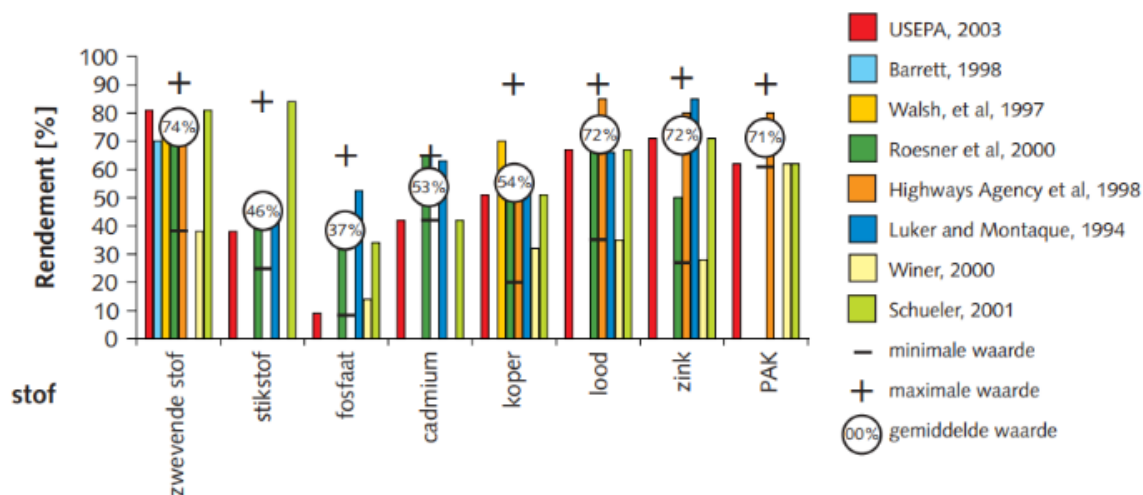


Voor het ontwerp en de aanleg van een wadi heeft RIONED-richtlijnen opgesteld (Boogaard et al., 2006). De bovenste laag van een wadi bestaat uit 30-50 cm tuinaarde (infiltratiecapaciteit >0.5 m/d) waarin vegetatie kan groeien. Deze begroeide bodemlaag filtert het water en kan verontreinigingen vasthouden of afbreken, wat over het algemeen effectief werkt. Echter kunnen verontreinigende stoffen, zoals zware metalen, zich langzaam ophopen bij het instroompunt en bovenin de filterlaag (Boogaard, 2020). De gemeente dient daarom elke 5 jaar de kwaliteit van de wadi te controleren. In een gemiddelde wadi zijn pas na 20-40 jaar verhoogde concentraties vervuiling op het oppervlak te verwachten. Indien nodig kan verontreinigde grond worden verwijderd. Daar staat wel tegenover dat de zware metalen niet in het grondwater terecht komen. In Boogaard et al. (2024) is meer informatie te vinden over wadi's, de constructie en het onderhoud.

Hoeveel verontreinigingen daadwerkelijk gezuiverd worden door een wadi is afhankelijk van de bezinking, filtratie en adsorptie en (in mindere mate en afhankelijk van de vegetatie) fyto-remediatie. Uit Figuur 14 blijkt dat polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en zware metalen als zink en koper tot circa 70% gezuiverd kunnen worden, waarbij dus een beperkt deel van de oorspronkelijke belasting in het grondwater terecht komt (Boogaard et al., 2006). Opgeloste stoffen, zoals chloride, bepaalde nutriënten en organische microverontreinigingen, worden juist in veel kleinere mate uit het water gezuiverd. Wel wordt verwacht

dat de rendementen in Nederland hoger zijn dan de in Figuur 1.4 weergegeven waarden, omdat wadi's hier gebruikt worden voor infiltratie in plaats van afvoer (Boogaard et al., 2006). De filtratie en adsorptie van vervuilende stoffen in de bodem zijn namelijk hoger bij een infiltratiewadi. Van een aantal andere verontreinigingen, zoals PFAS, medicijnresten en microplastics, is nog onbekend hoeveel een wadi in Nederland daarvan uit het water verwijderd.

FIGUUR 1.4 ZUIVERINGSRENDEMENTEN VAN WADI'S UIT INTERNATIONALE STUDIES (BRON: BOOGAARD ET AL., 2006)



1.2 WATERKWALITEIT

Aangezien er twee verschillende bronnen zijn voor het infiltratiewater, is deze paragraaf opgedeeld in hemelwater (voor Prinsenbeek en Ginneken) en dwzi effluent (voor Bavel).

1.2.1 AFSTROMEND HEDELWATER

Voor het bepalen van de waterkwaliteit van het hemelwater, is gebruik gemaakt van de Database Kwaliteit van afstromend hemelwater in Nederland door STOWA. In deze database zijn hemelwater metingen voor 191 locaties in Nederlandse verzameld, verdeeld over woonwijken, steden en industriële gebieden (Liefsting et al., 2020). Aangezien de wadi's in Ginneken en Prinsenbeek in woonwijken liggen, zijn alleen de metingen voor afstromend hemelwater in woonwijken meegenomen. Verder zijn alle metingen vanaf 2000 beschouwd, om zo een recenter beeld van de concentraties te verkrijgen. Van deze metingen zijn de mediane concentraties bepaald en verdeeld in metalen, nutriënten en overige verontreinigingen.

METALEN EN CHLORIDE

De concentraties van de (niet-gefilterde) metalen en chloride zijn weergegeven in Tabel 1.1. Van de weergegeven metalen voldoen alleen chroom en zink niet aan de toetsingswaarde van het infiltratiebesluit. Zink wordt in een wadi grotendeels uit het water gefilterd, waardoor er een concentratie overblijft die onder de norm zit. Voor chroom is geen direct zuiveringspercentage bekend, maar met een zuivering van ten minste 34% zou aan de norm voldaan worden. Chloride kan in de winter als er gestrooid wordt voor gladheidsbestrijding in het afstromende water zitten. Zouten binden nauwelijks aan de bodem, dus ze kunnen via een wadi in het grondwater terecht komen. Een voorbeeld uit Driebergen laat zien dat chloride in afstromend hemelwater pas problemen geeft voor een drinkwaterwinning, wanneer het straatoppervlak beduidend meer dan 5% van het intrekgebied beslaat (Langevoort & Wentink, 2023).

TABEL 1.1 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN VERSCHILLENDE METALEN EN CHLORIDE VOOR HET TE INFILTREREN HE MELWATER, WAARBIJ OOK DE ZUIVERING IN DE WADI EN DE CONCENTRATIE NA DE WADI WEERGEGEVEN IS. TE VENS ZIJN DE TOETSINGSWAARDEN VAN BIJLAGE XIX BKL EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER WEERGEGEVEN

Parameter Naam	Eenheid		Afgeleide waarden			Normering	
			Afstromend hemelwater	Zuivering in wadi ¹	Na wadi	Bijlage XIX Bkl toetsingswaarden ²	KRW Zand Maas
Arseen	As	µg/l	6,6			10	13,2
Barium	Ba	µg/l				200	
Cadmium	Cd	µg/l	0,15	53%	0,07	0,4	0,35
Chloride	Cl	mg/l	11,0			200	160
Chroom	Cr	µg/l	3,0			2	
IJzer (ICP)	Fe	mg/l	2,2				
Koper	Cu	µg/l	12	54%	5,52	15	
Lood	Pb	µg/l	7,0	72%	1,96	15	7,4
Natrium	Na	mg/l				120	
Nikkel	Ni	µg/l	3,8			15	20
Zink	Zn	µg/l	70	72%	19,6	65	

¹ Zoals bepaald in Boogaard et al., 2006.

² Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water))

NUTRIËNTEN

Voor de nutriënten stikstof (N) en fosfor (P) en de deelparameters zijn de concentraties weergegeven in Tabel 12. De mediane concentraties van al deze parameters zijn lager dan de toetsingswaarden van het infiltratiebesluit en de normen van KRW Zand Maas. In afstromend hemelwater wordt over het algemeen geen hoge concentratie van nutriënten verwacht.

TABEL 1.2 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN DE NUTRIËNTEN VOOR HET TE INFILTREREN HE MELWATER, WAARBIJ OOK DE ZUIVERING IN DE WADI EN DE CONCENTRATIE NA DE WADI WEERGEGEVEN IS. TE VENS ZIJN DE NORMEN VAN BIJLAGE XIX BKL EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER WEERGEGEVEN

Parameter Naam	Eenheid		Afgeleide waarde			Normering	
			Afstromend hemelwater	Zuivering in wadi ¹	Na wadi	Infiltratiebesluit toetsingswaarden ²	KRW Zand Maas
Ammonium	NH ₄	mg N/l	0,38			2,5	
Fosfaat	PO ₄	mg P/l	0,18	37%	0,12	0,4	
Ortho fosfaat	Ortho-PO ₄	mg P/l	0,05				
Fosfor-totaal	Ptot	mg/l					2
Nitraat	NO ₃	mg N/l	1,2			5,6	11,3 (50 mg/l)
Nitriet	NO ₂	mg N/l	0,03				
Stikstof-totaal	Ntot	mg/l	1,8	46%	0,97		
Sulfaat	SO ₄	mg/l	11			150	

¹ Zoals bepaald in Boogaard et al., 2006.

² Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water))

ORGANISCHE MICROVERONTREINIGINGEN EN FECAL VERONTREINIGING

In afstromend hemelwater kunnen naast nutriënten, en metalen ook bestrijdingsmiddelen aanwezig zijn. Deze zijn veelal afkomstig van stedelijk groen of gebouwen (Langevoort & Wentink, 2023). Echter zal de hoeveelheid in woonwijken waarschijnlijk relatief gering zijn. Ook andere microverontreinigingen, zoals huishoudelijke en industriële verontreinigingen, inclusief medicijnresten en persoonlijke verzorgingsproducten, en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) komen voor in afstromend regenwater (Langevoort & Wentink, 2023). PAK's ontstaan door onder andere onvolledige verbranding en minerale

oliën, aanwezig in bijvoorbeeld smeermiddelen en koelvloeistof, en kunnen mogelijk een probleem vormen. Voor PAK's is wel geconstateerd dat een wadi deze stoffen tot zo'n 70% uit het water kan filteren (Figuur 14). Er is de laatste jaren steeds meer aandacht voor micro-plastics, zeer zorgwekkende stoffen (ZZS stoffen) en per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS), maar daarvan ontbreken veelal meetgegevens (Langevoort en Wentink, 2023).

Behalve deze chemische verontreinigingen kan ook de microbiologische waterkwaliteit een punt van aandacht zijn. Zo kan stilstaand water in wadi's na hevige regenval van slechte kwaliteit zijn, omdat micro-organismen zoals E. coli en Enterokokken aanwezig kunnen zijn (Langevoort & Wentink, 2023). Deze micro-organismen kunnen pathogeen zijn. Bronnen hiervoor zijn onder andere fecale verontreinigingen door honden- en vogelpoep en eventuele foutaansluitingen op de hemelwaterafvoer (Langevoort & Wentink, 2023).

ALGEMENE BEOORDELING GESCHIKTHEID AFSTROMEND REGENWATER

Bij de algemene beoordeling of afstromend hemelwater, gezien de mogelijke verontreinigingen, geschikt is om in een wadi te infiltreren kan gekeken worden naar de systematiek in de leidraad die is gepresenteerd in 'Leidraad afkoppelen en infiltreren van afstromend hemelwater provincie Utrecht' (Langevoort & van 't Zelfde, 2024). Hierin zijn beslisschema's opgenomen voor diverse situaties, die aansluiten op een algemene beslisschema (Figuur 1.5). Afstromend hemelwater in een woonwijk valt volgens deze leidraad in categorie 1: geringe emissies. Afkoppelen en infiltreren kan daar plaatsvinden mits er voldoende adsorptiecapaciteit in de bodem is. Een wadi helpt bij het realiseren van deze adsorptiecapaciteit.

FIGUUR 1.5 ALGEMEEN BESLISSCHEMA AFKOPPELEN EN INFILTREREN HEMELWATER PROVINCIE UTRECHT (OVERGENOMEN UIT LANGEVOORT & VAN 'T ZELFDE, 2024)

Categorie	Binnen grondwaterbeschermingsgebieden	Buiten grondwaterbeschermingsgebieden
1. Geringe emissies	Afkoppelen en infiltreren, mits voldoende adsorptiecapaciteit bodem	Afkoppelen
2. Beperkte emissies	Afkoppelen en infiltreren, mits er een zuiveringstechniek wordt ingezet	Afkoppelen
3. Significante emissies	Afkoppelen en infiltreren, mits er een zuiveringstechniek wordt ingezet	Afkoppelen en infiltreren, mits er een zuiveringstechniek wordt ingezet
4. Hoge emissies	Niet afkoppelen	Niet afkoppelen

1.2.2 EFFLUENT VAN DECENTRALE RIOOLWATERZUIVERINGSINSTALLATIE (DWZI)

Van het effluent van de decentrale zuivering in Bavel zijn nog geen gegevens beschikbaar, omdat de dwzi nog niet operationeel is. Er wordt vanuit gegaan dat het in de dwzi te zuiveren water voornamelijk uit huishoudelijk afvalwater zal bestaan, met mogelijk een contributie vanuit kantoren. Voor de concentraties van metalen en nutriënten zijn daarom gegevens van rwzi Nieuwveer uit 2023 gebruikt. In deze rwzi wordt voornamelijk stadswater vanuit Breda gezuiverd, waardoor de samenstelling van dit effluent wordt gezien als een goede analoog voor het toekomstige dwzi effluent in Bavel. Overige verontreinigingen worden maar incidenteel gemeten, daarom is voor deze stoffen de studie van Cirkel et al. (2017) geraadpleegd om iets te kunnen zeggen over aanwezige concentraties in het effluent.

Huishoudelijk afvalwater bestaat vaak uit een mix van urine, feces en was- en spoelwater, waarin vooral de aanwezigheid van pathogene ziekteverwerkers als risico wordt gezien (Spijker en Van Der Grinten, 2014). Afhankelijk van de hoeveelheid neerslag, wordt het gemengd met afstromend hemelwater. Hierbij is het belangrijk te realiseren dat het zuiveringsproces minder goed werkt bij een hogere regenwaterafvoer, omdat de verblijftijd van het water dan kleiner is (Cirkel et al., 2017).

METALEN EN CHLORIDE

In onderstaande tabel (Tabel 1.3) zijn de concentraties van zware metalen en chloride in het rwzi effluent van Nieuwveer weergegeven. Zoals te zien overschrijdt geen van de metalen de normen.

TABEL 1.3 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN VERSCHILLENDE METALEN VOOR HET RWZI EFFLUENT, WAARBIJ OOK DE ZUIVERING IN DE WADI EN DE CONCENTRATIE NA DE WADI WEERGEGEVEN IS. TEvens ZIJN DE NORMEN VAN BIJLAGE XIX BKL EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER WEERGEGEVEN

Parameter			Afgeleide waarden			Normering	
Naam	Eenheid		rwzi effluent	Zuivering ¹	Na wadi	Infiltratiebesluit toetsingswaarden ²	KRW Zand Maas
Arseen	As	µg/l	1,40			10	13,2
Barium	Ba	µg/l				200	
Cadmium	Cd	µg/l	<0,05	53%	<0,02	0,4	0,35
Chloride	Cl	mg/l	76			200	160
Chroom	Cr	µg/l	0,46			2	
Koper	Cu	µg/l	8,3	54%	3,8	15	
Kwik	Hg	µg/l	<0,02				
Lood	Pb	µg/l	0,29	72%	0,08	15	7,4
Natrium	Na	mg/l				120	
Nikkel	Ni	µg/l	2,68			15	20
Zink	Zn	µg/l	30,0	72%	8,4	65	

¹ Zoals bepaald in Boogaard et al., 2006.

² Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water))

NUTRIËNTEN

Het zuiveringsproces in een rwzi is deels gericht op het verwijderen van nutriënten, voornamelijk stikstof en fosfor (Cirkel et al., 2017). Echter zijn er nog steeds vrij hoge concentraties van stikstof en fosfor aanwezig in het effluent van rwzi Nieuwveer, zie Tabel 1.4. De concentratie van nitraat zit net boven de norm van het infiltratiebesluit, maar met een zuivering van ten minste 7% in de wadi, voldoet nitraat wel. Voor ortho-fosfaat is de concentratie boven de totaal-fosfaat norm. Zelfs met een zuiveringsrendement van 50% van de wadi, zal de norm niet gehaald worden. Er zal dus extra aandacht besteed moeten worden aan het verwijderen van fosfaat.

TABEL 1.4 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN DE NUTRIËNTEN VOOR HET RWZI EFFLUENT, WAARBIJ OOK DE ZUIVERING IN DE WADI EN DE CONCENTRATIE NA DE WADI WEERGEGEVEN IS. TEvens ZIJN DE NORMEN VAN BIJLAGE XIX BKL EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER WEERGEGEVEN

Parameter Naam	Eenheid	Afgeleide waarde			Normering	
		rwzi effluent	Zuivering ¹	Na wadi	Infiltratiebesluit toetsingswaarden ²	KRW Zand Maas
Ammonium	NH ₄	mg N/l	1,2		2,5	
Fosfaat	PO ₄	mg P/l	37%		0,4	
Ortho fosfaat	Ortho-PO ₄	mg P/l	1,2			
Fosfor-totaal	Ptot	mg/l	1,3			2
Nitraat	NO ₃	mg N/l	6,0		5,6	11,3 (50 mg/l)
Nitriet	NO ₂	mg N/l	0,28			
Stikstof-totaal	Ntot	mg/l	9,0	46%		
Sulfaat	SO ₄	mg/l	31,0	4,9	150	

¹ Zoals bepaald in Boogaard et al., 2006.

² Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water))

VERONTREINIGINGEN

Voor andere groepen verontreinigingen staan over het algemeen geen normen in het infiltratiebesluit, echter kunnen deze stoffen wel negatieve effecten hebben op mens en natuur. Daarom is het belangrijk dat ze wel meegenomen worden in dit onderzoek. De kennis van de zuivering van deze stoffen in een wadi is beperkt. Naast de genoemde stoffen hier beneden, zullen ook andere microverontreinigingen, zoals PFAS, aanwezig zijn in het effluent. In proeven met andere toepassingen van effluent, zoals de subirrigatie van effluent in een landbouwperceel in Haaksbergen, wordt duidelijk dat er een verspreiding kan zijn van stoffen in de ondergrond (e.g. Stofberg et al, 2021).

Gewasbeschermingsmiddelen

Bepaalde gewasbeschermingsmiddelen worden maar beperkt verwijderd in een rwzi installatie (Cirkel et al., 2017). Daardoor vormen ze bij verschillende rwzi's een groot deel van de aangetoonde aanwezige stoffen in het effluent. Voorbeelden van aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen zijn propoxur, een herbicide, en pirimiphos-methyl, een insecticide, welke voornamelijk uit de landbouw komen (Cirkel et al., 2017). Bij de zuivering in Bavel zal er maar beperkt water vanuit landbouwgebieden behandeld worden, dus zal het aandeel gewasbeschermingsmiddelen hier relatief beperkter zijn. Echter kunnen middelen vanuit het gebruik op gemeentelijke grond of eigen tuinen nog wel in het influent terecht komen (Cirkel et al., 2017). De norm voor de som van bestrijdingsmiddelen zoals beschreven in het infiltratiebesluit is 0,5 µg/l.

Ziekteverwekkers

Verder kunnen in rioolwater vanuit huishoudelijk afvalwater verschillende ziekteverwekkers voorkomen, waarvoor E. coli een belangrijke aanwijzing is (Cirkel et al., 2017). Ook al wordt het gezondheidsrisico van deze ziekteverwekkers verminderd, een rwzi is niet gedimensioneerd om pathogenen in zijn geheel te verwijderen.

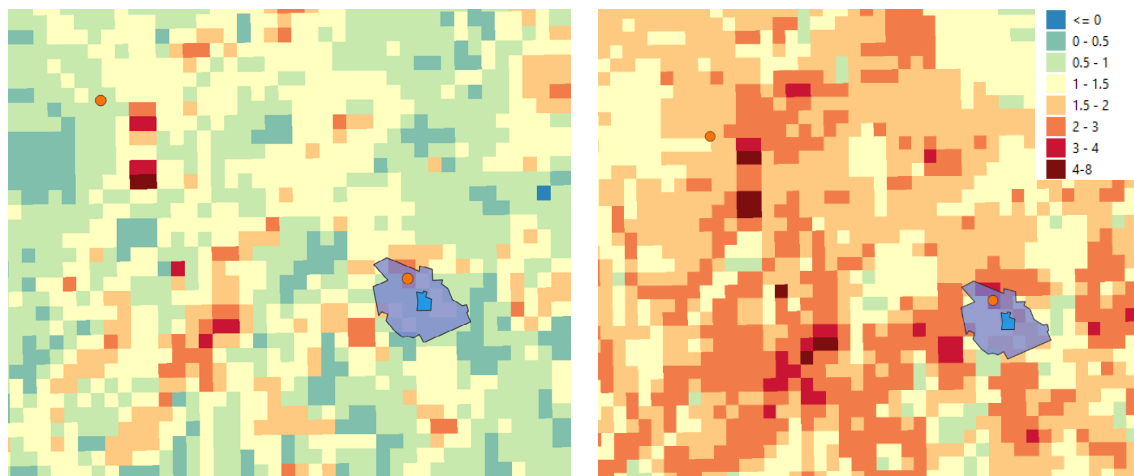
Medicijnresten

Net als gewasbeschermingsmiddelen, worden ook een groot deel van de medicijnresten maar beperkt verwijderd in een rwzi installatie (Cirkel et al., 2017). Een aantal groepen geneesmiddelen die in hoge concentraties aangetroffen worden, zijn anti-epileptica, angstremmers, radiocontrastmiddelen en bloeddrukmedicatie. In Bavel zal er geen ziekenhuis op de

zuivering aangesloten worden, dus zal de variëteit hoeveelheid aan medicijnresten in het gezuiverd effluent beperkt zijn. Wel is er belasting van medicijnen die thuis gebruikt worden, en is het dus van belang om de mate van gebruik in kaart te brengen.

1.3 GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING ONTVANGEND WATERSYSTEEM

FIGUUR 1.6 GEMIDDELDE HOOGSTE GRONDWATERSTAND (LINKS) EN GEMIDDELDE LAAGSTE GRONDWATERSTAND (RECHTS) TUSSEN 2011-2018 IN HET STUDIEGEBIED (BRON: LANDELIJK HYDROLOGISCH MODEL)



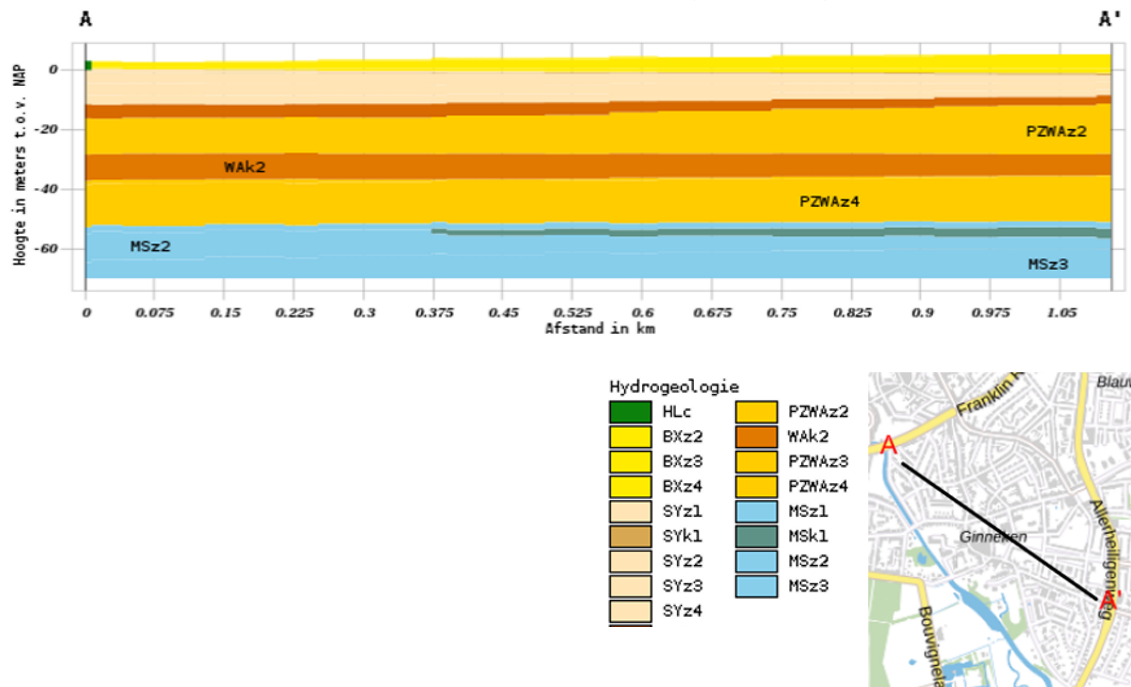
Voor de beoordeling van de werking van een wadi en het voorkomen van verontreinigingen in andere gebieden, is het van belang om een beeld van de geohydrologie in Breda te hebben. Figuur 1.6 laat kaartjes met de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden zien (GHG en GLG). Het is te zien dat de grondwaterstand jaarrond niet veel verandert. In Prinsenbeek varieert de grondwaterstand (gebaseerd op de GHG en GLG) tussen 1m-mv en 1,7m-mv, in Ginneken tussen 2,2m-mv en 3,3 m-mv, en in Bavel tussen 0,6m-mv en 3m-mv. In Bavel is dus de grootste variatie vanwege de relatief hogere ligging (ongeveer 2 meter hoger dan de andere locaties). Voor de aanleg van een wadi, die bij voorkeur op een locatie wordt geplaatst waarbij de grondwaterstand niet boven de 0,8m-mv uitkomt, zijn de grondwaterstanden dus diep genoeg. Er liggen meer dan 3000 wadi's verspreid over Nederland die goed functioneren, ook in gebieden waar grondwaterstanden hoger staan dan in Breda (Koning et al, 2024; zie ook wadis in Nederland: <https://climatescan.nl/#filter-1-1>) .

De regionale grondwaterstroming volgt de maaiveldhoogte. De aangewezen locaties liggen wat hoger dan Breda centrum zelf, waardoor het water grotendeels richting het centrum zal stromen. Aangezien het geïnfiltreerde water in de bovenste grondlaag terecht komt, zal het lange tijd lokaal verblijven.

De dwarsdoorsnede in Figuur 1.7 van de geohydrologische schematisatie in Ginneken volgens REGIS II BROv2.2 (TNO – GDN, 2024) laat zien hoe de geohydrologische indeling van het gebied kan worden gekenmerkt. De bovenste deklaag in het gebied bestaat uit de doorlatende zandige formatie van Bostel, met een dikte van circa 1 tot 4 meter. Daaronder zit de eerste kleihoudende formatie van Stramproy (SYk1). Deze laag is dikker bij Bavel en biedt weerstand voor verticale stroming van grondwater. In Prinsenbeek is deze laag lokaal niet aanwezig. De laag bemoeilijkt het grondwater verder te infiltreren in de zandige formaties van Stramproy (SYz2 en SYz3), welke lagen dunner zijn in Bavel dan in Ginneken en Prinsenbeek. De doorlatendheid in Bavel is dus ook lager en in Prinsenbeek het hoogst.

Vanaf ongeveer 45 m-mv komt een aaneengesloten kleilaag van de formatie van Waalre voor, afgewisseld met zandlagen. In de diepere ondergrond komen nog meerdere klei- en zandlagen voor. Hierbij is de geohydrologische indeling als volgt: ondiep grondwatersysteem tot boven de bovenste kleilaag van Waalre en diep grondwatersysteem tot onder de kleilaag van Waalre.

FIGUUR 1.7 GEOLOGISCHE DOORSNEDE VAN GINNEKEN VOLGENS REGIS II BROV2.2 (TNO – GDN, 2024)



1.3.1 KWETSBAARHEID ONDERGROND VOOR VERONTREINIGINGEN

De drie natuurlijke barrières tegen verontreiniging van het grondwater zijn de geohydrologische barrière die water met verontreiniging tegenhoudt/afremt; de geochemische barrière van bestanddelen in de aquifer die reageren met verontreinigingen; en het zelfreinigend vermogen van de bovenste bodemlaag. Deze barrières zijn in het gebied van casus Breda globaal gezien van nature relatief gering (Hendriks et al., 2023, Figuur 1.8), wat de ondergrond relatief kwetsbaar maakt voor verontreiniging. Dit is het beeld op grove ruimtelijke schaal, lokaal kan de situatie anders zijn, en daarvoor zou ter plekke een meer gedetailleerd onderzoek van de gesteldheid van de bodem en ondergrond gedaan moeten worden. Er kunnen in het veld extra maatregelen genomen worden om de zuiverende werking van de bovenste bodemlaag te optimaliseren als waterrijke bodem met een goede filterende werking. Voor het optimaliseren van de geochemische en geohydrologische bescherming zijn maatregelen lastiger te realiseren. Het is aan te bevelen om bij het aanvullen van het grondwater te monitoren hoe de kwaliteit van het water zich ontwikkelt. Zo kan vastgesteld worden hoe actief de barrières zijn, en welke zuiverende werking er optreedt, en kunnen ook eventuele negatieve effecten van reacties in de ondergrond, zoals vrijkomen van verontreinigende reactieproducten, gesignaleerd worden.

FIGUUR 1.8

GLOBAAL BEELD VAN DE NATUURLIJKE BARRIÈRE TEGEN VERONTREINIGING VAN HET GRONDWATER (BRON: HENDRIKS ET AL, 2023)



1.4 MOGELIJKE EFFECTEN OP KWETSBARE FUNCTIES

Naast het beschouwen van de geohydrologie, is het ook van belang om de nabijheid van kwetsbare functies in het gebied in kaart te brengen. Ten eerste ligt er een drinkwaterwingebied in Ginneken, met daaromheen een grondwaterbeschermingsgebied. Die wadi die in deze casus beschouwd is, ligt op ongeveer 270 meter van het drinkwaterwingebied in het beschermingsgebied. De verwachting is dat het water dat in deze wadi de grond in trekt, binnen zo'n 25 jaar bij het wingebied uit komt. Echter, wanneer extra water geïnfiltrerd wordt, kan het zijn dat de stroombanen in de ondergrond veranderen, waardoor het water mogelijk al veel sneller bij het drinkwaterwingebied terecht komt. Zoals beschreven in een eerdere paragraaf, lijken er geen grote waterkwaliteitsproblemen te ontstaan met het infiltreren van hemelwater, maar extra monitoring (bijvoorbeeld eens per maand) kan noodzakelijk zijn om de kwaliteit te blijven garanderen.

Ten tweede dient rekening gehouden te worden met het Ulvenhoutse Bos, zowel bij Ginneken als bij Bavel. Dit is een Natura2000-gebied met hoge waterstanden (Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, z.d.). De huidige kwel in het Ulvenhoutse Bos wordt grotendeels gevoed door lokale en ondiepe kwelstromen en in mindere mate door kwel uit het diepe grondwater met regionale voeding. Dat wil zeggen dat het water dat buiten het bos infiltreert en in het bos weer omhoog stroomt, overwegend ondiep grondwater betreft. De laatste jaren kampt het bos met droogte, waardoor sommige zeldzame soorten langzaam

verdwijnen. Het extra aanvullen van grondwater kan dus een oplossing bieden om deze droogte tegen te gaan.

Ten zuidwesten van Ginneken ligt daarnaast nog het Mastbos. Dit bos diende ooit als winning van hout en was dan ook in zijn geheel aangelegd. Het Mastbos is “afgesneden” van Ginneken en Bavel door de rivier de Mark die door de stad loopt en zal dus vrijwel geen risico lopen.

Als laatste dient recreatie en dagelijkse en huishoudelijke activiteiten in de woonwijken ook meegenomen te worden als kwetsbare functie. Hiermee wordt bedoeld dat kinderen in de wadi's kunnen gaan spelen of mensen eromheen wandelen. In geval van infiltratie met regenwater zal dit geen grote problemen vormen, behalve als het water lang stilstaat. Wel kunnen stoffen, vooral metalen, zich ophopen boven op de wadi. Voor de infiltratie met effluent zal het probleem groter zijn, omdat er meer gebiedsvreemde stoffen in het effluent kunnen zitten.

1.5 WET- EN REGELGEVING

In deze paragraaf wordt ingegaan op het juridisch kader met betrekking tot de volgende activiteiten:

- Prinsenbeek: lozen op of in de bodem van afvloeiend hemelwater door middel van een wadi
- Ginneken: lozen op of in de bodem van afvloeiend hemelwater door middel van een wadi in een grondwaterbeschermingsgebied
- Nieuwbouwwijk Bavel: lozen van effluent van een dwzi in een wadi

Prinsenbeek en Ginneken

Zowel in de wijk Prinsenbeek als Ginneken gaat het juridisch gezien om het lozen op of in de bodem van afvloeiend hemelwater door middel van een wadi. Dit valt onder de Omgevingswet onder de noemer ‘milieubelastende activiteit’. Juridisch gezien zijn beide situaties onderscheidend doordat Ginneken is aangewezen als een grondwaterbeschermingsgebied, waarvoor op grond van de provinciale omgevingsverordening strengere eisen gelden dan in gebieden die niet als zodanig zijn aangewezen en waar alleen de regels van het omgevingsplan van de gemeente gelden (zoals Prinsenbeek).

Nieuwbouwwijk Bavel

Het infiltreren van effluent vanuit een decentrale zuivering door middel van een wadi kan op twee manieren worden gereguleerd: a) lozen vanuit een zuiveringstechnisch werk (hiervan is sprake als de gemeente namens het waterschap de zuivering beheert) of b) lozen vanuit een zuiveringsvoorziening (hiervan is sprake als de zuiveringsvoorziening is bedoeld als alternatieve invulling van de gemeentelijke zorgplicht van artikel 2.16 Ow).

- a. In het eerste geval is sprake van een zuiveringstechnisch werk waarvoor het Rijk regels heeft gesteld in het Besluit activiteiten leefomgeving.
- b. In het tweede geval is sprake van een zuiveringsvoorziening en gelden regels uit het (gemeentelijk) omgevingsplan.

1.5.1 OMGEVINGSVERORDENING NOORD-BRABANT

De beoogde locatie voor de lozing van afvloeiend hemelwater in Ginneken valt binnen een grondwaterbeschermingsgebied en binnen het gebied dat wordt aangeduid met waterwinning voor menselijke consumptie. De regels over het Waterwingebied zijn niet van toepassing omdat de wadi buiten het Waterwingebied wordt aangelegd.

Hierna wordt eerst ingegaan op de regels die gelden op een locatie binnen een grondwaterbeschermingsgebied en vervolgens op de regels die gelden binnen de locatie Waterwinning voor menselijke consumptie.

De regels voor het grondwaterbeschermingsgebied zijn vastgelegd in paragraaf 3.3.3 van de Omgevingsverordening Noord-Brabant. Volgens artikel 3.29, lid 1, onderdelen h en i van de omgevingsverordening worden twee milieubelastende activiteiten die van belang zijn voor deze casus benoemd: het lozen van hemelwater van gebouwen op of in de bodem (onderdeel h); en het lozen van hemelwater van verharde wegen voor gemotoriseerd verkeer op of in de bodem (onderdeel i). Artikel 3.30 bepaalt dat het uitvoeren van deze milieubelastende activiteiten in beginsel verboden is. Dit betekent dat het lozen van hemelwater van zowel gebouwen als verharde wegen op of in de bodem niet is toegestaan, tenzij er uitzonderingen van toepassing zijn.

Het verbod op het lozen van hemelwater van gebouwen op of in de bodem in een grondwaterbeschermingsgebied, zoals vastgesteld in artikel 3.34 lid 1 van de Omgevingsverordening Noord-Brabant, is niet van toepassing wanneer aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Ten eerste moet het hemelwater gecontroleerd infiltreren in een bodem met een zuiverende voorziening die voldoet aan de toetsingswaarden zoals beschreven in bijlage XIX van het Besluit kwaliteit leefomgeving, of het hemelwater moet afstromen via een watergang zonder infiltrerende werking. Daarnaast is een melding vereist volgens artikel 3.4. Artikel 3.34 lid 2 bepaalt verder dat het verbod ook niet geldt als er geen schadelijk uitloogbaar bouw materiaal is gebruikt, en er een startmelding is gedaan zoals beschreven in artikel 3.5. Schadelijke materialen omvatten zink, lood, koper, gewolmaniseerd hout en teerbitumen, zoals bepaald in artikel 3.5 lid 3.

Het lozen van hemelwater van verharde wegen voor gemotoriseerd verkeer op of in de bodem in een grondwaterbeschermingsgebied is op basis van artikel 3.35 van de Omgevingsverordening Noord-Brabant toegestaan onder specifieke voorwaarden. Ten eerste moet het afstromende hemelwater gecontroleerd infiltreren via een zuiverende voorziening die voldoet aan de toetsingswaarden, zoals beschreven in bijlage XIX van het Besluit kwaliteit leefomgeving, of het hemelwater moet via een watergang afstromen zonder infiltrerende werking. Daarnaast moeten er maatregelen worden genomen om de zuiverende werking op lange termijn te waarborgen. Tot slot is een melding volgens artikel 3.4 vereist.

Volgens artikel 3.4 geldt een meldplicht. Minstens vier weken voordat de activiteit begint, moet een melding worden gedaan bij de gedeputeerde staten. De melding moet onder andere de volgende informatie bevatten: de ondertekening, de naam en het adres van de uitvoerder, de dagtekening, een beschrijving van de activiteit, het adres en kadastrale gegevens van de locatie, de startdatum en verwachte duur van de activiteit, de naam en het adres van de rechthebbende op de locatie, en een onderbouwing dat de activiteit voldoet aan de relevante regels. Bij de meldplicht voor het lozen van hemelwater van gebouwen en wegen, zoals beschreven in bijlage III, moeten aanvullende gegevens worden verstrekt, waaronder een verantwoording dat er geen schade aan de bodem of het grondwater ontstaat, de wijze van beheer van zuiverende voorzieningen en de monitoring van milieueffecten. Gedeputeerde staten kunnen binnen vier weken reageren met het stellen van maatwerkvoorschriften. Als er binnen die periode geen reactie komt, kan de activiteit starten op de gemelde startdatum. Eventuele wijzigingen in de startdatum moeten minimaal twee weken van tevoren worden doorgegeven.

Artikel 3.5 vereist dat ten minste twee weken voordat een activiteit van start gaat, een startmelding wordt ingediend bij de gedeputeerde staten. Deze startmelding moet de volgende informatie bevatten: een ondertekening, de naam en het adres van de uitvoerder van de activiteit, de dagtekening, een beschrijving van de activiteit, het adres en de kadastrale gegevens van de locatie (duidelijk weergegeven op een kaart), de startdatum en verwachte duur van de activiteit, de naam en het adres van de rechthebbende op de locatie, en een onderbouwing waaruit blijkt dat aan de relevante algemene regels wordt voldaan.

De regels voor waterwinning voor menselijke consumptie zijn vastgelegd in afdeling 3.3 van de Omgevingsverordening en gelden voor milieubelastende activiteiten binnen deze locaties. Artikel 3.22 bepaalt dat er een specifieke zorgplicht geldt voor activiteiten binnen de locatie waterwinning voor menselijke consumptie. Dit houdt in dat degene die de activiteit verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat de activiteit nadelige gevolgen heeft voor de belangen van artikel 3.20, verplicht is om alle redelijke maatregelen te nemen om deze gevolgen te voorkomen. Indien voorkomen niet mogelijk is, moeten de gevolgen zoveel mogelijk worden beperkt of ongedaan gemaakt. Als de gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt, moet de activiteit worden gestaakt, voor zover dat redelijkerwijs verwacht kan worden. De belangen uit artikel 3.20 omvatten de bescherming van water voor menselijke consumptie, bewaking van de basiskwaliteit van grondwater, voorkomen van verontreiniging van bodem en grondwater, beperken van bodemwerkzaamheden die de waterkwaliteit verstoren, bescherming van diepere watervoerende pakketten, en het beschermen van rivierwater binnen beschermingszones voor waterwinning.

1.5.2 INSTRUCTIEREGELS VOOR HET OMGEVINGSPLAN

Hoofdstuk 5 van de omgevingsverordening bevat instructieregels voor het omgevingsplan. Een van deze regels verplicht gemeenten om een verbod in te stellen op lozen in de bodem wanneer stoffen zonder doorsijpeling door de bodem of ondergrond in het grondwater terechtkomen (artikel 5.24). Om ervoor te zorgen dat deze instructieregel direct van toepassing is, heeft de provincie een voorbereidingsbesluit genomen. Artikel 2.5 van dit voorbereidingsbesluit bepaalt dat het verboden is om op of in de bodem te lozen als dit leidt tot het binnenkomen van stoffen in het water zonder dat deze door de bodem kunnen sijpelen.

Paragraaf 5.2.1 bevat instructieregels voor de locatie waterwinning voor menselijke consumptie. Artikel 5.16, lid 1, bepaalt dat het omgevingsplan voor het waterwingebied uitsluitend gericht is op het behoud van de openbare drinkwatervoorziening, met de mogelijkheid om ook functies voor natuur of bos toe te wijzen. Het tweede lid bepaalt dat het omgevingsplan regels moet bevatten die a) het risico op schade aan de bodem en het daarin aanwezige grondwater voorkomen en b) het gebruik van uitloogbare materialen verbieden.

In artikel 5.17 staan instructieregels voor het omgevingsplan voor grondwaterbeschermingsgebieden. Lid 1 van dit artikel bepaalt dat een omgevingsplan in een grondwaterbeschermingsgebied ook gericht is op het beschermen van de kwaliteit van het grondwater en de bodem. Het tweede lid legt vast dat het omgevingsplan regels moet bevatten die a) het risico op schade aan de bodem en het daarin aanwezige grondwater voorkomen, b) de ontwikkeling van functies en activiteiten die risico's voor de grondwaterkwaliteit met zich meebrengen, zoals stedelijke ontwikkeling, evenementen en milieubelastende activiteiten met schadelijke stoffen, beperken, en c) het gebruik van schadelijk uitloogbaar bouw materiaal verbieden.

Als schadelijk uitloogbaar bouw materiaal worden in ieder geval aangemerkt: a) zink, lood en koper; b) gewolmaniseerd hout; en c) teerbitumen.

1.5.3 OMGEVINGSPLAN GEMEENTE BREDA

In afdeling 22.3 van het Omgevingsplan staan regels over milieubelastende activiteiten. Voor de locatie Ginneken en Prinsenbeek zijn de volgende regels uit het Omgevingsplan van belang. Op grond van artikel 22.144 van het Omgevingsplan Breda kan met het oog op het doelmatig beheer van afvalwater hemelwater worden geloosd in de bodem of in een schoonwaterriool. De specifieke zorgplicht staat in artikel 22.44 van het Omgevingsplan Breda. De gemeente is als beheerder van het terrein of oppervlak verantwoordelijk voor het nemen van preventieve maatregelen zoals het schoonhouden van het terrein of zodanige wijze van onkruidbestrijding dat verontreiniging van hemelwater wordt voorkomen.

Locatie Bavel

Voor locatie Bavel zijn twee sporen uitgewerkt. In het eerste spoor wordt ervan uitgegaan dat wordt geloosd vanuit een zuiveringstechnisch werk (hiervan is sprake als de gemeente namens het waterschap de zuivering beheert). In het tweede spoor wordt ervan uitgegaan dat wordt geloosd vanuit een zuiveringsvoorziening (hiervan is sprake als de zuiveringsvoorziening is bedoeld als alternatieve invulling van de gemeentelijke zorgplicht van artikel 2.16 Ow).

Spoor 1

In het geval sprake is van het lozen vanuit een zuiveringstechnisch werk gelden de volgende regels. In artikel 3.173 van het Besluit activiteiten leefomgeving is het exploiteren van een zuiveringstechnisch werk aangewezen als een milieubelastende activiteit. In artikel 3.174 van het Bal is bepaald dat voor het exploiteren van een zuiveringstechnisch werk een omgevingsvergunning nodig is.

Daarnaast moet worden voldaan aan de regels over zuiveringstechnische werken bedoeld in paragraaf 4.49 van het Bal. In paragraaf 4.49, artikel 4.607 staat dat er een verplichte lozingsroute geldt. Het te lozen gezuiverde afvalwater afkomstig van de behandeling van stedelijk afvalwater moet worden geloosd op een oppervlaktewaterlichaam. Uit het tweede lid vloeit voort dat in een voorschrift bij de omgevingsvergunning een andere lozingsroute kan worden toegestaan, bijvoorbeeld lozen in de bodem.

Artikel 8.9 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) beschrijft de algemene beoordelingsregels voor milieubelastende activiteiten. Volgens lid 1 van dit artikel moeten de volgende criteria in acht worden genomen: ten eerste moet milieuverontreiniging door de activiteit worden geïntegreerd voorkomen of, indien dit niet mogelijk is, beperkt. Daarnaast moeten emissies in lucht, water en bodem, evenals het ontstaan van afval, worden voorkomen of beperkt om een hoog niveau van milieubescherming te waarborgen. Ook dienen alle passende preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging te worden genomen en moeten de beste beschikbare technieken worden toegepast. Verder mag er geen significante milieuverontreiniging optreden, moet energie efficiënt worden gebruikt, en moeten maatregelen worden getroffen om ongevallen te voorkomen en de gevolgen te beperken. Tot slot dienen de nodige maatregelen te worden getroffen om het risico op milieuverontreiniging te voorkomen of te beperken.

Artikel 8.22 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat specifieke beoordelingsregels voor milieubelastende activiteiten met gevolgen voor watersystemen. Dit artikel bepaalt dat een omgevingsvergunning voor een dergelijke activiteit alleen kan worden verleend als deze voldoet aan bepaalde voorwaarden ter bescherming van het milieu. De activiteit moet verenigbaar zijn met de volgende belangen:

- a. het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- b. het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen; en
- c. het vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.

Bij de toepassing van bovenstaande belangen moet rekening worden gehouden met de waterbeheerprogramma's, regionale waterprogramma's, stroomgebiedsbeheerplannen, overstromingsrisicobeheerplannen en het nationale waterprogramma, die betrekking hebben op het betreffende Krv-oppervlaktewaterlichaam of grondwaterlichaam.

Spoor 2

In het geval sprake is van een zuiveringsvoorziening gelden de volgende regels. Een zuiveringsvoorziening is niet aangewezen als milieubelastende activiteit in het Bal.

Voor de locatie Bavel zijn de volgende regels uit het Omgevingsplan van belang. In paragraaf 22.3.8.7 staan regels voor het lozen vanuit gemeentelijke voorzieningen voor de inzameling en het transport van afvalwater. Op grond van artikel 22.162 geldt deze paragraaf voor het lozen van afvalwater afkomstig uit een openbaar ontwateringstelsel, een openbaar hemelwaterstelsel of een alternatief systeem voor de inzameling en zuivering voor stedelijk afvalwater (anders dan het openbaar vuilwaterriool en een zuiveringstechnisch werk), mits daarmee een gelijkwaardig beschermingsniveau wordt bereikt (artikel 2.16 lid 3 Ow).

Op grond van artikel 22.164 van het Omgevingsplan kan met het oog op het doelmatig beheer van afvalwater huishoudelijk afvalwater afkomstig uit een systeem als bedoeld in artikel 2.16, derde lid, van de Omgevingswet, worden geloosd op of in de bodem, als dat systeem voorkomt op het in het gemeentelijk rioleringsplan of een gemeentelijk rioleringsprogramma opgenomen overzicht van die systemen en volgens dat plan of programma is uitgevoerd en wordt beheerd.

Daarnaast is altijd de specifieke zorgplicht van artikel 22.44 van het omgevingsplan van toepassing. Dit artikel bepaalt dat iedereen die een activiteit uitvoert en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat deze activiteit negatieve gevolgen kan hebben voor bepaalde belangen, verplicht is om:

- a. alle redelijkerwijs te nemen maatregelen te treffen om die gevolgen te voorkomen;
- b. als die gevolgen niet te voorkomen zijn, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
- c. als het niet mogelijk is om de gevolgen voldoende te beperken, de activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hen kan worden gevraagd.

1.6 RISICOBEBEERSING

Om verantwoord het grondwater aan te vullen en water te infiltreren, is het van belang om mogelijke mitigatie en risicobeheersing van de effecten op de kwetsbare functies na te gaan.

Er zal bij activiteiten rekening gehouden moeten worden met het optreden van hogere grondwaterstanden in het Ulvenhoutse Bos. Het drinkwaterwingebied en de beschermingszone zijn locaties waar weinig verontreiniging mag plaatsvinden. Er dient dus voldoende kennis beschikbaar te zijn van de verontreinigingen en de waterstroming in de ondergrond. Wanneer extra water wordt geïnfiltreerd, kan dit de stromingspatronen veranderen, waardoor het geïnfiltreerde water sneller bij het wingebied terecht komt. Het is daarom van belang dat er onderzoek gedaan wordt naar de hydrologie in, en net buiten, de beschermingszone, bijvoorbeeld via veldmetingen of middels simulaties in modellen.

De kans is klein dat in afstromend hemelwater in een woonwijk onverwacht hoge concentraties van verontreinigingen aanwezig zijn, maar het is voor de drinkwaterwinning wenselijk om zicht te houden op de kwaliteit van het hemelwater dat in de wadi komt. Daar staat tegenover dat hemelwater ook zonder wadi de grond in trekt. Om ervoor te zorgen dat het grondwater niet verontreinigd raakt door het infiltreren van water middels een wadi, is monitoring van belang.

Om de uitspoeling van verontreinigingen te beperken bij wadi's in het algemeen, is het natuurvriendelijk inrichten van de wadi, met kruiden en bloemen, een optie. Dit zorgt voor een betere doorworteling en verhoging van de bodemactiviteit en -biodiversiteit, en daarmee een optimale zuivering van het water bij passage door de bodem.

Wat betreft het gebruik van dwzi effluent om een wadi in een woonwijk te voeden, is het opstellen van een beheersplan, inclusief monitoring, noodzakelijk. Het effluent bevat chemische en microbiologische verontreinigingen en de samenstelling kan variëren. Monitoring van het effluent, en van water en bodem in en onder de wadi, is van belang om in de gaten te houden of en wanneer er aanvullende maatregelen nodig zijn.

Op momenten dat het effluent water erg verontreinigd is, of er teveel effluent is, kan er ook voor gekozen worden om het water naar een extra zuiveringsstap om te leiden of het niet in de wadi terecht te laten komen.

Er zijn nog geen ervaringen met wadi's die gevoed worden met effluent in een woonwijk. Over het algemeen wordt rioolwaterzuiveringseffluent op het oppervlaktewater geloosd en komt het dus ook in de omgeving en mogelijk in het grondwater terecht (Cirkel et al., 2017), maar dan wel meestal verdund met andere waterstromen. Het gecontroleerd infiltreren van het effluent met als extra zuiveringsstap een wadi, kan ervoor zorgen dat het effluent meer gezuiverd het grondwater bereikt.

Bij het effluent vormt ortho-fosfaat een probleem, dit is in vrij hoge concentraties aanwezig. Daarnaast komen verontreinigingen zoals medicijnresten voor in het effluent en kunnen er ziekteverwekkers in zitten. Om fosfaat en andere verontreinigingen uit het water te zuiveren, kunnen extra zuiveringsstappen als ultrafiltratie en extra helofytenfilters of waterharmonica's geïnstalleerd worden in de zuivering (Cirkel et al., 2017). Ook is het van belang om te bepalen hoe goed stoffen als medicijnresten uit het water gezuiverd worden in een wadi. Er zijn nog geen ervaringen vanuit wadi's die met effluent worden gevoed. Er wordt op dit moment vanuit gegaan dat de zuiverende werking van een wadi voor de verontreini-

gingen minimaal is. In proeven met andere toepassingen van effluent, zoals de subirrigatie van effluent in een landbouwperceel in Haaksbergen, wordt duidelijk dat er een verspreiding kan zijn van stoffen in de ondergrond (e.g. Stofberg et al, 2021). Een verdergaande maatregel om schoner water in de wadi te krijgen, is de afzonderlijke zuivering van grijs water vanuit huishoudens, dat vervolgens de wadi kan voeden. En daarnaast de zuivering van zwart water, waarvan het effluent niet in de wadi in de woonwijk zal stromen.

Om ervoor te zorgen dat de risico's met betrekking tot recreatie en wonen ingeperkt worden, is communicatie van belang. Dit geldt voor zowel het verontreinigen van de wadi door dagelijkse en huishoudelijke activiteiten, alsook voor het beperken van contact met het water in de wadi in het geval van de aanwezigheid van effluent. Communicatie kan het bewustzijn vergroten en ervoor zorgen dat gebruikers en bewoners hun activiteiten verminderen die een negatieve invloed hebben op de kwaliteit van afstromend hemelwater. Voorbeelden van dergelijke activiteiten zijn het wassen van de auto, het achterlaten van hondenpoep of het tegengaan van onkruid of ongedierte met bestrijdingsmiddelen (Langevoort & Wentink, 2023). Het opruimen van hondenpoep is zelfs al verplicht in Breda. Voor de infiltratie met effluent kan het daarnaast van belang zijn om een hek om de wadi heen te zetten, zodat niemand er bij kan.

1.7 KRITISCHE BESCHOUWING

De centrale vraag voor deze locaties vanuit de gemeente en het waterschap is “Wat zijn de kwaliteitseisen voor het infiltrerende water om de 10 mm grondwateraanvulling mogelijk te maken?”.

Bij het lozen van afgekoppeld hemelwater via de wadi's in deze casus, zijn de aandachtsparematen vooral chroom en zink. Daarnaast kunnen er mogelijk bestrijdingsmiddelen, PAK's, minerale oliën en micro-organismen in het hemelwater of in de wadi terecht komen. Van deze stoffen worden chroom, zink en PAK's redelijk goed vastgelegd door een wadi. Dat geldt in veel mindere mate voor bestrijdingsmiddelen. Buiten een grondwaterbeschermingsgebied is lozen van afgekoppeld hemelwater via een wadi toegestaan, mits wordt voldaan aan de specifieke zorgplicht. In een grondwaterbeschermingsgebied is lozen van afstromend hemelwater in de bodem in principe verboden, maar toch toegestaan wanneer de zuiverende werking van (in dit geval) de wadi voldoende is (zodat het water voldoet aan de toetsingswaarden van bijlage XIX, onder A bij het Bkl). Ook moet gezorgd worden dat deze zuiverende werking in de toekomst behouden blijft en gemonitord wordt. Dit soort zaken zullen dus opgenomen moeten worden in het beheersplan. En ook voor een wadi buiten een grondwaterbeschermingsgebied is het natuurlijk goed een beheersplan op te stellen.

Bij het lozen van effluent van een dwzi via een wadi hangt het af van de initiatiefnemer welke regelgeving geldt. Is het waterschap de beheerder, dan dient er een verplichte lozingsroute naar het oppervlaktewater te worden ingesteld, maar kan daarvan worden afgeweken via een maatwerkvoorschrift. Is de gemeente de beheerder, dan is lozen vanuit de zuiveringsvoorziening in de bodem toegestaan, mits de voorziening is opgenomen in het gemeentelijke rioleringsprogramma en conform dat programma wordt beheerd. Ook moet worden voldaan aan de specifieke zorgplicht. Vanuit oogpunt van de waterkwaliteit zijn er grote zorgen bij lozen van effluent van een dwzi via een wadi naar het grondwater. Concentraties nutriënten en organische verontreinigingen (o.a. medicijnresten, ziekteverwekkers) zijn hoog en deze stoffen zullen waarschijnlijk zeer beperkt worden vastgelegd in een wadi. De zuiverende

werking van de wadi is niet toereikend om deze stoffen uit het water te verwijderen. Om aan de specifieke zorgplicht te voldoen, zal effluent schoner moeten worden, via aanvullende zuiveringsstappen of afsplitsing van zwart huishoudelijk afvalwater.

1.8 REFERENTIES

Boogaard, F. (2020). Dwarsdoorsnede van een Wadi. Klimaatadaptatie Nederland. <https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/interviews/wadi/#:~:text='Een%20wadi%20is%20een%20groene,wadi%20tegen%20wateroverlast%20en%20droogte>

Boogaard, F., Bouwmeester, H., Bouwens, C., & Brolsma, R. (2024). Infiltratie van regenwater in stedelijk gebied: Wadi's, raingardens en waterdoorlatende verharding. In Hanze University Of Applied Sciences. Klimaatadaptief Bouwen mét de natuur. <https://research.hanze.nl/en/publications/infiltratie-van-regenwater-in-stedelijk-gebied-wadis-raingardens->

Boogaard, F., Bruins, G., & Wentink, R. (2006). Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer: Gebaseerd op zes jaar onderzoek van de wadi's in Enschede gecombineerd met overige binnen- en buitenlandse ervaringen. In ClimateScan (ISBN: 90 73645 220). Stichting RIONED. https://climatescan.org/uploads/projects/211/files/37/FCB_wadis_aanbevelingen_onderzoek_2006.pdf

Cirkel, D.G., Van Den Eertwegh, G., Stofberg, S., & Bartholomeus, R. (2017). Kennisdocument hergebruik van restwater voor de landbouwwatervoorziening (BTO 2017.009). <https://library.kwrwater.nl/publication/55133088/>

ClimateScan interactieve webgebaseerde kaarttoepassing, climatescan.nl

Hendriks, D., Passier, H., Marsman, A., Otto Levelt, O., Lamers, N., Valstar, J., Hoogvliet, M., de Louw, P., Rozemeijer, J., van de Ven, F., van Linge, J. M., Hu, X. & van Buuren, M. (2023). Integrale Grondwaterstudie Nederland, Deltares & WUR rapport https://publications.deltares.nl/11208092_001_0001.pdf

Koning, J., Boogaard, F.C. (2024). Mapping, Assessing, and Evaluating the Effectiveness of Urban Nature-Based Solutions to Climate Change Effects in the Netherlands. In: Leal Filho, W., Nagy, G.J., Ayal, D.Y. (eds) Handbook of Nature-Based Solutions to Mitigation and Adaptation to Climate Change. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98067-2_104-1

Langevoort, M., & Wentink, R. (2023). Milieuhygiënische functioneren van infiltratievoorzieningen: Beschouwing in het kader van de update handreiking infiltratievoorzieningen. In TAUW (Nr. R001-1292595MLX-V01). STOWA.

Langevoort, M., & van 't Zelfde, J. (2024). Leidraad afkoppelen en infiltreren afstromend hemelwater provincie Utrecht. Tauw rapport.

Liefting, H. J., Boogaard, F. C., & Langeveld, J. G. (2020). Kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland: Database kwaliteit afstromend hemelwater. In STOWA Publicaties (rapportnummer 2020-05). Stichting RIONED en STOWA. Geraadpleegd op 1 mei 2024, van <https://www.stowa.nl/publicaties/kwaliteit-afstromend-hemelwater-nederland-database-kwaliteit-afstromend-hemelwater>

Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur. (z.d.). Ulvenhoutse Bos. Natura2000. <https://www.natura2000.nl/gebieden/noord-brabant/ulvenhoutse-bos>

Spijker, J., van der Grinten, E. 2014. Einde-afval bij afvalwater en bouwstoffen. Mogelijkheden om hergebruik te stimuleren binnen de circulaire economie. RIVM Briefrapport 607710004/2014

Stofberg, S.F., Bartholomeus, R.P., van den Eertegh, A.P.H., Raat, K.J. (2021). Hergebruik van gezuiverd restwater in de landbouw – Subirrigatie met RWZI effluent Haaksbergen 2025-2029. KWR rapport. <https://library.kwrwater.nl/publication/62185245/>

TNO – GDN (2024) BRO REGIS II v2.2.2. TNO - Geologische Dienst Nederland, <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart; geraadpleegd op 07-08-2024>.

2

DIEPINFILTRATIE VAN AFGEKOPPELD HEMELWATER (VELDHOVEN)

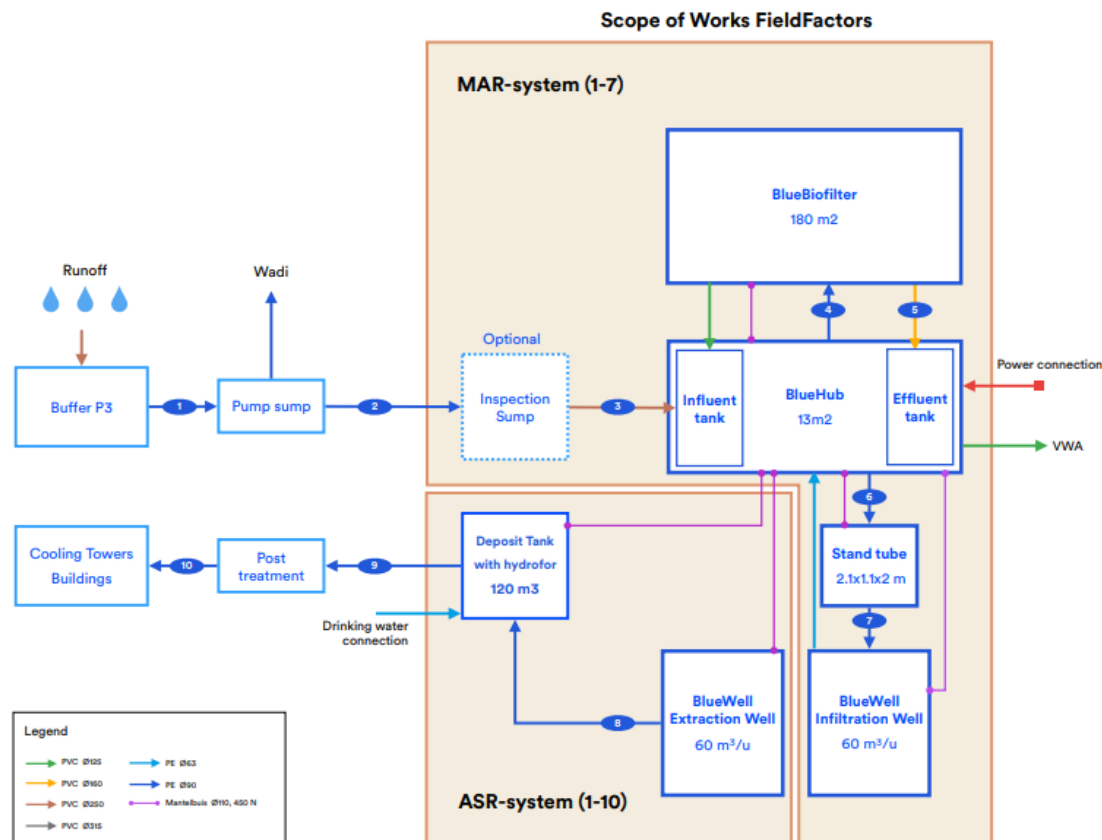
Momenteel gebruikt een fabrikant in Veldhoven drinkwater voor verschillende bedrijfsprocessen. De fabrikant zoekt echter naar oplossingen om het drinkwaterverbruik op haar terrein in Veldhoven te reduceren. Een van de oplossingen waarnaar wordt gekeken is het opvangen en ondergronds bergen van overtollig hemelwater voor latere onttrekking en gebruik in het productieproces. Dit zal de druk op het grondwatersysteem tevens reduceren.

2.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

De totale watervraag van de fabrikant bedroeg in 2023 760.000 m³/jaar, waarvan ca. 390.000 m³/jaar werd ingezet als koelwater. Het doel is om het drinkwaterverbruik met 200.000 m³ per jaar te reduceren. In de planvorming wordt ervan uitgegaan dat overtollig hemelwater via het bestaande hemelwaterafvoersysteem wordt opgevangen in een retentiebuffer (P3; Figuur 2.1). Na voorzuivering (biofiltratie & beluchting) wordt dit water naar een voordrukbus gepompt om het met constante druk onder zwaartekracht via een infiltratieput te laten infiltreren naar de Stramproy formatie (-56 – -88 mNAP) met ca. 30 m³/u. Na opslag kan het geïnfilterde water weer worden teruggewonnen met ca. 60 m³/u en naar een tijdelijke buffer (120 m³) worden gepompt. Vanuit hier kan het worden benut in het productieproces, eventueel na een aanvullende zuivering na terugwinning.

Op de het terrein is ca. 36 ha aan landoppervlak gekoppeld aan het hemelwaterriool, voornamelijk bestaande uit (groene) daken, parkeerplaatsen, en wegen. De hoeveelheid neerslag bedraagt ca. 850 mm/jaar. Met een verliesfactor van 15% is er zodoende gemiddeld ca. 260.000 m³/jaar aan hemelwater beschikbaar. Daarnaast wordt er een tweede locatie gerealiseerd van ca. 55 ha, wat eventueel voor extra aanvoer van hemelwater kan zorgen. Verwacht wordt dat ca. 320.000 m³/jaar aan overtollig hemelwater kan worden geïnfilterd naar de diepere ondergrond. Ondergrondse opslag van koelwater, wat tevens voorhanden is op het terrein, voor later hergebruik wordt ook als optie verkend.

FIGUUR 2.1 VOORGESTELD SYSTEEM VOOR EEN ONDERGRONDSE WATERBERGING



2.2 WATERKWALITEIT

2.2.1 HEMELWATER

Het afstromende hemelwater is op drie verschillende plekken bemonsterd in het drain-reservoir op het terrein:

- Drain reservoir B0001-4933 HWA drain
- Drain reservoir B0005-6922 Drainage
- Drain reservoir water bassin onder P3 HWA drain

Dit voldoet aan de normen die zijn gesteld in Bijlage XIX van de omgevingswet. Enkel het water uit de HWA drain (B0001-4933) laat een zeer beperkte overschrijding van de maximale concentratie zink zien. Daarnaast is het water uit de drie meetpunten voor hemelwater relatief rijk aan ijzer en is in het drainagewater (B0005-6922) een overschrijding van zwevend stof waargenomen. Hierdoor voldoet het afstromende hemelwater niet aan de operationele richtlijnen voor infiltratie met putten en is er een aannemelijk risico op putverstopping. Met een eenvoudige voorzuivering (beluchting en zandfilter) kan dit risico al beperkt worden. De relatief hoge ijzerconcentraties zijn mogelijk het gevolg van vermenging met lokaal grondwater in het drainagesysteem. De concentraties TOC overschrijden ook de operationele richtlijn. Deze richtlijn is echter voor DOC en het is niet bekend hoeveel van de gemeten totale concentratie organisch stof in de opgeloste vorm aanwezig is. Ook onbekend is hoeveel van de opgeloste variant daadwerkelijk te assimileren is door micro-organismen (AOC).

Naast de gemeten parameters zijn organische microverontreinigingen aandachtspunten bij infiltratie van afstromend hemelwater en moeten deze worden meegenomen in een risicobeoordeling. Hiervoor zullen metingen (nog) moeten worden verricht.

2.2.2 KOELWATER

Het koelwater overschrijdt de normen van Bijlage XIX van het BKL voor koper en zink ruimschoots, mogelijk vanwege uitloging vanuit leidingwerk. Om dit water te kunnen infiltreren naar de diepere ondergrond dient er in elk geval een voorzuivering plaats te vinden die de concentraties van deze stoffen reduceert. Verder voldoet het koelwater aan zowel de normen die zijn gesteld in Bijlage XIX van het BKL als de operationele richtlijnen.

TABEL 2.1 GEMETEN WATERKWALITEIT VAN KOELWATER EN DRAINWATER EN DE GELDENDE NORMERINGEN. EEN METING DIE ROOD IS GEKLEURD OVERSCHRIJDT MINSTENS ÉÉN VAN DE GELDENDE NORMERINGEN

Parameter		Gemeten waarde						Normering		
Naam	Eenheid	Koelwater	Hemelwater			Grondwater (nabij Meerhoven) ¹		KRW-doelen Grondwater	Bijlage XIX van BKL	Operationele richtlijn
			HWA drain	Drainage	Bassin	Sterksel	Stramproy			
Zuurgraad (pH)	-	7,3	7,5	7,4	7,5	7,3	7,5			
Chloride (Cl)	mg/L	125	31	50	27	17	4,1	160	200/300 (gem/max)	
Natrium (Na)	mg/L	84	22	32	19	11	9,4		120/180 (gem/max)	
Kalium (K)	mg/L	5,0	3,6	4,2	9,9	1,0	1,4			
Calcium (Ca)	mg/L	41	45	63	54	48	44			
Magnesium (Mg)	mg/L	4,1	3,3	4,1	3,9	3,4	3,9			
Bicarbonaat (HCO ₃)	mg/L					164	182			
Sulfaat (SO ₄)	mg/L					7,2	1,0			
IJzer (Fe)	mg/L	0,006	1,5	2,6	0,85	1,5	0,95			0,01
Mangaan (Mn)	mg/L	0,009	0,14	0,21	0,05	0,12	0,07			
Hardheid	mmol/L	1,2	1,2	1,7	1,5					
Elektrisch geleidingsvermogen (EC)	mS/m	71	37,3	51,4	41,8	275	248			
Nitraat (NO ₃)	mg/L	9,2	1,4	0,6	3,8	0,14	0,12		24,8	
Ammonium (NH ₄)	mg/L	<0,1	0,3	0,9	<0,1	0,47	0,58		3,2	
Totaal stikstof (N) (berekend)	mg/L	2,1	0,55	0,83	0,90					
Fosfaat totaal (PO ₄)	mg/L	<0,1	0,2	0,7	0,4				1,23	
Totaal fosfor (P)	mg/L	<0,03	0,07	0,23	0,13			2	0,4	
Arseen (As)	µg/L	<5	<5	<5	<5	0,42	3,69	13,2	10	
Barium (Ba)	µg/L	16	29	36	33				200/300 (gem/max)	
Cadmium (Cd)	µg/L	<5	<5	<5	<5			0,35	0,4	
Kobalt (Co)	µg/L	<5	<5	<5	<5				20	
Koper (Cu)	µg/L	150	4	<1	5				15	
Kwik (Hg)	µg/L	<5	<5	<5	<5				0,05	
Lood (Pb)	µg/L	<5	<5	<5	<5			7,4	15	
Molybdeen (Mo)	µg/L	<5	<5	<5	5					
Nikkel (Ni)	µg/L	<5	<5	<5	5	0,34	0,34	20	15	
Zink (Zn)	µg/L	2100	66	<10	24	4,8	14		65	
Temperatuur	°C	10	12	18	12					
Zwevend stof	mg/L	<1	5	<1	<1					0,1
CZV	mg/L	10	16	22	28					
BZV	mg/L	1,2	0,93	1,4	0,67					
TOC	mg/L	1,9	6,6	9,0	12,2					2 (DOC)
E. coli	cfu/100 mL	2	>80	<1	2					

¹ Grondwaterkwaliteit nabij Meerhoven (X = 156900, Y = 383921), in de Sterksel Formatie (-70,1 mNAP) en de Stramproy Formatie (-85,1 mNAP); <https://www.grondwatertools.nl/gwatlas>

2.3 GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING ONTVANGEND WATERSYSTEEM

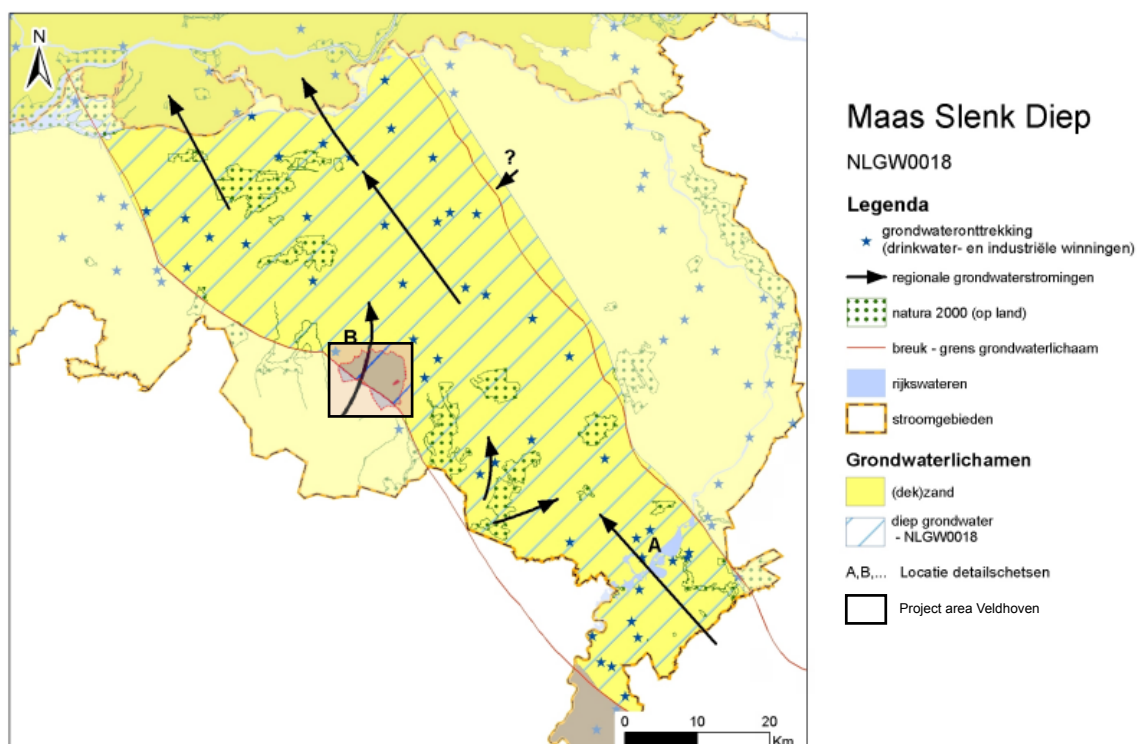
Het projectgebied ligt op de hoge zandgronden in het Zand Maas grondwaterlichaam (NLGW0006) en op de rand van het Maas-Slenk diep grondwaterlichaam (NLGW0018) (Figuur 2.2). Het maaiveld ligt bij het terrein op ca. +18 mNAP. De bodem bestaat hier met name uit fijn tot matig grofzandige afzettingen van de Bostel formatie, met daaronder relatief grof zand van de Sterksel formatie tot een diepte van ca. -55 mNAP (Figuur 2.3 & Figuur 2.4). Daaronder bevinden zich tot een diepte van ca. -92 mNAP weer wat fijnere zanden, behorende bij de Stramproy formatie. Deze formaties zijn vanwege de goede hydraulische doorlatendheid erg geschikt voor de infiltratie van grondwater. Binnen de Stramproy formatie zijn ook enkele kleilagen aangetroffen, welke de effecten van een ASR-systeem op de grondwaterstand kunnen dempen. Beneden de Stramproy formatie bevindt zich een afwisseling van klei en zand van de Peize/Waalre formatie.

De freatische grondwaterstand bevindt zich op ca. 0,5 – 1,5 m-mv. Het verhang van het diepe grondwater bedraagt op de projectlocatie ca. 0,00075 – 0,00125 m/m richting het (N) NO (Figuur 2.5). Met een porositeit van 0,3 en een hydraulische doorlatendheid (K-waarde) van 25 m/d bedraagt de grondwaterstroming in het diepe grondwater ca. 22 – 38 m/jaar. Deze grondwaterstroming wordt grotendeels bepaald door de regionale topografie en geologie, maar deels ook door omliggende grondwateractiviteiten.

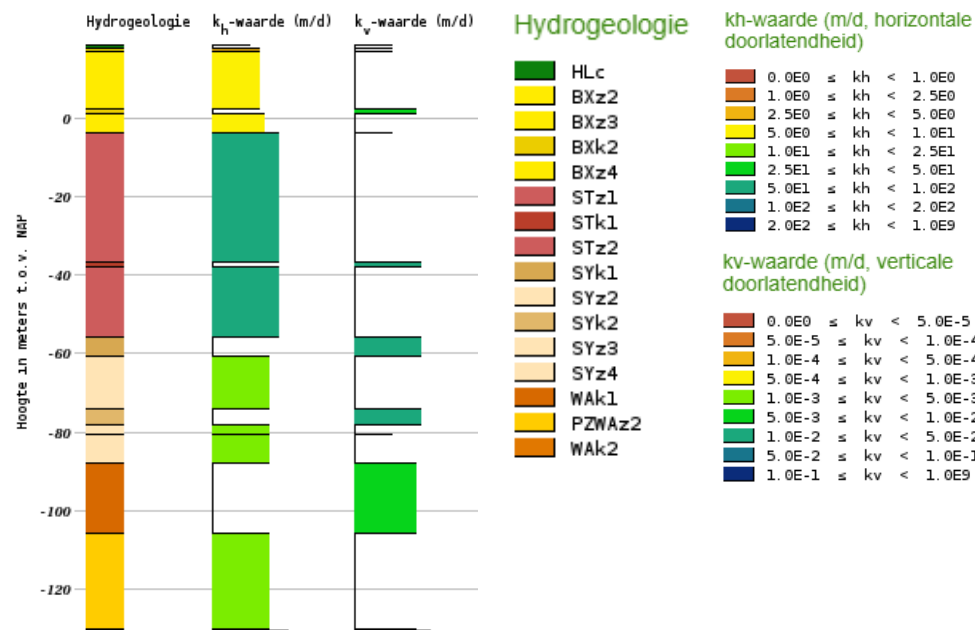
2.3.1 GRONDWATERKWALITEIT

Het lokale diepe grondwater is zoet, net als het afstromende hemelwater dat zal worden verzameld voor infiltratie. Daarmee zal het rendementsverlies van een ASR-systeem door opdrijving als gevolg van een dichtheidsverschil relatief beperkt zijn. Hoewel het grondwater ijzer bevat, zijn de concentraties ijzer vergelijkbaar met die van afstromend hemelwater. Na voorzuivering van het hemelwater zal de concentratie ijzer in het hemelwater echter lager zijn dan in het lokale grondwater. Overmatige vermenging van het infiltratiewater met het lokale grondwater kan daardoor bij terugwinning een risico op ijzerneerslag vormen, waardoor een nazuivering mogelijk gewenst is.

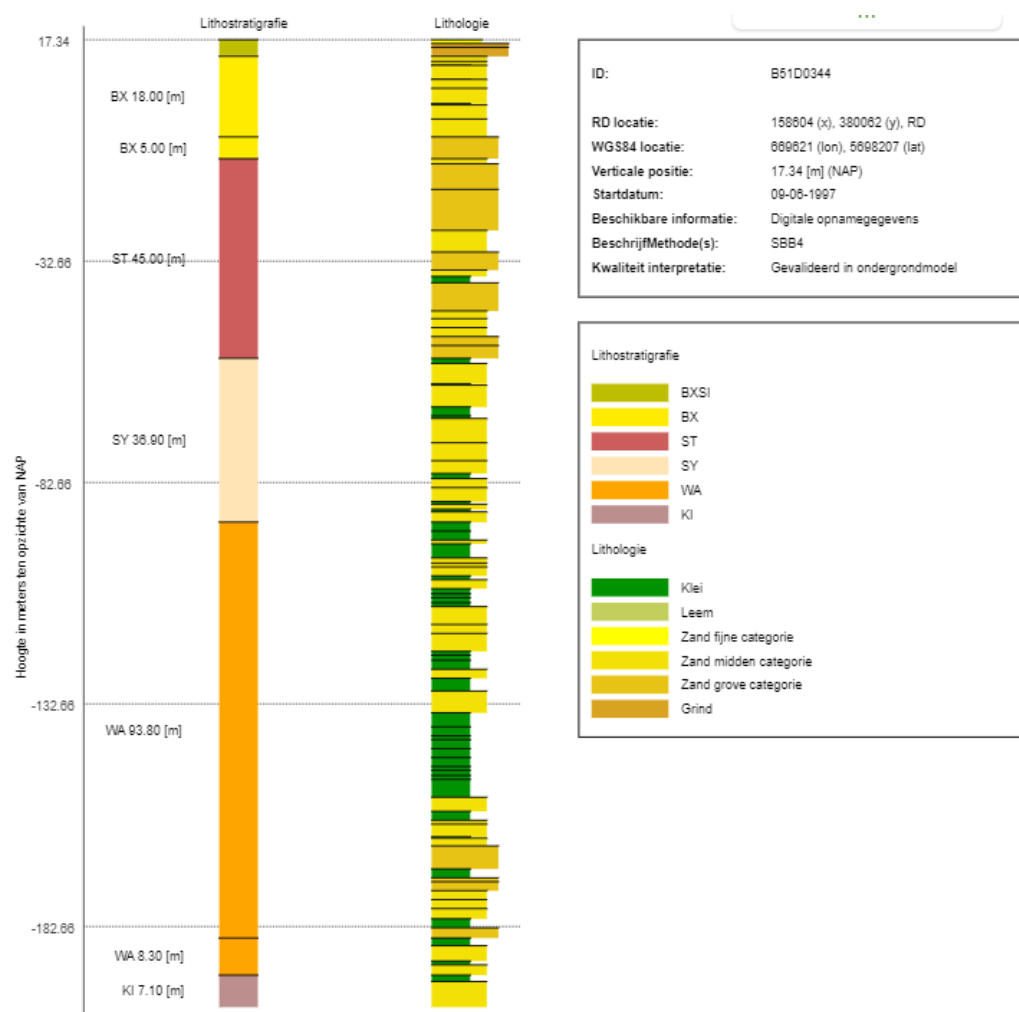
FIGUUR 2.2 GRONDWATERLICHAAM MAAS SLENK DIEP ([HTTPS://IPLO.NL/THEMA/WATER/OPPERVLAKTEWATER/KADERRICHTLIJN-WATER/GRONDWATER-KRW/CONCEPTUELE-MODELLEN-GRONDWATERLICHAMEN-KRW/@178637/MAAS/](https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/kaderrichtlijn-water/grondwater-KRW/conceptuele-modellen-grondwaterlichamen-KRW/@178637/MAAS/))



FIGUUR 2.3

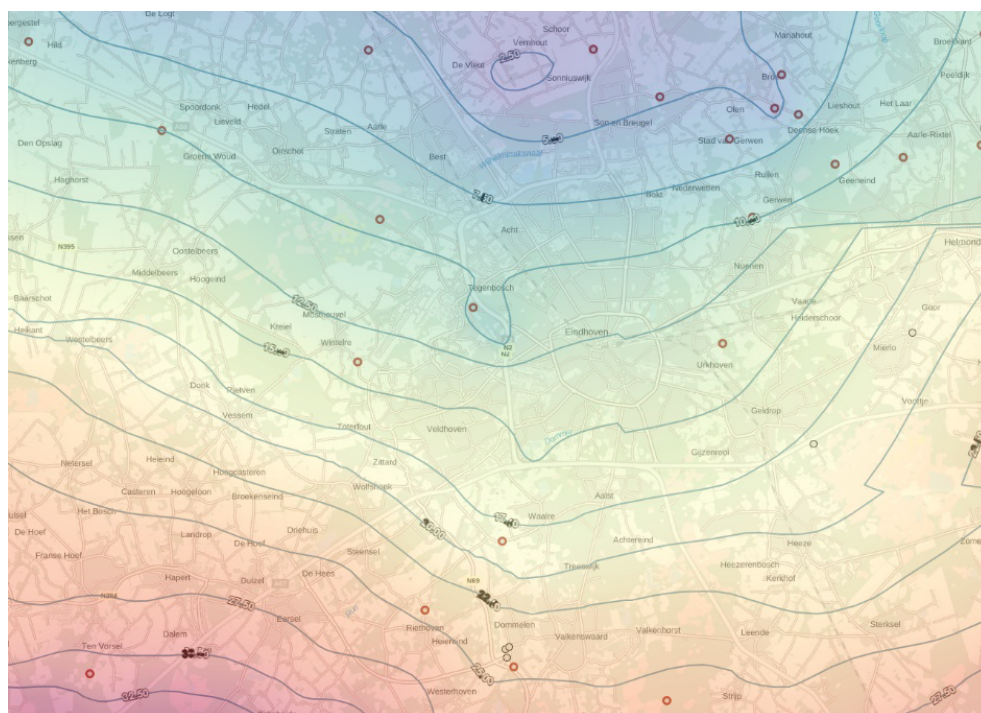
GEOHYDROLOGISCHE OPBOUW OP DE TERREIN IN VELDHOVEN ([HTTPS://WWW.DINOLOKET.NL/ONDERGRONDMODELLEN](https://www.dinoloeket.nl/ondergrondmodellen))

FIGUUR 2.4

BODEMOPBOUW BIJ B51D0344, NABIJ WINNING KLOTPUTTEN VAN BRABANT WATER ([HTTPS://WWW.DINOLOKET.NL/ONDERGRONDGEVEENS](https://www.dinoloeket.nl/ondergrondgegevens))

FIGUUR 2.5

ISOHYPSEN IN LHM-LAAG 5 (STRAMPROY FM.) RONDOM HET PROJECTGEBIED IN VELDHOVEN, BEREKEND OVER HET JAAR 2013
([HTTPS://WWW.GRONDWATERTOOLS.NL/GWSINBEELD/](https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/))



2.4 MOGELIJKE EFFECTEN OP KWETSBARE FUNCTIES

2.4.1 NATUUR

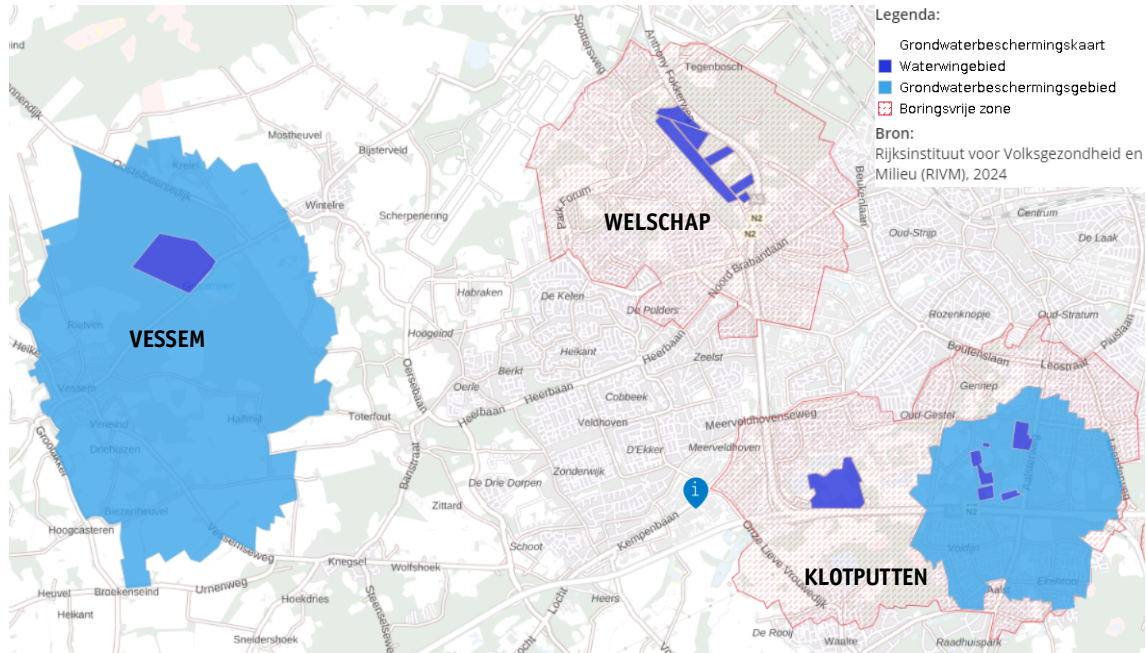
Het beekdal van de Run behoort sinds 1998 tot Natura 2000 gebied 'Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux' (NL9801036) en is dus beschermd natuurgebied met veel verschillende bijzondere soorten flora en fauna, waaronder de Drijvende Waterweegbree en de Kleine Modderkruiper en de Beekoeverlibel. Halverwege de twintigste eeuw is het beekdal sterk veranderd. De beek werd rechtgetrokken en verbreed, en sloten en greppels werden aangelegd om het beekdal sneller te ontwateren en geschikt te maken voor agrarisch gebruik. Dit veroorzaakte echter verdroging van het landschap, verslechtering van de waterkwaliteit, en verdwijning van soorten (<https://www.dommel.nl/beekdal-de-run>). Momenteel werkt Waterschap De Dommel aan herinrichting van het beekdal om de natuurlijke waarde te vergroten, de waterkwaliteit van de Run te verbeteren, en de Run beter te kunnen laten meebewegen met een veranderend klimaat. Stuwen zullen worden verwijderd en de Run zal weer meer gaan meanderen door het landschap (<https://storymaps.arcgis.com/stories/b73382b27f2c41cb82a62c03497a862a>). De Run wordt via kwel gevoed door uittredend grondwater.

Het projectgebied ligt net ten noorden van het beekdal van de Run en daarmee benedenstrooms van de regionale grondwaterstroming. Water dat geïnfiltrerd gaat worden zal daardoor op termijn geen kwelwater worden dat uittreedt in de Run, maar juist verder van de Run af bewegen. Infiltratie ter plekke kan de kwelstromen echter wel kwantitatief beïnvloeden door verhoging van grondwaterstanden. Daarnaast zal niet al het water worden teruggewonnen omdat opgeslagen water door de natuurlijke grondwaterstroming afdrijft. Netto infiltratie zal bijdragen aan de grondwateraanvulling.

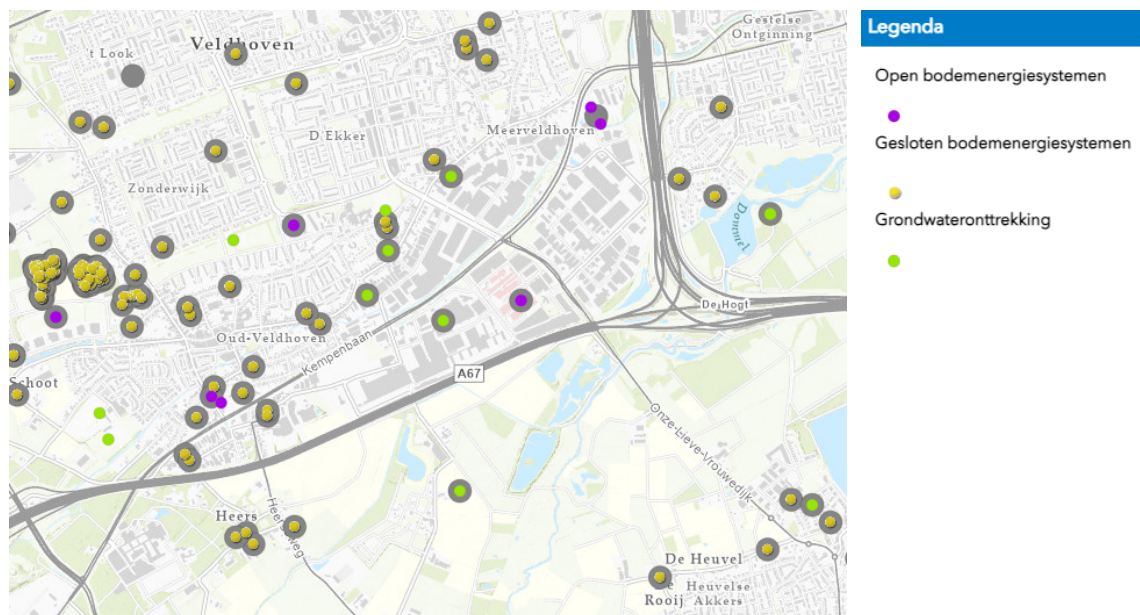
2.4.2 OVERIGE GRONDWATERGEBRUIKERS

Er bevinden zich enkele grondwatergebruikers in de omgeving, waaronder open bodemenergiesystemen, grondwateronttrekkingen, en de winningen van Brabant Water in wingebieden Klotputten, Welschap en Vessem (Figuur 2.6 & Figuur 2.7). Het projectgebied ligt nabij maar buiten de boringvrije zone van wingebied Klotputten. Drinkwaterbedrijf Brabant Water wint hier grondwater met een achttal diepe winputten.

FIGUUR 2.6 PROJECTGEBIED ('I') TEN OPZICHTE VAN DRINKWATERWINNINGEN VAN BRABANT WATER ([HTTPS://WWW.ATLASLEEFOMGEVING.NL/KAARTEN](https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten))



FIGUUR 2.7 OVERIGE GRONDWATERGEBRUIKERS RONDOM HET PROJECTGEBIED IN VELDHOVEN ([HTTPS://WKOTOOL.NL/](https://wkotool.nl/))



2.5 WET- EN REGELGEVING

Vanuit juridisch oogpunt zijn in deze casus de volgende activiteiten te onderscheiden:

- opvangen en ondergronds bergen van hemelwater, met het doel om dit later lokaal te gebruiken in het productieproces (wateronttrekkingsactiviteit)
- activiteit nabij een Natura 2000 gebied (Natura 2000-activiteit)

In deze casus is de activiteit aangemerkt als een wateronttrekkingsactiviteit waarvoor de provincie het bevoegd gezag is. Dit valt onder de eerste lozingsroute zoals beschreven in Paragraaf 3.2 (hoofdrapport): de directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen met het oog op terugwinning. In de praktijk wordt ervan uitgegaan dat sprake is van een wateronttrekkingsactiviteit als een substantieel deel wordt teruggewonnen. Als dat niet het geval is, is in juridische zin sprake van een milieubelastende activiteit omdat het oogmerk op terugwinning ontbreekt.

2.5.1 WATERONTTREKKINGSACTIVITEIT

Een fabrikant in Veldhoven onderzoekt de mogelijkheden om overtollig hemelwater op te vangen en ondergronds te bergen, met het doel om dit later lokaal te gebruiken in het productieproces. Deze beoogde activiteit kwalificeert als een wateronttrekkingsactiviteit. Er is namelijk sprake van directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen met het oog op terugwinning. Voorwaarde is dat een groot deel van het water dat in de bodem wordt gebracht, ook weer wordt onttrokken. Als dat niet het geval is, is er sprake van een milieubelastende activiteit.

Er is sprake van een wateronttrekkingsactiviteit voor industriële toepassingen van meer dan 150.000 m³/jaar, zodat hoofdstuk 16 van het Bal van toepassing is. Op grond van dat hoofdstuk is een omgevingsvergunning vereist, met de provincie als bevoegd gezag. De aanvraagvereisten voor deze omgevingsvergunning staan in paragraaf 7.2.10.1 van de Omgevingsregeling. De omgevingsvergunning wordt beoordeeld aan de hand van de criteria in de paragrafen 8.9.1 en 8.9.2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In artikel 8.89 lid 2 Bkl staat dat de omgevingsvergunning alleen kan worden verleend als in het in de bodem te brengen water lagere concentratie stoffen voorkomen dan die zijn opgenomen in bijlage XIX, onder A of onder B van het Bkl. Deze beoordelingsregel geldt echter alleen voor het in de bodem brengen van water afkomstig uit een oppervlaktewaterlichaam. In deze casus wordt geen water in de bodem gebracht dat afkomstig is uit een oppervlaktewaterlichaam maar overtollig hemelwater. De beoordelingsregel is daarom niet van toepassing.

2.5.2 NATURA 2000-ACTIVITEIT

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura-2000 gebied 'Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux'. Dit heeft tot gevolg dat er sprake kan zijn van een omgevingsvergunningplicht voor een Natura 2000-activiteit. Dit geldt voor projecten die mogelijk significant negatieve gevolgen hebben voor een Natura 2000-gebied. Hiervoor wordt een zogenoemde voortoets uitgevoerd. Als uit de voortoets volgt dat het project mogelijk significant negatieve gevolgen kan hebben voor het Natura 2000-gebied, dan moet de aanvrager van de omgevingsvergunning een passende beoordeling maken van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied (artikel 16.53c Ow). Een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit kan alleen worden verleend als uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten (artikel 8.74 b lid1 Bkl). Als uit de passende beoordeling niet de vereiste zekerheid is verkregen kan de omgevingsvergunning worden verleend als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- a. er zijn geen alternatieve oplossingen;
- b. het project is nodig om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard; en
- c. de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

Het verbod om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten, geldt niet als het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval (artikel 5.1 lid 1 onder e Ow). De algemene maatregel van bestuur is het Bal. In een programma of in een omgevingsverordening kunnen vergunningvrije gevallen worden aangewezen. De wateronttrekkingsactiviteit is niet als vergunningvrij geval aangewezen in een programma of in de omgevingsverordening van de provincie Noord-Brabant (artikel 3.97 Omgevingsverordening Noord-Brabant).

2.5.3 MILIEUEFFECTRAPPORT

Op grond van artikel 16.43 lid 1 Omgevingswet worden bij algemene maatregel van bestuur projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-plichtige projecten en besluiten). Daarnaast worden ook projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen waarvoor moet worden beoordeeld of die projecten aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-(beoordelings)plichtige projecten en besluiten). Bijlage V, kolom 2 in samenhang met kolom 1 van het Ob bevat mer-plichtige projecten (artikel 11.6 lid 1 Ob). Op grond van categorie K1, bijlage V bij het Ob gelden voor werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater met een hoeveelheid water van 10.000.000 m³ of meer per jaar een mer-plicht. Voor het onttrekken en infiltreren van water in het projectgebied geldt geen mer-plicht, omdat de hoeveelheid water onder de drempel van 10.000.000 m³ of meer per jaar blijft. Op grond van kolom 3 is wel sprake van een geval waarin de mer-beoordelingsplicht geldt. De mer-beoordelingsplicht geldt namelijk voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van alle werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater. Het bevoegd gezag beoordeelt vervolgens of sprake is van aanzienlijke milieueffecten (16.43 lid 2 Ow). Als sprake is van aanzienlijke milieueffecten moet er een milieueffectrapport worden opgesteld. Daarvoor geldt de voorwaarde dat sprake is van een besluit als bedoeld in kolom 4 van bijlage V van het Ob. Dit besluit is in dit geval een omgevingsvergunning voor de wateronttrekkingsactiviteit.

Degene die voornemens is het project uit te voeren, in dit geval de fabrikant, kan ook zelf besluiten om bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport te maken. In dat geval wordt bij de aanvraag van de omgevingsvergunning een milieueffectrapport aangeleverd. Het is dan niet meer nodig om een mer-beoordeling te maken en deze voor te leggen aan het bevoegd gezag.

Op grond van artikel 16.50 lid 1 Ow is op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in artikel 16.43 lid 1, waarvoor een milieueffectrapport moet worden gemaakt, afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing. Indien er geen milieueffectrapport moet worden gemaakt, geldt de reguliere voorbereidingsprocedure.

2.6 RISICOBEBEERSING

In deze casus is een fabrikant voornemens om hemelwater van daken en parkeerterreinen af te koppelen en met putten te infiltreren naar de ondergrond (diepinfiltratie) voor latere terugwinning en gebruik in tijden van een watervraag. Koelwater dat beschikbaar is op het bedrijventerrein wordt gezien als mogelijk aanvullende bron.

Het lokale geohydrologische systeem is vanwege de slechte beheersbaarheid en onomkeerbaarheid van de maatregel erg kwetsbaar. Daarnaast zal de geochemische barrièrewerking van de ondergrond bij toepassing van diepinfiltratie gering zijn. Het beoogde projectgebied ligt echter niet in een grondwaterbeschermingsgebied en ook in de directe omgeving zijn er geen grondwatergebruikers die beïnvloed worden door de infiltratie. Hoewel het infiltratiewater daarnaast door de noordelijk georiënteerde regionale grondwaterstroming niet het zuidelijke gelegen Natura 2000-gebied zal bereiken, kan de kweldruk aldaar wel toenemen. Om risico's te beheersen kan vooraf onderzocht worden wat de invloed van de onttrekking is op de freatische grondwaterstand en de stijghoogtes in het watervoerend pakket.

De waterkwaliteit van het te infiltreren water voldoet niet aan de geldende normen. Hemelwater dat afkomstig is van daken kan rijk zijn aan zware metalen zoals zink. Bij afkoppeling van hemelwater afkomstig van parkeerterreinen is het daarnaast aannemelijk dat hogere concentraties van antropogene microverontreinigingen worden aangetroffen. Om de waterkwaliteit meer geschikt te maken voor infiltratie, kan ervoor gekozen worden om enkel daken af te koppelen. Desalniettemin zal een voorzuivering noodzakelijk zijn om het afgekoppelde hemelwater te mogen infiltreren.

Om koelwater te mogen infiltreren zal ook een voorzuivering noodzakelijk zijn. Ook hier zijn met name zware metalen zoals koper en zink een aandachtspunt, welke door recirculatie in leidingwerk verhoogde concentraties kunnen vertonen. Bij koelwater zijn daarnaast de temperatuur en het gebruik van anti-scalants belangrijke aandachtspunten. Bij voorkeur wordt een voorzuivering gerealiseerd die naast zware metalen ook anti-scalants kan verwijderen, of wordt geen anti-scalant toegepast in het koelproces.

Volgend op 'D.1 Systeemtoets' zal eerst een nulmeting verricht moeten worden van het infiltratiewater en het grondwater. Door de sterke kwaliteitsfluctuaties die worden verwacht bij gebruik van afstromend hemelwater, al dan niet gecombineerd met koelwater, is driemaandelijke monitoring van het infiltratiewater gewenst ('D2 Risicobebatering en monitoring. Operationele monitoring en beheersing').

2.7 KRITISCHE BESCHOUWING

- kwetsbaar hydrologisch systeem: slechte beheersbaarheid en omkeerbaarheid van de maatregel. Ook geringe barrièrewerking door diepinfiltratie.
- waterkwaliteit hemelwater t.o.v. infiltratienormen (zink, antropogene stoffen). Daken = beter dan parkeerterrein.
- er zijn nog geen metingen verricht aan organische microverontreinigingen; verwacht mag worden dat deze zullen voorkomen in het afgekoppeld hemelwater
- waterkwaliteit koelwater (met name temperatuur en zware metalen, en indien van toepassing antiscalants)
- geen directe invloed op omgeving, wel mogelijke toename kwelflux in Natura 2000-gebied.

2.8 REFERENTIES

Voor deze casus is gebruikt gemaakt van gegevens aangeleverd door FieldFactors. Deze gegevens zijn echter (nog) niet verwerkt in officiële rapportages, waardoor hier niet naar verwezen kan worden.

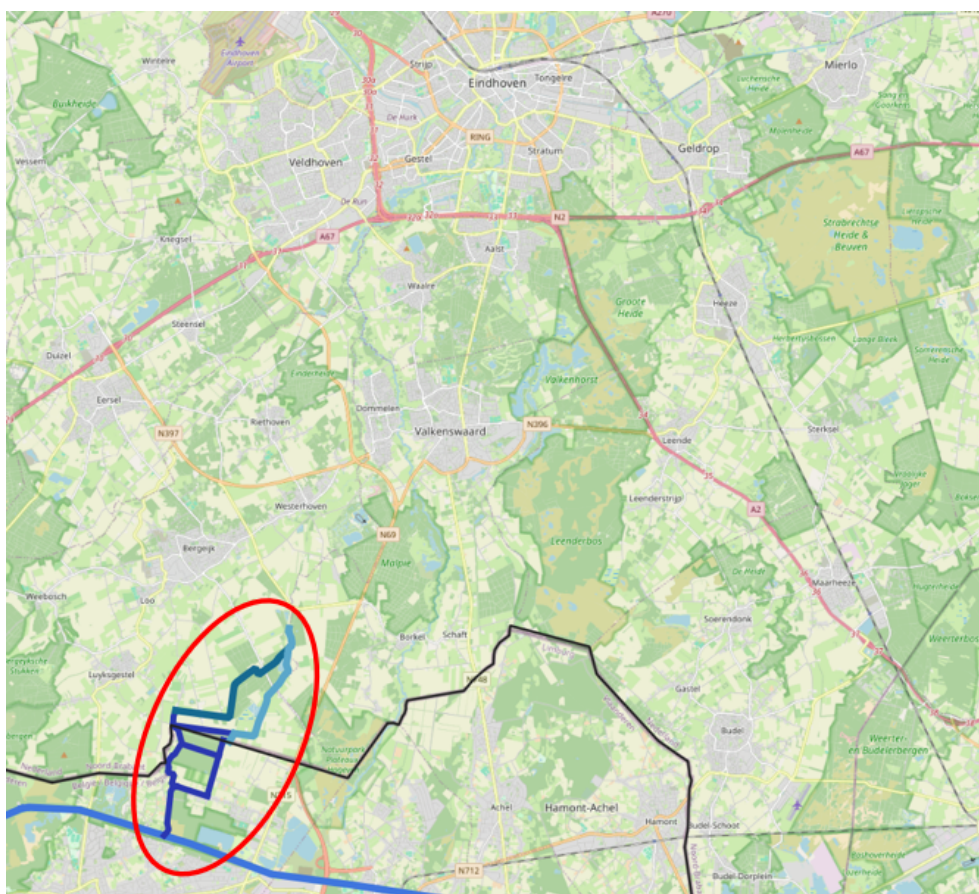
3

WINTERWATER: GRONDWATER AANVULLEN MET INLAATWATER OP HOGE DROOGTE-GEVOELIGE KOPPEN IN HET BEHEERGEBIED VAN WATERSCHAP DE DOMMEL

Naar aanleiding van het grondwaterconvenant Noord-Brabant wil het Waterschap De Dommel het grondwater op de hoger gelegen droogtegevoelige koppen aanvullen middels oppervlakkige infiltratie, zodat dit in drogere perioden benut kan worden in de beekdalen en flanken. Deze casus richt zich daarbij op een toename van infiltratie tijdens perioden met wateroverschotten in de Beekloop en de Keunensloop, ten zuiden van Eindhoven, dicht bij de Belgische grens (Figuur 3.1). Deze periode met wateroverschotten is doorgaans in de herfst/winter.

FIGUUR 3.1

DE LOCATIE VAN HET WATERSYSTEEM ROND DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP. DE ZWARTE LIJN IS DE NEDERLANDS-BELGISCHE GRENS



Voor Waterschap De Dommel zijn al eerdere studies uitgevoerd naar de mogelijkheden voor infiltratie in het gebied. HKV heeft een inventariserende studie gedaan naar potentiële infiltratielocaties en Acacia Water heeft de praktische mogelijkheden naar grondwateraanvulling verkend (Acacia Water, 2022). Verder is er vanuit het waterschap een gebiedsanalyse uitgevoerd (Donkers, 2023). Deze studies zijn gebruikt als uitgangspunt voor de beschrijving van het watersysteem en infiltratiemethode in het voorliggend rapport. Hierin wordt echter met name gefocust op de elementen die belangrijk zijn bij het identificeren van knelpunten wat betreft wet- en regelgeving en de effecten op omliggende functies in het gebied.

3.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

In deze paragraaf wordt de te analyseren infiltratiemethode in het beoogde watersysteem verder beschreven. De methode is gekozen op basis van de modelstudie van Acacia Water (2022) naar greppelinfiltratie en de gebiedsanalyse van Donkers (2023).

Figuur 3.2 toont het aangewezen infiltratiegebied en de stroomrichtingen in de waterlopen in het gebied. De infrastructuur aan stuwen en inlaten zoals aangegeven is al aanwezig in het huidige systeem, omdat water vanuit het Kanaal Bocholt-Herentals al langer wordt ingelaten. Hierbij komt een deel (100-300 l/s) in de Beekloop terecht. Zo wordt droogval voorkomen ten behoeve van de ecologie. In zeer droge perioden wordt de aanvoer vanuit het kanaal beperkt dan wel afgesloten in verband met de scheepvaart op het kanaal. De Beekloop stroomt vervolgens langs de natuurvijvers Liskes en Pastoorweijer, landbouwgebied, gemeentelijke visvijvers in Bergeijk en Westerhoven en komt uiteindelijk samen met de Keersop (lichtblauwe waterloop in Figuur 3.2).

Om de regionale grondwatervoorraad aan te vullen, wordt getracht om in perioden met wateroverschotten extra water aan te voeren om vervolgens in de bodem rond de Beekloop via de bestaande sloten en plassen en bevoeiing vanaf maaiveld.

Op basis van de analyse van de studie van Acacia Water (2022) heeft een extra wateraanvoer van 100 l/s in de Beekloop en Keunensloop een effectieve werking op de grondwateraanvulling in het gebied. Met een oppervlak van 156ha van het infiltratiegebied komt dit neer op ongeveer 5,5 mm/d infiltratie. Het infiltratiegebied bestaat uit bebost gebied omgeven door landbouwpercelen. Landgebruik rond de sloten bestaat vooral uit landbouw (grasland en akkerland) en natuur. Aangezien het een grensoverschrijdend stroomgebied is, zijn afspraken met de Vlaamse partijen belangrijk.

FIGUUR 3.2

WATERSYSTEEM ROND DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP MET STROOMRICHTINGEN EN VERDEELSYSTEMEN. DE ZWART OMLIJNDE GEBIEDJES GEVEN WEER WAAR ZAL WORDEN GEÏNFILTREERD



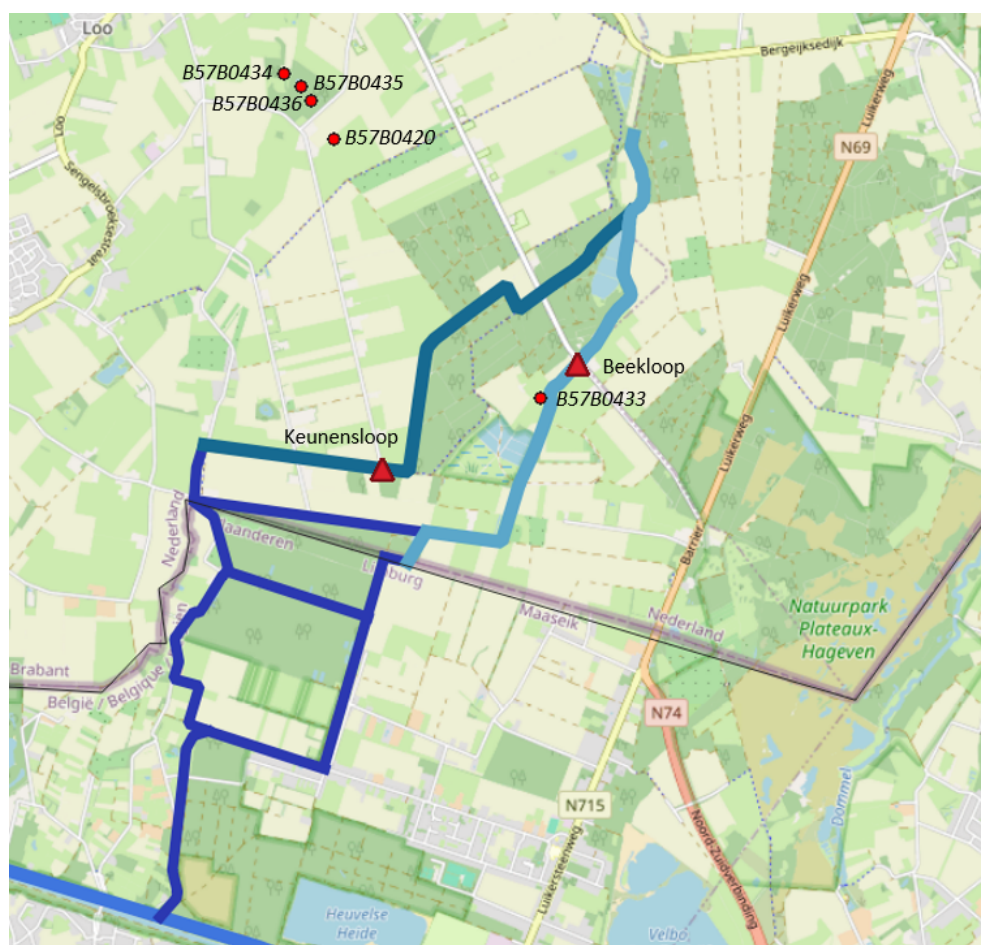
3.2 WATERKWALITEIT

De Beekloop en Keunensloop worden gevoed door grondwater. Om droogval te voorkomen wordt aanvullend water uit het kanaal Bocholt-Herentals gebruikt. Dit kanaal in België wordt via de Zuid-Willemsvaart gevoed door de Maas, al is het precieze aandeel van Maaswater onbekend. Dit water is erg kalkrijk en daarmee gunstig voor bepaalde natuursoorten. Voor een inschatting van de kwaliteit van het oppervlaktewater is gebruik gemaakt van oppervlaktewatermetingen in de Keunensloop en Beekloop door waterschap de Dommel, zie de driehoeken in Figuur 3.3 voor de locatie. Van deze metingen zijn de mediane waarden van de meest recente vijf meetjaren gepakt. Voor de Beekloop worden deze metingen tot op heden gedaan, maar voor de Keunensloop zijn ze in 2018 gestopt.

Daarnaast zijn er in de omgeving van de twee lopen grondwatermetingen verricht, zie de rondjes in Figuur 3.3. Deze gegevens zijn meegenomen voor het bepalen van de huidige grondwaterkwaliteit. Om de concentratie te bepalen, is voor alle metingen van de meest recente vijf jaren de mediane waarde bepaald per parameter. De metingen op punt B57B0433 zijn niet meegenomen, omdat de meest recente metingen uit 2013 komen.

FIGUUR 3.3

WATERSYSTEEM MET DE LOCATIE VAN DE TWEE MEETPUNTEN VOOR DE OPPERVLAKTE-WATERKWALITEIT (DRIEHOEK) EN DE MEETPUNTEN VOOR HET GRONDWATER (RONDJE)



METALEN

De mediane waarden die zijn bepaald voor het infiltratie- en grondwater zijn weergegeven in Tabel 3.1. Voor een aantal metalen, waaronder cadmium en zink, waren de meest recente metingen verricht in 2013. Daarom is voor deze parameters geen mediane waarde bepaald. Te zien is dat alle waarden in het oppervlakte- en grondwater onder de normen van zowel het infiltratiebesluit als de KRW waarden liggen. Ook liggen de meeste waarden van het oppervlaktewater onder de concentraties in het grondwater. Dit geldt echter niet voor natrium en chloride, wat betekent dat het oppervlaktewater water zouter is dan het grondwater.

Deze waarden zijn bepaald vanuit metingen die het hele jaar door verricht zijn, dus niet alleen in perioden met hoge wateroverschotten (vaak in de winter). De concentraties voor grondwater in de winter verschillen weinig met concentraties in de zomer, omdat het grondwater nauwelijks door de seizoenen beïnvloed wordt. Ook in het oppervlakte valt de mediane waarde voor de gehele periode voor beide wateren ongeveer gelijk met de mediane waarde voor alleen de winterperiode. Aluminium is de enige die eruit springt, met een concentratie van 50,5 mg/l voor de Beekloop en 19 mg/l voor de Keunensloop. Ook deze waarden vallen onder de normen.

TABEL 3.1 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN VERSCHILLENDE METALEN VOOR HET INFILTRATIEWATER EN GRONDWATER INCLUSIEF DE NORMEN VAN HET INFILTRATIEBESLUIT EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER

Parameter Naam	Eenheid	Afgeleide waarde			Normering	
		aanvulwater		Grondwater	Infiltratiebesluit; toetsingswaarden ¹	KRW Zand Maas
		BL	KL			
Aluminium	Al	µg/l	43	16	200	
Arseen	As	µg/l	1,5	1,1	10	13,2
Barium	Ba	µg/l			200	
Cadmium	Cd	µg/l	0,09	0,12	0,4	0,35
Chloride	Cl	mg/l	41,8	30	30,75	160
Chroom	Cr	µg/l	0,51	0,5	2	
IJzer	Fe	mg/l	0,5	0,05	5	
Koper	Cu	µg/l	2,2	2,2	15	
Lood	Pb	µg/l	0,5	0,58	15	7,4
Mangaan	Mn	µg/l	80	7,2	160	
Natrium	Na	mg/l	29	24	19	120
Nikkel	Ni	µg/l	5,7	1,4	10,5	15
Zink	Zn	µg/l	23	20,5	65	20

¹Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water)).

Verder valt op dat er vrij grote verschillen aanwezig zijn tussen de twee oppervlaktewateren, bijvoorbeeld voor mangaan (Figuur 3.4). Dit kan er mee te maken hebben dat ten tijde van droogte er meer water wordt ingelaten in de Beekloop. Echter zijn er het hele jaar door verschillen in concentratie. Een andere mogelijke verklaring is daarom dat de Beekloop meer wordt gevoed door grondwater. Ook kan het verschil in landgebruik van invloed zijn.

FIGUUR 3.4 DE GEMETEN CONCENTRATIES MANGAAN VOOR DE BEEKLOOP EN DE KEUNISLOOP TUSSEN 2010 EN 2024



Als gevolg van de voormalige regionale zinkindustrie is een grootschalige diffuse verontreiniging met zware metalen ontstaan (met name cadmium en zink). Via atmosferische depositie (rookgassen) en het toepassen van restproducten van de zinkindustrie (zinkassen) is het bodem- en grondwatersysteem diffuus verontreinigd geraakt. In de buurt van de Beekloop en Keunisloop is deze invloed relatief beperkt, maar op andere locaties geeft dit nog steeds veel belasting op het bodem, grondwater- en oppervlaktewatersysteem (met name de Dommel als gevolg van de zinkfabriek in Pelt (B) en ook in de regio van Budel) (www.zinkindekempen.nl; Antea Group, 2023). De concentraties voor cadmium zijn in het gebied van Winterwater iets verhoogd ten opzichte van de standaardwaarden, maar desondanks liggen de waarden nog ruim onder de normen. Daarnaast is er geen rwzi in het gebied zelf en bovenstrooms in Vlaanderen is ook geen rwzi die loost op dit watersysteem. Er is wel één overstort aanwezig in de omgeving.

NUTRIËNTEN

Daarnaast zijn de verschillende vormen van stikstof en fosfor gemeten in het oppervlakte- en grondwater, zie Tabel 3.2. Ook hier zijn alle bepaalde waarden beneden de normen van het Bijlage XIX Bkl en de KRW. Verder is te zien dat sommige concentraties in het oppervlaktewater lager zijn dan het grondwater (o.a. ammonium en sulfaat), terwijl andere stoffen lager zijn in het grondwater (o.a. nitraat en totaal stikstof).

Ook hier geldt dat voor het grondwater de zomer- en winterconcentraties dicht bij elkaar liggen. Alleen voor P_{tot} is het verschil groter in de winter, met een concentratie van 0,06 mg P/l. Echter ligt deze waarde nog ruim onder de norm van het infiltratiebesluit. Daarnaast is het verschil voor de oppervlaktewateren ook gering. Voornamelijk nitraat is in de winter verhoogd in de Beekloop, met een concentratie van 2,24 mg N/l. Dit is ook terug te zien in de hogere concentraties voor totaal stikstof, met een waarde van 2,75 mg/l en 3,13 mg/l in respectievelijk de Beekloop en de Keunensloop. Ook hier voldoen de concentraties nog steeds aan de normen.

TABEL 3.2 DE MEDIANE CONCENTRATIES VAN DE NUTRIËNTEN VOOR HET INFILTRATIEWATER EN GRONDWATER INCLUSIEF DE NORMEN VAN BIJLAGE XIX BKL EN DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW) NORMEN VOOR HET GRONDWATER

Parameter Naam	Eenheid		Afgeleide waarde			KRW oppervlakte- water (R4)	Normering	
			Infiltratiewater		Grondwater		Infiltratiebesluit; toetsingswaarden ¹	KRW Zand aas
			BL	KL				
Ammonium	NH ₄	mg N/l	0,13	0,03	0,29	0,304 ³	2,5	
Fosfaat	PO ₄	mg P/l	0,02	0,07	0,02		0,4	
Fosfor-totaal	P _{tot}	mg/l	0,08	0,09	0,1	0,11 ³		2
Nitraat	NO ₃	mg N/l	1,61	2,5	0,1 ²		5,6	11,3 (50 mg/l)
Nitriet	NO ₂	mg N/l	0,02	0,01 ²	0,01 ²			
Stikstof-totaal	N _{tot}	mg/l	2,2	2,8	2,1	2,3 ³		
Sulfaat	SO ₄	mg/l	50,1	36,4	111,5		150	

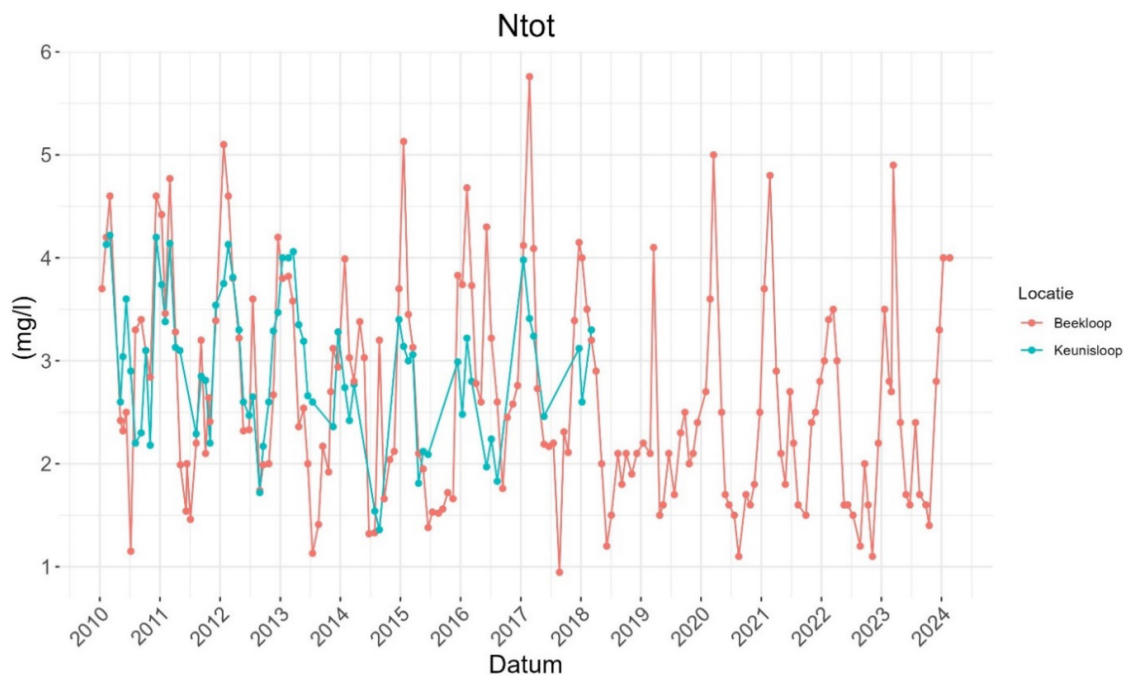
¹ Toetsingswaarden van te infiltreren water (Bijlage XIX, bij artikel 8.89, tweede lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving (toetsingswaarden voor het te infiltreren water)).

² Deze metingen waren vaak onder de detectielimiet

³ Zomergemiddelde concentraties

Voornamelijk voor N_{tot} zijn grote schommelingen te zien in de concentraties, zie ook Figuur 3.5. Deze schommelingen hangen samen met de seizoenen; in de winter is de uitspoeling vaak hoger dan in de zomer, doordat er in de winter weinig tot geen gewassen op het land staan en er vaak meer neerslag valt. Er zal bij het infiltreren in de winter dus meer rekening gehouden moeten worden met de aanwezigheid van nutriënten.

FIGUUR 3.5 DE GEMETEN CONCENTRATIES STIKSTOF-TOTAAL VOOR DE BEEKLOOP EN DE KEUNISLOOP TUSSEN 2010 EN 2024



VERONTREINIGINGEN

Het water dat vanuit de Maas komt, bevat diverse milieuvreemde stoffen (verontreinigingen), dit zijn medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen en industriële stoffen, waaronder PFAS. Ook in het gebied wordt het water verder belast met verontreinigingen. Concentraties in het water zijn afhankelijk van calamiteiten en van de afvoer, bij hogere afvoer is de verdunning groter, en de concentraties over het algemeen lager. Dit is ook de periode dat de maatregel Winterwater actief is.

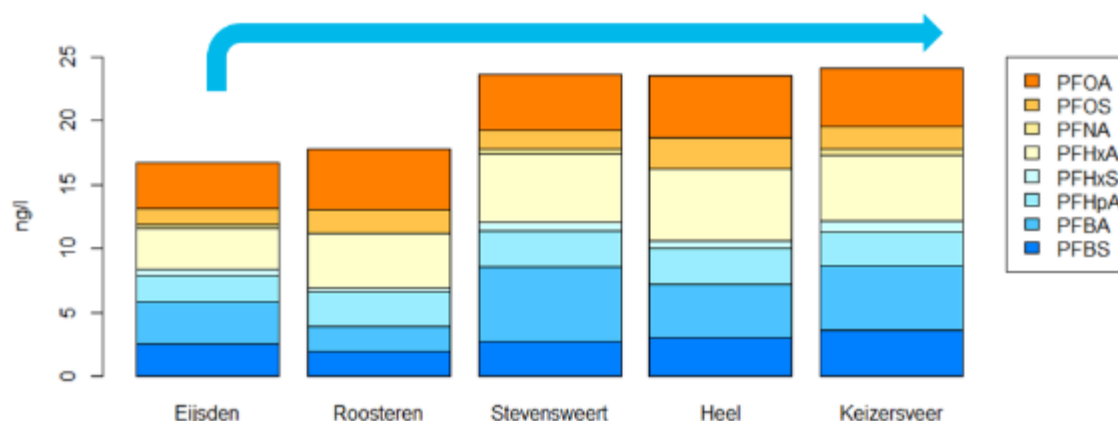
Gewasbeschermingsmiddelen

In februari 2023 zijn voor een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen de concentratie op dat moment bepaald in het oppervlaktewater (Beekloop). Een aantal van de gemeten stoffen waren abamectine, fipronil en spinosad, echter waren al deze concentraties onder de detectielimiet. En kan er dus geen uitspraak gedaan worden over de aanwezige concentratie gewasbeschermingsmiddelen.

PFAS

In de waterlopen zelf is niet direct PFAS (per- en polyfluoroalkyl stoffen) gemeten, maar wel op verschillende plekken in het Maaswater, zie Figuur 3.6. Vooral de concentraties in Eijsden zijn interessant, want net na dit punt, in Maastricht, splitst de Zuid-Willemsvaart, die het kanaal Bocholt-Herentals voedt, zich af van de Maas. De concentraties zijn over het algemeen erg laag (ongeveer 15 ng/l) voor de gemeten PFAS stoffen samen (Pronk et al., 2024). Ook in de databank op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) zijn meetdata beschikbaar, ook van het Kanaal van Bocholt naar Herentals. De data uit 2023 in het kanaal geven PFAS concentraties in deze zelfde range.

FIGUUR 3.6 DE GEMETEN CONCENTRATIES VAN VERSCHILLENDE TYPEN PFAS OP VERSCHILLENDE PLEKKEN IN DE MAAS. BRON: PRONK ET AL. (2024)



Medicijnresten

In het oppervlaktewater en grondwater in het gebied zijn niet direct metingen voor medicijnresten verricht (Lageman et al., 2023). Echter is wel bekend dat in het Maaswater door verschillende medicijnresten, zoals ibuprofen en diclofenac, de streefwaarden uit het European River memorandum (ERM) overschreden wordt. Het aandeel van deze stoffen dat uiteindelijk in de Beekloop en de Keunensloop terecht komt, zal lager zijn. Echter is de precieze concentratie onbekend.

Milieuvreemde stoffen Maaswater

Via de Zuid-Willemsvaart en het kanaal Bocholt-Herentals wordt Maaswater aangevoerd naar de locatie van inlaat voor Winterwater. De concentraties van verontreinigende stoffen in de Maas fluctueren. Er worden veel milieuvreemde stoffen (verontreinigingen) aangetroffen, in 2023 overschreden 64 stoffen de streefwaarde uit het European River Memorandum (RIWA-Maas, Jaarrapport 2023 De Maas).

Slechte waterkwaliteit leidt tot beperkingen en innamestops voor drinkwaterwinning uit de Maas (Compendium voor de Leefomgeving).

In de Maas worden regelmatig metingen uitgevoerd van verontreinigingen in het Maaswater door RWS en RIWA Maas, echter het meest relevante meetpunt bij Eijsden zit ver voor het inlaatpunt naar de Beekloop en Keunensloop, en de stroomsnelheden in de aanvoer vanuit de Maas zijn gering. Het is aan te bevelen om metingen uit te voeren van de waterkwaliteit ten tijde van inlaat van water in het gebied van de casus Winterwater.

In tijden van droogte kunnen hogere concentraties ontstaan doordat er minder verdunning in de Maas is. Dat is voor deze casus, waar inlaat in de winter plaatsvindt, niet relevant. Door incidenten kunnen ook hogere concentraties voorkomen (Rijkswaterstaat, Milieu-incidenten Maas 2024), zo zijn er berichten in de afgelopen twee jaar van incidenten waarbij verhoogde concentraties gemeten zijn bij Eijsden over de stoffen aceton, 1,2 dichloorethaan, diisopropylether, 1,2,3 benzotriazool, terbutylazine, tributylfosfaat, zink, en ook onbekende verbindingen (Tabel 3.3).

TABEL 3.3

DE VERHOOGDE CONCENTRATIES IN DE MAAS DIE ZIJN GERAPPORTEERD ALS MILIEU-INCIDENTEN IN 2023 EN 2024
(BRON: MILIEU-INCIDENTEN MAAS 2024 | BERICHTGEVING MAAS | WATERKWALITEIT | RIJKSWATERSTAAT (RWS.NL)
GERAADPLEEGD OP 3 OKTOBER 2024)

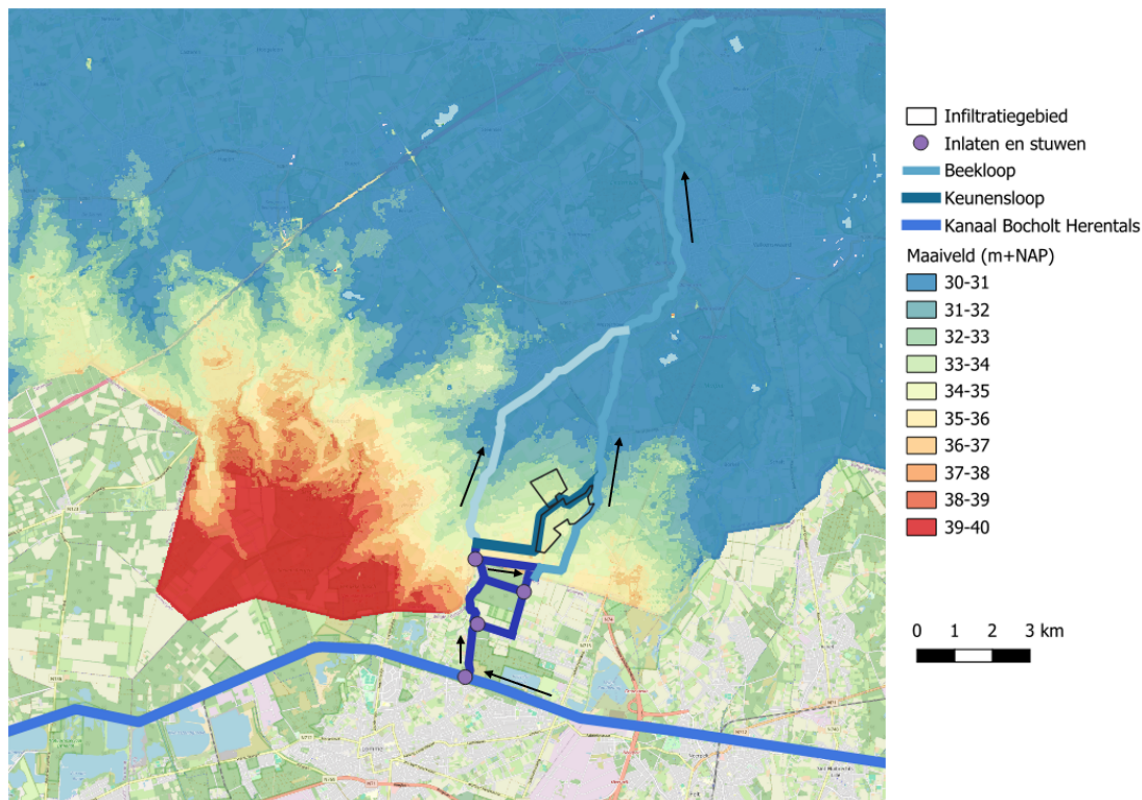
Stof	datum	Concentratie (µg/l) (voor Zink mg/l)
aceton	22 juni 2024	11,2 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
aceton	16 juni 2024	10,2 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
aceton	20 april 2024	10,3 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
aceton	7 maart 2023	11,1 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
aceton	24 februari 2023	10,04 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
1,2-dichloorethaan	17 juni 2024	14,1 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
diisopropylether	14 juni 2024	11,2 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
diisopropylether	15 mei 2024	11,4 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
diisopropylether	28 april 2024	10,9 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
diisopropylether	14 januari 2024	10,1 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
diisopropylether	22 maart 2023	11,1 (alarmwaarde 10,0 µg/l)
1,2,3-benzotriazool	1 juni 2023	1,1 (alarmwaarde 1,0 µg/l)
terbutylazine	22 maart 2023	1,0 (alarmwaarde 1,0 µg/l ; maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKN) 1,8 µg/l)
terbutylazine	3 maart 2023	1,6 (alarmwaarde 1,0 µg/l, maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKN) voor deze stof bedraagt 1,8 µg/l)
tributylfosfaat	25 februari 2023	3,1 (alarmwaarde 3,0 µg/l)
zink	24 februari 2023	179 (alarmwaarde 65 mg/l)
Onbekende verbinding	15 mei 2023	93,4 (alarmwaarde 3,0 µg/l)
Onbekende vluchtige verbinding	22 maart 2023	11,1 (alarmwaarde 10,0 µg/l)

3.3 GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING ONTVANGEND WATERSYSTEEM

In paragraaf 2 is het watersysteem beschreven waarin het infiltratiegebied zich bevindt. Hieruit blijkt dat het gebied naast neerslag ook gevoed wordt door een het Bocholt-Herentals Kanaal in België, wat verbonden is met de Maas. Deze paragraaf gaat verder in op de geohydrologie in het gebied om beter inzicht te krijgen in de effecten van oppervlakkige infiltratie.

Figuur 3.7 toont de maaiveldhoogte in het studiegebied en de ligging van de waterlopen met stroomrichtingen. Hierin is te zien dat het een relatief hooggelegen gebied is waarbij de Beekloop iets lager ligt. De oppervlakkige waterstromen gaan mee met het maaiveld.

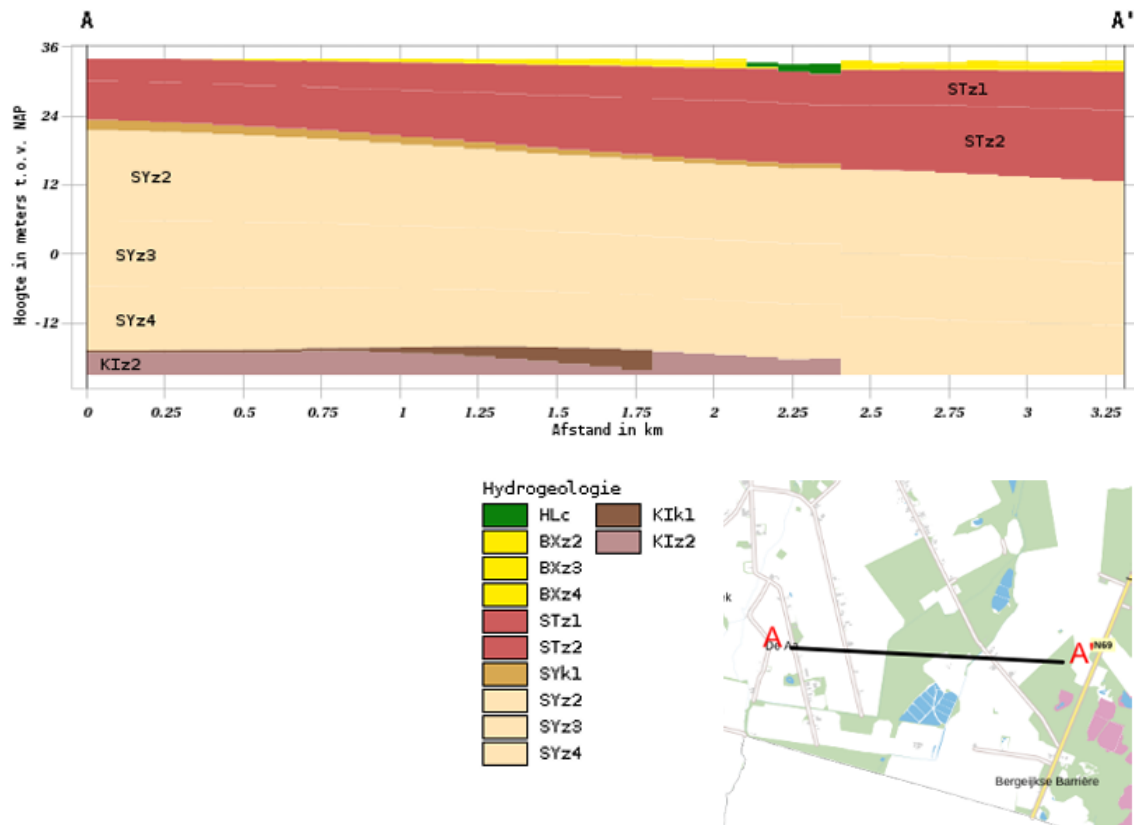
FIGUUR 3.7 HOOGTEKAART VAN HET CASUSGEBIED EN OMGEVING MET DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP AANGEGEVEN. DE MAAIVELDHOOGTE WORDT ALLEEN IN NEDERLAND GETOOND. DAARNAAST IS HET AANVOERENDE KANAAL IN BELGIË (BOCHOLT-HERENTALS) WEERGEGEVEN SAMEN MET DE INLATEN EN STUWTJES DIE AANWEZIG ZIJN OM HET WATER RICHTING DE BEEKLOOP EN KEUNENSLOOP TE LEIDEN. HET BEOOGDE INFILTRATIEGEBIEDJE IS AANGEGEVEN MET ZWARTE OMLIJNING



3.3.1 BODEM EN WEERSTAND

De dwarsdoorsnede in Figuur 3.8 van de geohydrologische schematisatie in het infiltratiegebied volgens REGIS II BROv2.2 (TNO – GDN, 2024) laat zien hoe de geohydrologische indeling van het gebied kan worden gekenmerkt. Het grootste deel van het analysegebied bestaat voornamelijk uit grof zand en grind met mogelijk keien, waarbij de eerste 40 meter voornamelijk bestaat uit zand en soms grind met beperkte weerstand. De bovenste 10 meter zijn formaties van Boxtel en Sterksel 1 (100-500 m²/dag) met daaronder Sterksel 2 (250-1000 m²/dag). Onderin ligt op 40-50 m de Kiezeloollietformatie, klei 1 (zie de bruine laag onderin om Figuur 3.8). Deze heeft een weerstand van 5000 - 10.000 dagen. Door de beperkte weerstand in de bovenste 40 meter is het systeem van de Beekloop, Keunensloop en de Keersop een groot gezamenlijk grondwatersysteem.

FIGUUR 3.8 GEOHYDROLOGISCHE DOORNSUDE VAN HET INFILTRATIEGEBIED EN DE OMGEVING VOLGENS REGIS II BROV2.2 (TNO - GDN, 2024)

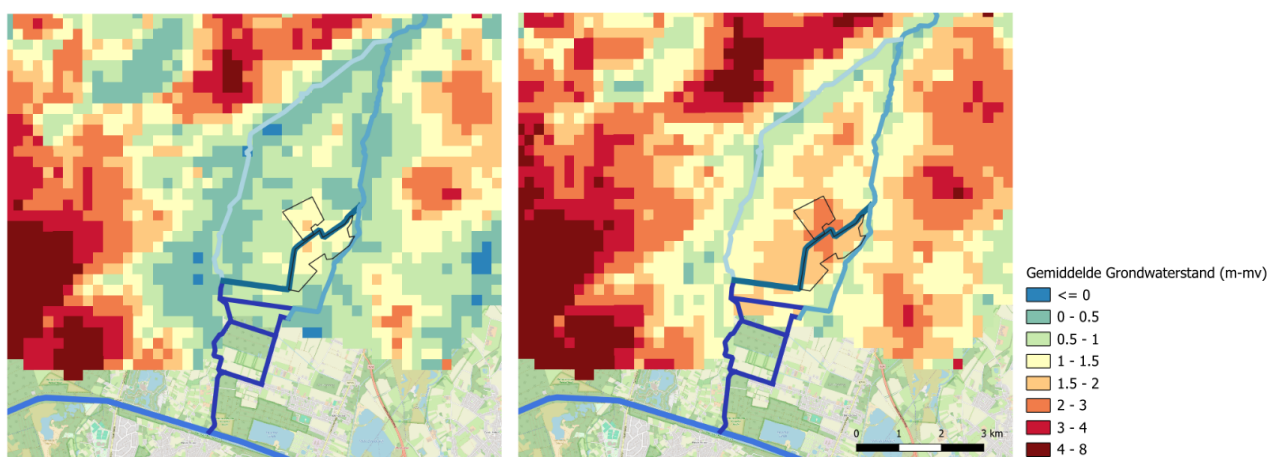


3.3.2 GRONDWATERSTANDEN

De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) in het gebied zijn weergegeven in Figuur 3.9. Rond de waterlopen is de GHG het meest ondiep (ongeveer 20cm-mv). Tussen de lopen zakt de GHG, met de diepste standen in het infiltratiegebied. Door de lage weerstanden in de ondergrond, zijgt water dat in het gebied valt snel weg en is het gebied zeer gevoelig voor droogte. De GLG laat zien dat in de zomer de grondwaterstand wegzakt met 0.5-1m.

De grondwaterstroming gaat mee met de afhellende maaiveldhoogte en loopt dus in de richting van de waterlopen (zoals aangegeven in Figuur 3.7). Vanwege de diepere ligging van de Beekloop, wordt het infiltrerende water daarin deels afgevangen.

FIGUUR 3.9 GEMIDDELDE HOOGSTE GRONDWATERSTAND (LINKS) EN GEMIDDELDE LAAGSTE GRONDWATERSTAND (RECHTS) TUSSEN 2011-2018 IN HET STUDIEGEBIED (BRON: LANDELIJK HYDROLOGISCH MODEL)



Uit de modelstudie van Acacia Water (2022) komt naar voren dat een infiltratie van 5 mm/d in de winterperiode zorgt voor GHG verhoging van 30-50cm. Door de grote infiltratiecapaciteit is er nauwelijks zichtbaar effect in het voorjaar en is het effect vrij lokaal. Het effect op de wegzijging, met name de kwel rond de beeklopen, is meer regionaal en jaarrond zichtbaar. Aangezien de Beekloop lager ligt, is het effect daar het grootst met tot 5 mm/d extra kwel in het voorjaar en tot 1 mm/d extra kwel in de zomer (erg afhankelijk van de locatie in de beekloop).

Een locatie die eventueel wateroverlast in de winter zou kunnen ondervinden is het omcirkelde gebiedje in de GHG kaart in Figuur 3.9. Hier is de GHG al boven 0.5m-mv en ligt het maaiveld relatief laag ten opzichte van de omgeving. Hier bevinden zich visvijvers maar ook landbouwgrond.

3.3.3 VOEDING VAN BEKEN EN AANVULLING VAN GRONDWATER

Het grondwater wordt aangevuld met oppervlaktewater waarin verontreinigingen zitten. Na passage van het bovenste deel van de ondergrond, waarin de samenstelling kan veranderen, komt het meeste van dit water weer in de beken, na een tijdsperiode van waarschijnlijk weken tot maanden (zie Figuur 310). Dit zal in het oostelijke infiltratiegebiedje korter zijn wegens de omsluiting van beide beken.

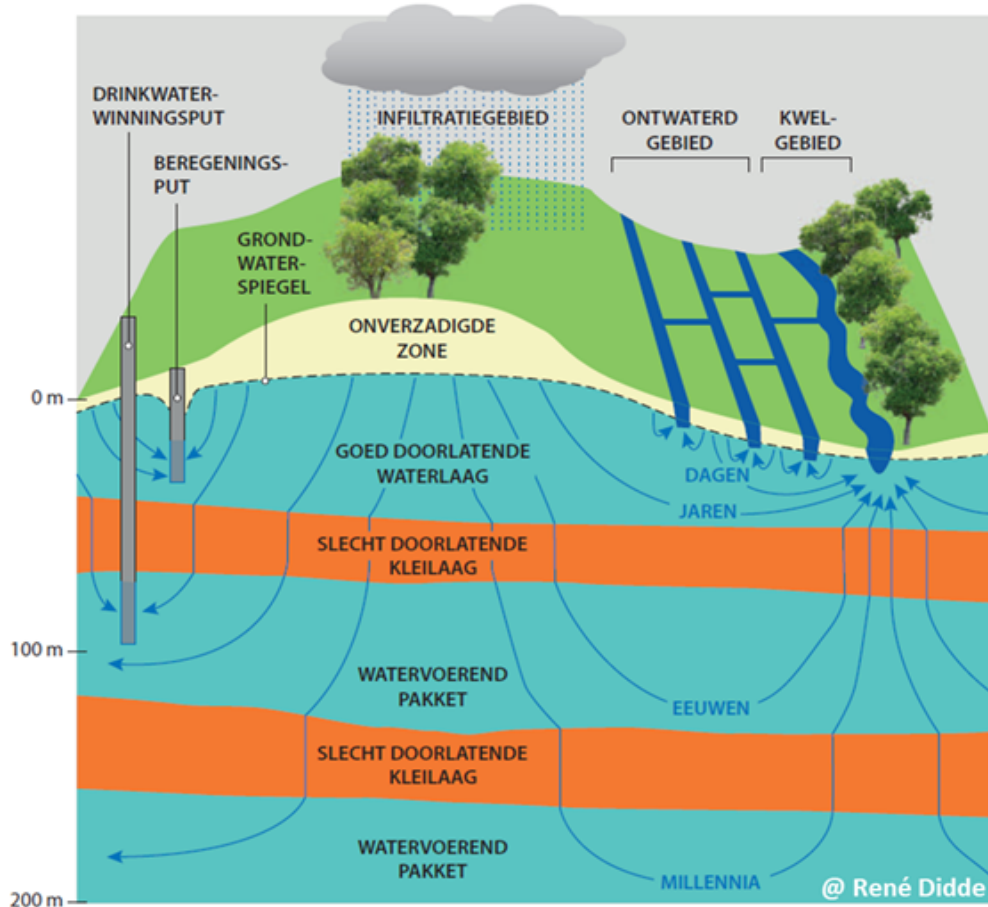
Op basis van het (bestaande) grondwatermodel kan een stroombanenanalyse worden uitgevoerd op basis waarvan de reistijden van het grondwater dat 'exfiltreert / opkwelt' in de beken kan worden ingeschat^{1,2}. Met een dergelijke analyse kan naast de reistijd ook de route van het grondwater (en de variatie daarin) in beeld worden gebracht, m.a.w. welk grondwater stroomt direct naar de beken en welk grondwater infiltreert naar diepere lagen.

1 Reistijdberekeningen MIPWA 3.0 (wur.nl)

2 <https://www.slideshare.net/slideshow/2b-i-mod-gebruikerservaringen-stroombanen-waar-houdt-imod-op-sjoerd-rijpkema-vitens/35983552>

FIGUUR 3.10

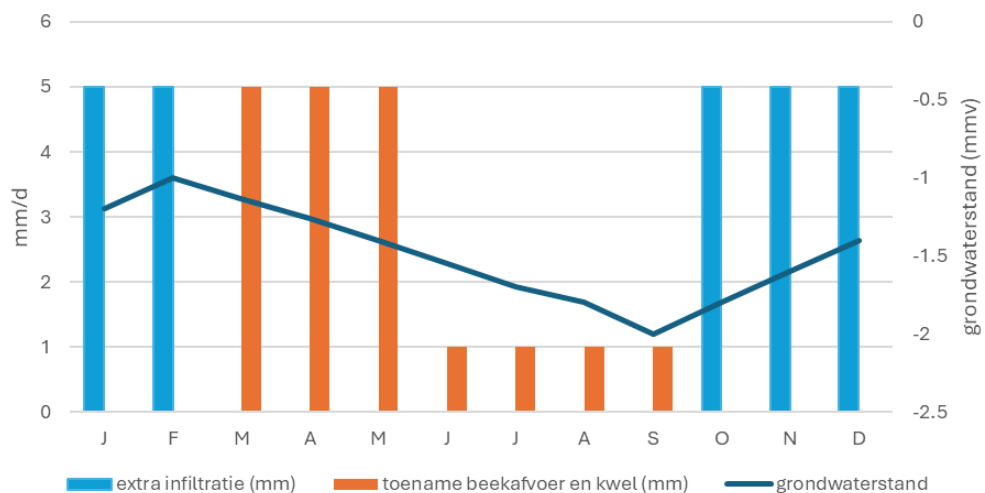
SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN EEN GRONDWATERSYSTEEM MET INFILTRATIE- EN KWELGEBIEDEN, GRONDWATERSPIEGEL, GRONDWATERSTROMING EN GOED DOORLATENDE EN SLECHTDOORLATENDE LAGEN. BRON: RENÉ DIDDE, 2021



De grafiek in Figuur 3.11 geeft een inschatting van de maandelijkse veranderingen in grondwaterstanden en fluxen in de verschillende seizoenen op basis van 5 mm/d infiltratie, zoals geanalyseerd door Acacia (zie vorige paragraaf). Hierin is te zien dat de 5 mm die in de winter wordt geïnfiltrateerd eigenlijk ten goede komt aan de kwel en verhoogde beekafvoer in het voorjaar. Dit toont dat er dus, met de omvang van de voorgestelde toepassing, vrijwel geen of slechts zeer beperkt water naar het diepe grondwater gaat om voor permanente aanvulling te zorgen.

FIGUUR 3.11

MAANDELIJKSE TOENAME IN INFILTRATIE- EN KWELFLUX BIJ INBRENG VAN 5 MM/D. DE GEMIDDELTE GESCHATTE GRONDWATERSTANDEN IN HET INFILTRATIEGEBIED ZIJN WEERGEGEVEN VIA DE BLAUWE LIJN



Voor een meer structurele verhoging van de grondwaterstand, aanvulling van het diepe grondwater en verhoging van de beekafvoer, zou infiltratie ook in andere tijden van het jaar dan de winterperiode moeten worden toegepast en/of op een groter schaalniveau. Hierin speelt ook mee dat de doorlatendheid van de ondergrond relatief groot is en de afstand tot de beken (drainage) beperkt — het grondwater stroomt daardoor relatief snel / gemakkelijk af via de beken. Als grootschaligere toepassing wordt ontwikkeld, is er wel ook weer een grotere kans op verontreiniging van het diepere grondwater.

3.3.4 KWETSBAARHEID ONDERGROND VOOR VERONTREINIGINGEN

De drie natuurlijke barrières tegen verontreiniging van het grondwater zijn de geohydrologische barrière die water met verontreiniging tegenhoudt/afremt; de geochemische barrière van bestanddelen in de aquifer die reageren met verontreinigingen; en het zelfreinigend vermogen van de bovenste bodemlaag. Deze barrières zijn in het gebied van casus Winterwater globaal gezien van nature relatief gering (Hendriks et al., 2023, zie Figuur 3.12), wat de ondergrond relatief kwetsbaar maakt voor verontreiniging. Dit is het beeld op grove ruimtelijke schaal, lokaal kan de situatie anders zijn, en daarvoor zou ter plekke een meer gedetailleerd onderzoek van de gesteldheid van de bodem en ondergrond gedaan moeten worden. Er kunnen in het veld extra maatregelen genomen worden om de zuiverende werking van de bovenste bodemlaag te optimaliseren met waterrijke bodem met goede filterende werking. Voor het optimaliseren van de geochemische en geohydrologische bescherming zijn maatregelen lastiger te realiseren. Het is aan te bevelen om bij het aanvullen van het grondwater te monitoren hoe de kwaliteit van het water zich ontwikkelt. Zo kan vastgesteld worden hoe actief de barrières zijn, en welke zuiverende werking er optreedt, en kunnen ook eventuele negatieve effecten van reacties in de ondergrond, zoals vrijkomen van verontreinigende reactieproducten, gesignaleerd worden.

FIGUUR 3.12

GLOBAL BEELD VAN DE NATUURLIJKE BARRIÈRE TEGEN VERONTREINIGING VAN HET GRONDWATER (BRON: HENDRIKS ET AL, 2023)



3.4 MOGELIJKE EFFECTEN OP KWETSBARE FUNCTIES

De infiltratiegebieden liggen nabij een Natura2000 gebied, zijn deel van een natuurnetwerk, en zijn aangewezen als natte natuurplek (zie Figuur 3.13).

FIGUUR 3.13 NATURA2000 GEBIEDEN (ORANJE IN LINKERFIGUUR), HET NATUURNETWERK NEDERLAND (GROEN IN DE MIDDELSTE FIGUUR) EN DE NATTE NATUURPLEK (BLAUW IN RECHTERFIGUUR) IN EN NABIJ DE GEKOZEN INFILTRATIEGEBIEDEN



Het Natura 2000-gebied Leenderbos, Groote Heide en De Plateaux liggen nabij de infiltratiegebieden. Geohydrologisch gezien staat met name het westelijk deel van het Leenderbos in verbinding met het infiltratiegebied (Antea Group, 2023). De natuurgebieden worden gevoed door het kalkrijke grondwater en kwelwater in de beken. Daarnaast is het infiltratiegebied, ondanks dat het niet officieel deel is van N2000, een belangrijk onderdeel van het ecosysteem doordat de bossen een broedgebied vormen voor de vogels. Het gebied heeft dan ook de status in het kader van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn. Verder vallen de infiltratiegebieden in het Natuurnetwerk Nederland (NNN), een netwerk van natuurgebieden en ecologische verbindingzones in Nederland, op. Het doel van dit netwerk is om de biodiversiteit te beschermen en te bevorderen door het creëren van samenhangende natuurgebieden en het verbinden van deze gebieden met elkaar. Ecologische verbindingzones zijn corridors die verschillende natuurgebieden met elkaar verbinden. Dit zijn vaak stroken groen die de versnippering van natuurgebieden tegengaan, waardoor dieren en planten zich makkelijker tussen gebieden kunnen verplaatsen.

Tevens is het infiltratiegebied vanwege de beekdalen een natte natuurplek. Natte natuurpleken zijn de waterafhankelijke delen van Natuur Netwerk Brabant. Een natte natuurplek heeft een bijzondere waarde vanwege de aanwezigheid van unieke en bedreigde planten- en diersoorten die afhankelijk zijn van natte omstandigheden.

Grote delen van de N2000 gebieden hebben te maken met verdroging en de invloed van voedselrijk oppervlakte- en grondwater. Infiltratie op het onbemeste stuk naaldbos zal hier een positieve, maar kleine, rol in kunnen spelen, gezien het feit dat de voorjaars- en zomerwaterstanden maar gering zullen worden verhoogd (zie hierboven).

Als laatste is er veel landbouw in het gebied. Door het verhogen van de grondwaterstand in de winter, kunnen bepaalde percelen en gewassen wateroverlast ondervinden ten tijde van verhoogde waterstanden. Aangezien het water voornamelijk tijdens de winter in de bodem gebracht zal worden, zal de overlast voor gewassen hoogstwaarschijnlijk beperkt zijn. Wel kan het voorbereiden van het land bemoeilijkt worden als de ondergrond bij de start van het groeiseizoen nog steeds erg nat is.

Ongeveer 7 kilometer ten westen van het infiltratiegebied (Boscheind, Luykgestel) wordt water onttrokken voor drinkwaterproductie. De vergunde onttrekking in dit gebied is 2000.000 m³/yr (Antea Group, 2023). Er is naar verwachting geen invloed vanuit Winterwater, in de beoogde omvang, op deze onttrekking. Vrijwel al het water gaat via de passage door de ondergrond naar de beken, en de algemene grondwaterstroming is meer richting het noordoosten.

Verder liggen rondom de locatie van Winterwater, zowel in Nederland als in België, nog enkele kleine industriële onttrekkingen. Deze onttrekkingen verlagen uiteraard de grondwaterstanden in de natuurgebieden.

De Keersop/ Beekloop is een KRW-oppervlaktewaterlichaam (NL27_BO-3_2) en in die zin hebben deze watergangen kwetsbare functies. Belangrijk voor de KRW is dat er voldoende water in het gebied moet zijn om de huidige ecologische waarden in het gebied te behouden, zowel van de beek als de terreinen en vijvers van Natuurmonumenten. Dit geldt voor vissen (o.a. beekprik komt er voor), macrofauna en watervogels in de vijvers.

3.5 WET- EN REGELGEVING

Waterschap de Dommel wil het grondwater op de hoger gelegen en droogtegevoelige koppen aanvullen door middel van oppervlakkige infiltratie, zodat dit in drogere perioden benut kan worden in de beekdalen en flanken. Vanuit juridisch oogpunt zijn in deze casus de volgende activiteiten te onderscheiden:

- het in de bodem laten zakken van water via de bestaande sloten (met stuwen) of plassen en via nieuw aan te leggen greppels (milieubelastende activiteit);
- het verplaatsen van een stuw;
- het aanvoeren van oppervlaktewater van kanalen naar bestaande sloten: (wateronttrekingsactiviteit);
- aanleggen van een oppervlaktewaterlichaam.

Bevindingen:

Het afvoeren van water van het ene oppervlaktewaterlichaam naar het andere valt niet onder de juridische te kwalificeren activiteiten zoals een lozingsactiviteit of een wateronttrekingsactiviteit. Dit leidt ertoe dat de activiteit valt onder het vangnet van de milieubelastende activiteit. Onder milieubelastende activiteiten vallen alle activiteiten met gevolgen voor het milieu.

In deze specifieke casus valt de activiteit ook onder ‘wateractiviteiten’ die door het waterschap zijn gereguleerd in de waterschapsverordening. In de waterschapsverordening is een heel brede specifieke zorgplicht opgenomen en daarmee is de lacune dat dit geen specifieke juridische activiteit is opgelost. Dit kan dus verschillen per waterschap omdat het afhankelijk is van wat het waterschap in de waterschapsverordening heeft opgenomen. De gemeente is bevoegd gezag voor zover sprake is van milieubelastende activiteiten. Het waterschap is het bevoegd gezag voor de wateractiviteiten die onder de reikwijdte van de waterschapsverordening vallen.

Het is daarnaast opvallend dat deze activiteit niet onder de juridische activiteit ‘het kunstmatige aanvullen van het grondwater’ valt omdat er vanuit Europese richtlijnen wel regels gelden voor die activiteit. In de bijlage bij het Omgevingsbesluit zijn, in lijn met de

Europese regels over milieueffectrapportage, werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater aangemerkt als gevallen waarin de mer-(beoordelings)plicht geldt. De mer-(beoordelings)plicht is van toepassing op twee specifieke besluiten: een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit of een omgevingsvergunning op grond van de (provinciale) omgevingsverordening. In de Omgevingswet wordt de activiteit ‘kunstmatig aanvullen van het grondwater’ niet benoemd. De activiteit valt daarmee onder het vangnet van de milieubelastende activiteit, maar in bijlage V bij het Omgevingsbesluit wordt een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit niet genoemd als besluit waarop de mer-(beoordelings)plicht geldt.

Kortom, in deze casus gelden alleen specifieke zorgplichten voor milieubelastende activiteiten en wateractiviteiten. Bij de beoordeling van deze activiteit moet invulling worden gegeven aan wat er onder de specifieke zorgplicht wordt verstaan.

3.5.1 MILIEUBELASTENDE ACTIVITEIT

Directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen, zonder oogmerk om het water terug te winnen, is een milieubelastende activiteit. In afdeling 22.3 van het Omgevingsplan Bergeijk staan regels over milieubelastende activiteiten. In artikel 22.44 is een specifieke zorgplicht voor milieubelastende activiteiten opgenomen. De specifieke zorgplicht bepaalt onder meer dat alle passende preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging moeten worden getroffen. Er is verder geen vergunning of melding vereist voor het aanvullen van het grondwater.

In de provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant zijn de grondwaterbeschermingsgebieden aangewezen. De Keunensloop en Beekloop vallen niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied. In hoofdstuk 5 van de omgevingsverordening heeft de provincie de instructieregels voor het omgevingsplan opgenomen. Een van die instructieregels verplicht gemeenten om een verbod op lozen in de bodem, als daarbij stoffen zonder doorsijpeling door bodem of ondergrond in het grondwater geraken, op te nemen in het omgevingsplan. Om te zorgen dat deze instructieregel direct werking krijgt, heeft de provincie een voorbereidingsbesluit genomen. In het voorbereidingsbesluit staan voorbeschermingsregels voor het omgevingsplan van de gemeente. De voorbeschermingsregels in het voorbereidingsbesluit bepaalt dat het verboden is op of in de bodem te lozen, indien daarbij stoffen zonder doorsijpeling door bodem of ondergrond in het water geraken (artikel 2.5 voorbereidingsbesluit). In deze casus is geen sprake van lozen, omdat het niet de bedoeling van het waterschap is om zich van oppervlaktewater te ontdoen door het in de bodem te laten zakken. Bovendien treedt er wel doorsijpeling op door de bodem / de ondergrond.

3.5.2 STUW AANLEGGEN

In hoofdstuk 2 van de Waterschapsverordening Waterschap De Dommel 2024 staan regels over activiteiten bij oppervlaktewaterlichamen. Er geldt op grond van hoofdstuk 2 een generieke vergunningplicht voor alle activiteiten. Afdeling 2.4 bevat een uitzondering op deze vergunningplicht. Afdeling 2.4 van de waterschapsverordening gaat over stuwen en andere peilregulerende werken. De regels in afdeling 2.4 zijn van toepassing op het aanleggen, wijzigen, behouden en verwijderen van peilregulerende werken in b-water en in het profiel van vrije ruimte bij een oppervlaktewaterlichaam (artikel 2.19). De Keunisloop is op de legger van het waterschap aangewezen als A-water maar de aanleg van de stus kan mogelijk plaatsvinden in het profiel van vrije ruimte bij een oppervlaktewaterlichaam. In dat geval geldt er geen vergunningplicht, maar anders wel.

3.5.3 ONTTREKKEN VAN OPPERVLAKTEWATER

Afdeling 2.7 van de waterschapsverordening gaat over het onttrekken van oppervlaktewater. Het afvoeren van water van het ene oppervlaktewaterlichaam naar het andere valt niet onder onttrekken van oppervlaktewater (want het water verlaat het oppervlaktewater niet), zodat de regels van afdeling 2.7 niet van toepassing zijn.

In artikel 1.7 van de waterschapsverordening staat een specifieke zorgplicht. De specifieke zorgplicht luidt als volgt:

1. Degene die een activiteit verricht en weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat die activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor het watersysteem is verplicht:
 - a. alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van diegene kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen;
 - b. voor zover deze niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken; en
 - c. als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van diegene kan worden gevraagd.

“Activiteit” is niet gedefinieerd in de waterschapsverordening. Aangezien het afvoeren van water van het ene oppervlaktewaterlichaam naar het andere gevolgen kan hebben voor het watersysteem en de belangen die met de waterschapsverordening worden behartigd, ligt het voor de hand dat de specifieke zorgplicht hierop ook van toepassing is.

3.5.4 AANLEGGEN OPPERVLAKTEWATERLICHAAM

Afdeling 2.21 van de waterschapsverordening gaat over onder meer het aanleggen van oppervlaktewaterlichamen. De greppels die worden gegraven voor het in de bodem laten zakken van het oppervlaktewater zijn op grond van jurisprudentie als oppervlaktewaterlichaam aan te merken. Afdeling 2.21 bevat een uitzondering op deze vergunningplicht voor het aanleggen, verbreden of verdiepen van een oppervlaktewaterlichaam, anders dan een a-water of b-water, buiten de beschermingszone bij een a-water en buiten een beschermd gebied, attentiegebied en beekdal, als daardoor geen directe verbinding ontstaat tussen verschillende peilvakken. De greppels liggen waarschijnlijk deels wel in het gebied dat is aangewezen als beschermd gebied, attentiegebied en beekdal, zodat hiervoor de vergunningplicht wel van toepassing is. Bij het verlenen van die vergunning moeten ook de effecten op de grondwaterkwaliteit worden betrokken.

Op grond van artikel 1.10 lid 2 van de waterschapsverordening kan het waterschap ook een projectbesluit nemen in plaats van een vergunning eigen dienst.

3.5.5 MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

In bijlage V bij het Omgevingsbesluit zijn projecten aangewezen waarvoor een milieueffectrapport (MER) moet worden opgesteld, of waarvoor een MER-beoordelingsplicht geldt. In onderdeel K1 van deze bijlage is als project aangewezen: werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater. Bij een hoeveelheid water van 10.000.000 m³ of meer per jaar moet een MER worden opgesteld. Onder deze drempel geldt dat bij oprichting, wijziging of uitbreiding van zo'n project een MER-beoordeling moet worden uitgevoerd. De extra wateraanvoer van 100 l/s in de Beekloop en Keunensloop voor grondwateraanvulling komt op jaarbasis neer op circa 3 miljoen m³ en blijft dus onder de grens voor de MER-plicht. Er moet wel een MER-beoordeling plaatsvinden. De laatste kolom van bijlage V van het Omgevingsbesluit bepaalt bij welke besluiten de MER of MER-beoordeling moet plaatsvinden.

Dat zijn in dit geval de omgevingsvergunning voor een wateractiviteit of de omgevingsvergunning op grond van een omgevingsverordening. Het enige besluit dat hieraan voldoet en in deze casus aan de orde is, is de omgevingsvergunning voor het aanleggen van een oppervlaktewaterlichaam op grond van de waterschapsverordening. Het ligt dus voor de hand om die vergunning te gebruiken voor het uitvoeren van de MER-beoordeling.

3.6 RISICOBEBEERSING

Aangezien het water in de Beekloop en Keunensloop worden ingelaten via stuwtdjes, is het effect op de waterstanden in het gebied goed te reguleren. Indien er dus te verontreinigd water vanuit de Maas richting het Kanaal Bocholt-Herentals stroomt of al wordt ingelaten, kunnen de stuwtdjes gesloten worden om verdere verontreiniging te voorkomen. Er is een grote afstand tussen de Maas (met detectie van pieklozingen) en de inlaat vanuit Kanaal Bocholt-Herentals. De stroomsnelheid in het kanaal is gering, waardoor het lastig is een inschatting te geven wanneer er een actie bij het inlaatwerk nodig is. Om actie te kunnen ondernemen zal de waterkwaliteit dichtbij het inlaatwerk moeten worden gemonitord. Mogelijk kan hiervoor worden aangesloten met een extra meetpunt bij de monitoring van Maaswater door drinkwaterbedrijven, Rijkswaterstaat of de VMM. Er zijn heldere afspraken met Belgische partijen in dit gebied noodzakelijk, over belasting van het water dat ingelaten zal worden, aangezien de inlaat maar drie kilometer over de grens ligt.

Over de effecten van de ondergrondspassage van het water naar de beken toe op de kwaliteit van het water, is zonder monitoring van deze situatie nog weinig te zeggen. Tegelijkertijd kan de extra inlaat van gebiedsvreemd water vanuit het kanaal waterkwaliteitseffecten hebben in de oppervlaktewateren. Als het water via de bodem uiteindelijk als kwel in het oppervlaktewater terecht komt, zal het water bij de passage door de bodem en waterbodem in de beek enerzijds gezuiverd kunnen worden, anderzijds kunnen verontreinigingen die in de bodem aanwezig zijn versneld worden uitgespoeld naar het oppervlaktewater.

De grootte van de volumes die meer permanent het grondwater aanvullen, zijn voor deze toepassing waarschijnlijk zeer beperkt, maar voor grootschalige toepassing zal het water mogelijk wel naar diepere lagen infiltreren. Dit kan in een grondwatermodelstudie verder onderzocht worden, voordat de aanvulling grootschalig plaatsvindt.

Het is belangrijk om in de gaten te houden dat tot een bepaald inlaatdebiet het ingelaten water vooral als kwel zal uitstromen naar oppervlaktewater. Hiermee wordt significante negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit met verontreinigingen voorkomen.

Het is aan te bevelen om de kwaliteit van het grondwater en het oppervlaktewater, en de grondwaterstanden van het gebied te monitoren tijdens de maatregel, om zo de effecten in beeld te krijgen en te signaleren of er aanvullende ingrepen nodig zijn.

Als laatste is het van belang om de agrariërs en terreinbeheerders in het gebied tijdig te informeren over de plannen van het verhogen van de grondwaterstand en samen naar oplossingen te zoeken voor de uitdagingen die deze verandering met zich mee brengt. Mogelijk kan het voor bepaalde teelten consequenties hebben, hoewel Winterwater buiten het groeiseizoen plaatsvindt en er veel natuur in het gebied aanwezig is, waarvoor de hogere grondwaterstand geen probleem is. Daarnaast kan verder bestudeerd worden waar extra infiltratie van water tot wateroverlast kan leiden, zodat bepaalde plaatsen vermeden kunnen worden.

3.7 KRITISCHE BESCHOUWING

In deze casus wordt Maaswater ingelaten naar de Beekloop en Keunensloop en dit extra water wordt gebruikt om grondwater aan te vullen via bevoeiing vanaf maaiveld. Het watertype (macrochemie) sluit redelijk goed aan bij het lokale grondwater. Wel zijn er enige zorgen over verhoogde stikstofuitspoeling bij bevoeiing vanaf maaiveld én zorgen om de aanwezigheid van milieuvreemde stoffen in het inlaatwater dat vanuit de Maas en aansluitend kanaal komt (medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen, industriële stoffen, PFAS). De concentraties zijn afhankelijk van de afvoer in de Maas en calamiteiten. De ondergrond in het gebied is zeer doorlatend en weinig reactief. Er zijn weinig natuurlijke barrières tegen verontreinigingen. In de voorgestelde toepassing gaat het meeste infiltratiewater uiteindelijk weer via het oppervlaktewater systeem de beek in. Het water, met eventuele verontreinigingen, gaat slechts beperkt naar het diepere grondwater, als de omvang van de maatregel niet veel groter wordt dan nu voorgesteld. Hier moet de afweging gemaakt worden tussen het belang van het tegengaan van verdroging, en de mogelijke verontreiniging van grondwater en/of de bodem. Hierbij moeten ook de kosten meegenomen worden van eventuele aanvullende maatregelen om het water voor te zuiveren voordat het de ondergrond in gaat. Daarbij kan gedacht worden aan het stimuleren van extra zuivering door het uitbreiden en verbeteren van waterrijke bodempassages.

3.8 REFERENTIES

- Acacia Water, 2022. Infiltratie bovenloop Beekloop en Keunensloop.
- Antea Group. (2023). Natuurdoelanalyse Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux [136]. In Provincie Noord-Brabant (projectnummer 476383.100). [https://www.brabant.nl/@11092/natuurdoelanalyse-leenderbos-groote/](https://www.brabant.nl/@11092/natuurdoelanalyse-leenderbos-groote/Donkers, N., 2023. Onderzoeksverslag Infiltratie Keunensloop & Beekloop.)
- Compendium voor de Leefomgeving, Innamestops waterwinbedrijven 1969/2007-2002, clo.nl.
- Hendriks, D., Passier, H., Marsman, A., Otto Levelt, O., Lamers, N., Valstar, J., Hoogvliet, M., de Louw, P., Rozemeijer, J., van de Ven, F., van Linge, J. M., Hu, X. & van Buuren, M. (2023). Integrale Grondwaterstudie Nederland, Deltares & WUR rapport https://publications.deltares.nl/11208092_001_0001.pdf.
- Lageman, T., Bannink, A., Van Der Ploeg, M., Blom, T., Oomen, T., & Wagenvoort, A. (2023). RIWA Jaarrapport 2022
- De Maas. In RIWA Maas (ISBN/EAN 9789083075990). RIWA-Maas. <https://www.riwa-maas.org/publicatie/riwa-jaarrapport-2022-de-maas/>
- Pronk, T., Amato, E., Vink, R., & Zuurbier, K. (2024). Dynamiek van PFAS in De Maas en Rijn. H2O Waternetwerk. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/dynamiek-van-pfas-in-de-maas-en-rijn>
- Rijkswaterstaat, Milieu-incidenten Maas 2024, rws.nl.
- RIWA-Maas, Jaarrapport 2023 De Maas. <https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:24756f68-1ba0-44c0-b712-e824946d413c>

4

DIEPE AANVULLING EN (MOGELIJKE) OPPELVLAKKIGE INFILTRATIE VAN VOORGEZUIVERD OPPELVLAKTEWATER EN SPOELWATER VAN DRINKWATERPRODUCTIE (ASSEN-OOST)

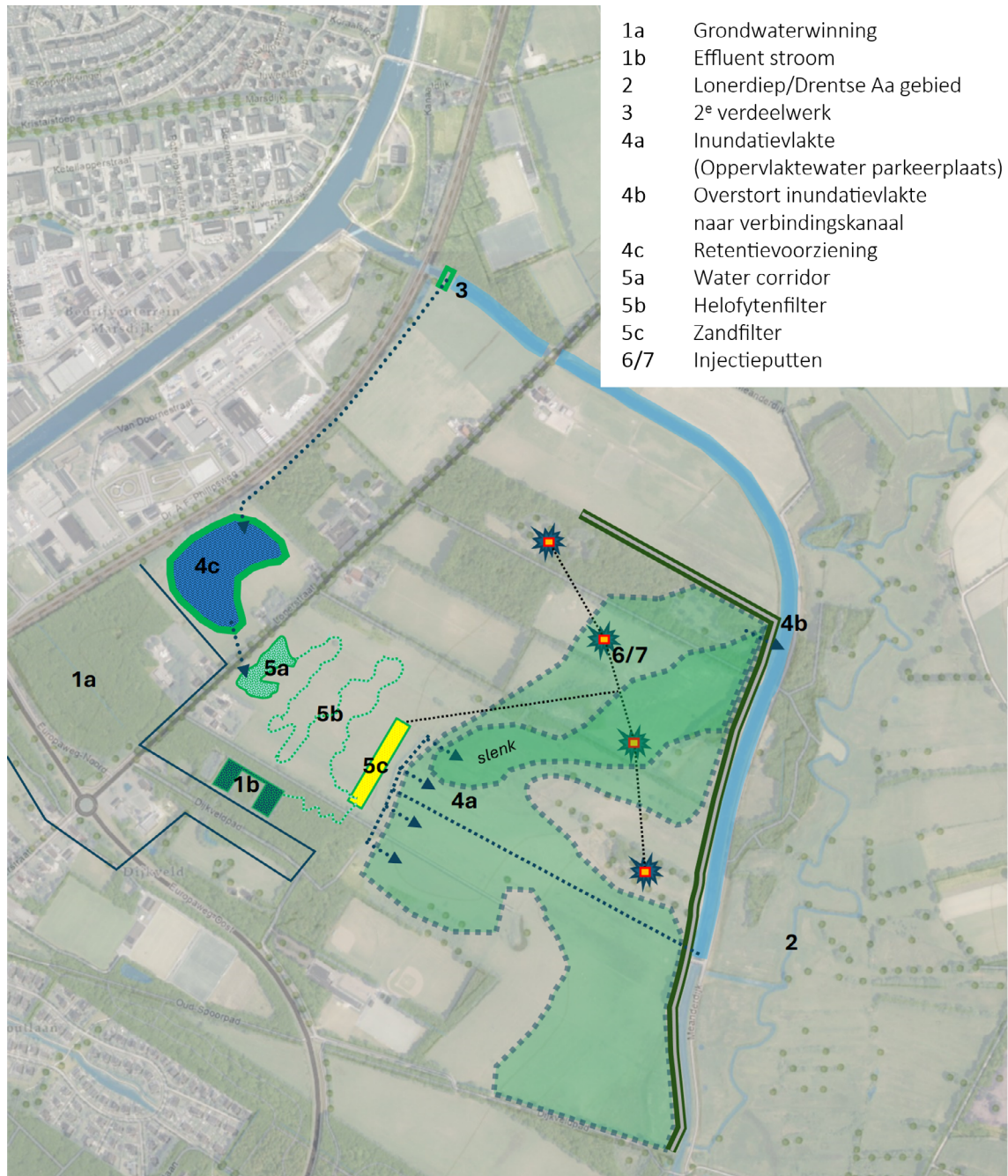
WMD produceert drinkwater uit grondwater aan de Lonerstraat te Assen (Figuur 4.1). Op deze locatie wordt per jaar circa 2,5 miljoen m³ drinkwater geproduceerd. Door de toenemende drinkwatervraag in het voorzieningsgebied wordt sinds 2022 de mogelijkheid onderzocht om op te schalen naar een productie van 4,0 miljoen m³/jaar. Dit past binnen de vergunningscapaciteit van 5,0 miljoen m³/jaar. Op dit moment is de productie echter gelimiteerd tot de huidige 2,5 miljoen m³ om negatieve effecten op de kweldruk naar het Smalbroekenloopje en het Taarloose Diep in het Natura 2000 gebied Drentsche Aa, met als gevolg verdroging van de natuur in dit gebied, te voorkomen.

Om toch te kunnen uitbreiden zonder dat dit ten koste gaat van de nabijgelegen natuur, overweegt WMD oppervlakte- en spoelwater in het freatische pakket te infiltreren d.m.v. diepinfiltratieputten, om zo de kwelstroom in stand te houden. Onderzoek heeft aangetoond dat door middel van jaarronde diepinfiltratie de kweldruk in het natuurgebied in stand gehouden kan worden en er tegelijkertijd meer grondwater voor de drinkwaterproductie beschikbaar komt. In totaal wil men ca. 0,75 miljoen m³/jaar injecteren. Respectievelijk wordt er 0,2 miljoen m³/jaar spoelwater ingezet, kan er maximaal 0,4 miljoen m³/jaar neerslagoverschot worden gebruikt en is er, afhankelijk van de hoeveelheid neerslagoverschot, maximaal 0,55 miljoen m³/jaar overtollig Deurzerdiep winterafvoer water nodig (3 in Figuur 4.1).

De vraag van WMD is welk effect het te infiltreren water heeft op de kwaliteit van het freatische grondwater in het Natura 2000 gebied en het diepere grondwater bij de grondwaterwinning. Dit is van belang om zowel de kwaliteit van de natuur als van het drinkwater te borgen.

FIGUUR 4.1

OVERZICHTSKAART VAN DE VERSCHILLENDE ONDERDELEN VAN HET SYSTEEM VOOR INNEMEN, ZUIVEREN EN AANVULLEN, UITGAANDE VAN BOVENGRONDSE ZUIVERING (OPTIE 1 IN PARAGRAAF 2.2). OVERZICHTSKAART VAN WMD



4.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

4.1.1 ONDERDELEN

Het systeem bestaat uit verschillende onderdelen, die (deels) weergegeven zijn in zowel Figuur 4.1 als in Figuur 4.2. In het onderstaande worden de verschillende onderdelen beschreven:

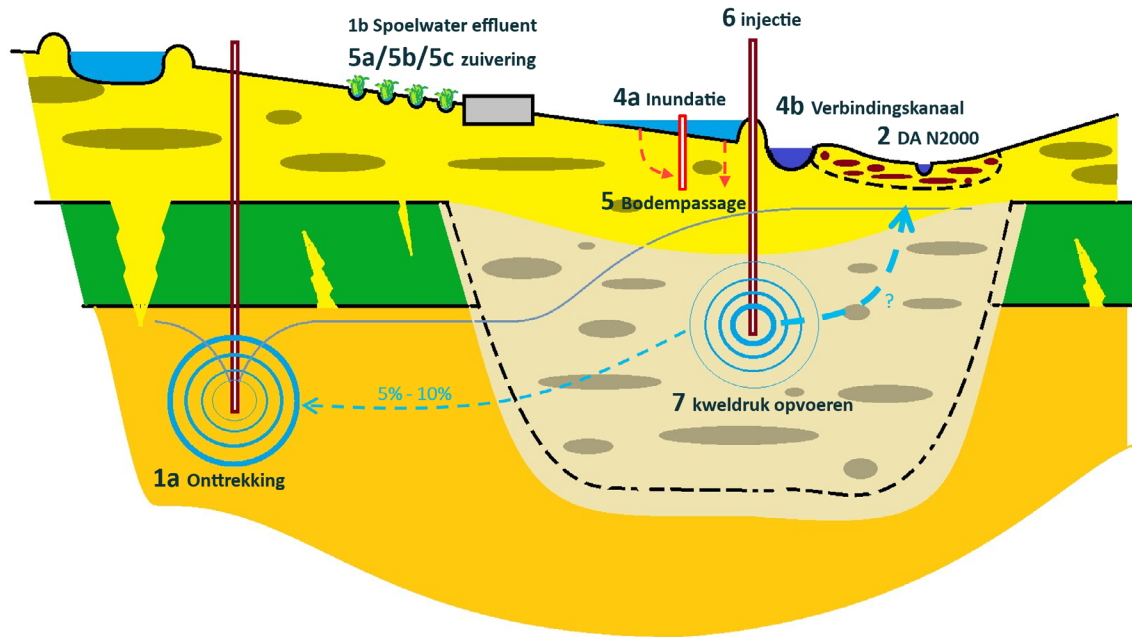
-
- 1a** Grondwaterwinning voor drinkwaterproductie met een vergunningscapaciteit van 5,0 miljoen m³/jaar. Hier wordt nu ca. 2,5 miljoen m³/jaar gewonnen en het plan is dit te verhogen naar 4,0 miljoen m³/jaar.
 - 1b** Effluentstroom van spoelwater uit het drinkwaterproductiestation, die als bron voor infiltratie ingezet zal worden. Op dit moment bedraagt deze stroom ca. 0,12 miljoen m³/jaar en bij uitbreiding van de grondwaterwinning zal dit 0,20 miljoen m³/jaar worden.
 - 2** Looner Diep, onderdeel van het Natura-2000 gebied Drentsche Aa, dat gevoelig is voor het wegvallen van de kweldruk. Onderdeel van hetzelfde systeem is ook het Smalbroekerloopje, gelegen in het volgende beekdal ca. 1,5 km naar het oosten-noordoosten gelegen. Dit beekdal is terug te zien in de doorsnede in Figuur 4.3. De beken komen samen ca. 2-2,5 km ten noordoosten van het gebied afgebeeld in Figuur 4.1.
 - 3** Potentiële winpunt voor oppervlaktewater uit het Deurzerdiep. Hier zou maximaal 0,55 miljoen m³/jaar ingenomen moeten worden voor de infiltratie. Omdat de oppervlaktewaterkwaliteit beter is in de winter door de hogere doorspoeling, zal dit water enkele in de winter worden gewonnen.
 - 4a** Inundatievlakte waar gezuiverd spoel- en oppervlaktewater kan worden opgeslagen. Met name van belang als seizoensberging voor oppervlaktewater. Naar verwachting vanuit de inundatievlakte inzijging naar het freatische pakket plaatsvinden (Figuur 4.2). In het geval van zuiveringsoptie 2 in Paragraaf 4.1.2 zal deze inzijging onderdeel zijn van de bodempassage. In het geval van bovengrondse zuivering (zuiveringsoptie 1) zal het water op de inundatievlakte terug over (een deel van) de zuivering worden gestuurd voordat deze wordt geïnfiltreerd in de diepinfiltratieputten.
 - 4b** Overstort inundatievlakte naar het Deurzerdiep.
 - 4c** Retentievoorziening voor opslag van ruw oppervlaktewater.
 - 5a** Water corridor van Bioclear earth, bestaande uit een bodempassage met eventuele toevoeging van actief kool en/of houtsnippers/hooi, onderdeel van de voorzuivering van het oppervlaktewater
 - 5b** Helofytenfilter, onderdeel van de voorzuivering van zowel het oppervlaktewater als het spoelwater.
 - 5c** Zandfilter, onderdeel van de voorzuivering van zowel het oppervlaktewater als het spoelwater.
 - 6/7** Infiltratieputten voor aanvulling en verhogen grondwaterstand en daarmee kwel in het naastgelegen natuurgebied. Aanvulling zal plaatsvinden in het tweede watervoerende pakket.
-

4.1.2 ZUIVERINGSOPTIES

Voor de voorzuivering van het oppervlaktewater en spoelwater worden twee opties overwogen:

-
- Optie 1:** Bovengrondse zuiveringstappen zoals beschreven in onderdelen 5a, 5b en 5c in de vorige paragraaf, inclusief blootstelling aan zonlicht tijdens retentie.
 - Optie 2:** Een bodempassage, waarbij het oppervlaktewater en het spoelwater vanaf het oppervlak infiltreert vanaf de inundatievlakte en uit het freatische watervoerende pakket wordt onttrokken, alvorens het geïnfiltreerd wordt in het eerste watervoerende pakket. Hier vervallen onderdelen 5a, 5b en 5c uit Paragraaf 4.1.1. In dit geval is er, bovenop de aanvulling van het grondwater door diepinfiltratie, een extra stap oppervlakkige infiltratie om rekening mee te houden.
-

FIGUUR 4.2 DOORSNEDE VAN DE VERSCHILLENDE STAPPEN VAN HET SYSTEEM, AANGEPASTE VERSIE VAN HET ORIGINEEL VAN WMD



4.2 WATERKWALITEIT

Als bron van water voor infiltratie is het uitgangspunt nu 75% (0,6 miljoen m³/jaar) oppervlaktewater uit het Deurzerdiep en 25% (0,2 miljoen m³/jaar) spoelwater uit het drinkwaterproductiestation. Op de inundatievlakte zal dit water daarnaast vermengen met neerslag. Het aandeel neerslag in het uiteindelijke infiltratiewater is nog niet bekend. Voor nu wordt daarom enkel uitgegaan van oppervlaktewater en spoelwater. Voor een inschatting van de kwaliteit van het oppervlaktewater is gebruik gemaakt van de data voor het Deurzerdiep in het Waterkwaliteitsportaal en data aangeleverd door WMD. Eerder onderzoek naar de oppervlaktewaterkwaliteit in het gebied is uitgevoerd door Van Driezum et al. (2024).

Spoelwater is het water dat gebruikt is voor het schoonspelen van de filters voor de zuivering van ruwwater naar drinkwater. De kwaliteit van het spoelwater van het pompstation in Assen-Oost is niet bekend. Dit is wel het geval voor de kwaliteit van het ruwwater uit de grondwateronttrekking. Deze data is aangeleverd door WMD. Ter vergelijking zijn daarnaast de metingen van de spoelwaterkwaliteit voor 13 drinkwaterproductiestations meegenomen die drinkwater maken uit grondwater van Vitens en Brabant Water.

De bemeten waarden worden vergeleken met de normen in Bijlage XIX van het BKL, de drinkwaternormen in het Drinkwaterbesluit en de kwaliteitsnormen opgesteld voor het grondwater in het Kaderrichtlijn Water (KRW) voor het grondwaterlichaam 'Zand Eems', waar de watervoerende pakketten in deze casus onderdeel van uitmaken.

METALEN

In zowel het grondwater als het oppervlaktewater zitten de concentraties van metalen ruim onder de normen in het Bijlage XIX van het BKL, het Drinkwaterbesluit en de criteria voor de Kaderrichtlijn Water.

Ten opzichte van ruwwater heeft het spoelwater in de zuiveringen van Vitens en Brabant Water over het algemeen hoge concentraties aan ijzer en mangaan. Dit blijft achter in de filters van het drinkwaterproductiestation bij zuivering. Deze parameters kunnen in de voorzuivering van het infiltratiesysteem weer relatief eenvoudig worden verwijderd.

TABEL 4.1 INDICATIEVE WAARDE VAN DE (ZWARE) METALEN EN CHLORIDE AANGETROFFEN IN HET OPPERVLAKEWATER VAN HET DEURZERDIEP, HET GRONDWATER UIT DE PUTTEN VOOR DRINKWATERPRODUCTIE VAN WMD, EN SPOELWATER UIT 13 PRODUCTIESTATIONS VAN BRABANT WATER EN VITENS

Parameter			Gemeten waarde			Normering		
Naam		Eenheid	Oppervlakte-water	Grondwater	Spoelwater	Bijlage XIX BKL	Drinkwaternorm	KRW Zand Eems
antimoon	Sb	µg/l	0,22				10	
aluminium	Al	µg/l			55,3		200	
arseen	As	µg/l	1,0	<0,5	6,4	10	10	15
barium	Ba	µg/l	25,3	41,6		200		
boor	B	µg/l	20,5				1500	
cadmium	Cd	µg/l	0,08	<0,05		0,4	5	0,5
chloride	Cl	mg/l	33,0	30,7	3,8	200	150	140
chromium	Cr	µg/l	0,8	<0,5	0,7	2	25	
ijzer	Fe	µg/l		4263	4496		200	
koper	Cu	µg/l	3,0	<2	0,9	15	2000	
lood	Pb	µg/l	1,0	<0,5		15	5	11
mangaan	Mn	µg/l	0,14	110	143		50	
natrium	Na	mg/l	21,5	22,7	27,3	120	150	
nikkel	Ni	µg/l	3,1	<0,5	3,3	15	20	30
seleen	Se	µg/l	0,24				20	
uranium	U	µg/l	0,05				30	
zink	Zn	µg/l	12,8	<2	9,6	65	3000	

NUTRIËNTEN

Zowel het oppervlaktewater als het grondwater bevatten ammonium-concentraties hoger dan de drinkwaternorm. Deze waarden zitten echter nog wel onder de waarden benoemd in Bijlage XIX van het BKL. Ten opzichte van de normering is (ortho)-fosfaat wel verhoogd.

TABEL 4.2 INDICATIEVE MEETWAARDEN VAN DE NUTRIËNTEN AANGETROFFEN IN HET OPPERVLAKEWATER VAN HET DEURZERDIEP, HET GRONDWATER IN DE DIEPE GRONDWATERWINNING VAN WMD EN HET SPOELWATER IN 13 ZUIVERINGSSTATIONS VAN BRABANT WATER EN VITENS. WAARDEN IN ROOD OVERSCHRIJDEN MINIMAAL ÉÉN NORMERING. *VOOR FOSFAAT EN NITRAAT WAS DE DOOR WMD GEMETEN WAARDE SIGNIFICANT HOGER DAN DE IN HET WATERKWALITEITSPORTAAL BEMETEN WAARDES (WAARVAN HET GEMIDDELDE IS GEGEVEN)

Parameter			Gemeten waarde			Normering		
Naam		Eenheid	Oppervlakte-water	Grondwater	Spoelwater	Bijlage XIX BKL	Drinkwaternorm	KRW Zand Eems
ammonium	NH ₄	mg/l	0,33	0,57	0,29	2,5	0,2	
fosfaat	PO ₄	mg/l	0,1-0,40*			0,4		
fosfor totaal	P _{tot}	mg/l	0,20	0,23	0,10			2
orthofosfaat	PO ₄	mg/l		0,7	0,12			
nitraat	NO ₃	mg/l	1,6-23,0*	<0,5	3,2	24,8	50	50
nitriet	NO ₂	mg/l	0,03	<0,016	0,020		0,1	
sulfaat	SO ₄	mg/l	17,3	<8,0	30,4	150	150	

ORGANISCHE MICROVERONTREINIGINGEN

Pesticiden

In de bemonstering van WMD in februari 2024 ook een verhoogde concentratie 2,6-dichlorobenzamide (BAM) aangetroffen (0,17 µg/l). Uit de analyse door Van den Heuvel (2022) van de waterkwaliteitsdata uit het Waterkwaliteitsportaal blijkt dat in de winter, wanneer oppervlaktewater ingenomen zal worden, 14 pesticiden boven de detectielimiet aangetroffen werden, waarvan twee boven de normen in bijlage XIX Bkl en het Drinkwaterbesluit (0,1 µg/l) : glyfosaat (0,12 µg/l) en metribuzin (0,12 µg/l). Deze twee concentraties zijn niet waargenomen direct bij de projectlocatie, maar een aantal kilometer bovenstrooms van de projectlocatie.

In één enkele grondwatermeting van het ruwwater uit de onttrekkingsputten is daarnaast een kleine hoeveelheid glyfosaat (0,08 µg/l) aangetroffen.

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)

In totaal zijn er 10 PAK's aangetroffen in het Waterkwaliteitsportaal-meetpunt bij het projectgebied, waarbij fenantreen op 1 meetmoment, in april 2021, gelijk was aan de norm in Bijlage XIX, onderdeel A Bkl (0,2 µg/l).

PFAS

In het oppervlaktewater bij de projectlocatie zijn bij de meetronde van WMD in maart 2024 ook verschillende PFAS-varianten aangetroffen. Op beide hiervoor gebruikte meetlocaties was de hoogst aangetroffen concentratie die van PFOA: respectievelijk 3,86 en 2,50 ng/l.

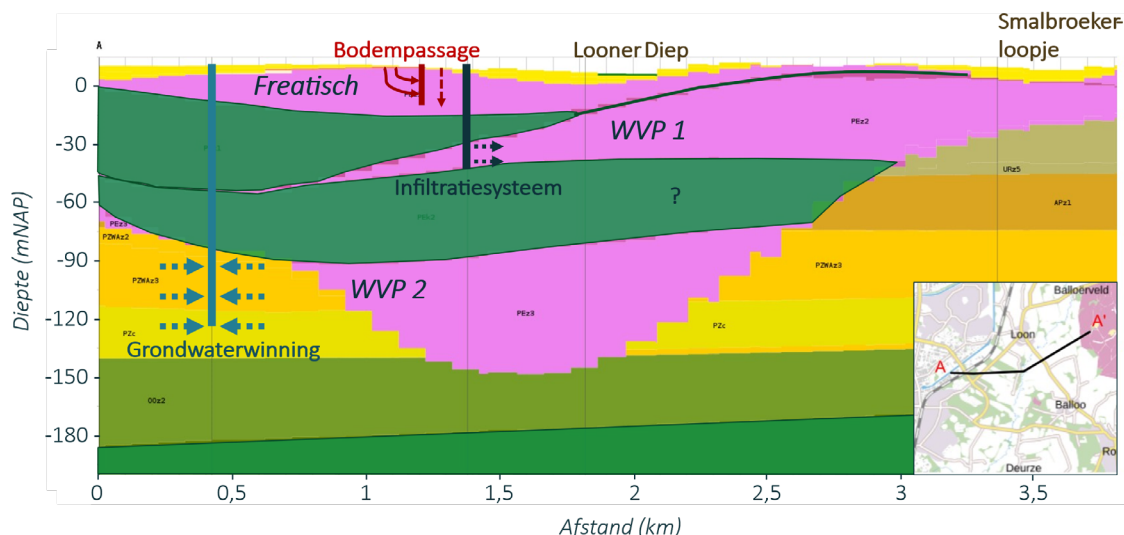
4.3 GEOHYDROLOGISCHE OMSCHRIJVING ONTVANGEND WATERSYSTEEM

4.3.1 GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

Grondwaterwinning in het gebied vindt plaats uit het tweede watervoerende pakket op ca. 100 m onder maaiveld (Figuur 4.3). Infiltratie zal plaatsvinden in het eerste watervoerende pakket, op ca. 50 m-mv, en oppervlakkige infiltratie vanuit de inundatievlakte en eventuele onttrekking in het geval van een bodempassage zal plaatsvinden in het freatische pakket. Deze drie watervoerende pakketten zijn in meer of minder mate met elkaar verbonden, en het is dan ook niet zeker hoever naar het oosten de tussenliggende kleilagen doorlopen en hoeveel weerstand deze kleilagen bieden, met name in het gebied waar de subglaciale geul van de Formatie van Peelo (roze in Figuur 4.3) ligt.

Hoeveel water er van de inundatievlakte naar het diepe grondwater infiltreert, hoeveel en hoe snel het water vanuit het infiltratiesysteem in de beekdalen terecht komt, en hoeveel uiteindelijk bij de grondwaterwinning komt is hier echter wel van afhankelijk.

FIGUUR 4.3 DOORSNEDE VAN DE GEOHYDROLOGIE IN PROJECTGEBIED; Aangepast van Regis II (Vernes & van Doorn, 2005)



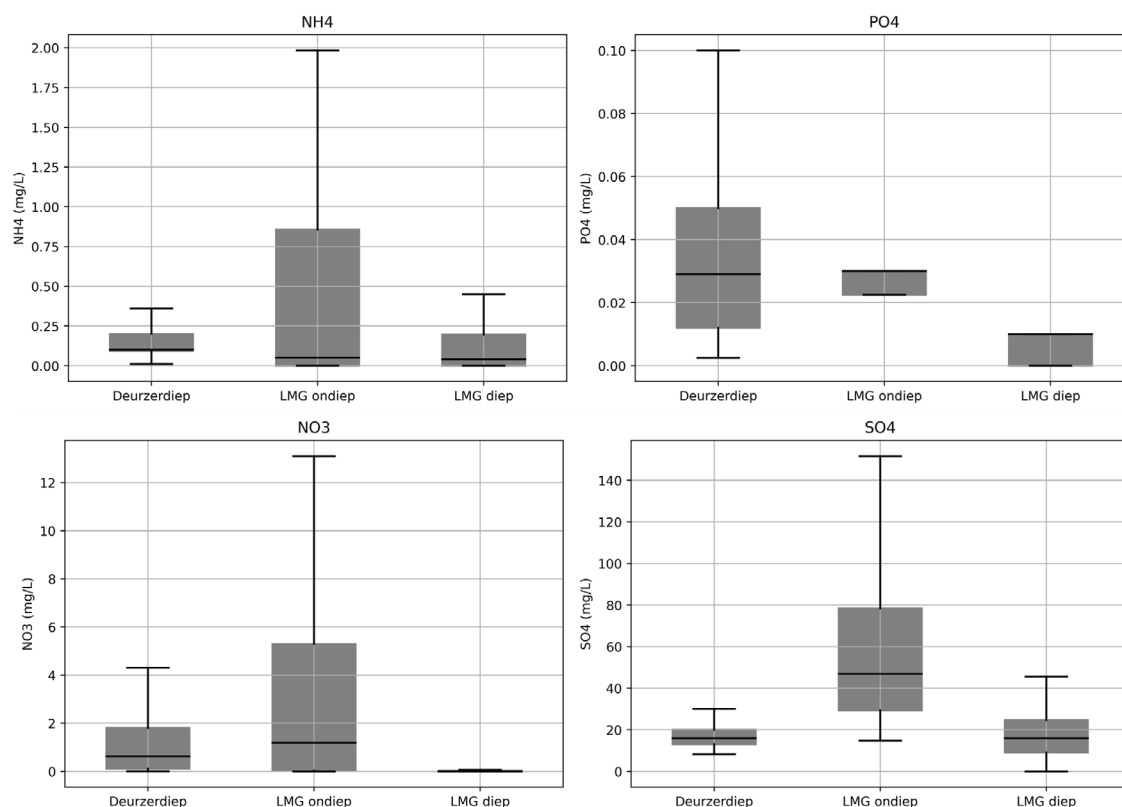
4.3.2 GRONDWATERKWALITEIT

Een vergelijking tussen de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit in het gebied rondom de projectlocatie is uitgevoerd door Van Driezum et al. (2024) voor (zware) metalen en nutriënten. Omdat metalen, op basis van de analyse in Paragraaf 0, in het bronwater voor infiltratie in lage concentraties voorkomen (behalve ijzer en mangaan in het spoelwater), zal de focus hier vooral liggen op de nutriënten.

De vergelijking tussen het oppervlaktewater van het Deurzerdiep, het ondiepe (ca. 8-10 m-mv) en het diepe grondwater (ca. 20-25 m-mv) op basis van gegevens uit het landelijk meetnet grondwater (LMG) is gegeven in Figuur 4.4. Hierbij moet opgemerkt worden dat het diepe grondwater hier nog steeds aanzienlijk ondieper is dan het water dat wordt gewonnen in de grondwaterwinning in het projectgebied. Uit deze gegevens blijkt dat de nutriëntenlast in het oppervlaktewater en het ondiepe grondwater relatief vergelijkbaar zijn. Dit kan deels verklaard worden doordat het oppervlaktewater in het gebied grotendeels gevoed wordt door kwel uit het (ondiepe) grondwater. Sulfaatconcentraties in het ondiepe grondwater lijken zelfs nog iets hoger te zijn dan in het Deurzerdiep.

De concentraties van fosfaat en nitraat zijn een stuk lager in het diepe grondwater dan in het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater, terwijl de concentraties ammonium en sulfaat vergelijkbaar zijn. Dit komt overeen met de meetwaarden uit de grondwaterwinning weergegeven in Tabel 4.2.

FIGUUR 4.4 NUTRIËNTCONCENTRATIES GEMETEN IN HET DEURZERDIEP EN METINGEN VAN HET LANDELIJK GRONDWATERMEETNET VAN HET ONDIEPE (CA. 8-10 M-MV) EN HET DIEPE GRONDWATER (CA. 20-25 M-MV). OVERGENOMEN UIT VAN DRIEZUM ET AL. (2024)



4.4 MOGELIJKE EFFECTEN OP KWETSBARE FUNCTIES

4.4.1 NATUURWAARDEN

Het projectgebied grenst aan het Natura 2000 gebied van de Drentsche Aa en het project heeft tot doel de kweldruk in dit projectgebied in stand te houden. Waarschijnlijk zal een deel van het infiltratiewater dus uiteindelijk ook in de beken, het Deurzerdiep en het Smalbroekerloopje, terecht komen, en dus potentieel ook een deel van de stoffen die in het infiltratiewater zitten. De hoeveelheid water waarvoor dit geldt, de kwelflux in het natuurgebied en de reacties en verdunning die in de ondergrond optreden zijn hierbij van belang.

De natuur in het Natura 2000-gebied is gevoelig voor nutriëntbelasting uit het kwelwater. Op basis van een gebiedsanalyse (Provincie Drenthe, 2017) kent het kwelgebied de volgende natuurtypen:

- Zure vennen
- Overgangs- en trilvenen
- Heischrale graslanden
- Blauwgrasland

Door Aggenbach et al. (2017) is gekeken naar de invloed van nutriënten in kwelwater op ecosystemen. In dit onderzoek is op basis van de kritische depositiewaarde voor stikstof doorgerekend wat de maximale toelaatbare concentratie nitraat (NO_3) bij een bepaalde kwelflux (Tabel 4.3).

Op basis van de gegevens voor spoelwater en oppervlaktewater uit Tabel 4.2 en voor oppervlaktewater in Figuur 44 ligt de verwachte nitraatconcentratie in het bronwater voor infiltratie rond de 2,0 mg/l. Dit is gelijk aan ongeveer 0,032 mmol/l. Op basis van Tabel 4.3 zou de toelaatbare nitraatconcentratie voor de vier natuurtype overschreden worden bij relatief hoge kwelfluxen van (> 5-30 mm/d). In het oppervlaktewatermonster van WMD zelf is een nitraatconcentratie van 23,0 mg/l aangetroffen of 0,37 mmol/l. Bij deze waarde wordt al bij een lage kwelflux (< 1 mm/d) de grenswaarde overschreden.

TABEL 4.3 MAXIMALE NITRAAT (NO₃) CONCENTRATIE TOEGELATEN BIJ EEN BEPAALDE KWELFLUX VOOR VERSCHILLENDE NATUURTYPES GEBASEERD OP DE KRITISCHE DEPOSITIEWAARDE VOOR STIKSTOF (OVERGENOMEN UIT AGGENBACH ET AL. (2017))

Habitatype/ natuurtype	Kritische waarden voor atmosferische N-depositie		maximale NO ₃ concentratie toestromende grondwater bij kwelflux:					
	kg N/ha/j	mmol/m ² /j	0.1 mm/d	1 mm/d	2 mm/d	5 mm/d	10 mm/d	30 mm/d
			mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l
Zure vennen (H3160)	10	74.1	2.030	0.203	0.102	0.041	0.020	0.007
Heischrale graslanden (H6230), vochtige kalkarme variant	10	74.1	2.030	0.203	0.102	0.041	0.020	0.007
Blauwgraslanden (H6410)	15	107.1	2.934	0.293	0.147	0.059	0.029	0.010
Overgangs- en trilvenen, trilvenen (H7140A)	17	121.4	3.326	0.333	0.166	0.067	0.033	0.011

Sulfaatconcentraties in het oppervlaktewater zijn niet veel hoger dan in het grondwater (Figuur 44). Indien het sediment in de ondergrond echter rijk is aan pyriet (FeS₂), kan oxidatie van dit pyriet leiden tot omzetting van nitraat naar sulfaat, waardoor de sulfaatconcentraties in de ondergrond kunnen toenemen. De huidige sulfaatconcentraties in zowel het oppervlakte- als het (diepe) grondwater ligt rond de 20 mg/l op basis van Figuur 4.4, gelijk aan 0,21 mmol/l. Op basis van Tabel 44 zou dit bij vrij hoge kwelfluxen (van 5-10 mm/dag) al tot problemen kunnen leiden voor in ieder geval trilvenen.

Doordat de nitraatconcentraties (ca. 2 mg/l) relatief laag zijn t.o.v. de sulfaatconcentraties (ca. 20 mg/l) in zowel oppervlakte- als grondwater en de massaverhouding bij omzetting ongeveer 1 op 1 is, zal de toename van sulfaat in het grondwater door pyrietoxidatie naar verwachting relatief beperkt zijn.

TABEL 4.4 MAXIMALE TOELAATBARE SULFAAT-CONCENTRATIE BIJ VERSCHILLENDE KWELFLUXEN EN BIJ VERSCHILLENDE NPP'S. TRILVENEN HEBBEN EEN NPP IN DE ORDEGROOTTE 200-500 G/M²/J (AGGENBACH ET AL., 2017)

Productiviteit ↓ Variabele →	Netto primaire productiviteit (NPP)	Maximale afbraak door vermist grondwater (5% van NPP)	Maximale flux SO ₄	Maximale SO ₄ concentratie toestromende grondwater					
				0.1 mm/d	1 mm/d	2 mm/d	5 mm/d	10 mm/d	30 mm/d
Eenheid →	g/m ² /j	g/m ² /j	mmol/m ² /j	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l
laag	200	10	238	6.52	0.65	0.33	0.13	0.07	0.02
matig	500	25	595	16.29	1.63	0.81	0.33	0.16	0.05
sterk	1500	75	1784	48.88	4.89	2.44	0.98	0.49	0.16

4.4.2 GRONDWATERWINNING

Naar verwachting komt ca. 5-10% van het water uit de infiltratieputten in de grondwaterwinning voor drinkwaterproductie terecht. De verwachte reistijd hiervoor is ca. 19 maanden. Uit Paragraaf 4.2 blijkt dat het infiltratiewater meerdere pesticiden, PAK's en PFAS bevat, waarvan een deel boven de drinkwaternorm. Een groot deel van deze stoffen is zowel aeroob als anaeroob slecht afbreekbaar (Van Driezum et al., 2024).

4.5 WET- EN REGELGEVING

In de onderhavige paragraaf wordt ingegaan op het juridisch kader met betrekking tot de volgende activiteiten:

- de uitbreiding van de productie binnen de huidige vergunning (1a)
- spoelwater als bron voor infiltratie (milieubelastende activiteit)(1b)
- oppervlaktewater via diepte infiltratie om de nadelige gevolgen van de grondwateronttrekking tegen te gaan (wateronttrekkingsactiviteit)
- activiteit nabij een Natura 2000-gebied - Natura 2000-activiteit (2)
- onttrekken van oppervlaktewater (3)
- opslaan spoel- en oppervlaktewater inundatievlakte (milieubelastende activiteit)(4a)
- overstort inundatievlakte naar het Deurzerdiep (lozingsactiviteit) (4b)

Daarnaast wordt in deze paragraaf ook ingegaan op de milieueffectrapportage.

4.5.1 UITBREIDING VAN DE PRODUCTIE BINNEN HUIDIGE VERGUNNING

WMD onderzoekt de mogelijkheid om de productie van drinkwater aan de Lonerstraat in Assen op te schalen. Op deze locatie wordt per jaar circa 2,5 miljoen m³ drinkwater onttrokken. In deze casus wordt onderzocht of het mogelijk is de productie op te schalen naar 4,0 miljoen m³/jaar. De vergunningscapaciteit bedraagt 5,0 miljoen m³/jaar. De productie is gelimiteerd tot 2,5 miljoen m³ om de negatieve effecten (op de kweldruk naar het Smalbroekenloopje en het Taarloose Diep) in het Natura 2000-gebied Drentsche Aa te voorkomen.

WMD beschikt over een vergunning voor het onttrekken van grondwater en infiltreren van water in de bodem. De watervergunning op grond van artikel 6.4 van de Waterwet is op grond van het overgangsrecht van de Omgevingswet gelijkgesteld met een omgevingsvergunning voor een wateronttrekkingactiviteit als bedoeld in artikel 16.4 van het Besluit activiteiten leefomgeving.³ De omgevingsvergunning biedt in beginsel ruimte om de productie op te schalen, ervan uitgaande dat er geen beperkingen gelden op grond van bijvoorbeeld vergunningvoorschriften.⁴ Wel kan een toename van de productie gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied de Drentsche Aa. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 4.5.5. Uit het beheerplan voor het Natura 2000-gebied de Drentsche Aa blijkt dat er in een bestuurlijk overleg van 8 oktober 2008 tussen de provincie Drenthe en WMD afspraken zijn vastgelegd over de grondwaterwinning.

4.5.2 MILIEUBELASTENDE ACTIVITEIT

Drinkwaterbedrijven zijn in paragraaf 3.4.1 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) aangewezen als milieubelastende activiteit. Het lozen van de effluentstroom van spoelwater uit de drinkwaterproductie in de bodem is onderdeel van die milieubelastende activiteit (ook al is het water bedoeld voor aanvulling en verhoging van de grondwaterstand en daarmee kwel in het natuurgebied). Er zijn in het Bal geen concrete regels opgenomen voor het lozen

³ Artikel 4.13 lid 1 Invoeringswet Omgevingswet.

⁴ Wij beschikken niet over de omgevingsvergunning van WMD.

van spoelwater van drinkwaterbedrijven in de bodem, zodat alleen de specifieke zorgplicht van art. 2.11 Bal van toepassing is.

In de provinciale omgevingsverordening van de provincie Drenthe is het gebied aangewezen als waterwingebied. In dit gebied geldt een zorgplicht (artikel 6.1 Omgevingsverordening Drenthe). De zorgplicht houdt in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten de kwaliteit van het grondwater in een waterwingebied kan worden geschaad, is verplicht dergelijke handelingen achterwege te laten. Als dat achterwege laten redelijkerwijs niet kan worden gevergd, dan is diegene verplicht om alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die schade te voorkomen, dan wel als die schade niet kan worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

De aanvulling van het grondwater met spoelwater zonder het oogmerk om het water terug te winnen is een milieubelastende activiteit. Voor deze activiteit geldt de specifieke zorgplicht uit het omgevingsplan (artikel 22.44 omgevingsplan Assen). De specifieke zorgplicht houdt in dat degene die een activiteit uitvoert die mogelijk nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu of de gezondheid, verplicht is alle redelijke maatregelen te nemen om deze gevolgen te voorkomen. Indien dit niet mogelijk is, moeten de gevolgen zoveel mogelijk worden beperkt of ongedaan gemaakt. Wanneer de gevolgen onvoldoende beperkt kunnen worden, moet de activiteit worden gestaakt. Deze verplichting omvat onder andere het treffen van preventieve maatregelen tegen milieuverontreiniging, het toepassen van de beste beschikbare technieken, het voorkomen van significante vervuiling, en het doelmatig meten en registreren van emissies.

4.5.3 WATERONTTREKKINGSACTIVITEIT

Het in de bodem brengen van oppervlaktewater via diepte infiltratie met het oog op onttrekken (terugwinning) ten behoeve van de drinkwaterwinning kwalificeert als een wateronttrekkingsactiviteit. Er is echter nauwelijks sprake van terugwinning; het grootste deel van het water dat in de bodem wordt gebracht is bedoeld voor het verhogen van de grondwaterstand en de kwel in het natuurgebied. De diepinfiltratie is daarom geen onderdeel van de wateronttrekkingsactiviteit.

4.5.4 LOZINGSACTIVITEIT

Er vindt overstort plaats vanuit de inundatievlakte naar het Deurzerdiep. Deze activiteit kwalificeert als een lozingsactiviteit omdat er sprake is van het zich ontdoen van water. Voor het lozen van het spoelwater vanuit de inundatievlakte geldt de vangnetvergunningplicht voor lozen op oppervlaktewater. Op grond van artikel 3.60 lid 1 van de waterschapsverordening is het verboden zonder omgevingsvergunning een lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam te verrichten, als daarbij stoffen of warmte worden geloosd. Daarnaast geldt voor deze lozingsactiviteit de specifieke zorgplicht (artikel 3.3 van de waterschapsverordening).

In artikel 3.62 van de waterschapsverordening staan de aanvraagvereisten voor een omgevingsvergunning voor een lozingsactiviteit. Bij de aanvraag moet onder andere (maar niet uitsluitend) informatie worden verstrekt over de samenstelling van het afvalwater dat wordt geloosd en de resultaten van de bepaling van de waterbezwaarlijkheid van de stoffen die worden geloosd, verricht volgens de Algemene BeoordelingsMethodiek en de resultaten van het Handboek Immissietoets.

4.5.5 ACTIVITEIT NABIJ NATURA 2000-GEBIED

Op grond van artikel 5.1 lid 1 onder e van de Omgevingswet is het verboden om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten, tenzij het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval. De algemene maatregel van bestuur is het Bal. In hoofdstuk 11 van het Bal staan regels over activiteiten die verslechterende of significante versturende gevolgen voor een Natura 2000-gebied kunnen hebben.

Het verbod om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten geldt niet in gevallen die zijn aangewezen in een programma (artikel 11.18 van het Bal). De provincie is op grond van artikel 3.8 van de Omgevingswet verplicht om een aantal programma's op te stellen. Een van deze verplichte programma's betreft het vaststellen van een beheerplan voor een Natura 2000-gebied (artikel 3.8 lid 3 Ow). Er is een Natura 2000 beheerplan voor de Drentsche Aa vastgesteld.

In dit beheerplan zijn de activiteiten op grond van de mogelijke effecten ingedeeld in categorieën die wijzen op een vrijstelling of een vergunningplicht. Volgens het beheerplan vallen de grondwaterwinningen in Assen Oost onder categorie 2 (vrijgestelde activiteiten met specifieke voorwaarden).¹ Deze categorie betreft de activiteiten die alleen onder specifieke voorwaarden geen significante effecten op de Natura 2000-doelstellingen hebben. De activiteiten in deze categorie zijn onder bepaalde voorwaarden vrijgesteld van de vergunningplicht. De voorwaarde voor grondwaterwinning in Assen Oost is dat de convenantafspraken worden nageleefd. In het convenant is vastgelegd dat WMD een vermindering realiseert van de grondwaterwinning Assen-Oost naar 2,5 miljoen m³/jaar op het moment dat aanvullende wincapaciteit ten westen van Assen is gerealiseerd. Daarnaast staat in het convenant dat de vergunning van de grondwateronttrekking wordt gehandhaafd op 5 miljoen m³/jaar voor uitzonderlijke situaties. Het is alleen mogelijk om na bestuurlijke overeenstemming de extra capaciteit te gebruiken. Het voorgaande leidt ertoe dat eerst bestuurlijke overeenstemming moet plaatsvinden om gebruik te maken van de vergunde capaciteit. Zonder bestuurlijke overeenstemming geldt de vrijstelling niet meer. In dat geval is een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist.

Volgens het overgangsrecht gelden onherroepelijke beheerplannen als bedoeld in de Wnb, als beheerplannen als bedoeld in artikel 3.8, derde lid, van de Omgevingswet. Het huidige beheerplan Drentsche Aa van oktober 2017 heeft een maximale geldigheidsduur van zes jaar. Wij hebben geen informatie kunnen vinden over de actualisatie van het beheerplan in 2023.

Voor zover een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit is vereist, dient op grond van artikel 16.53c van de Omgevingswet eerst een passende beoordeling te worden gemaakt van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied. Een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit kan alleen worden verleend als uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten (artikel 8.74 b lid1 Bkl). Als uit de passende beoordeling niet de vereiste zekerheid is verkregen kan de omgevingsvergunning worden verleend als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- a. er zijn geen alternatieve oplossingen;
- b. het project is nodig om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van sociale of economische aard; en
- c. de nodige compenserende maatregelen worden getroffen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft.

4.5.6 MILIEUEFFECTRAPPORTAGE

Op grond van artikel 16.43 lid 1 worden bij algemene maatregel van bestuur projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-plichtige projecten en besluiten). Daarnaast worden ook projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen waarvoor moet worden beoordeeld of die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-(beoordelings)plichtige projecten en besluiten). Bijlage V, kolom 2 in samenhang met kolom 1 Ob bevat mer-plichtige projecten (artikel 11.6 lid 1 Ob). Op grond van categorie K1, bijlage V bij het Ob gelden voor werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater met een hoeveelheid water van 10.000.000 m³ of meer per jaar een mer-plicht. Voor het onttrekken en infiltreren van grondwater in Assen geldt geen mer-plicht, omdat de hoeveelheid water onder de drempel van 10.000.000 m³ of meer per jaar blijft. Op grond van kolom 3 is wel sprake van een geval waarin de mer-beoordelingsplicht geldt. De mer-beoordelingsplicht geldt namelijk voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater. Het bevoegd gezag beoordeelt vervolgens of sprake is van aanzienlijke milieueffecten (16.43 lid 2 Ow). Als sprake is van aanzienlijke milieueffecten moet een milieueffectrapport worden opgesteld. Daarvoor geldt de voorwaarde dat sprake is van een besluit als bedoeld in kolom 4 van bijlage V van het Ob. Dit besluit is in dit geval een omgevingsvergunning het onttrekken van oppervlaktewater.

Degene die voornemens is het project uit te voeren, in dit geval WMD, kan ook zelf besluiten om bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport te maken. In dat geval wordt bij de aanvraag van de omgevingsvergunning een milieueffectrapport aangeleverd. Het is dan niet meer nodig om een mer-beoordeling te maken en deze voor te leggen aan het bevoegd gezag.

Op grond van artikel 16.50 lid 1 Omgevingswet is op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in artikel 16.43 lid 1, waarvoor een milieueffectrapport moet worden gemaakt, afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing. Indien er geen milieueffectrapport moet worden gemaakt, geldt de reguliere voorbereidingsprocedure.

4.6 RISICOBEBEERSING

In deze casus is drinkwaterbedrijf WMD verantwoordelijk voor de voorzuivering van het oppervlaktewater en het spoelwater voordat het in de bodem wordt gebracht. Het oppervlaktewater voldoet niet aan de normen in bijlage XIX BKL op het gebied van pesticiden en PAK's, maar zit daar, in de wintermaanden, niet ver vanaf. De kwaliteit van het spoelwater is nog niet gemeten. Op de inundatievlakte zal het water daarnaast vermengen met hemelwater.

Wanneer gekozen wordt voor een bovengrondse voorzuivering (5a/5b/5c in Figuur 5.1) kan de zuivering zo ingericht worden dat het water na zuivering voldoet aan de normen in bijlage XIX BKL. Wanneer de voorzuivering uit een bodempassage vanuit de inundatievlakte bestaat, moet nader onderzocht worden of dit geen extra risico's voor de grondwaterkwaliteit met zich meebrengt, en of een extra voorzuiveringsstap vóór bodempassage benodigd is. Op basis van het resultaat bij 'D2 Risicobebepaling en monitoring. Operationele monitoring en beheersing' in het bovenstaande schema is in ieder geval een jaarlijkse meting van de

waterkwaliteit op de inundatievlakte benodigd, mogelijk aangevuld met metingen van het oppervlaktewater, het spoelwater en indien van toepassing het water na bodempassage.

In dit geval heeft WMD zelf al het initiatief genomen voor een milieueffectenrapportage, ook al was deze niet per se vereist gezien de beperkte omvang van het systeem (Paragraaf 5.4.3). Mogelijke risico's op de grondwaterkwaliteit en de nutriëntenlast voor het Natura 2000-gebied Drentsche Aa zouden met geochemische analyse of modellering in kaart gebracht kunnen worden. Omdat verwacht wordt dat 5-10% van de wateraanvulling in de grondwaterwinning terecht komt, geeft monitoring van de kwaliteit van het onttrokken grondwater na enige tijd ook een beeld van de effecten van de aanvulling op de grondwaterkwaliteit.

4.7 KRITISCHE BESCHOUWING

Uit deze casus komen de volgende hoofdpunten naar voren:

- Aanvulling via putten van (75%) oppervlaktewater en (25%) spoelwater, dat tot op zekere hoogte vermengd wordt met hemelwater, t.b.v. het in stand houden van de kwelstroom naar Natura 2000-gebied Drentsche Aa.
- Oppervlaktewaterkwaliteit voldoet niet aan de normen in bijlage XIX BKL.
- Wanneer wordt gekozen voor bodempassage als voorzuiveringsstap, is er een extra infiltratiestap met niet (volledig) voorgezuiverd infiltraat.
- Risico's worden dus bepaald door o.a. de ontwerpkeuzes.
- PFAS-normen mogelijk van toepassing in nabije toekomst.
- Risico's voor natuur door nutriëntenlast, dient nader in kaart gebracht te worden.

4.8 REFERENTIES

Aggenbach, C. J. S., Nijp, J. J., Huyghe, P., & Van Diggelen, R. (2017). Invloed van met nutriënten verrijkt grondwater op kwelafhankelijke ecosystemen. Rapport nummer 2020/OBN242-BE, VBNE, Driebergen. https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/obn-invloed-nutriëntenrijk-grondwater-eindrapport.b822bd.pdf

Provincie Drenthe. (2017). PAS-Gebiedsanalyse 25 – Drentsche Aa. versie 15 december 2017. <https://www.natura2000.nl/gebieden/drenthe/drentsche-aa-gebied/drentsche-aa-gebied-gebiedsanalyse>

Van den Heuvel, F. (2022). Zuivering en infiltratie van oppervlaktewater te Assen Oost. Bioclear Earth. 20215772/12943.

Van Driezum, I., Van der Grift, B., Cirkel, G., & Pronk, T. (2024). Verkenning van oppervlaktewaterkwaliteit in relatie tot risico's voor grondwater bij grootschalige infiltratie. KWR. BTO 2024.047 | maart 2024. <https://library.kwrwater.nl/publication/71593625/verkenning-van-oppervlaktewaterkwaliteit-in-relatie-tot-risicos-voor-grondwater-bij-grootschalige-infiltratie/>

Vernes, R. W., & van Doorn, T. H. M. (2005). Van Gidslaag naar Hydrogeologische Eenheid – Toelichting op de totstandkoming van de dataset REGIS II. TNO Report, Netherlands Inst. of Applied Geoscience TNO, Utrecht, the Netherlands.

5

OPPERVLAKKIGE INFILTRATIE MET OPPERVLAKTEWATER OP DE VELUWEFLANKEN

Op en aan de flanken van de Veluwe komen verschillende opgaven samen. De urgentie om effecten van droogte op natuur (Natura2000) en landbouw te bestrijden nemen toe doordat periodes van droogte steeds vaker en langer voorkomen als gevolg van klimaatverandering. Tegelijkertijd bestaat de noodzaak om meer drinkwater op duurzame wijze te winnen ten behoeve van de stijgende drinkwatervraag. Daarnaast is er behoefte aan schone biodiverse klaterende beken (zonder droogval) en aan meer betrouwbare veilige schone (drink)waterbronnen. Herstel en aanvulling van de schone grondwatervoorraad op de Veluwe is zodoende een logische stap om het lokale watersysteem robuuster en toekomstbestendiger te maken.

De laatste jaren neemt de interesse voor het infiltreren van oppervlaktewater toe. Infiltratie helpt bij het aanvullen van het grondwater op de Veluwe, en op de hoge zandgronden in het algemeen. Bij drinkwaterwinningen Epe en Schalterberg wordt reeds oppervlaktewater geïnfiltreerd, met als doel de negatieve effecten van de winningen op de kwelstromen en beekafvoeren te compenseren, en de grondwaterstanden te herstellen en op peil te houden. Het infiltratiewater is afstromend systeemeigen beekwater, dat naar een hoger gelegen locatie wordt gepompt en daar via kunstmatig aangelegde vijvers wordt geïnfiltreerd.

Om de drinkwaterwinning nog meer in balans te brengen met de natuurlijke draagkracht van het watersysteem, wordt gedacht aan uitbreiding van de infiltratie bij drinkwaterwinning Epe. Enerzijds wordt gekeken naar maatregelen in het stroomgebied van de Eperbeken die gericht zijn op het vasthouden en schoonhouden van beekwater zonder dat hinder of overlast ontstaat. Hierbij moet men denken aan het verondiepen van wateren, opzetten van peilen, en aanbrengen van houtwadi's of doorstroommoerassen. Anderzijds worden aanvullende bronnen van infiltratiewater verkend, waaronder verregaand gezuiverd RWZI-effluent.. De verwachting is dat deze gecombineerde maatregelen zullen zorgen voor 1-2 miljoen m³ infiltratiewater wat extra beschikbaar komt voor het verduurzamen van de drinkwaterwinning. Zodoende willen Vitens, Provincie Gelderland en Waterschap Vallei en Veluwe samenwerken aan een robuust waterkringlooplandschap met voldoende en schoon (drink)water.

In voorliggende casus wordt specifiek gekeken naar het bekensysteem bij Epe, landschapelijk en qua watersysteem een relatief overzichtelijk gebied. Aanvullende infiltratie door maatregelen in de Eperbeken, door aanvoer van verregaand gezuiverd RWZI-effluent naar de bestaande infiltratievijvers en door aanvulling van het grondwater in het voedingsgebied van de Veluwse beken worden verkend.

5.1 TECHNISCHE BESCHRIJVING

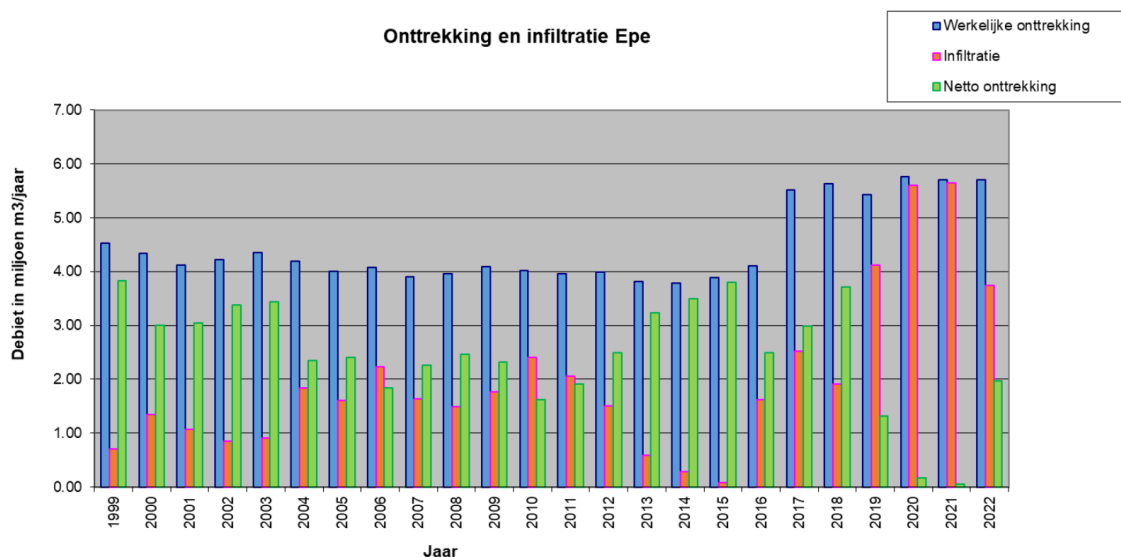
5.1.1 WINNING EN INFILTRATIE EPE

Grondwaterwinning Epe is een freatische grondwaterwinning met negen winputten op een diepte variërend tussen -4 en -60 m NAP (26 – 82 m-mv) (Figuur 5.6). De winning is sinds 1958 actief en de maximale onttrekking bedraagt 6 miljoen m³/jaar. De winning beïnvloedt de waterhuishouding in deze omgeving (van Engelenburg et al., 2020).

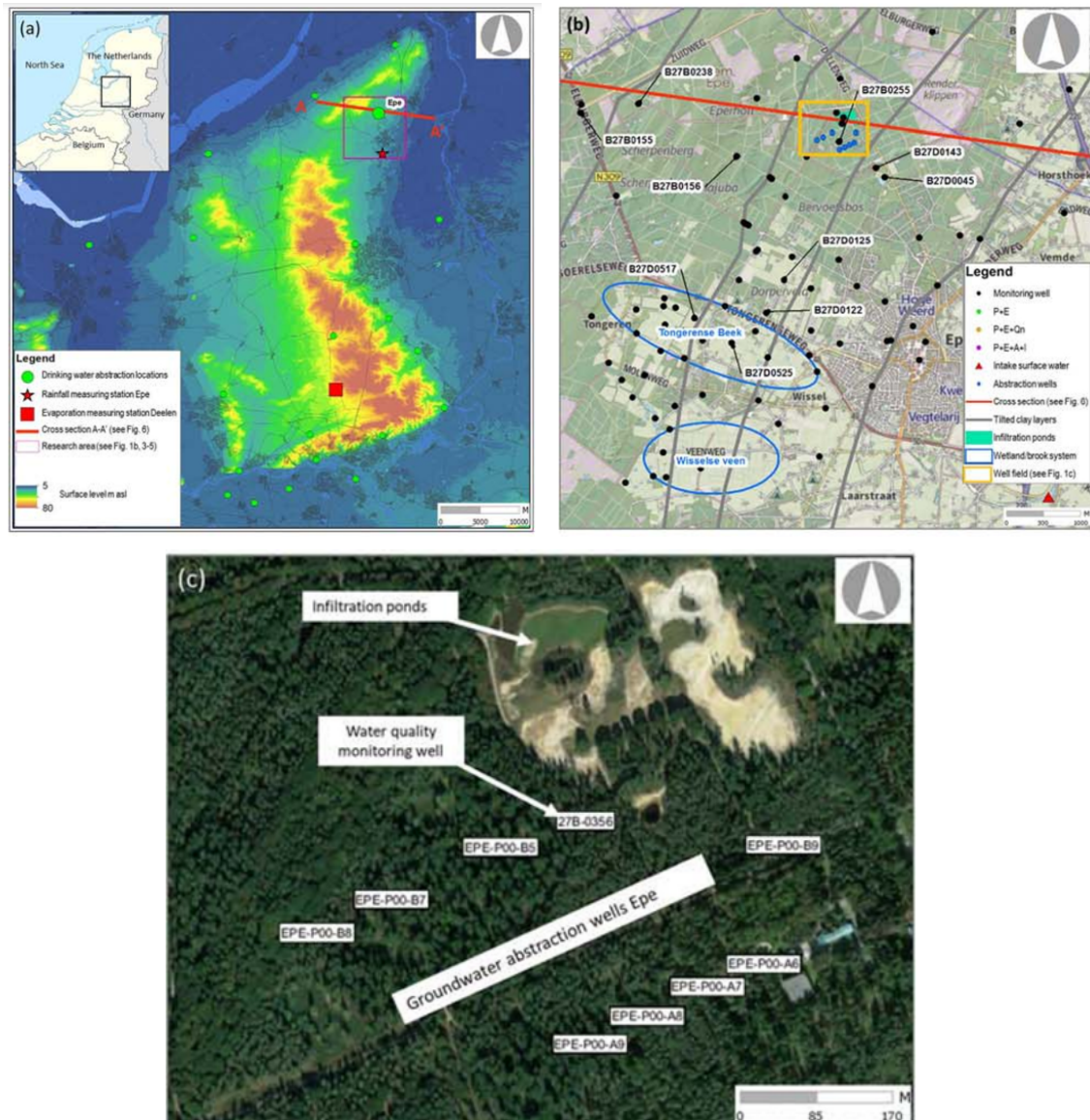
De infiltratie van oppervlaktewater is gestart in 1998 via aangelegde vijvers, met als doel het effect van de winning op de grondwaterstanden te mitigeren en om de ecologische waarden en kwelstromen naar het Wisselse Veen te herstellen. De vijvers hebben een totaaloppervlak van 45.000 m² en een maximale diepte van 3 meter. Het water dat wordt geïnfiltriseerd is ongezuiverd oppervlaktewater afkomstig uit de Klaarbeek en de Grift, die normaliter afwateren op de IJssel. De volumes die vanaf de start van de infiltratie zijn geïnfiltriseerd en onttrokken zijn weergegeven in Figuur 5.1. Tussen 1998 en 2014 bedroeg het maximale infiltratievolume 2 miljoen m³/jaar. In 2015 is het infiltratiesysteem uitgebreid tot een capaciteit van 6 miljoen m³/jaar ter mitigatie van de volledige drinkwateronttrekking. Vanaf 2020 is het doel van een 'netto nul onttrekking' bijna gehaald. In 2022 heeft de infiltratie echter tijdelijk uit voorzorg stilgelegen omdat de waterkwaliteit niet toereikend was en Waterschap Vallei en Veluwe een verbod instelde om het water in te nemen (Abbasi & Sprong, 2023).

De infiltratie van water nabij drinkwaterwinning Epe blijkt de grondwaterstanden en kwelstromen in het Wisselse Veen volgens tijdreeksanalyse niet aantoonbaar positief beïnvloed (van Engelenburg et al., 2020). De infiltratie zorgt voor een herstel van de grondwaterstroming nabij de Tongerense Beek, waar grondwater via de beken uit het gebied stroomt voordat het water het Wisselse Veen kan bereiken.

FIGUUR 5.1 JAARLIJKE BRUTO- EN NETTO VOLUMES DIE ZIJN ONTTROKKEN EN GEÏNFILTREERD BIJ EPE (ABBASI & SPRONG, 2023)



FIGUUR 5.2 LOCATIE VAN WINNING- EN INFILTRATIEGEBIED EPE (VAN ENGELBURG ET AL., 2020)



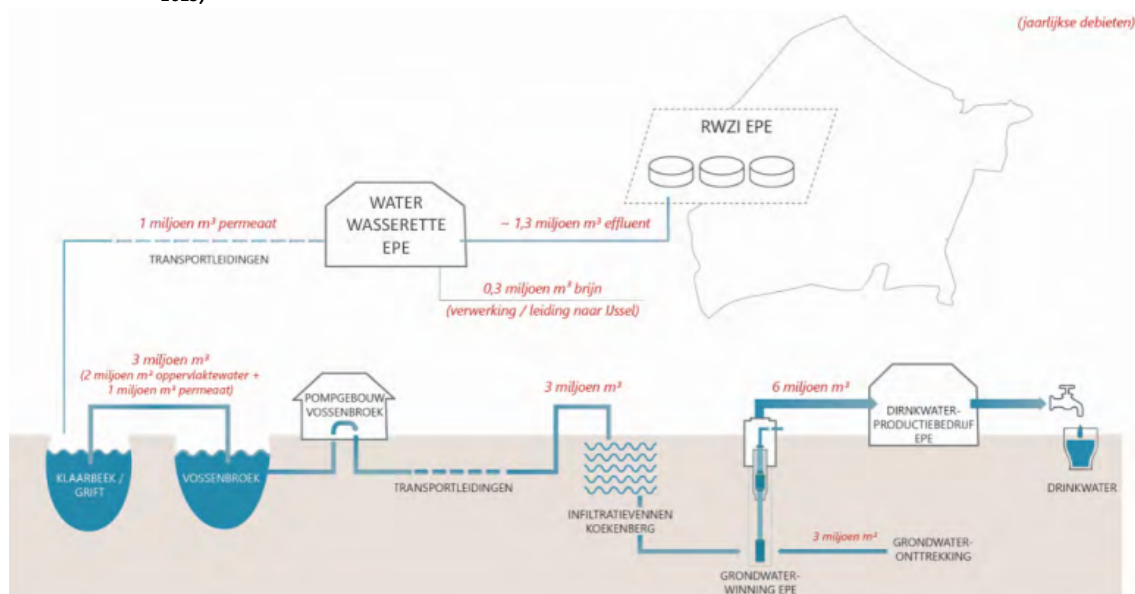
5.1.2 VOORGESTELDE AANPASSINGEN WATERSYSTEEM

Voor het aanpassen van het watersysteem zijn verschillende onderdelen te onderscheiden:

- Wateraccu optimaliseren door meer infiltratiewater aan te voeren vanaf innamepunt Zuuk naar drinkwaterinfiltratie Epe:
 - Inname van voldoende schoon beekwater uit de Klaarbeek en Grift voor actieve infiltratie (2 miljoen m³/jaar), met name in de wintermaanden wanneer de oppervlaktewaterkwaliteit beter is door meer doorspoeling met hemelwater.
 - RWZI-effluent verregaand zuiveren met een Waterwasserette en het resulterende permeaat (1 miljoen m³/jaar) met een nieuwe leiding lozen op de Klaarbeek (Figuur 5.3). Zodoende kan het samen met het lokale oppervlaktewater worden ingezet als aanvullende bron voor infiltratie.
 - Na bodempassage kan dit water worden opgepompt voor de drinkwaterproductie.

- Water vasthouden en schoonhouden door herinrichting van waterkringlooplandschap nabij Epe (Panorama Waterland):
 - Verondieping van beeklopen
 - Vernatting van Wisselse veen.
 - Aanleg van houtwadi's.
 - Aanleg van infiltratiemoerassen.
- Watervoerendheid van de Dorpse Beek verbeteren om wateroverlast in Epe te voorkomen, en tegelijkertijd de beleefbaarheid van de beek in Epe vergroten door de beek weer boven de grond te halen.

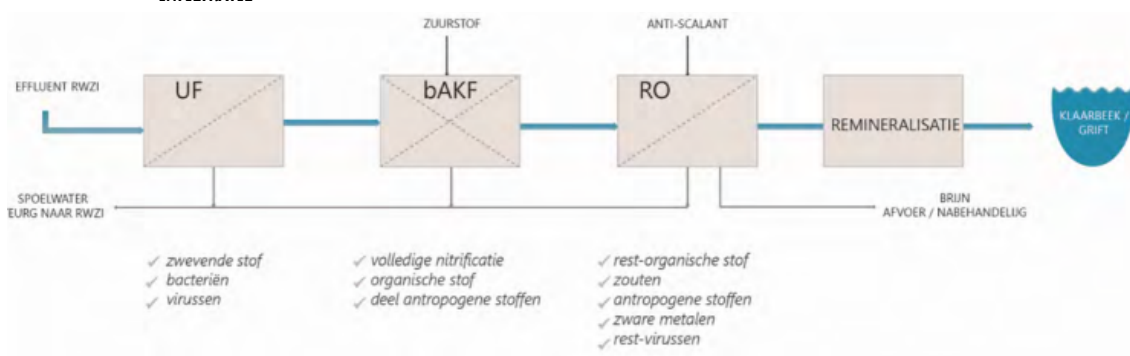
FIGUUR 5.3 BIJDRAGE VAN DE WATERWASSETTE AAN HET WATERKINGLOOPSYSTEEM VAN EPE (VITENS & WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE, 2023)



5.1.2.1 WATERWASSETTE

Bij hergebruik van effluent in bovenstroomse delen van de Veluwe zal rekening gehouden moeten worden met zeer strenge waterkwaliteitseisen vanuit natuurbehoud, vanuit de KRW-eis van geen achteruitgang, en vanuit het voorzorgsprincipe. Nutriënten en microverontreinigingen dienen daarom vergaand gezuiverd te worden. Voor het zuiveren van RWZI-effluent worden daarom zuiveringen onderzocht zoals de Waterwasette die is weergegeven in Figuur 5.4 (Vitens & Waterschap Vallei en Veluwe, 2023). Ultrafiltratie, actief kool en omgekeerde osmose zorgen voor een permeaatstroom die ontdaan is van verontreinigende stoffen, nutriënten en ionen. Naschakeling van een remineralisatiestap is gewenst om de pH, buffercapaciteit en ionensamenstelling van het te infiltreren water meer in overeenstemming te brengen met het mineraalarme bovenstroomse beekwater en het grondwater in het ontvangende infiltratiegebied. Daarnaast is er na zuivering ook ruimte nodig voor het realiseren van een helofytenfilter om het blanco water te ecologiseren vóór infiltratie. De RWZI van Epe had in 2021 een afvoer van 2,2 miljoen m³/jaar, met een droogweerafvoer van ca. 2000 m³/dag. Dit is eenzelfde orde van grootte als de debieten van verschillende beken en sprengen, maar het voordeel is dat deze afvoer continue beschikbaar is in droge periodes.

FIGUUR 5.4 VOORBEELD VAN ZUIVERINGSSTAPPEN DIE VOOR RWZI-EFFLUENT BENODIGD ZIJN ALVORENS HET GESCHIKT IS VOOR ACTIEVE INFILTRATIE



5.2 WATERKWALITEIT

5.2.1 BEEKWATER EN INFILTRATIEWATER

De beken die vanuit de Veluwe afwateren op de IJssel nabij Epe betreffen bovenstrooms natuurwateren (niveau A), met uitzondering van de Dorpse Beek, wat een belevingswater is (niveau B) en in Epe overgaat tot een stadswater. De moerasgebieden rondom de Tongerense Beek en het Wisselse Veen betreffen geïsoleerde wateren en zijn ook voornamelijk natuurwaterlichamen (niveau A), met enkele belevingswaterlichamen (niveau B). De waterkwaliteit van deze beken en vennen en grondwater moet voldoen aan KRW-doelen voor natuurwater. Deze doelen zijn met name gericht op nutriënten, zuurgraad, zoutgehalte en verontreinigende stoffen en bestrijdingsmiddelen (Tabel 5.1).

De beken en natte gebieden op de Veluwe worden bovenstrooms gekenmerkt door uitermate voedselarm en mineraalarm water met licht verhoogde sulfaatconcentraties. Het infiltratiewater dat tot heden toe is geïnfiltreerd in de infiltratievijvers bij Epe is afkomstig van de Klaarbeek. De kwaliteit van dit water is door Van Engelenburg et al. (2020) en Abbasi & Sprong (2023) gekarakteriseerd (Tabel 5.2). De watertemperatuur kan in de zomermaanden een aandachtspunt vormen. De relatief hoge pH is volgens de KRW-doelen een aandachtspunt als het de natuurlijke vennen in de omgeving voedt.

De door van Engelenburg et al. (2020) geanalyseerde waterkwaliteit van het beekwater voldoet verder aan de normen die zijn gesteld in Bijlage XIX van het Bkl en bijlage IV Bkl dat wordt ingezet voor de bereiding van drinkwater. Een belangrijk aandachtspunt blijft echter de aanwezigheid van organische microverontreinigingen, die sporadisch worden aangetroffen in het infiltratiewater (Abbasi & Sprong, 2023).

5.2.2 RWZI-EFFLUENT

Na de instroom van effluent van RWZI Epe, wordt het beekwater zeer voedselrijk en ook anorganische ionen nemen in concentratie toe (bijvoorbeeld calcium en sulfaat). Daarnaast zijn verschillende medicijnresten en bestrijdingsmiddelen boven de detectielimiet aangetroffen in RWZI-effluent.

TABEL 5.1 OVERZICHT VAN WATERKWALITEITSDOELEN EN NORMEN VOOR VERSCHILLENDE WATERTYPEN^{1,2,3,4}. DE MEEST STRENGE NORM PER PARAMETER IS MET ROOD GEMARKEERD (M.U.V. PH, BESTRIJDINGSMIDDELEN EN PAK'S). VOOR ONTBREKENDE PARAMETERS WORDT VERWEZEN NAAR ¹, ², ³ EN ⁴.

Parameter	Eenheid	KRW-doel beken (niveau A)1	KRW-doel geïsoleerd water (niveau A)1	KRW-doel grondwater Zand Rijn-Midden (NLGW0004) conform bijlage IV Bkl2	IB3	Oppervlaktewater voor bereiding van drinkwater conform bijlage V Bkl	DB4
Totaal P	mg/L	0,11	0,1	2	0,4		
Totaal N	mg/L	2,3	2				
NO ₃	mg/L			50	25/50 (gem/max)	50	50
NH ₄	mg/L				3,2	1,5	0,2
PO ₄	mg/L				1,23	0,9	
Cl	mg/L	40	40	160	200/300 (gem/max)	150	150
Na	mg/L				120/180 (gem/max)	120	150
SO ₄	mg/L				150	100	150
F	mg/L				1	1	1
Fe (opgelost)	mg/L					0,3	0,2
Mn	mg/L					0,5	0,05
Al	µg/l						30 – 200 ⁵
As	µg/l			13,2	10	20	10
B	µg/l					1000	1500
Ba	µg/l				200/300 (gem/max)	200	
Cd	µg/l	0,08 – 0,25/0,45 – 1,5 (gem/max, afh. van hardheid)		0,35	0,4	1,5	5
Co	µg/l				20		
Cr	µg/l				2	20	25
Cu	µg/l				15	50	2000
Hg	µg/l	0,00007/0,07 (gem/max)			0,05	0,3	1
Mn	µg/l					500	
Ni	µg/l	20/n.v.t. (gem/max)		20	15		20
Pb	µg/l	7,2/n.v.t. (gem/max)		7,4	15	30	5
Se	µg/l					10	20
Zn	µg/l				65	200	3000
Elektrisch geleidings- vermogen (EC)	mS/m bij 20°C					80	125
Temperatuur	°C	18	27			25	25
Zwevend stof	mg/L				0,5/2 (gem/max)	50	
Troebelingsgraad	NTU / FTE						1
E. Coli	#/100 mL					2000	0
Enterococcen	#/100 mL					1000	0
Hardheid	mmol/L						> 1
HCO ₃	mg/L						> 60
Zuurgraad	-	4,5 - 8	3,5 – 6,5			7,0 – 9,0	7,0 – 9,5
Bestrijdingsmiddelen	µg/l	Zie BKMW ²		0,1 per stof 0,5 totaal	0,05 – 0,1 per stof 0,5 totaal	0,1	0,03 – 0,1 per stof 0,5 totaal
PAK's	µg/l	Zie BKMW ²			Zie IB ³	1	0,1
PFAS	µg/l						0,1

¹ https://valleienveluwe.maps.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=0ec2792cec2c44a49533f831e371712e&extent=4.7027,51.8822,6.731,52.5786&zoom=true&previewImage=false&scale=true&legendlayers=true&disable_scroll=true&theme=light

² BKMW = Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/2022-12-21>

³ Bijlage XIX BKL: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-12-21#BijlageXIX>

⁴ Drinkwaterbesluit: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2024-01-01>

⁵ 200 µg/l is de wettelijke norm voor aluminium, maar bij (dreigende) overschrijding van een waarde van 30 µg/l dient dit aan de inspecteur gemeld te worden in verband met het eventueel gebruik van het drinkwater voor nierdialyse.

TABEL 52 GEMETEN WATERKWALITEIT VAN INFILTRATIEWATER, GRONDWATER EN RWZI-EFFLUENT BIJ EPE EN DE GELDENDE NORMERINGEN (TABEL 51). EEN METING DIE ROOD IS GEKLEURD OVERSCHRIJDT MINSTENS ÉÉN VAN DE GELDENDE NORMERINGEN

Parameter Naam	Eenheid	Gemeten waarde			Normering				
		Infiltratie- water	Grondwater vóór infiltratie (gemiddeld)	RWZI-effluent	KRW-doelen			IB	Oppervlakte- water voor drinkwater
					Beken	Vennen	Grondwater		DB
Zuurgraad (pH)	-	7,4 ¹	6,3 ¹	7,02 ³	4,5 – 8	3,5 – 6,5			7,0 – 9,5
Aluminium (Al)	µg/L	35,5 ¹	94 ¹						30 – 200
Chloride (Cl)	mg/L	14 ¹	13 ¹	94 ³	40	40	160	200/300 (gem/max)	150
Bicarbonaat (HCO ₃)	mg/L	61 ¹	20 ¹	89 ³					> 60
Sulfaat (SO ₄)	mg/L	25 ¹	11 ¹	34 ³				150	100
Natrium (Na)	mg/L	10 ¹	8,7 ¹	69,6 ³				120/180 (gem/max)	120
Kalium (K)	mg/L	2,8 ¹	1,0 ¹	15,1 ³					
Calcium (Ca)	mg/L	25 ¹	8,7 ¹	30,1 ³					
Magnesium (Mg)	mg/L	2,9 ¹	1,7 ¹	3,38 ³					
Totaal opgeloste stoffen (TDS)	mg/L	141 ¹	67 ¹						
Hardheid	mmol/L								> 1
Elektrisch gelei- dingsvermogen (EC)	mS/m	18 ¹ – 23 ²	10,7 ¹	55 ³					80
Nitraat (NO ₃)	mg/L	2,0 ¹ – 2,7 ²	3,7 ¹	20,9 ³ – 2,39 ⁴				24,8	50
Ammonium (NH ₄)	mg/L	0,14 ²		0,82 ⁴				3,2	1,5
Totaal stikstof (N) (berekend)	mg/L	0,63		4,9 ⁴	2,3	2			0,2
Fosfaat totaal (PO ₄)	mg/L	0,14 ²						1,23	0,9
Totaal fosfor (P)	mg/L	0,04 ²		0,25 ⁴	0,11	0,1	2	0,4	
Temperatuur	°C	2,5 – 19,7 ²	3,4		18	27			25
Zwevend stof	mg/L								
CZV	mg/L			22,9					
BZV5	mg/L			1,56					

¹ Gemiddeld over de winters 2008 – 2014 (van Engelenburg et al., 2020).

² Gemiddeld over 2022 (Abbasi & Sprong, 2023).

³ Analyseresultaten van een monster op 16-1-2024 genomen is door Vitens

⁴ Volgens jaarrapport RWZI Epe 2023

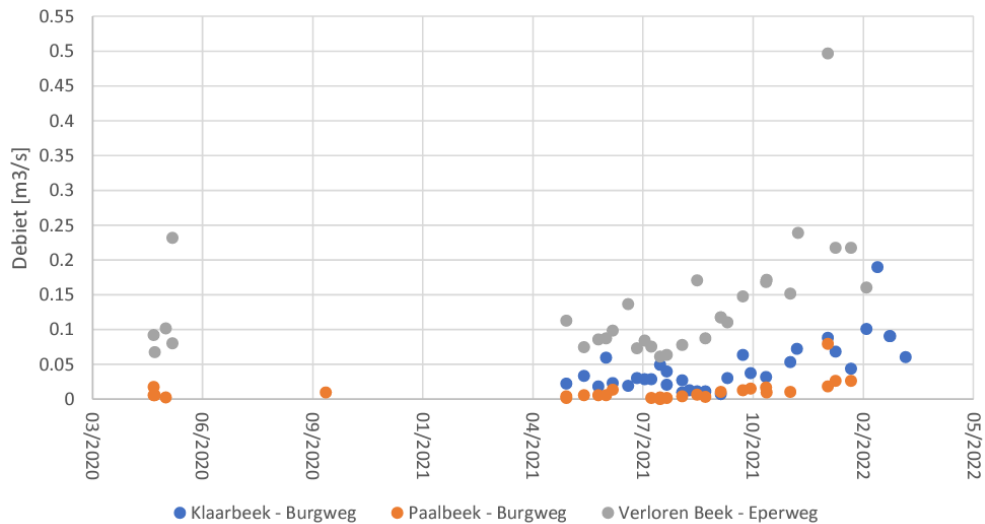
5.3 GEOHYDROLOGISCHE BESCHRIJVING ONTVANGEND WATERSYSTEEM

De Veluwe is een stuwwallencomplex dat is gevormd in het Pleistoceen tijdens het Saalien glaciaal. Onder de Veluwe bevindt zich een groot volume aan zoet grondwater dat door natuurlijke aanvulling van hemelwater wordt gevoed. Het zoete grondwater stroomt ondergronds naar de randen van de Veluwe, waar het kwelt en waar sprengen en beken ontspringen die het water afvoeren uit het Veluwemassief. Deze wateren zijn het leefgebied van verschillende Natura 2000 diersoorten. Veel van de beken behoren daarom ook gedeeltelijk tot Natura 2000-gebied en hebben een beschermde status als natuurwater.

De debieten van drie verschillende beken in de omgeving van Epe zijn tussen 2020 en 2022 regelmatig gemeten (Figuur 55; aangeleverd door Vitens). De gemiddelde debieten van de Paalbeek, Klaarbeek, en Verloren Beek bedragen bij de gemeten locaties respectievelijk ca. 0,01, 0,05 en 0,1 m³/s, wat neerkomt op respectievelijk ca. 900, 4000 en 9000 m³/dag. De debieten variëren echter sterk over de seizoenen. De Paalbeek kan in droge periodes nagenoeg droogvallen, terwijl de Verloren Beek bij piekafvoer ca. 0,25 - 0,5 m³/s kan afvoeren (22.000 – 43.000 m³/dag).

FIGUUR 5.5

DEBIETEN VAN DRIE VERSCHILLENDE BEKEN DIE ZIJN GEMETEN NABIJ EPE (FIGUUR AANGELEVERD DOOR VITENS)

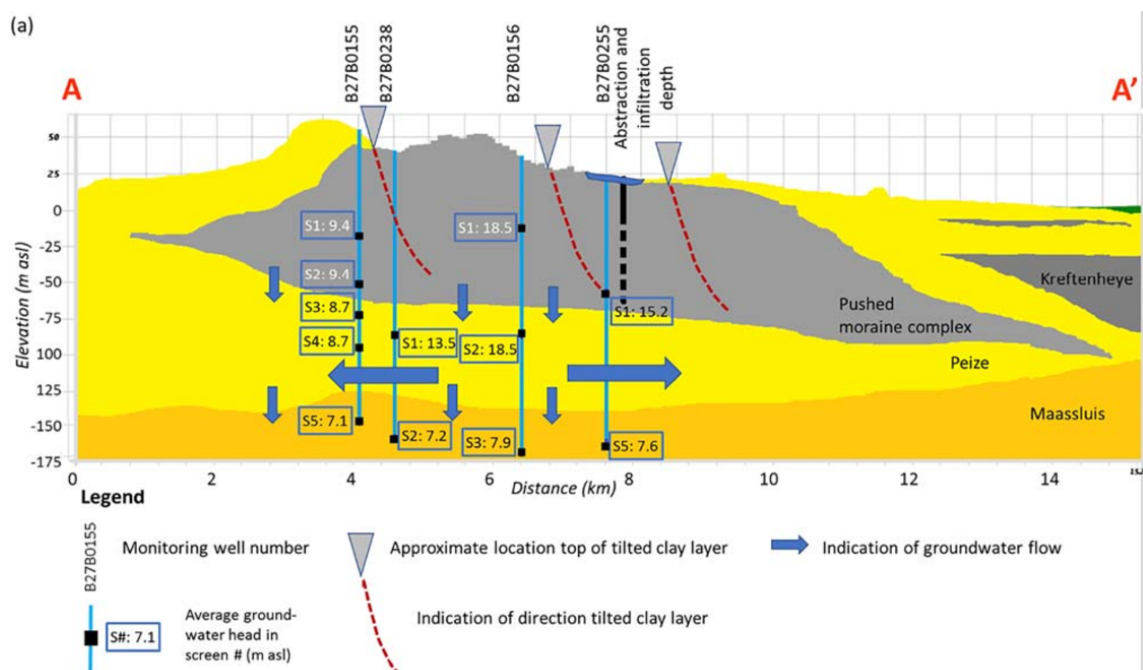


De grondwaterstromingspatronen op de Veluwe kunnen erg complex zijn door de aanwezigheid van glacio-tektonische stuwzones, waar klei is afgezet in quasi-verticale posities. Deze zogenaamde kleischotten zijn in het landschap niet altijd direct zichtbaar, maar kunnen de grondwaterstroming sterk beperken en lokaal resulteren in grote stijghoogtesprongen. De geschatte positie van de kleischotten in het landschap zijn weergegeven in Figuur 5.6 en het is aannemelijk dat deze naar het oosten hellen (Figuur 56; van Engelenburg et al., 2020). Grondwaterkwel kan door de aanwezigheid van de kleischotten al hoger op de Veluwe optreden, wat heeft bijgedragen aan het ontstaan van het Wisselse Veen en de Tongerense Beek.

Het grondwatersysteem van de Veluwe is over het algemeen vrij van antropogene vervuiling omdat het landgebruik op de Veluwe historisch gezien beperkt is gebleven tot bos, heide en zandverstuivingen (van Engelenburg et al., 2020). Dit is tevens de reden waarom het grondwater op de Veluwe wordt onttrokken voor de drinkwatervoorziening.

FIGUUR 5.6

DWARSDOORSNEDE LANGS DE LIJN A-A' UIT FIGUUR 52 LINKSBOVEN (VAN ENGELBURG ET AL., 2020)



5.3.1 KWALITEIT GRONDWATER EN WINWATER VAN DRINKWATERPRODUCTIE

Het lokale grondwatersysteem nabij Epe valt binnen KRW-grondwaterlichaam Zand Rijn-Midden (NLGW0004), en moet zodoende voldoen aan de daarvoor geldende KRW-doelen (Tabel 5.1). Van Engelenburg et al. (2020) heeft aangetoond dat de waterkwaliteit vóór de start van de kunstmatige infiltratie voldoet aan de KRW-doelen (Tabel 5.2). De antropogene belasting van het grondwater is daarnaast van oudsher beperkt. Het grondwater is zuur en bevat zeer weinig kalk en relatief veel aluminium. Het zure grondwater wordt gebufferd door aluminium(hydr)oxiden (Abbasi & Sprong, 2023). De grondwaterkwaliteit verandert geleidelijk door zure neerslag, wat met name te herleiden is uit de toename van sulfaatconcentraties (van Engelenburg et al., 2020).

De kwaliteit van het gewonnen water bij Epe wordt met name bepaald door de kwaliteit van het natuurlijke grondwater en is daardoor te typeren als (sub)oxisch kalkarm morenewater. Het is relatief zuur en heeft een lage hardheid en alkaliniteit. Kunstmatige infiltratie van beekwater heeft in de afgelopen 20 jaar niet voor een significante verslechtering van de grondwaterkwaliteit gezorgd (van Engelenburg et al., 2020). Het lokale grondwater is wel steeds meer gaan lijken op het infiltratiewater. De pH, alkaliniteit, hardheid en concentratie opgelost stof zijn door de infiltratie verhoogd, terwijl de concentraties van nitraat en aluminium zijn afgenomen. Deze veranderingen zijn het meest zichtbaar in de putten die dichtbij de infiltratie staan. De belangrijkste verandering is de toename van de hardheid. De invloed van infiltratie op de waterkwaliteit in kwelgebieden is onzeker omdat de onttrokken volumes tot nu toe nog groter zijn geweest dan de geïnfilterde volumes (van Engelenburg et al., 2020).

Voor de drinkwaterproductie zijn de normen van het drinkwaterbesluit van belang. Het oorspronkelijke grondwater heeft met betrekking tot die normen een te lage pH en hardheid, waardoor mineralisatie van gewonnen water momenteel nodig is. De toename van de pH en hardheid van grondwater door kunstmatige infiltratie van beekwater draagt bij aan het reduceren van de benodigde mineralisatie van drinkwater. Het oorspronkelijke grondwater heeft daarnaast een relatief hoge concentratie aluminium die de meldingsnorm uit het drinkwaterbesluit overschrijdt. Kunstmatige infiltratie van beekwater zorgt voor een verlaging van deze concentratie.

5.4 MOGELIJKE EFFECTEN OP KWETSBARE FUNCTIES

5.4.1 WATERVOERENDHEID BEKEN

Momenteel wordt het RWZI-effluent geloosd op de Dorpse Beek in Epe. Als RWZI-effluent wordt ingezet voor infiltratie elders, zullen de effecten op de watervoerendheid van de Dorpse Beek in Epe moeten worden onderzocht.

5.4.2 NATUUR

Op de grens van het Natura 2000-gebied gaat het bos/heide landschap van de droge Veluwe over in een meer kleinschalig landschap. Ingebed in zowel het bos- als cultuurlandschap ligt een aaneenschakeling van schraallanden, bronmilieus, droge en natte heide, voedselarme vennen en veenmoerassen. Hier zijn bijzondere vegetaties aanwezig met zeldzame soorten zoals klokjesgentiaan, beenbreek en vlottende bies. De vochtige heiden en schraallanden liggen voor een groot deel binnen het Natura 2000-gebied, maar deze keten van nattere natuurgebieden loopt lokaal buiten de begrenzing. Hierdoor liggen ook buiten het Natura 2000-gebied bijzondere vegetaties die kenmerken hebben van de habitattypen blauwgras-

landen/kalkmoerassen, droge en vochtige heiden en beuken- en eikenbossen met hulst. Bijzonder is het unieke doorstroomveen/hellingveen van het Wisselse Veen met blauwgraslanden en een populatie zilveren maan. Dit natuurgebied ligt binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied. In het cultuurlandschap daarbuiten zijn lokaal natte heiden aanwezig met bijzondere planten en vlinders, zoals heideblauwtje.

Voor de kwelafhankelijke natuurwaarden op de Veluwe nabij Epe zijn vooral de macrochemie, bufferwerking (Ca, Mg, Na, K, Fe, HCO_3 , SO_4 en pH) en nutriëntenaanvoer (NO_3 , NH_4 , PO_4 ; totalen van N en P) van belang. Daarnaast moeten er uiteraard geen antropogene verontreinigingen worden aangevoerd via de kwelstromen. In zijn algemeenheid is iedere vermindering in kwelflux of verslechtering van de aangevoerde waterkwaliteit onwenselijk. Het vaststellen van concrete grenswaarden van waterkwaliteitsparameters voor kwelafhankelijke natuur wordt bemoeilijkt door de wisselwerking tussen de flux en de kwaliteit van het kwelwater. Bij een hogere kwelflux is het ontvangende systeem gevoelig voor lagere concentraties nutriënten, en vice versa. Voldoende kwelwater moet worden aangevoerd om verzuring in de wortelzone tegen te gaan.

Aggenbach et al. (2020) hebben voor verschillende kwelfluxen bepaald wat de maximale nitraatconcentratie is van grondwater dat kwelt naar een bepaald habitatype. De schattingen voor habitattypen die van toepassing zijn op de Veluwe bij Epe zijn weergegeven in Tabel 5.3. Hieruit blijkt dat de kwelflux in de kwelafhankelijke natuurwaarden met de huidige nitraatbelasting niet hoger mag zijn dan 2 – 10 mm/d, afhankelijk van het habitatype.

Een vergelijkbare werkwijze is gehanteerd om voor verschillende kwelfluxen de maximale sulfaatconcentratie te bepalen (Tabel 5.4). Hieruit blijkt dat de kwelflux in de kwelafhankelijke natuurwaarden met de huidige sulfaatbelasting niet hoger mag zijn dan 2 – 30 mm/d, afhankelijk van de netto primaire productie (NPP) van het habitatype. Trilvenen hebben een relatief lage NPP, terwijl natte bossen en struwelen een matige NPP hebben. Hoe hoger de NPP, hoe meer kwelflux het habitatype aankan of hoe hoger de concentratie sulfaat in de kwel mag zijn.

De daadwerkelijke kwelfluxen zijn niet bekend, en ook de versterkte kwel door aanvullende infiltratie is onbekend, alsmede de mogelijke effecten van het water uit de Waterwassetten op de waterkwaliteit. Aggenbach et al. (2020) hebben voor verschillende hydro-ecologische beekdaltypen voorbeelden verzameld om kwelfluxen in te schatten. Voor doorstromingsvenen lopen de kwelfluxen uiteen van 0 tot 20 mm/d. Voor zwak hellende beekdalen lopen de kwelfluxen uiteen van 0 tot 10 mm/d, met een enkele uitschieter van 35 mm/d.

TABEL 5.3 MAXIMALE FLUXEN EN CONCENTRATIES VAN NITRAAT VAN HET TOESTROMENDE GRONDWATER NAAR DE KWELZONE OP BASIS VAN KRITISCHE STIKSTOFDEPOSITIEWAARDEN (AGGENBACH ET AL., 2020). ROODGEKLEURDE MAXIMALE CONCENTRATIES ZIJN LAGER DAN DE CONCENTRATIE VAN NITRAAT IN HET GEANALYSEERDE INFILTRATIEWATER (2,7 MG/L = 0,04 MMOL/L) OF OORSPRONKELIJKE GRONDWATER (3,7 MG/L = 0,06 MMOL/L)

Habitatype/ natuurstype	Kritische waarde voor atmosferische N-depositie		Maximale nitraatconcentratie van toestromend grondwater bij kwelflux:					
	0.1 mm/d		1 mm/d	2 mm/d	5 mm/d	10 mm/d	30 mm/d	
	kg N/ha/j	mmol/m ² /j	mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L
Zwakgebufferde vennen (H3130)	9	57,1	1,564	0,156	0,078	0,031	0,016	0,005
Zure vennen (H3160)	10	74,1	2,030	0,203	0,102	0,041	0,020	0,007
Vochtige heiden, hogere zandgronden (H4010A)	17	121,4	3,326	0,333	0,166	0,067	0,033	0,011
Heischrale graslanden (H6230), vochtige kalkarme variant	10	74,1	2,030	0,203	0,102	0,041	0,020	0,007
Blauwgraslanden (H6410)	15	107,1	2,934	0,293	0,147	0,059	0,029	0,010
Overgangs- en trilvenen (H7140A)	17	121,4	3,326	0,333	0,166	0,067	0,033	0,011
Kalkmoerassen (H7230)	16	114,2	3,129	0,313	0,156	0,063	0,031	0,010
Vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (H91E0C)	26	185,7	5,088	0,509	0,254	0,102	0,051	0,017

TABEL 5.4 MAXIMALE FLUXEN EN CONCENTRATIES VAN SULFAAT VAN HET TOESTROMENDE GRONDWATER NAAR DE KWELZONE BIJ VERSCHILLENDE NPP'S (AGGENBACH ET AL., 2020). ROODGEKLEURDE MAXIMALE CONCENTRATIES ZIJN LAGER DAN DE CONCENTRATIE VAN SULFAAT IN HET GEANALYSEERDE INFILTRATIEWATER (25 MG/L = 0,26 MMOL/L) OF OORSPRONKELIJKE GRONDWATER (11 MG/L = 0,11 MMOL/L)

Productiviteit	Netto primaire productiviteit (NPP) g/m ² /j	Maximale afbraak door vermist grondwater (5% van NPP) g/m ² /j	Maximale flux SO ₄ mmol/m ² /j	Maximale sulfaatconcentratie van toestromend grondwater bij kwelflux:					
				0.1 mm/d	1 mm/d	2 mm/d	5 mm/d	10 mm/d	30 mm/d
				mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L	mmol/L
Laag	200	10	238	6.52	0.65	0.33	0.13	0.07	0.02
Matig	500	25	595	16.29	1.63	0.81	0.33	0.16	0.05
Hoog	1500	75	1784	48.88	4.89	2.44	0.98	0.49	0.16

5.5 WET- EN REGELGEVING

Op en aan de flanken van de Veluwe wordt gedacht aan uitbreiding van de infiltratie bij drinkwaterwinning Epe. Vanuit juridisch oogpunt zijn in deze casus de volgende activiteiten te onderscheiden:

- onttrekken van oppervlaktewater;
- infiltreren van oppervlaktewater en RWZI-effluent met als doel om dit te onttrekken voor de drinkwaterwinning (wateronttrekkingsactiviteit);
- activiteit nabij een Natura 2000 gebied.

Daarnaast wordt in deze paragraaf ook ingegaan op de milieueffectrapportage.

5.5.1 ONTTREKKEN VAN OPPERVLAKTEWATER

Voor het onttrekken van oppervlaktewater zijn de regels uit de waterschapsverordening van Vallei en Veluwe relevant. In paragraaf 2.2.28 van de waterschapsverordening Vallei en Veluwe staan regels over het onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam. Op grond van artikel 2.196 lid 2 van de waterschapsverordening Vallei en Veluwe is het verboden om zonder omgevingsvergunning water te onttrekken aan een oppervlaktewaterlichaam zonder natuurfuncties als er meer dan 20 m³ per uur wordt onttrokken of het

onttrekken langer duurt dan zes maanden. Dat betekent dat de onttrekking van oppervlaktewater in dit geval vergunningplichtig is.

5.5.2 WATERONTTREKKINGSACTIVITEIT

De directe aanvulling van het grondwater door water in de bodem te brengen met het oog op terugwinning, is in juridische zin een wateronttrekkingsactiviteit. Ook het in de bodem brengen van oppervlaktewater inclusief RWZI-effluent via infiltratie met het oog op onttrekken (terugwinning) ten behoeve van de drinkwaterwinning kwalificeert als een wateronttrekkingsactiviteit. Deze activiteit is vergunningplichtig op grond van artikel 16.4 van het Bal. De provincie is hiervoor het bevoegde gezag. Voor de beoordeling van wateronttrekkingsactiviteiten is het beoordelingskader vastgelegd in bijlage XIX van Bkl, dat hoort bij artikel 8.89 Bkl. NB het maakt in juridische zin niet uit dat een deel van het oppervlaktewater bestaat uit geloosd effluent. Direct na lozing wordt dit water als oppervlaktewater beschouwd.

Daarnaast staan er ook relevante regels over wateronttrekkingsactiviteiten in de waterschapsverordening van Waterschap Vallei en Veluwe. Waterschap Vallei en Veluwe heeft in hoofdstuk 3 van de waterschapsverordening regels gesteld over activiteiten met grondwater. De regels in afdeling 3.1 van de waterschapsverordening zijn van toepassing op activiteiten met betrekking tot grondwater. Op grond van de waterschapsverordening geldt er een vergunningplicht voor de onttrekking voor menselijke consumptie, als die onttrekking meer dan 12.000 m³ per jaar en meer dan 10 m³ per uur bedraagt of niet meer dan 12.000 m³ per jaar en meer dan 35 m³ per uur bedraagt (artikel 3.43 waterschapsverordening). Hoewel dit niet expliciet in de waterschapsverordening staat, gelden deze regels alleen voor onttrekkingen voor menselijke consumptie anders dan de openbare drinkwatervoorziening (denk aan campings met een eigen grondwaterput). Het waterschap is immers niet bevoegd voor onttrekkingen voor de openbare drinkwatervoorziening. De regels in de waterschapsverordening zijn daarom niet van toepassing op deze casus.⁵

5.5.3 MILIEUBELASTENDE ACTIVITEITEN

In de provinciale omgevingsverordening van de provincie Gelderland is het gebied deels aangewezen als waterwingebied en deels als grondwaterbeschermingsgebied. In afdeling 4.3 van de Omgevingsverordening staan regels over grondwaterbedreigende activiteiten. Onder grondwaterbedreigende activiteit wordt verstaan: een handeling of milieubelastende activiteit die nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het grondwater veroorzaakt of kan veroorzaken. Voor het verrichten van een grondwaterbedreigende activiteit in een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied geldt een specifieke zorgplicht (artikel 4.17 lid 1 Omgevingsverordening). Daarnaast gelden er verboden, vergunningplichten, algemene regels en instructieregels. De verboden en vergunningplichten binnen het waterwingebied gelden niet voor activiteiten van het drinkwaterbedrijf die noodzakelijk zijn voor de drinkwatervoorziening. Een deel van de activiteiten vindt echter plaats buiten het waterwingebied, in het daaromheen liggende grondwaterbeschermingsgebied. In dit gebied geldt een meldplicht voor onder andere handelingen met constructies waardoor schadelijke stoffen op of in de bodem terecht kunnen komen en het roeren van de bodem dieper dan drie meter onder het maaiveld. Er geldt geen uitzondering voor activiteiten van het drinkwaterbedrijf, dus het drinkwaterbedrijf zal deze melding moeten doen.

5 Dit blijkt ook uit de instructieregel van art. 3.3 van de Omgevingsverordening Utrecht; daarin is wel een uitzondering voor grondwateronttrekkingen als bedoeld in artikel 16.3 Bal opgenomen.

5.5.4 NATURA 2000-GEBIED ACTIVITEIT

Op grond van artikel 5.1 lid 1 onder e van de Omgevingswet is het verboden om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten, tenzij het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval.

Een Natura 2000-activiteit is gedefinieerd als: “een activiteit, inhoudende het realiseren van een project als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de habitatrichtlijn dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied” (bijlage 1 Omgevingswet). De algemene maatregel van bestuur is het Besluit activiteiten leefomgeving. In hoofdstuk 11 van het Besluit activiteiten leefomgeving staan regels over activiteiten die verslechterende of significante verstorende gevolgen voor een Natura 2000-gebied kunnen hebben.

In artikel 11.18 van het Bal staat dat het verbod om zonder omgevingsvergunning een Natura 2000-activiteit te verrichten niet geldt voor een Natura 2000-activiteit in gevallen aangewezen in een programma. De provincie is op grond van artikel 3.8 van de Omgevingswet verplicht om een aantal programma's op te stellen. Een van deze verplichte programma's betreft het vaststellen van een beheerplan voor een Natura 2000-gebied (artikel 3.8 lid 3 Omgevingswet). De provincie Gelderland heeft een beheerplan voor het Natura 2000-gebied de Veluwe vastgesteld. Bestaande wateronttrekkingen zijn aangewezen in het beheerplan. Hiervoor geldt dus geen omgevingsvergunningplicht. De uitbreiding van de infiltratie bij de drinkwaterwinning Epe kan echter wel significante gevolgen hebben voor het Natura 2000-gebied. Er zal dus eerst moeten worden nagegaan of nadelige gevolgen (verslechterende of significante gevolgen voor het Natura 2000-gebied) zijn uit te sluiten. Zo niet, dat is een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit vereist.

5.5.5 MILIEUEFFECTRAPPORT

Op grond van artikel 16.43 lid 1 worden bij algemene maatregel van bestuur projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-plichtige projecten en besluiten). Daarnaast worden ook projecten en de daarvoor benodigde besluiten aangewezen waarvoor moet worden beoordeeld of die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben, en, als dat het geval is, waarvoor bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport moet worden gemaakt (aanwijzing mer-(beoordelings)plichtige projecten en besluiten). Bijlage V, kolom 2 in samenhang met kolom 1, bevat mer-plichtige projecten (artikel 11.6, lid 1, Omgevingsbesluit). Op grond van categorie K1, bijlage V bij het Ob gelden voor werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater met een hoeveelheid water van 10.000.000 m³ of meer per jaar een mer-plicht. Voor het onttrekken en infiltreren van grondwater in Epe geldt geen mer-plicht, omdat de hoeveelheid water onder de drempel van 10.000.000 m³ of meer per jaar blijft. Op grond van kolom 3 is wel sprake van een geval waarin de mer-beoordelingsplicht geldt. De mer-beoordelingsplicht geldt namelijk voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van alle werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater. Het bevoegd gezag beoordeelt vervolgens of sprake is van aanzienlijke milieueffecten (16.43 lid 2 Ow). Als sprake is van aanzienlijke milieueffecten moet een milieueffectrapport worden opgesteld. Daarvoor geldt de voorwaarde dat sprake is van een besluit als bedoeld in kolom 4 van bijlage V van het Ob. Dit besluit is in dit geval een omgevingsvergunning voor de wateronttrekkingsactiviteit.

Degene die voornemens is het project uit te voeren, in dit geval Vitens, kan ook zelf besluiten om bij de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapport te maken. In dat geval wordt bij de aanvraag van de omgevingsvergunning een milieueffectrapport aangeleverd. Het is dan niet meer nodig om een mer-beoordeling te maken en deze voor te leggen aan het bevoegd gezag.

Op grond van artikel 16.50 lid 1 Omgevingswet is op de voorbereiding van een besluit als bedoeld in artikel 16.43 lid 1, waarvoor een milieueffectrapport moet worden gemaakt, afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing. Indien er geen milieueffectrapport moet worden gemaakt, geldt de reguliere voorbereidingsprocedure.

5.6 RISICOBEBEERSING

Bij de casus Veluweflanken is Vitens verantwoordelijk voor de voorzuivering van het oppervlaktewater vóór infiltratie. Hieronder valt ook de zuivering van de organische microverontreinigingen die nu al sporadisch worden aangetroffen. Onderdeel van de uitbreiding en de extra inname van oppervlaktewater wordt hier echter mogelijk gemaakt wordt door de lozing van RWZI-effluent verder gezuiverd in de Waterwaserette bovenstrooms van het innamepunt. Aangezien dit een gezamenlijk initiatief betreft van Vitens en Waterschap Vallei en Veluwe, draagt het waterschap hier ook een verantwoordelijkheid voor de zuivering zowel in de RWZI als in de Waterwaserette.

Volgend op 'D.1 Systeemtoets' in de bovenstaande tabel zal eerst een nulmeting verricht moeten worden van het oppervlaktewater van de Klarbeek en het freatische grondwater, en bepaald moeten worden hoe constant de kwaliteit van met name het oppervlaktewater is en wat dus de monitoringsfrequentie moet worden. Op basis van het resultaat bij 'D2 Risicobeheersing en monitoring. Operationele monitoring en beheersing' in het bovenstaande schema is in ieder geval een jaarlijkse meting van de waterkwaliteit in de infiltratievijvers benodigd, mogelijk aangevuld met metingen van het oppervlaktewater van de Klarbeek, het water uit de Waterwaserette en het freatische grondwater. Daarnaast kan monitoring van de kwaliteit van het RWZI-effluent ook bijdragen aan de risicobeheersing. Er dient in ieder geval een plan opgesteld te worden voor wanneer het water in de infiltratievijvers niet voldoet aan de normen. Een belangrijke risicobeheersmaatregel is het blijvend en continue monitoren van het functioneren van de Waterwaserette; bij operationele problemen of calamiteiten bestaat het risico dat ongewenste stoffen via de Klarbeek in de infiltratievijvers terechtkomen.

Het uitgangspunt bij deze casus is dat een grootste deel van het infiltraat via de grondwaterwinning voor drinkwaterproductie weer wordt teruggewonnen. Monitoring van de kwaliteit van het onttrokken water geeft een beeld van de ondergrondse reactie die plaatsvinden met het infiltraat. Of het infiltraat opkwelt in het Natura 2000-gebied en of dit negatieve effecten op de natuurwaarde kan hebben, dient voorafgaand onderzocht te worden.

5.7 KRITISCHE BESCHOUWING

Uit deze casus is het volgende naar voren gekomen:

- Oppervlakte-infiltratie als compenserende maatregel voor drinkwaterproductie, waarbij het doel is het water terug te winnen,
- Oppervlakte-infiltratie vindt al plaats, uitbreiding gepland, waarbij deels RWZI-effluent

verder wordt opgezuiverd en indirect via het oppervlaktewater wordt ingenomen.

- Verdere zuivering RWZI-effluent (Waterwasserte) is gezamenlijk initiatief Vallei en Veluwe en Vitens, dragen samen verantwoordelijk voor kwaliteit (?)
- Of de extra infiltratie effect kan hebben op de kwelflux in het omliggende Natura 2000-gebied, dient nader te worden onderzocht.

5.8 REFERENTIES

Abbasi, Y. & Sprong, A. (2023). Monitoringsrapportage infiltratieprojecten Epe en Schalterberg 2022. TO202312, Vitens.

Aggenbach, C.J.S., Nijp, J.J., Huyghe, P., Van Diggelen, R. (2020). Invloed van met nutriënten verrijkt grondwater op kwelafhankelijke ecosystemen. Kennisnetwerk Ontwikkeling Beheer Natuurkwaliteit (OBN), Vereniging van Bos- en Natuureigenaren. OBN242-BE. obn-invloed-nutrientenrijk-grondwater-eindrapport.b822bd.pdf (natuurkennis.nl)

Van Engelenburg, J., de Jonge, M., Rijpkema, S., van Slobbe, E., & Bense, V. (2020). Hydrogeological evaluation of managed aquifer recharge in a glacial moraine complex using long-term groundwater data analysis. *Hydrogeology Journal*, 28(5), 1787–1807. <https://doi.org/10.1007/s10040-020-02145-7>

Vitens & Waterschap Vallei en Veluwe (2023). Waterkringlooplandschap Epe 2026. Een grensverleggend projectvoorstel (digitale flyer).