



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Staat drinkwaterbronnen

RIVM-rapport 2020-0179
I.H. van Driezum et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Staat drinkwaterbronnen

RIVM-rapport 2020-0179

Colofon

© RIVM 2020

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2020-0179

I.H. van Driezum (auteur/coördinator), RIVM
J. Beekman (auteur/coördinator), RIVM
A. van Loon (auteur), KWR
R.C. van Leerdam (auteur), RIVM
S. Wuijts (auteur), RIVM
M. Rutgers (auteur), RIVM
S. Boekhold (auteur), RIVM
M.C. Zijp (auteur), RIVM

Met medewerking van:

H. Dik (dataverwerking en beeldmateriaal), RIVM
E. Bergsma (interviews en rapportage klimaatverandering), KWR(thans Algemene Rekenkamer)
N.G.F.M. van der Aa (dataverwerking), RIVM
R. Snoeijers (dataverwerking), RIVM
T. Schouten (dataverwerking), RIVM

Contact:

Inge van Driezum
Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid
inge.van.driezum@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, directie Water, Ondergrond en Marien in het kader van het project Bescherming drinkwaterbronnen.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Staat Drinkwaterbronnen

In Nederland wordt drinkwater gemaakt van grond- en oppervlaktewater. Het RIVM heeft in kaart gebracht wat de kwaliteit van het water van deze bronnen is en hoeveel er beschikbaar is om drinkwater van te maken. Beleidsmakers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) gebruiken de resultaten voor nieuw beleid.

In meer dan de helft van de 216 winningen in Nederland zijn nu, of in de nabije toekomst, problemen met de waterkwaliteit of de beschikbare hoeveelheid. In 135 van de winningen worden namelijk stoffen gevonden die dit ongezuiverde water vervuilen. Door de droogte van de laatste jaren is het minder vanzelfsprekend geworden dat er in sommige seizoenen genoeg water is. Ook zorgt de droogte ervoor dat de concentraties vervuilende stoffen hoger zijn. Hierdoor moeten drinkwaterbedrijven meer doen om er schoon drinkwater van te maken.

Waterschappen, provincies en gemeenten en de Rijksoverheid hebben de afgelopen jaren veel gedaan om de kwaliteit van de drinkwaterbronnen te verbeteren. Maar de kwaliteit is nog niet zoals gewenst en is de afgelopen jaren niet merkbaar verbeterd. Het doel is om met eenvoudige zuiveringstechnieken drinkwater uit de bronnen te kunnen maken.

Het kost tijd voordat een maatregel een effect heeft. Dat is een van de redenen waarom de effecten van de genomen maatregelen nog niet zichtbaar zijn bij de drinkwaterbronnen. Daarnaast worden de effecten niet op dezelfde manier gemonitord en vastgelegd als de gegevens over de waterwinningen. Meer zicht krijgen op de effecten is belangrijk om op tijd extra maatregelen te kunnen nemen als dit nodig is. Daarnaast is meer duidelijkheid nodig tussen de landelijke en decentrale overheden wie waarvoor verantwoordelijk is en wat partijen van elkaar kunnen verwachten. Zij hebben een belangrijke taak om de waterkwaliteit voor de toekomst veilig te stellen.

Kernwoorden: drinkwaterbronnen, gebiedsdossiers, waterkwaliteit, klimaatadaptatie, benutbare capaciteit

Synopsis

Current status of Dutch drinking water sources

Drinking water in the Netherlands is made from groundwater and surface water. RIVM has evaluated the water quality of these sources and how much is available for the production of drinking water. Policy makers of the Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management will use the results of this evaluation for new policy.

More than half of the 216 Dutch drinking water sources have or will have problems with water quality or quantity, currently or in the near future. Substances that pollute the raw water have been found in 135 drinking water sources. It has become less self-evident that there will be sufficient water in some seasons due to the increased drought of recent years. Concentrations of polluting substances might also increase due to droughts. The drinking water treatment facilities therefore have to put more effort into purifying the raw water.

Waterboards, provinces, municipalities and the Government have done much over the last few years to improve the quality of the drinking water sources. It is however not good enough and has not improved significantly in recent years. The goal is to produce drinking water from the sources with easy treatment technologies.

It takes time before the effect of measures can be seen. This is one of the reasons why the effects of the measures taken are not visible yet at the drinking water sources. Furthermore, the effects are not monitored and recorded in the same way as the data on water sources. A better understanding on the effects is important in order to take additional measures in a timely manner when necessary. In addition, more clarity is needed on the responsibilities of the national and regional governments, who is responsible for what, and what these parties can expect from each other. They have an important duty to secure the water quality for the future.

Keywords: drinking water sources, drinking water protection files, water quality, climate adaptation, utilisable capacity

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Introductie — 13

- 1.1 Aanleiding — 13
- 1.2 Karakteristieken van drinkwaterbronnen in grondwater versus oppervlaktewater — 14
- 1.3 Beleidskaders — 15
- 1.4 Werkwijze — 18
- 1.5 Leeswijzer — 22

2 Nutriënten — 23

- 2.1 Toetsingskader — 23
- 2.2 Knelpunten en restopgave — 24
- 2.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen — 30
- 2.4 Synthese — 32

3 Bestrijdingsmiddelen — 35

- 3.1 Toetsingskader — 35
- 3.2 Knelpunten en restopgave — 36
- 3.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen — 41
- 3.4 Synthese — 44

4 Bodemverontreiniging — 45

- 4.1 Toetsingskader — 45
- 4.2 Knelpunten en restopgave — 47
- 4.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen — 51
- 4.4 Synthese — 51

5 Opkomende stoffen — 53

- 5.1 Toetsingskader — 53
- 5.2 Knelpunten en restopgave — 55
- 5.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen — 63
- 5.4 Synthese — 65

6 Ruimtelijke ontwikkelingen — 67

- 6.1 Opgave — 67
- 6.2 Bestaande wet- en regelgeving — 67
- 6.3 Huidige verankering drinkwaterfunctie in het lokale omgevingsbeleid — 70
- 6.4 Beleidsontwikkelingen — 72
- 6.5 Synthese — 75

7 Calamiteitenplannen — 77

- 7.1 Achtergrond — 77
- 7.2 Analyse dossiers — 78
- 7.3 Synthese — 78

8 Beschikbare winningscapaciteit — 79

- 8.1 Huidige capaciteit — 79
- 8.2 Ontwikkelingen — 82

8.3 Synthese — 84

9 Klimaatverandering — 87

9.1 Directe gevolgen van klimaatverandering voor drinkwaterbronnen — 87

9.2 Indirecte gevolgen klimaatverandering voor drinkwaterbronnen — 90

9.3 Beleidsontwikkelingen klimaatverandering — 92

9.4 Adaptatiemaatregelen drinkwatersector — 95

9.5 Synthese — 97

10 Synthese, conclusies en aanbevelingen — 99

10.1 Waterkwaliteit en benutbare capaciteit — 99

10.2 Opgaven en kansen klimaatverandering — 101

10.3 Effecten lopende beleidsinitiatieven — 105

10.4 De gebiedsdossiers als proces — 105

10.5 Aandachtspunten voor de Beleidsnota Drinkwater — 107

11 Literatuur — 113

Bijlage I — 121

Bijlage II — 127

Bijlage III — 132

Bijlage IV — 135

Samenvatting

In dit rapport wordt de actuele toestand van de drinkwaterbronnen in Nederland in beeld gebracht. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is, in navolging van de in 2014 verschenen rapportage (Wuijts et al., 2014), de tweede generatie gebiedsdossiers van drinkwaterbronnen in Nederland geanalyseerd. De informatie uit dit rapport wordt gebruikt bij het vormgeven van de nieuwe Beleidsnota Drinkwater (2020) en de nieuwe generatie stroomgebiedsbeheerplannen (2021). Naast het analyseren van de gebiedsdossiers is er apart aandacht geschonken aan de stand van zaken met betrekking tot klimaatadaptatie.

Gebiedsdossiers bevatten feitelijke informatie over het beschouwde gebied. Voorbeelden hiervan zijn kenmerken van de winning, waterkwaliteitsdata en benutbare capaciteit. Door de betrokken partijen (gemeente, provincie, drinkwaterbedrijf en waterbeheerder) worden met deze informatie alle huidige en toekomstige risico's in kaart gebracht. Risico's kunnen zowel inhoudelijk (met betrekking tot de bron) als beleidsmatig van aard zijn. Op basis van deze informatie wordt een uitvoeringsprogramma opgesteld.

Om de huidige staat van de drinkwaterbronnen te kunnen beschrijven, worden de volgende vragen in dit rapport beantwoord:

- Wat is de huidige toestand van de drinkwaterbronnen met betrekking tot waterkwaliteit en capaciteit (de hoeveelheid te leveren drinkwater)?
- Welke ontwikkelingen worden voorzien in de waterkwaliteit en capaciteit van de huidige bronnen?
- Welke beleidsontwikkelingen hebben naar verwachting invloed op de ontwikkelingen in de waterkwaliteit en capaciteit van de drinkwaterbronnen?
- Wat zijn aanvullende relevante onderwerpen voor de Tweede Beleidsnota Drinkwater (2020)?

Conclusies

Binnen de resultaten is onderscheid gemaakt tussen de huidige toestand van de Nederlandse drinkwaterbronnen, relevante ontwikkelingen voor deze toestand en daaruit voortvloeiende aanbevelingen voor beleid. De aanbevelingen dragen bij aan het behalen van de KRW-doelen, maar het is de vraag of deze voldoende zijn voor het behalen van deze doelen. De informatie uit de gebiedsdossiers en de beschikbare onderliggende studies en beleidsdocumenten bieden onvoldoende informatie over de effectiviteit van (beleids)maatregelen om daarover een uitspraak te kunnen doen.

Bij meer dan de helft van de winningen vormt ofwel de waterkwaliteit ofwel de benutbare capaciteit een probleem *Waterkwaliteit*

Bij meer dan de helft van de winningen vormt de waterkwaliteit een probleem. Huidige en/of potentiële probleemstoffen worden in 135 van de 216 winningen aangetroffen. Ten opzichte van de eerste generatie gebiedsdossiers uit 2014 kan niet worden geconcludeerd dat de

toestand significant verbeterd is, mede veroorzaakt door het ontbreken van informatie over de verwachte effecten van genomen maatregelen die in 2014 in gang gezet zijn. Daarnaast is het voor sommige maatregelen nog te vroeg om effecten hiervan te verwachten in de drinkwaterbronnen. De uitvoeringsprogramma's (waarin de te nemen maatregelen opgenomen zijn) maakten geen deel uit van het huidige rapport. Er kan worden geconcludeerd dat er nog een flinke opgave ligt om de toestand van de drinkwaterbronnen nu en in de toekomst veilig te stellen en dat deze opgave nauwelijks kleiner is geworden sinds de eerste generatie gebiedsdossiers.

Benutbare capaciteit

De vergunningscapaciteit wordt vaak niet volledig benut. Dit kan worden veroorzaakt door onder andere verzilting (grond- en oppervlaktewater), aantrekken van bodemverontreiniging (grondwater) of extreme fluctuaties van de aanvoer door overstromingen of droogte. Droogte speelt de laatste jaren een steeds grotere rol, niet alleen voor oppervlaktewaterwinningen.

Klimaatverandering versterkt opgave voor waterkwaliteit en benutbare capaciteit, maar biedt ook kansen om kwaliteitsknelpunten aan te pakken

De droge en warme zomers van 2018 en 2019 onderstrepen dat beschikbaarheid en kwaliteit van oppervlaktewater voor drinkwater onder druk kan komen te staan. Ook voor grondwaterwinningen is een dergelijk effect waargenomen. Grondwatervoorraden raken verder onder druk door dalende grondwaterpeilen, toenemende concurrentie om water (onder andere beregeningsputten) en stijging van de drinkwatervraag. Ook de kwaliteit van het grondwater kan negatief worden beïnvloed. Andere mogelijke effecten zijn uitspoeling van verontreinigende stoffen door overstromingen en wateroverlast. De verwachting is dat dergelijke extremen vaker op zullen treden als gevolg van klimaatverandering.

De noodzaak om te anticiperen op klimaatverandering biedt ook kansen om de aanpak van complexe waterkwaliteitsvraagstukken vlot te trekken.

Verschillende beleidsinitiatieven zijn inmiddels in gang gezet, maar de effectiviteit hiervan is nog onduidelijk

Verschillende beleidsinitiatieven (bijvoorbeeld aanpak emissies nutriënten, Aanpak Opkomende Stoffen, Beleidstafel Droogte) zijn in gang gezet om de knelpunten bij winningen voor drinkwater aan te pakken. Ze zijn in belangrijke mate gericht op waterkwaliteitsaspecten. Het is nog te vroeg om te kunnen concluderen of deze beleidsinitiatieven voldoende effectief zijn vanwege de (lange) responstijd van het (grond)watersysteem.

De gebiedsdossiers als proces

Het proces rondom het opstellen van gebiedsdossiers is belangrijk.

Uit de ervaringen in de landelijke werkgroep gebiedsdossiers drinkwaterwinningen blijkt dat het proces rond de gebiedsdossiers een belangrijk instrument is voor het aan tafel krijgen van alle partijen en het delen van informatie.

Interactie tussen decentrale overheden en het Rijk versterken

In het proces rond de gebiedsdossiers is gebleken dat er meer aandacht nodig is voor de interactie tussen de decentrale overheden en het Rijk. De regie voor de meeste onderwerpen ligt deels bij het Rijk en deels bij de provincie. Dit komt echter niet altijd goed naar voren in de gebiedsdossiers. Een voorbeeld is het agenderen van onderwerpen die op Rijksniveau moeten worden opgepakt, zoals de toelating van bestrijdingsmiddelen en de uitwerking daarvan in de praktijk. Zonder interactie tussen het Rijk en de decentrale overheden bestaat het risico dat men niet samen optrekt om tot concrete maatregelen te komen. Het maken van nadere afspraken tussen Rijk en regio en het wederzijds ondersteunen van elkaar bij knelpunten is typisch een activiteit waar het proces rond de gebiedsdossiers voor is bedoeld. Nadere uitwerking van de manier waarop deze afspraken en samenwerking het beste tot stand komen is wel nodig om hier concreet invulling aan te geven.

Gebiedsdossiers (nog) niet geschikt voor monitoren ontwikkeling toestand

Door de manier waarop nu invulling wordt gegeven aan de gebiedsdossiers zijn ze (nog) niet geschikt voor het monitoren van ontwikkelingen in de toestand van drinkwaterbronnen op landelijke schaal. Er zijn bijvoorbeeld verschillen in de gebruikte methoden en data tussen de eerste en tweede generatie gebiedsdossiers, verschillen in aanpak in de mate van actualisatie van de gebiedsdossiers en een groot verschil in timing bij het opstellen van de gebiedsdossiers. Daarnaast worden de maatregelen en de effecten van de maatregelen die opgenomen zijn in de uitvoeringsprogramma's van de eerste generatie gebiedsdossiers niet of nauwelijks benoemd in de nieuwe generatie gebiedsdossiers en zijn deze nog niet specifiek genoeg over het wel of niet halen van de KRW-doelen. Daarnaast richten ze zich nauwelijks specifiek op de aanpak van de gesignaleerde waterkwaliteitsproblemen of de benutbare capaciteit.

Onderscheid tussen monitoren effect maatregelen en toestand winning

Bij het monitoren van de toestand van een winning en het monitoren van het effect van maatregelen is het belangrijk rekening te houden met de (lange) responstijd van het (grond)watersysteem.

In een deel van de gebiedsdossiers wordt de ontwikkeling van *Early Warning monitoring* genoemd om de ontwikkelingen in de toestand van een winning te beoordelen, maar deze moet nog vorm krijgen.

Aanbevelingen voor de Beleidsnota Drinkwater

De Beleidsnota Drinkwater speelt op grond van de Drinkwaterwet een belangrijke rol in het vaststellen van de opgave, wat in welke beleidssporen moet worden opgepakt en in het monitoren van de effectiviteit van maatregelen en de bepaling of aanvullende maatregelen genomen moeten worden.

De beschikbaarheid van altijd en overal voldoende water is niet altijd vanzelfsprekend gebleken. De Beleidstafel Droogte heeft geadviseerd de robuustheid van de drinkwatervoorziening te versterken. Deze opgave kan via de Beleidsnota Drinkwater en het bijbehorende Uitvoeringsprogramma nader in beeld worden gebracht en de voortgang hiervan kan gemonitord en zo nodig bijgestuurd worden.

De lokale belangenafweging voor individuele winningen krijgt met de introductie van de Omgevingswet een belangrijke rol toegekend. Via de beleidsnota Drinkwater kan de effectiviteit hiervan op landelijke schaal worden gemonitord.

Een goede verankering van beschermingsgebieden in lokale ruimtelijke plannen en in calamiteitenplannen van regionale actoren wordt nog belangrijker en is bij veel winningen nog niet voldoende gedaan.

Mede gelet op deze ontwikkelingen moet er meer aandacht komen voor de voortgang en effectiviteit van maatregelen en maatregelenprogramma's en op de monitoring hiervan. Dit zou verder uitgewerkt en in gang gezet kunnen worden onder begeleiding van de Landelijke Werkgroep Gebiedsdossiers.

Toezicht en Handhaving zou een belangrijkere rol moeten krijgen bij het uitvoeren van maatregelen en het monitoren van de voortgang.

Er moet meer interactie komen tussen het Rijk en de regio. Het is voor de in dit rapport beschreven onderwerpen essentieel dat partijen hier samen in optrekken en tot concrete maatregelen komen.

1 Introductie

1.1 Aanleiding

De drinkwaterkwaliteit in Nederland is zeer goed (ILT, 2019). De kwaliteit van de drinkwaterbronnen staat echter onder druk, onder andere door aanwezigheid van nutriënten, bestrijdingsmiddelen en opkomende stoffen zoals (dier)geneesmiddelen (Kools et al., 2019; Wit et al., 2020). Maar ook (oude) bodemverontreinigingen leveren voor een aantal drinkwaterbronnen nog risico's op. Nieuwe ontwikkelingen, waaronder de toegenomen activiteit in de ondergrond zoals warmte-koude-opslag, kunnen een effect hebben op de kwaliteit van drinkwaterbronnen. Ook klimaatontwikkelingen kunnen effect hebben op de kwaliteit en levering van drinkwater.

Het beleid van de Nederlandse overheid kan worden samengevat als *Schoon drinkwater voor nu en later*. Dat is dan ook de titel van de Beleidsnota Drinkwater (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014) waarin het beleid en de uitwerking hiervan van de Rijksoverheid is verwoord. In 2020 wordt deze Beleidsnota Drinkwater geactualiseerd. Eind 2021 wordt de derde serie stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP'en) voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Voor deze beide beleidstrajecten is er behoefte aan een overzicht van de stand van zaken met betrekking tot de drinkwaterbronnen.

Doel en doelgroep

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM gevraagd om (op basis van de beschikbare gebiedsdossiers drinkwaterwinningen) de actuele toestand van de drinkwaterbronnen in beeld te brengen. De informatie uit een conceptversie van dit rapport¹ is gebruikt voor de *Nationale analyse Waterkwaliteit* (van Gaalen et al., 2020) en wordt gebruikt bij het vormgeven van de nieuwe Beleidsnota Drinkwater (2020) en de nieuwe generatie stroomgebiedsbeheerplannen (2021).

In dit rapport wordt de huidige staat van de drinkwaterbronnen beschreven aan de hand van de volgende vragen:

- Wat is de huidige toestand van de drinkwaterbronnen met betrekking tot waterkwaliteit en capaciteit?
- Welke ontwikkelingen worden voorzien in de waterkwaliteit en capaciteit van de huidige bronnen?
- Welke beleidsontwikkelingen hebben naar verwachting invloed op de ontwikkelingen in de waterkwaliteit en capaciteit van de drinkwaterbronnen?
- Wat zijn aanvullende relevante onderwerpen voor de Tweede Beleidsnota Drinkwater (2020)?

¹ Hierbij moet worden opgemerkt dat na het opstellen van het addendum voor de Nationale Analyse Waterkwaliteit (van Gaalen et al., 2020) nog gebiedsdossiers zijn binnengekomen. Deze zijn wel meegenomen in voorliggend rapport, maar dus niet in de Nationale Analyse Waterkwaliteit. Hierdoor zijn er verschillen tussen beide rapporten in de gepresenteerde getallen.

1.2 Karakteristieken van drinkwaterbronnen in grondwater versus oppervlaktewater

Voor ongeveer 40% van het in Nederland geproduceerde drinkwater wordt oppervlaktewater gebruikt als bron. Grondwater dient als bron voor 60% van het geproduceerde drinkwater. De keuze voor grond- of oppervlaktewater wordt veelal bepaald door de beschikbaarheid en de kwaliteit van het water in de desbetreffende regio.

Innamepunten voor oppervlaktewater voor drinkwaterbereiding zijn gelegen aan de Rijn en de daardoor gevoede wateren (Lek, Lekkanaal, IJssel en IJsselmeer), de Maas en het daaraan verbonden Lateraalkanaal, de Drentsche Aa en de Overijsselse Vecht.

De kwaliteit van het rivierwater wordt beïnvloed door activiteiten in het gehele stroomgebied. Een deel van de aangetroffen verontreinigingen vinden hun oorsprong daardoor ook in Frankrijk, België, Duitsland of Zwitserland. Verontreinigingen kunnen ook hun oorsprong hebben in Nederland. Zowel diffuse bronnen (afspoeling van landbouwgronden en verhard oppervlak) als puntbronnen (lozing van gezuiverd of ongezuiverd gemeentelijk en industrieel afvalwater) vormen een risico voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Calamiteiten kunnen daarnaast een acute negatieve invloed op de drinkwaterbereiding uitoefenen. Drinkwaterbedrijven monitoren de kwaliteit van het oppervlaktewater continu, maar het is ook belangrijk dat de drinkwaterbedrijven bij een calamiteit zo snel mogelijk worden geïnformeerd. Verontreinigingen die bij een calamiteit in het oppervlaktewater terechtkomen, zijn vaak van tijdelijke aard.

Grondwater wordt vooral ingezet als bron voor drinkwater in het midden, oosten en zuiden van Nederland. Tijdens bodempassage treedt een natuurlijke verwijdering van verontreinigingen op dat het gebruik van grondwater voor de drinkwaterbereiding aantrekkelijk maakt. Bovendien zijn de kwaliteit en temperatuur vaak vrij constant en ligt het afzetgebied in nabijheid van de bron. Oud grondwater is nog niet beïnvloed door menselijk handelen en heeft vaak een zeer goede kwaliteit. Bij winningen die gebruikmaken van ondiepere lagen zijn de effecten van menselijk handelen regelmatig al wel zichtbaar in de kwaliteit van het water. Risico's voor de grondwaterkwaliteit worden gevormd door uitloging van landbouwgronden, de aanwezigheid van 'oude' bodemverontreinigingen, opkomende stoffen en infiltratie van oppervlaktewater. Ook de toename van het aantal boringen dat niet gerelateerd is aan drinkwaterwinningen kan een risico vormen, vanwege mogelijke kortsluiting en lekkage naar diepere bodemlagen.

Omdat grondwater, en daarmee de verontreiniging, relatief traag door de bodem stroomt (enkele meters per jaar in grondwater versus enkele kilometers per uur in oppervlaktewater) kan een verontreiniging als deze niet afbreekt vele jaren in het onttrokken water worden teruggevonden. Preventieve maatregelen, bij de bron, hebben dus pas vele jaren later effect bij het onttrekkingspunt. Daardoor moeten deze maatregelen in de praktijk gecombineerd worden met curatieve maatregelen, zoals het uitbreiden of verbeteren van de reinigungsstappen tijdens drinkwaterproductie.

Stroomsnelheden in oppervlaktewater zijn veel hoger dan in grondwater. Hierdoor zullen effecten van maatregelen die als doel hebben de uitstoot van de bron te verminderen, sneller merkbaar zijn in oppervlaktewaterwinningen dan in grondwaterwinningen. Wanneer zich echter een nieuwe emissiebron aandient, is het effect daarvan in een oppervlaktewaterwinning ook sneller merkbaar dan in een grondwaterwinning.

Oppervlaktewater reageert daarnaast ook sneller op extreme weerssituaties dan grondwater. Dit heeft als gevolg dat concentraties van verontreinigingen hogere schommelingen laten zien in oppervlaktewater dan in grondwater.

Deze verschillen zorgen ervoor dat voor grondwaterwinningen vaak andere maatregelen nodig zijn dan voor oppervlaktewaterwinningen. Bij grondwaterwinningen is het belangrijk te voorkomen dat verontreinigingen in het grondwater terecht kunnen komen, omdat sanering in de praktijk veelal zeer kostbaar en moeilijk uitvoerbaar is. Voor oppervlaktewaterwinningen is het belangrijk om te kijken naar emissies en het terugdringen daarvan. Soms kan ook slim gebruik worden gemaakt van het waterbeheersysteem, zoals doorspoelen of spuien bij te hoge concentraties van verontreinigingen. Voor grondwaterwinningen is deze mogelijkheid er niet.

Tekstbox 1 Overzicht van gebruikte watertypen.

Watertypen

In dit rapport zijn verschillende typen water te onderscheiden. Hieronder wordt een definitie gegeven van deze typen:

- winputten of onttrekkingsputten: putten die grondwater oppompen voor de bereiding van drinkwater;
- winvelden: gebied waarin de diverse winputten liggen;
- waarnemingsputten: putten in het intrekgebied die dienen om de waterkwaliteit te monitoren;
- ruwwater: onttrokken grond- of oppervlaktewater dat nog niet gezuiverd is;
- uitspoelingswater: de eerste meters van het grondwater.

1.3 Beleidskaders

In deze paragraaf wordt een aantal van de meest relevante beleidskaders beschreven. Dit om de achtergrond en context van de inhoudelijke hoofdstukken te kunnen plaatsen.

Beleidsnota Drinkwater

Volgens de Drinkwaterwet (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2009) moet het kabinet elke zes jaar een beleidsnota over de openbare drinkwatervoorziening vaststellen. In 2014 is de eerste Beleidsnota Drinkwater vastgesteld. Deze nota geeft richting aan drinkwateraspecten in een aantal belangrijke en actuele beleidsontwikkelingen, zoals de stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP'en) voor de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Structuurvisie Ondergrond (STRONG), het Deltaplan Zoetwater, de Nitraatrichtlijn en de Omgevingswet.

In 2020 wordt deze nota geactualiseerd. De analyse in dit rapport draagt daaraan bij.

Kaderrichtlijn Water

Het doel van de KRW is een verbetering van de waterkwaliteit van alle wateren in Europa (European Commission, 2003). De KRW is in 2000 vastgesteld, en heeft als algemene doelstelling dat alle wateren in Europa in het jaar 2015 een 'goede toestand' bereikt hebben. Binnen de richtlijn is het echter mogelijk om dat uit te stellen tot 2027. Uiterlijk in 2027 moeten alle maatregelen genomen zijn die ervoor moeten zorgen dat de doelstellingen van de KRW bereikt worden. De doelen voor de KRW en de maatregelen om deze doelen te bereiken, worden opgenomen in de stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP'en). De SGBP'en worden elke zes jaar geactualiseerd. De gebiedsdossiers met de bijbehorende uitvoeringsprogramma's die worden opgesteld voor bronnen voor de openbare drinkwatervoorziening dienen als input voor de SGBP'en.

Voor drinkwaterbronnen zijn binnen de KRW specifieke doelen geformuleerd. Zo moet ieder waterlichaam dat gebruikt wordt voor het onttrekken van water om er drinkwater van te maken, aangewezen worden door de desbetreffende lidstaat, op basis van een minimum hoeveelheid drinkwater van 10 m³ per dag of een levering aan meer dan vijftig personen (artikel 7). Deze waterlichamen dienen op een zodanige manier beschermd te worden, dat de kwaliteit van het water niet achteruitgaat en de vereiste zuiveringsinspanning voor de productie van drinkwater wordt verlaagd.

Karakterisering en toestandsbeoordeling

Voor de KRW moet de beoordeling van de waterkwaliteit van de (grond)waterlichamen (waar de drinkwaterfunctie onderdeel van uitmaakt) op twee manieren worden uitgevoerd: de karakterisering en de toestandsbeoordeling. Tijdens de *karakterisering* wordt een inschatting gemaakt of de doelstellingen op de gestelde termijnen kunnen worden gehaald. Als dit niet het geval is, moeten maatregelen uitgevoerd worden.

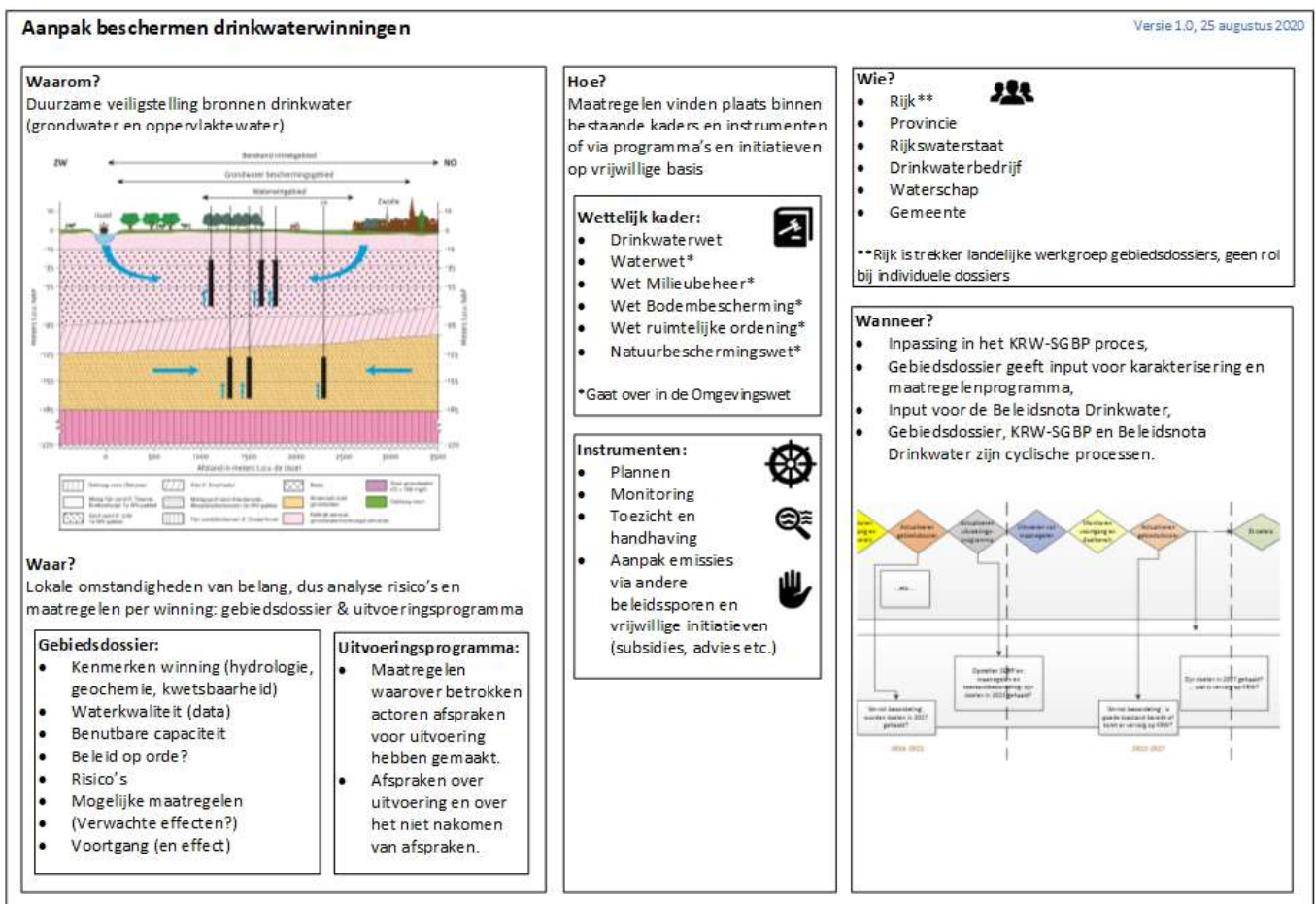
Om kwaliteitsproblemen goed in kaart te kunnen brengen, moet alle beschikbare en relevante informatie worden gebruikt. Deze informatie wordt in Nederland voor drinkwater vastgelegd in zogenoemde *gebiedsdossiers drinkwaterwinnings*. Voor elke onttrekking van grond- en oppervlaktewater voor het bereiden van drinkwater wordt een gebiedsdossier opgesteld en actueel gehouden. Alle overheden en de drinkwaterbedrijven zijn hierbij betrokken.

Bij de *toestandsbeoordeling* wordt getoetst of de doelstellingen zijn behaald. Hierbij ligt de focus op de stoffen die een risico vormen voor het (grond)waterlichaam en de verschillende functies daarin (waaronder de drinkwaterfunctie). Verschillende provincies hebben aangegeven dat deze *toestandsbeoordeling* niet in de gebiedsdossiers plaatsvindt, maar deel uitmaakt van de toestandsbeoordeling van de (grond)waterlichamen. Deze toestandsbeoordeling betreft een landelijke analyse op basis van de REWAB-database (REgistratie WATERleidingBedrijven) met drinkwatergegevens. In deze database worden meetgegevens verzameld op grond van de Drinkwaterwet over het gemengde ingenomen water en het geproduceerde drinkwater. Voor alle grondwaterlichamen in Nederland is deze toetsing recent door het RIVM uitgevoerd (Wit et al., 2020).

De waterkwaliteit van het oppervlaktewater is in grote delen van Nederland de afgelopen jaren verbeterd. Uit een tussenevaluatie van het Planbureau voor de Leefomgeving, eind 2015, bleek echter dat niet alle doelen in 2027 worden gerealiseerd (van Gaalen et al., 2016). Een evaluatie in 2013 liet zien dat voor ongeveer de helft van de drinkwaterbronnen geldt dat zonder extra inspanning de doelen van de KRW in 2027 niet zullen worden bereikt (Wuijts et al., 2014).

Gebiedsdossiers drinkwaterwinningen

Een belangrijke rol voor de bescherming en verbetering van de kwaliteit van de drinkwaterbronnen is weggelegd voor de gebiedsgerichte invulling via de gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen. Deze gebiedsdossiers drinkwaterwinning bevatten feitelijke informatie over het beschouwde gebied, waarmee de problemen en risico's voor de winning zo volledig mogelijk in beeld komen en worden gebruikt bij de karakterisering en toestandsbeoordeling binnen de KRW (Protocol, 2016). Het proces van het opstellen van het gebiedsdossier (Figuur 1.1), is minstens zo belangrijk als het uiteindelijke dossier. Tijdens dit proces ontstaat namelijk dialoog en samenwerking tussen de partijen die samen verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van het bronwater. De planning van het opstellen van de gebiedsdossiers is afgestemd op de plancyclus van de KRW.



Figuur 1.1 Aanpak beschermen drinkwaterwinningen.

In het protocol gebiedsdossiers staat: 'De doelstelling van een gebiedsdossier is de duurzame veiligstelling van de drinkwaterwinning. Hiervan is sprake als voldaan wordt aan de gestelde KRW-doelen voor drinkwaterwinningen (artikel 7) en als de drinkwatervoorziening geen gevaar loopt vanwege kwantitatieve problemen.' In de gebiedsdossiers wordt een analyse gemaakt van de huidige toestand van de winning en mogelijke bedreigingen in de toekomst. Op basis daarvan wordt een uitvoeringsprogramma opgesteld.

De provincies zijn in eerste instantie verantwoordelijk voor het opstellen van de gebiedsdossiers van alle drinkwaterwinningen, zowel oppervlaktewater als (oever)grondwater. Voor oppervlakte-waterwinningen en de rivierdossiers wordt deze regierol meestal ingevuld door Rijkswaterstaat (RWS) of een waterschap.

Delta-aanpak Waterkwaliteit

Met de Delta-aanpak Waterkwaliteit en het Deltaplan Zoetwater (Anonimous, 2016) werken alle partners (overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen) gezamenlijk aan de overkoepelende ambitie voor voldoende, chemisch schoon en ecologisch gezond water voor duurzaam gebruik.

Met een programmatische aanpak sturen de partijen op de samenhang en voortgang van lopende (deel)trajecten op het gebied van waterkwaliteit, drinkwater en zoetwater en geven waar nodig een extra impuls. Onderdeel van de Delta-aanpak zijn de zogenoemde bestuurlijke 'versnellingsstafels'. Deze hebben als doel een extra verdieping en impuls te geven aan de prioriteiten van de Delta-aanpak. Er is een versnellingsstafel voor nutriënten en bestrijdingsmiddelen (de 'landbouwtafel'), voor opkomende stoffen en medicijnresten (de 'stoffentafel') en een bestuurlijke tafel Delta-aanpak Breed (de 'brede tafel'). Laatstgenoemde versnellingsstafel is voor doorsnijdende thema's en om de verbinding op inhoud en van partijen te waarborgen.

Voor het terugdringen van emissies naar grond- en oppervlaktewater, voor de wateren waar drinkwaterwinningen plaatsvinden, zijn soms specifieke maatregelen nodig. Deze worden zoveel mogelijk meegenomen in de andere prioriteiten van de Delta-aanpak (bijvoorbeeld tweede nota duurzame gewasbescherming, ketenaanpak geneesmiddelen of nutriënten). Verder is, in de Delta-aanpak, een drietal aanvullende acties geformuleerd:

- kwaliteitsverbetering van gebiedsdossiers en bijbehorende uitvoeringsprogramma's;
- aanscherping van het ruimtelijk beschermingsbeleid;
- structurele aanpak van opkomende, niet genormeerde stoffen.

1.4 Werkwijze

De gebiedsdossiers zijn de belangrijkste bron van informatie voor voorliggende rapportage over de staat van bescherming van drinkwaterbronnen. Naast de gebiedsdossiers is gebruikgemaakt van beschikbare evaluaties, onderzoeken, lopende (beleids)initiatieven en maatregelen die daarop aangrijpen. Er zijn geen nieuwe analyses of berekeningen uitgevoerd, maar er wordt gebruikgemaakt van bestaande

informatie. Ten behoeve van het hoofdstuk klimaatverandering is aanvullend een aantal interviews afgenomen met drinkwaterbedrijven en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

De evaluatie is onderverdeeld in acht specifieke uitdagingen voor de drinkwatersector als het gaat om de bronkwaliteit.

Aan de ene kant is er het beleidsmatige onderscheid tussen vier verschillende stofgroepen die een uitdaging vormen, namelijk:

- nutriënten (H2), stoffen die vallen onder de Meststoffenwet en bijbehorend beleid;
- bestrijdingsmiddelen (H3), stoffen waarvan het gebruik valt onder de Wet bestrijdingsmiddelen en biociden;
- bodemverontreinigingen (H4), stoffen waarvoor normen zijn opgesteld in de Wet Bodembescherming;
- opkomende stoffen (H5), alle stoffen waar geen wet- en regelgeving voor bestaat, zoals medicijnresten en verschillende industriële stoffen.

De vier andere uitdagingen die zijn beschouwd zijn:

- ruimtelijke ontwikkelingen (H6);
- calamiteitenplannen (H7);
- beschikbare winningscapaciteit (H8);
- klimaatverandering (H9).

Deze onderverdeling is terug te vinden in de structuur van dit rapport.

In Figuur 1.2 en Tabel 12.1 van Bijlage I is opgenomen van welke 216 winningen de gebiedsdossiers zijn meegenomen in de analyse, net als een nadere toelichting op het totaal aantal winningen.

Een vergelijking tussen de eerste en tweede generatie gebiedsdossiers is alleen kwalitatief mogelijk, omdat de aangeleverde dossiers niet altijd op dezelfde manier zijn geactualiseerd. Overall waar in dit rapport gesproken wordt over gebiedsdossiers, worden daarom alleen de beschouwde gebiedsdossiers bedoeld. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de beschouwde winningen in de eerste en tweede generatie gebiedsdossiers.

Tabel 1.1 Vergelijking aantal in rapport beschouwde winningen ten opzichte van 2014.

Provincie	# Winningen beschouwd in rapport	
	2014	2018
Winningen grondwater en duininfiltratie (gebied zelf)	192	189
Winningen oppervlaktewater, oevergrondwater en duininfiltratie	22	27
Totaal	215	216



Figuur 1.2 Geëvalueerde gebiedsdossiers drinkwaterwinningen. De blauwe cirkels, driehoeken en vierkanten representeren winningen waarvan de gebiedsdossiers in 2018 zijn opgeleverd en geëvalueerd. Alle oppervlaktewater-innamepunten zijn geëvalueerd (rode pijlen).

Definitie huidige of potentiële probleemstof

Bijlage II geeft een overzicht van de stoffen die bij elk hoofdstuk zijn behandeld. Een stof die voorkomt in een concentratie boven de vastgestelde norm is gedefinieerd als een huidige probleemstof. Een stof die voorkomt in concentraties op 75% van de geldende norm of wordt

aangetroffen in de waarnemingsputten, wordt aangemerkt als een potentiële probleemstof.

Het gerapporteerde aantal winningen waar stoffen aangemerkt worden als huidige of potentiële probleemstoffen, is gebaseerd op de data verkregen uit de gebiedsdossiers. De beschouwde stofgroepen omvatten verschillende parameters (zie Bijlage II). Bekende normen (voor zowel grondwater als oppervlaktewater) worden weergegeven in Tabel 14.1. In de afzonderlijke tabellen met data uit de verschillende hoofdstukken wordt het aantal winningen weergegeven die te maken hebben met:

- huidige probleemstoffen in de winningen zelf;
- potentiële probleemstoffen in de winningen en in waarnemingsputten en
- huidige probleemstoffen in waarnemingsputten rond de winning.

Tabel 1.2 laat zien hoe deze tabellen zijn opgebouwd. De getallen:

- aa, bb en cc geven de winningen weer waarin ten minste één huidige probleemstof is gemeten;
- dd, ee en ff geven de winningen weer waar alleen potentiële probleemstoffen zijn aangetroffen in de winning zelf of in de waarnemingsputten. In deze winningen zijn dus geen huidige probleemstoffen aangetroffen;
- xx en yy geven de winningen weer waarvoor in de waarnemingsputten huidige probleemstoffen zijn aangetroffen. Voor deze winningen geldt dat er nog geen concrete stoffen de normen overschrijden in de winning zelf, maar waar wel probleemstoffen zijn aangetroffen op weg naar de winning, in de waarnemingsput(ten). Oppervlaktewaterwinningen hebben geen waarnemingsputten; dit geldt alleen voor grondwater- en oevergrondwaterwinningen.

In de laatste kolom wordt het totaal aantal winningen waarin probleemstoffen worden aangetroffen weergegeven ($aa + dd + xx$ voor grondwaterwinningen, $bb + ee + yy$ voor oevergrondwaterwinningen en $cc + ff$ voor oppervlaktewaterwinningen).

Tabel 1.2 Aantal winningen waarin verontreinigingen aanwezig zijn die huidige en/of potentiële probleemstoffen vormen of waarvoor deze stoffen worden aangetroffen in de waarnemingsputten

	Aantal winningen met verontreinigingen			
	Als huidige probleemstof(fen)	Als potentiële probleemstof(fen)	Aangetroffen in waarnemingsputten	Totaal aantal winningen met probleemstoffen (huidig, potentieel en in waarnemingsputten)
Grondwaterwinningen	aa	dd	xx	aa+dd+xx
Oevergrondwaterwinningen	bb	ee	yy	bb+ee+yy
Oppervlakte-waterwinningen	cc	ff		cc+ff
Totaal	aa+bb+cc	dd+ee+ff	xx+yy	aa+bb+cc+dd+ee+ff+xx+yy

1.5 Leeswijzer

Na deze inleiding volgen vier hoofdstukken over verschillende stofgroepen: Nutriënten (Hoofdstuk 2), Bestrijdingsmiddelen (Hoofdstuk 3), Bodemverontreinigingen (Hoofdstuk 4) en Opkomende Stoffen (Hoofdstuk 5). Vervolgens worden in Hoofdstuk 6 de effecten van het ruimtelijke beleid op de drinkwaterwinningen beschreven. In Hoofdstuk 7, Calamiteitenplannen, wordt daarna specifiek ingegaan op de vraag of drinkwaterwinning is meegenomen in het calamiteitenbeleid in de regio. In hoofdstuk 8, Beschikbare winningscapaciteit, wordt ingegaan op de kwantitatieve beschikbaarheid van drinkwater bij de winningen. Vervolgens worden in Hoofdstuk 9 de gevolgen van klimaatverandering voor de drinkwaterwinning besproken. Tot slot zijn in de synthese de belangrijkste conclusies en opgaven in samenhang met elkaar uitgewerkt (Hoofdstuk 10).

2 Nutriënten

Nutriënten kunnen in verhoogde concentraties in grond- en oppervlaktewater voorkomen als gevolg van onder andere bemesting van landbouwgronden, versnelde mineralisatie van organisch materiaal, atmosferische stikstofdepositie, verzilting, RWZI-lozingen en industriële lozingen (Groenendijk et al., 2016; Schipper et al., 2015; Vink, 2007). In Nederland zijn het vooral de nutriënten fosfor en stikstof die voor milieuproblemen zorgen. Hierbij geldt dat problemen met fosfor vooral optreden in oppervlaktewater en problemen met stikstof vooral in grondwater.

Voor drinkwaterproductie uit oppervlaktewater is fosfor een aandachtspunt. Een hoge concentratie van deze meststof kan tot milieuproblemen in de infiltratieduinen leiden of het realiseren van natuurdoelen belemmeren (Aggenbach and Annema, 2016). De risico's voor de continuïteit van de drinkwatervoorziening zijn echter goed beheersbaar, doordat fosfaat uit het oppervlaktewater wordt verwijderd voordat het wordt ingenomen voor de productie van drinkwater. Deze aanpak is al decennialang betrouwbaar gebleken.

In tegenstelling tot fosfor behoort stikstof wel tot de risicostoffen voor de productie van drinkwater. Dit betreft vooral de grondwaterwinningen met agrarisch gedomineerde intrekgebieden. Binnen de agrarische sector worden op grote schaal dierlijke mest en kunstmest toegepast ter bevordering van de agrarische productie. Een deel van het stikstof spoelt onbedoeld uit naar het grondwater en kan na enkele jaren tot decennia in grondwaterwinningen terechtkomen (Stuyfzand, 2015; Vink, 2007; Vink et al., 2011). Daarnaast kunnen in specifieke gevallen andere stikstofbronnen, zoals lekkende riolen in stedelijk gebied, de kwaliteit van grondwaterbronnen aantasten (Verhagen et al., 2011).

2.1 Toetsingskader

De effecten van stikstofbemesting kunnen zich op verschillende manieren manifesteren in de kwaliteit van het gewonnen grondwater (van Beek et al., 2005). Ten eerste kan stikstofbemesting leiden tot verhoogde nitraatconcentraties. Dit directe effect speelt bij grondwaterwinningen waar nitraat niet helemaal wordt afgebroken onder invloed van bodempassage, c.q. waar de ondergrond weinig reactief is. Daarnaast kan stikstofbemesting leiden tot het oplossen van sommige bodembestanddelen. Dit speelt vooral, maar niet uitsluitend, bij grondwaterwinningen die water onttrekken uit watervoerende pakketten die pyriet bevatten. De oxidatie van pyriet onder invloed van nitraat kan onder andere leiden tot verhoogde concentraties sulfaat en metalen (meestal nikkel), waarbij het nitraat geheel of gedeeltelijk afgebroken wordt. Of en in hoeverre stikstofbemesting een knelpunt vormt voor de kwaliteit van drinkwaterbronnen, is afhankelijk van de eigenschappen van de ondergrond en de winning en varieert daarom van plaats tot plaats.

Het toetsingskader voor nutriënten in relatie tot drinkwaterbronnen wordt gevormd door het Drinkwaterbesluit. In het drinkwaterbesluit zijn normen opgenomen voor mest-gerelateerde parameters in grondwater (Tabel 2.1). Strikt genomen heeft het drinkwaterbesluit enkel betrekking op de chemische kwaliteit van drinkwater (tapwater). Omdat de zuivering bij grondwaterwinningen echter veelal beperkt is, is in de Landelijke Werkgroep Grondwater afgesproken om voor de KRW-opgave de waterkwaliteit bij grondwaterwinningen aan de hand van het drinkwaterbesluit te toetsen (Grondwater, 2013). Bovendien bevat de Grondwaterrichtlijn (en vanuit daar het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw)) een nitraatnorm van 50 mg/l voor grondwaterlichamen in het algemeen. Merk op dat voor veel grondwaterbeschermingsgebieden met een Natura 2000-status een strengere KRW-verplichting geldt voor verbetering van waterkwaliteit om Natura 2000-doelen te kunnen realiseren.

Tabel 2.1 Ruwwaternormen voor nitraat, sulfaat en nikkel volgens het drinkwaterbesluit.

Stof	Norm
Nitraat	50 mg/l
Sulfaat	150 mg/l
Nikkel	20 µg/l

2.2 Knelpunten en restopgave

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de resultaten van een aantal landelijke inventarisaties in winningen van knelpunten in relatie tot meststoffen. Achtereenvolgens komen de volgende inventarisaties aan de orde:

- De eerste (2012/2013) en tweede generatie (2018) gebiedsdossiers drinkwaterwinningen.
- De resultaten van een landelijke inventarisatie van normoverschrijdingen voor mest-gerelateerde parameters door (van Loon and Fraters, 2016).
- De resultaten van twee modelbenaderingen (Claessens et al., 2017; van Loon and Fraters, 2016) voor het vaststellen van normoverschrijdingen voor nitraat in ondiep grondwater.

Gebiedsdossiers

De eerste generatie gebiedsdossiers (2012/2013) is geanalyseerd door (Wuijts et al., 2014). Ten behoeve van voorliggende rapportage is de tweede generatie gebiedsdossiers (2018) geanalyseerd. In Figuur 2.1 en Tabel 2.2 zijn de resultaten van deze analyses samengevat voor het nutriënt nitraat en de daaraan gerelateerde stoffen sulfaat en nikkel.

Volgens de gebiedsdossiers uit 2018 vormen nitraat, nikkel en sulfaat voor 35 verschillende winningen (gecorrigeerd voor dubbeltellingen) een huidige of potentiële probleemstof in het onttrokken grondwater. Huidige probleemstoffen zijn de parameters die in de beschouwde periode één of meer keren de normen in het ingenomen water overschrijden. Potentiële probleemstoffen zijn de parameters die in de beschouwde periode 75 procent van de norm overschrijden. Bij vier van deze winningen ging het om zowel nitraat als nikkel, waarvan in één geval ook om sulfaat.

Ten opzichte van de gebiedsdossiers uit 2012/2013 gaat het om negentien dezelfde winningen en dertien andere winningen. Deze verschuiving hangt voornamelijk samen met de toename van sulfaat in Brabantse winningen (vijf winningen) en van nikkel in Drentse winningen (twee winningen). Vooral in Gelderland zijn minder (drie winningen) mest-gerelateerde probleemstoffen gerapporteerd ten opzichte van 2012/2013. Deze verschillen zijn opmerkelijk en hangen mogelijk samen met bronnen die ten grondslag liggen aan de gebiedsdossiers.

Ten opzichte van de vorige serie gebiedsdossiers zijn de mest-gerelateerde parameters minder vaak aangemerkt als potentiële probleemstof in het opgepompte grondwater. Dit geldt vooral voor nikkel: deze stof werd in de vorige reeks dossiers voor zeven winningen aangemerkt als potentiële probleemstof (Wuijts et al., 2014), tegen twee winningen in de tweede reeks gebiedsdossiers (Tabel 2.2). Wel zijn mest-gerelateerde parameters in de tweede reeks dossiers voor 47 winningen (gecorrigeerd voor dubbeltellingen) aangemerkt als potentiële probleemstof in het grondwater in de waarnemingsputten. Deze informatie is niet verzameld in de eerste reeks, zodat een vergelijking niet mogelijk is.



Figuur 2.1 Winningen waarvoor in 2018 een gebiedsdossier is opgesteld en waar minimaal één van de stoffen nitraat, sulfaat en nikkel is aangemerkt als huidige of potentiële probleemstof of is aangetroffen in een waarnemingsput. De grijs gekleurde winningen zijn niet beschouwd in 2018, alle andere winningen (groen, oranje, blauw of rood) zijn wel beschouwd.

Nitraat, sulfaat en nikkel zijn in waarnemingsputten bij 49 grondwaterwinningen (gecorrigeerd voor dubbelellingen) aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de norm. Dit geeft geen betrouwbare prognose voor de toekomstige ontwikkeling van de nitraatconcentratie in opgepompt grondwater. Het geeft wel aan dat nitraat ook de komende jaren een potentiële probleemstof voor kwetsbare grondwaterwinningen zal zijn en dat dit andere winningen kan betreffen dan de winningen waar deze stoffen nu in het ingenomen water de norm naderen of daar al overheen gaan.

Tabel 2.2 Aantal winningen met nutriënten als huidige of potentiële probleemstof volgens de tweede generatie gebiedsdossiers (2018).

	Aantal winningen met									
	nikkel als			nitraat als			sulfaat als			
	huidige probleem- stof	potentiële probleem- stof	aan- getroffen in waar- nemingsput	huidig	potentieel	aan- getroffen in waar- nemingsput	huidig	potentieel	aan- getroffen in waar- nemingsput	
Grondwater- winnings	8	1	13	14	6	29	6	4	22	
Oevergrond- water- winnings			4			1			1	
Totaal	8	1	17	14	6	30	6	4	23	4

Probleemstoffen volgens een landelijke inventarisatie van normoverschrijdingen in opgepompt grondwater

In tabel 2.3 is het aantal grondwaterwinningen weergegeven waar gedurende de periode 2000-2015 in individuele winputten normoverschrijdingen voor nitraat, nikkel en sulfaat zijn waargenomen (van Loon and Fraters, 2016). Het aantal winningen waar nitraatuitspoeling is aangemerkt als een knelpunt is in de onderhavige studie lager dan gerapporteerd door Van Loon en Fraters (2016). Dit komt hoofdzakelijk door het lange tijdvenster dat deze auteurs hanteren, zodat incidentele normoverschrijdingen eerder worden aangemerkt als knelpunt. Daarnaast is een aantal van de grondwaterwinningen ondertussen gesloten, mede vanwege kwaliteitsproblemen gerelateerd aan mestgebruik.

Tabel 2.3 Vergelijking van het aantal winningen met nutriënten-gerelateerde parameters als huidige probleemstof volgens de tweede generatie gebiedsdossiers en Van Loon en Fraters (2016). De gebiedsdossiers hanteren een tijdvenster van enkele jaren, Van Loon en Fraters (2016) hanteerden een tijdvenster van vijftien jaar (2000-2015).

Parameter	Gebiedsdossiers	(Van Loon en Fraters 2016)
Nitraat	14	29
Sulfaat	6	10
Nikkel	8	25

Normoverschrijdingen in het ruwwater van grondwaterwinningen zijn voor een groot deel het gevolg van de historische stikstofbelasting van grondwater. Dit komt doordat het opgepompte grondwater uit kwetsbare grondwaterwinningen een leeftijd heeft, variërend van enkele jaren tot maximaal enkele honderden jaren. Hierdoor komt het effect van de hoge mestoverschotten gedurende de jaren 1980 en 1990 in veel winningen nog altijd tot uiting in de kwaliteit van het opgepompte grondwater. Normoverschrijdingen in drinkwaterbronnen geven daarom een goede indruk van de problematiek rondom de uitvoering van de drinkwaterwet, maar zijn niet representatief voor de effectiviteit van het huidige mestbeleid.

Normoverschrijdingen van nitraat in ondiep grondwater

De gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater binnen grondwaterbeschermingsgebieden van kwetsbare grondwaterwinningen geeft het effect van het huidige mestgebruik weer. Omdat dit uitspoelingswater na enkele jaren tot decennia in een grondwaterwinning terecht kan komen, geeft de nitraatconcentratie in ondiep grondwater tevens een indruk van de toekomstige kwaliteit van grondwaterbronnen.

Uit statistieken van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid en het Trendmeetnet Verzuring volgt dat, gemiddeld over de periode 2007-2014, in dertig van de 128 ($\pm 25\%$) grondwaterbeschermingsgebieden de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater hoger was dan 50 mg/l (van Loon and Fraters, 2016). Uit STONE-simulaties, waarbij regionale gebiedskenmerken beter werden meegenomen, volgde dat de nitraatconcentratie in 28 grondwaterbeschermingsgebieden hoger dan de norm was. Daarnaast was de nitraatconcentratie in 28 andere grondwaterbeschermingsgebieden hoger dan 40 mg/l (Claessens et al., 2017). De STONE-berekeningen gaven tevens aan dat bij voortzetting

van het Vijfde Actieprogramma Nitraatrichtlijn de gemiddelde nitraatconcentratie in veertig grondwaterbeschermingsgebieden (37%) mogelijk te hoog zal zijn om op de lange termijn aan de normen te voldoen (Claessens et al., 2017).

2.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen

Zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn

Naar aanleiding van de Europese Nitraatrichtlijn (1991) heeft de Nederlandse Staat eerst, in 1998, het stelsel van stikstofverliesnormen ingevoerd om de stikstofemissies vanuit de landbouw te beperken. Dit gebeurde via het Mineralenafgiftesysteem (MINAS). Na een veroordeling van Nederland door het Europese Hof van Justitie in 2003 voor het niet correct implementeren van de Nitraatrichtlijn, is sinds 2006 een stelsel van stikstofgebruiksnormen van kracht met eveneens als doel om de stikstofemissies vanuit de landbouw te beperken. Dit beleid heeft ertoe geleid dat de gemiddelde nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in de Zandregio is afgenomen van 200 mg/l in 1991, naar 54 mg/l in 2014. In de Lössregio was het beleid wat minder succesvol. Daar is de gemiddelde nitraatconcentratie in uitspoelingswater gedaald tot ongeveer 75 mg/l in 2010. Sinds 2003, echter, vlakt de dalende trend van de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater af (Fraters et al., 2016).

Sinds eind 2017 is het Zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn van kracht. Dit actieprogramma bevat generieke beleidsmaatregelen met onder andere als doel de verontreiniging van grond- en oppervlaktewater (waaronder drinkwaterbronnen) als gevolg van mestgebruik in de agrarische sector verder te verminderen. Hierbij is gekozen voor een aanpak die uitgaat van een verbeterde nutriëntenbenutting en -management in de agrarische sector, met behoud van de wettelijke stikstofgebruiksruimte. Zo zijn rijenbemesting in maïs en vanggewassen na aardappelteelt op zand- en lössgrond verplicht geworden. Door de beperkte reikwijdte van deze aanvullende generieke maatregelen is de verwachting dat het generieke beleid een geringe bijdrage zal leveren aan de doelrealisatie voor de kwaliteit van drinkwaterbronnen. Daarom zijn aanvullende afspraken gemaakt over een gebiedsgerichte aanpak om mestgerelateerde problemen bij drinkwaterwinningen daar op te lossen waar ze zich voordoen. Deze aanvullende afspraken zijn vastgelegd in een Bestuursovereenkomst voor grondwaterbeschermingsgebieden (zie volgende paragraaf).

Bestuursovereenkomst grondwaterbeschermingsgebieden

Het Zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn heeft de ambitie om binnen de programmaperiode de nitraatuitspoeling uit de landbouw in de omgeving van kwetsbare grondwaterwinningen te verminderen, zodat mestgebruik geen bedreiging meer vormt voor de kwaliteit van drinkwaterbronnen. Hierbij wordt ingezet op agrarisch waterbeheer vanuit een gebiedsgerichte aanpak, c.q. vrijwillige maatregelen die door agrariërs zelf worden genomen in de grondwaterbeschermingsgebieden van 34 kwetsbare grondwaterwinningen.

Deze aanpak is in 2017 bekrachtigd met een bestuursovereenkomst 'Aanvullende aanpak nitraatuitspoeling uit agrarische bedrijfsvoering in specifieke grondwaterbeschermingsgebieden' tussen het Interprovinciaal

Overleg, de Ministeries van LNV en IenW, Vewin en LTO Nederland. Deze bestuursovereenkomst bevat een clause, die ook is opgenomen in het Zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn, waarmee verplichte maatregelen in het vooruitzicht worden gesteld indien uit tussenevaluaties blijkt dat er onvoldoende perspectief is op het tijdig halen van het gestelde doel. In 2018 zijn uitvoeringsovereenkomsten gesloten tussen provincie, drinkwaterbedrijven en de regionale landbouworganisatie. Op basis van een tussenevaluatie in 2019 hebben de betrokken partijen hun vertrouwen uitgesproken in het ingezette proces. Om voldoende doelbereik te realiseren, wordt zowel een toename van de participatie, als *'sterk verbeterd nutriëntenmanagement'* door de participanten noodzakelijk geacht.

De Bestuursovereenkomst bouwt voort op de diverse samenwerkingsprojecten tussen agrariërs en drinkwaterbedrijven die sinds 2000 rond tientallen grondwaterwinningen zijn of worden uitgevoerd. Hierbij worden onder andere door middel van onafhankelijke bedrijfsadviesing, bewustwording en uitwisseling van kennis en ervaringen tussen agrariërs en loonwerkers de teelt- en grondbewerkingstechnieken verbeterd, zodat meststoffen vollediger benut worden. De bestuursovereenkomst biedt de gelegenheid om deze bestaande samenwerkingsverbanden uit te breiden (de participatiegraad te verhogen) en te bestendigen (participatie op de lange termijn te waarborgen), zodat een duurzame verbetering van de grondwaterkwaliteit op het ruimtelijke niveau van grondwaterbeschermingsgebieden kan worden bereikt. De praktijk leert dat het enkele jaren duurt voordat alle randvoorwaarden zo ingericht zijn dat agrariërs hun agrarische bedrijfsvoering met succes aan weten te passen en de resultaten in de (grond)waterkwaliteit zichtbaar zijn.

Delta-aanpak Waterkwaliteit

De Delta-aanpak Waterkwaliteit heeft tot doel een impuls te geven aan de verbetering van de waterkwaliteit, waaronder het verminderen van nutriëntenproblemen bij drinkwaterbronnen (Anonymous, 2016). Onderdeel van de Delta-aanpak is het versterken van Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) door middel van financiering, het delen van goede voorbeelden en het maken van concrete resultaatafspraken.

Een ander onderdeel van het DAW is het actueel houden en ontsluiten van een lijst met mogelijke 'geen-spijt'-maatregelen (de zogenoemde BOOT-lijst) die agrariërs kunnen nemen om de stikstofverliezen naar het grond- en oppervlaktewater uit hun bedrijf te beperken. De effectiviteit van de BOOT-maatregelen is nog niet onderzocht en de implementatie en effecten worden niet gemonitord (Verloop et al., 2018). Daarom is niet bekend in hoeverre dit initiatief bijdraagt aan doelrealisatie met betrekking tot mest-gerelateerde parameters in grondwaterbronnen. Het ontbreken van kennis over de effectiviteit van maatregelen is een potentiële faalfactor voor agrarisch waterbeheer in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (Bremner et al., 2016).

Omgevingswet

In het kader van de Omgevingswet werken overheden gezamenlijk aan een integrale visie op de fysieke leefomgeving. Hierin wordt de grondwaterkwaliteit expliciet als belang meegenomen. Deze visie moet echter nog concreet uitgewerkt worden, en de taken en verantwoordelijkheden van verschillende overheden moeten nog goed afgebakend en op elkaar afgestemd worden (van Gaalen et al., 2020). Dit zou ook de effectiviteit van vergunningverlening, toezicht en handhaving op het gebied van grondwaterkwaliteit kunnen verbeteren (Oostdijk et al., 2020).

De Omgevingswet biedt vanaf 2022 met het Besluit Activiteiten en Leefomgeving de mogelijkheid aan provincies om in omgevingsverordeningen individuele en/of gebiedsgerichte maatwerkregels op te leggen. Tevens kunnen provincies dan een vergunningsplicht opnemen voor milieubelastende activiteiten. Daarmee biedt de Omgevingswet straks de mogelijkheid voor maatregelen met een sterker verplichtend karakter, indien daarmee de vastgestelde omgevingswaarden veilig worden gesteld. Het is nog niet duidelijk in hoeverre deze maatregelen betrekking kunnen hebben op het terugdringen van de uitspoeling van meststoffen in uitspoelingsgevoelige gebieden.

Herbezinning Mestbeleid en uitwerken landbouwvisie

Het doelgat (verschil in concentratie van de waterschapsnorm) voor nitraat is in sommige gebieden zo groot, dat een structurele aanpassing van de landbouwpraktijk noodzakelijk is om de doelen te kunnen halen. Deze transitie kan echter vanwege de hoge kosten niet onder het huidige landbouwsysteem gemaakt worden en zal zich geleidelijk voltrekken (van Gaalen et al., 2020). Mede daarom, en om daadwerkelijk bij te dragen aan de realisatie van de KRW-doelen, is regie vanuit het Rijk noodzakelijk. Deze regie kan vorm gegeven worden in de herbezinning op het mestbeleid dat tot doel heeft om effectiever te sturen op mestgebruik en -productie, teneinde de uit- en afspoeling van meststoffen uit agrarische bronnen te verminderen (Bleeker and Boezeman, 2020). Ook de invulling van de landbouwvisie biedt daar mogelijkheden voor, zodat effectief wordt toegewerkt naar een emissiearm en houdbaar landbouwsysteem door het sluiten van kringlopen. Ten slotte kunnen plattelandsontwikkelingsprogramma's (POP) ingezet worden om boeren actief te stimuleren extra maatregelen te nemen om de waterkwaliteit te verbeteren.

2.4 Synthese

Voor 35 verschillende grondwaterwinnings zijn nitraat, of de daaraan gerelateerde parameters nikkel en sulfaat, aangemerkt als huidige of potentiële probleemstoffen. Dit is een vergelijkbaar aantal zoals gerapporteerd in de eerste serie gebiedsdossiers. Wel zijn er verschuivingen zichtbaar. Enerzijds is de sulfaatconcentratie in het grondwater in Brabant op een aantal plaatsen de norm genaderd of heeft deze de norm reeds overschreden. In Drenthe is dat voor nikkel het geval. Anderzijds zijn mest-gerelateerde parameters langs de oostgrens minder vaak aangemerkt als actuele of potentiële probleemstof.

Waargenomen en berekende concentraties van nitraat, nikkel en sulfaat in het grondwater geven aan dat mestuitspoeling ook de komende jaren tot decennia een knelpunt kan vormen voor de kwaliteit van grondwater dat is bestemd voor drinkwaterproductie. Een transitie naar emissiearme landbouw en betere afstemming van taken en verantwoordelijkheden van verschillende overheden zijn voorwaarden voor doelrealisatie. Tevens zijn opschaling en monitoring van lopende initiatieven voor het verminderen van de nitraatuitspoeling noodzakelijk om aan de normen uit het Drinkwaterbesluit, Bkmw en de Grondwaterrichtlijn, en aan de KRW-verplichtingen te voldoen. Het lopende Bestuursakkoord voor 36 grondwaterbeschermingsgebieden biedt daarvoor mogelijkheden, maar vereist bestendinging voor de lange termijn. Mocht dit bestuursakkoord tot onvoldoende doelbereik leiden, dan biedt de Omgevingswet vanaf 2022 mogelijkheden voor meer verplichtende maatregelen om de doelen voor de grondwaterkwaliteit te realiseren.

3 Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen zijn in dit rapport gedefinieerd als gewasbeschermingsmiddelen én biociden² die één of meerdere werkzame stoffen bevatten, of die werkzame stoffen kunnen genereren. Bestrijdingsmiddelen hebben tot doel de gewasproductie te verhogen door plaagorganismen te onderdrukken of ongewenste planten te doden, materialen te beschermen tegen aantasting of overlast van bijvoorbeeld insecten te voorkomen. Gewasbeschermingsmiddelen hebben een breed toepassingsbereik, waaronder de agrarische sector, gemeenten, beheerders van de openbare ruimte (onder andere bedrijventerreinen, infrastructuur), natuurbeheerders en burgers. Biociden worden veelal buiten de landbouw gebruikt.

Afhankelijk van de wijze van toediening, zoals spuiten, strooien, aangieten of onderdampelen, kunnen de werkzame stoffen onbedoeld en op verschillende manieren in het water- of bodemmilieu terechtkomen. Zo kunnen deze stoffen via verwaaiing of afspoeling in het oppervlaktewater terechtkomen en via uitspoeling in het grondwater. Afhankelijk van de eigenschappen van de werkzame stof en het heersende (bodem)watermilieu, worden werkzame stoffen geheel of gedeeltelijk afgebroken. Hierbij kunnen meer of minder stabiele metabolieten (afbraak- of reactieproducten) ontstaan. Zowel de werkzame stoffen als de metabolieten kunnen een risico vormen voor de kwaliteit van drinkwaterbronnen en individueel of gezamenlijk humaan toxisch zijn.

3.1 Toetsingskader

Normen voor onttrokken grondwater

Volgens de Grondwaterrichtlijn en het Bkmw bedraagt de grondwaterkwaliteitsnorm voor individuele bestrijdingsmiddelen en relevante metabolieten 0,1 µg/l en voor de somconcentratie 0,5 µg/l (zie Tabel 14.1). Deze normen gelden voor grondwaterlichamen in het algemeen, ongeacht een eventuele drinkwaterfunctie.

In aanvulling daarop, wordt voor de KRW-opgave de waterkwaliteit van onttrokken grondwater (ruwwater) getoetst aan de normen van het Drinkwaterbesluit. Dit is geregeld via het Protocol voor monitoring en toetsing van drinkwaterbronnen KRW. De normen van het Drinkwaterbesluit voor de betreffende parameters (waaronder bestrijdingsmiddelen) worden in dit protocol aangeduid als 'signaleringswaarden'. De signaleringswaarden zijn geen milieukwaliteitseisen. Een (verwachte) overschrijding geeft voor de waterbeheerder een indicatie dat de doelen volgens artikel 7 van de KRW mogelijk in het geding zijn. Om een handvat te kunnen bieden bij de toetsing, is voor de hoogte van de signaleringswaarde uitgegaan van een waarde die hoort bij toepassing van een eenvoudige zuivering.

De toepassing van de normen uit het Drinkwaterbesluit (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011a) op het onttrokken grondwater betekent

² Voor een volledige en algemeen geaccepteerde definitie wordt verwezen naar het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen en biociden, (2015).

dat de werkzame stoffen van bestrijdingsmiddelen en hun humaan-toxicologisch relevante metabolieten de drinkwaternorm van 0,1 µg/l niet mogen overschrijden. Uitzondering vormen een aantal stoffen waarvoor in het Drinkwaterbesluit een norm van 0,030 µg/l geldt. Daarnaast is een somnorm van 0,5 µg/l van kracht voor de som van afzonderlijke werkzame stoffen met een concentratie hoger dan de detectiegrens. Voor metabolieten die door het RIVM humaan toxicologisch niet relevant zijn verklaard, geldt op grond van het Drinkwaterbesluit een norm van 1,0 µg/l. De normen voor sommige stoffen zijn dus aangescherpt ten opzichte van de Grondwaterrichtlijn en het Bkmw.

Normen voor ingenomen oppervlaktewater

Voor oppervlaktewaterwinningen wordt de kwaliteit van het ingenomen oppervlaktewater getoetst aan de normen in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw, 2009), het Drinkwaterbesluit (Tabel II chemische parameters) en de drinkwaterregeling (Bijlage V). Dit betekent een norm van 0,1 µg/l voor werkzame stoffen en hun humaan-toxicologisch relevante metabolieten. In het Drinkwaterbesluit en de drinkwaterregeling is bovendien een norm van 1,0 µg/l voor humaan-toxicologisch niet relevante metabolieten en een somnorm van 0,5 µg/l opgenomen.

De normen uit het Bkmw 2009 gelden als resultaatsverplichting voor de waterbeheerder. Het Drinkwaterbesluit en de drinkwaterregeling gelden voor het drinkwaterbedrijf. Het drinkwaterbedrijf is bij een overschrijding van maximaal dertig dagen, dit geldt zowel voor oppervlaktewater als voor grondwater, verplicht dit te melden bij de Inspectie Leefomgeving en Transport. Indien dit langer dan dertig dagen duurt, geldt bij de inname van dat oppervlaktewater een ontheffingsplicht.

Voor oevergrondwaterwinningen worden kwaliteitsgegevens van een representatief meetpunt in het oppervlaktewater gebruikt als *'early warning'*-informatie voor verontreinigingen die op de winning afkomen. Hierbij worden de risico's op overschrijding van de signaleringswaarden in de winputten ingeschat op basis van verblijftijden in de ondergrond. De kwaliteit van onttrokken oevergrondwater wordt op dezelfde wijze getoetst als dat van onttrokken grondwater.

3.2 Knelpunten en restopgave

Overzicht

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de resultaten van een aantal landelijke inventarisaties van knelpunten in relatie tot bestrijdingsmiddelen en drinkwaterbronnen. Achtereenvolgens komen de volgende inventarisaties aan de orde:

- De eerste en tweede generatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen.
- De resultaten van een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen.
- De resultaten van een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in waarnemingsputten van de drinkwaterbedrijven.
- De resultaten van een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewaterbronnen.

Resultaten uit niet-landsdekkende meetnetten, zoals de brede screening Maasstroomgebied en RIWA-jaarrapportages, worden in dit rapport niet beschouwd.

Probleemstoffen en potentiële probleemstoffen volgens de tweede generatie gebiedsdossiers (2018)

Figuur 3.1 en Tabel 3.1 geven een overzicht van de winningen waar bestrijdingsmiddelen in de tweede serie gebiedsdossiers (2018, in totaal 216 winningen) als huidige of potentiële probleemstof zijn aangemerkt. Huidige probleemstoffen zijn de parameters die in de beschouwde periode één of meer keren de normen overschrijden. Potentiële probleemstoffen zijn de parameters die in de beschouwde periode 75 procent van de norm overschrijden.

Hieruit blijkt dat bij zeventig van de 216 (32%) beschouwde winningen één of meerdere bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen in norm-overschrijdende concentraties. Bij een aantal van hen worden ook bestrijdingsmiddelen gevonden die 75% van de norm overschrijden. Bij zestien andere winningen vormen één of meerdere bestrijdingsmiddelen alleen een potentiële probleemstof. Bij 24 andere winningen worden bestrijdingsmiddelen aangetroffen in de waarnemingsputten.

Probleemstoffen en potentiële probleemstoffen volgens de eerste generatie gebiedsdossiers (2012/2013)

De eerste serie gebiedsdossiers (2012/2013) is geanalyseerd door (Wuijts et al., 2014). Het aantal winningen waar bestrijdingsmiddelen zijn aangemerkt als huidige probleemstof lag toen fors lager: 20% in 2012/2013 tegen 32% in 2018/2019. Deze toename is vooral zichtbaar in de grondwaterwinningen van de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland en Utrecht. In enkele gevallen zijn in 2012/2013 andere winningen aangemerkt dan in 2018/2019. Waarschijnlijk hangen deze verschillen samen met de bronnen die geraadpleegd zijn voor het identificeren van probleemstoffen en potentiële probleemstoffen. De verschillen tussen beide generaties gebiedsdossiers zijn daarmee niet toe te kennen aan een toename van bestrijdingsmiddelen in het grondwater.



Figuur 3.1 Winningen waarvoor een gebiedsdossier is opgesteld en waar bestrijdingsmiddelen zijn aangemerkt als huidige of potentiële probleemstoffen. De grijs gekleurde winningen zijn niet beschouwd in 2018, alle andere winningen (groen, oranje, blauw of rood) zijn wel beschouwd.

Tabel 3.1 Aantal winningen met bestrijdingsmiddelen als huidige of potentiële probleemstof volgens de tweede generatie gebiedsdossiers (2018).

	Aantal winningen met bestrijdingsmiddelen			
	Als huidige probleemstof(fen)	Als potentiële probleemstof(fen)	Aangetroffen in waarnemingsputten	Totaal aantal winningen met probleemstoffen (huidig, potentieel en in waarnemingsputten)
Grondwaterwinnings	50	13	23	86
Oevergrondwaterwinnings	10	1	1	12
Oppervlaktewaterwinnings	10	2		12
<i>Totaal</i>	<i>70</i>	<i>16</i>	<i>24</i>	<i>110</i>

Probleemstoffen volgens een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen

Uit een inventarisatie van het voorkomen van 460 gangbare bestrijdingsmiddelen en metabolieten in het opgepompte grondwater door Nederlandse drinkwaterbedrijven blijkt dat bestrijdingsmiddelen als probleemstoffen voorkomen in dertig van de 157 beschouwde grondwaterwinnings (19%) (Van Loon et al., 2017). Dit heeft betrekking op de periode 2010-2014. Volgens de eerste generatie gebiedsdossiers was daar sprake van bij 26 van de 192 beschouwde grondwaterwinnings (14%) en volgens de tweede generatie gebiedsdossiers (betrekking op de periode 2014-2018) bij vijftig van de 189 winningen (26%) (Tabel 3.2). Volgens de landelijke inventarisatie spelen knelpunten met bestrijdingsmiddelen vooral bij grondwaterwinning uit freatische pakketten (25%), en in mindere mate bij winningen uit afgesloten pakketten (9%).

Tabel 3.2 Vergelijking van het aantal grondwaterwinnings waarbij bestrijdingsmiddelen als huidige probleemstof zijn aangemerkt.

	Aantal grondwaterwinnings
Eerste generatie gebiedsdossiers (2012/2013, (Swartjes et al., 2016)	26/192 (14%)
Data-analyse (Van Loon et al., 2017)	30/157 (19%)
Tweede generatie gebiedsdossiers (2018)	50/189 (26%)

Probleemstoffen volgens een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in waarnemingsputten van drinkwaterbedrijven
Tussen 2010 en 2014 zijn in het grondwater nabij 28 van de 93 (30%) geïnventariseerde grondwaterwinningen normoverschrijdingen voor één of meerdere bestrijdingsmiddelen of metabolieten waargenomen (Van Loon et al., 2017). Volgens de tweede serie gebiedsdossiers is daar sprake van bij 53 van de 189 (28%) grondwaterwinningen. Deze studies verschilden onderling zowel in het aantal beschouwde winningen als in het aantal beschouwde stoffen. Desondanks komen de resultaten goed met elkaar overeen. De resultaten geven aan dat bestrijdingsmiddelen ook de komende jaren tot decennia voor knelpunten in de kwaliteit van onttrokken grondwater kunnen zorgen. Mogelijk breidt de problematiek van bestrijdingsmiddelen in relatie tot de kwaliteit van onttrokken grondwater zelfs uit.

Probleemstoffen volgens een landelijke inventarisatie van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewaterbronnen
Gedurende de periode 2010-2014 zijn bij alle innamepunten bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten waargenomen (boven rapportagegrens (Van Loon et al., 2017)). Bij 75% van de innamepunten was 10% van de waargenomen concentraties hoger dan de norm, meestal voor meerdere (tot zestien) verschillende stoffen.

Uit de eerste generatie gebiedsdossiers blijkt dat bestrijdingsmiddelen bij ongeveer 60% van de innamepunten een probleemstof vormen (Swartjes et al., 2016). Dit verschil wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de grotere dataset met stoffen die door (Van Loon et al., 2017) is geanalyseerd.

Volgens de tweede serie gebiedsdossiers is dat voor tien van de twaalf (83%) oppervlaktewaterwinningen het geval. Voor drie van deze tien winningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen ook aangemerkt als potentiële probleemstoffen. De verschillen tussen deze studies hangen waarschijnlijk samen met de omvang van de dataset die is geraadpleegd (Tabel 3.3).

Tabel 3.3 Vergelijking van het aantal innamepunten van oppervlaktewater waar bestrijdingsmiddelen als probleemstof of potentiële probleemstof zijn aangemerkt of zijn aangetroffen (waarneming boven rapportagelimiet).

	Probleem- stof	Potentiële probleem- stof	Boven rapportage- limiet
Eerste generatie gebieds- dossiers (2012/2013, (Swartjes et al., 2016))	7/12	1/12	
Landelijke inventarisatie (Van Loon et al., 2017)	11/15	-	15/15
Tweede generatie gebieds- dossiers (2017/2018)	10/12	2/12	-

3.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen

Toelatingsbeleid

De toelating van bestrijdingsmiddelen op de Nederlandse markt is op Europees niveau gereguleerd met de Verordening Gewasbescherming (1107/2009). Deze richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in de Wet gewasbescherming en biociden (Wgb). Met deze wet wordt de toelating gereguleerd op basis van werkzaamheid én internationale afspraken en wettelijke criteria. Hierbij worden middelen onder andere getoetst op basis van de toetsingskaders voor drinkwaterbronnen. De criteria voor toelating zijn in onderstaand kader op hoofdlijnen omschreven.

Tekstbox 1 Criteria en toetsdiepten voor de toelating van bestrijdingsmiddelen.

Criteria en toetsdiepten voor de toelating van bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen worden alleen toegelaten op de Nederlandse markt indien ze werkzaam zijn én voldoen aan internationale afspraken en wettelijke criteria. Nederland hanteert hiervoor de normen voor grondwater uit het Drinkwaterbesluit. Dit betekent dat voor werkzame stoffen en humaan toxicologisch relevante metabolieten een norm van 0,1 µg/l wordt gehanteerd, en voor humaan toxicologisch niet-relevante metabolieten een norm van 1,0 µg/l. Toetsing vindt hierbij plaats op basis van de langjarig gemiddelde concentratie in ondiep grondwater (<10 m) onder 90% van het toepassingsareaal. Voor toelating binnen grondwaterbeschermingsgebieden worden werkzame stoffen aanvullend getoetst met een tienmaal scherpere norm, namelijk 0,01 µg/l in plaats van 0,1 µg/l. Hierbij wordt in eerste instantie eveneens uitgegaan van de concentratie van werkzame stoffen in ondiep grondwater, en bij latere beoordelingsstadia in grondwater op 10 meter diepte. Bij de toetsing wordt uitgegaan van de Goede Landbouw Praktijk, waardoor het toelatingsbeleid de risico's van onoordeelkundig gebruik niet afdekt. Ook is het toelatingsbeleid niet ingeregeld op het risico van cumulatie door het gebruik van dezelfde werkzame stof voor verschillende teelten.

Volgens de Europese Verordening Gewasbescherming (1107/2009) hebben lidstaten de bevoegdheid om af te wijken van Europese toelatingscriteria. Dit is mogelijk indien sprake is van 'nationaal specifieke elementen', 'specifiek landbouwkundig gebruik' of 'onaanvaardbare risico's voor mens, dier of milieu'. Volgens het beginsel van wederzijdse erkenning uit de verordening, kan hier echter alleen in specifieke gevallen gebruik van worden gemaakt. Ten behoeve van de bescherming van drinkwaterbronnen gelden voor een toenemend aantal middelen aanvullende beperkingen voor toepassing binnen grondwaterbeschermingsgebieden.

Thans wordt een aantal voorbereidingen getroffen om meetgegevens voor oppervlaktewater (Tamis and van't Zelfde, 2017) en grondwater (Kruijne et al., 2017) beter te betrekken bij de herbeoordeling van bestrijdingsmiddelen in het toelatingsbeleid. Hiermee kunnen knelpunten bij de bereiding van drinkwater voor reeds toegelaten middelen leiden tot een strengere toelating bij de herbeoordeling. De richtlijnen voor het gebruik van monitoringsgegevens in de toelating zijn nog onvoldoende uitgewerkt om te kunnen overzien in hoeverre de meetgegevens hiervoor in aanmerking komen.

Daarnaast werken drinkwaterbedrijven en provincies aan de inrichting en operationalisering van een *Early Warning Meetnet*. Het doel van dit meetnet is om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden beter en eerder in beeld te krijgen, en de uitspoeling te kunnen relateren aan het gebruik van middelen. In 2021 moet het meetnet volledig operationeel zijn. De verwachting is dat een structurelere en volledige monitoring van bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater kan bijdragen aan het tijdig anticiperen op ongewenste ontwikkelingen of calamiteiten en aan de beoordeling van de effectiviteit van maatregelen (Tiebosch et al., 2011).

Generieke emissiebeperkingen en green deals

In de nota *Gezonde Groei, Duurzame Oogst* geeft de Rijksoverheid aan in te zetten op toepassing van de beginselen van geïntegreerde gewasbescherming door alle professionele gebruikers van bestrijdingsmiddelen. Verwacht wordt dat daarmee het gebruik van bestrijdingsmiddelen kan worden teruggebracht door preventieve maatregelen te treffen. LNV heeft de ambitie om in 2030 nagenoeg geen emissies van bestrijdingsmiddelen en residuen naar het milieu meer te hebben (Toekomstvisie Gewasbescherming 2030).

Voor stedelijke verhardingen die professioneel worden onderhouden, is sinds 2016 een landelijk verbod op gebruik van bestrijdingsmiddelen van kracht. Ook lopen diverse sportverenigingen en recreatiebedrijven vooruit op de wetgeving: zij zetten stappen richting het chemievrij beheer van sport- en golfvelden, en van recreatieterreinen. Volgens de tussenevaluatie van de nota '*Gezonde Groei, Duurzame Oogst*' (Tiktak et al., 2019) is de Green Deal voor particulier gebruik tot nog toe onvoldoende effectief. Het particuliere gebruik van middelen is niet gedaald en tuinentra geven consumenten nauwelijks voorlichting over beschikbare alternatieven. Na 2022 mogen geen bestrijdingsmiddelen meer worden gebruikt op sportvelden (van Veldhoven-van der Meer, 2019).

Tussenevaluatie van de nota 'Gezonde groei, duurzame oogst'

Met de nota *Gezonde Groei, Duurzame Oogst* (GGDO) wordt ingezet op verbetering van de kwaliteit van oppervlaktewater dat door drinkwaterbedrijven wordt ingenomen. Het tussendoel voor 2018 was een halvering van het aantal normoverschrijdingen ten opzichte van 2013. Dit doel is echter niet gehaald, aangezien er geen afname van het aantal normoverschrijdingen kon worden geconstateerd.

De doelen voor grondwater in de nota GGDO zijn minder concreet dan voor oppervlaktewater. Volgens berekeningen zijn de concentraties van bestrijdingsmiddelen in het grondwater gemiddeld 6% lager geworden. De provincies hebben hun meetprogramma's voor grondwater inmiddels beter op elkaar afgestemd (van Loon et al., 2020). Ze moeten het grondwater langere tijd meten, om de ontwikkeling van de waterkwaliteit voldoende te kunnen monitoren (Verschoor et al., 2019). Provincies overwegen om ook buiten grondwaterbeschermingsgebieden een *Early Warning Meetnet* in te richten. Daarmee hopen ze sneller te kunnen anticiperen op ontwikkelingen en de databeschikbaarheid voor de herbeoordeling van middelen in de toelating te verhogen.

Volgens de tussenevaluatie (Tiktak et al., 2019) maken telers op grote schaal gebruik van natuurlijke maatregelen om ziekten en plagen te voorkomen. De mogelijkheden voor natuurlijke plaagbestrijders zijn echter beperkt en worden dan ook nog maar beperkt toegepast. Mede hierdoor slagen telers er niet in om het gebruik van bestrijdingsmiddelen te verminderen. Naast het gebrek aan milieuvriendelijkere alternatieven, is er ook geen prikkel om daarop over te stappen. Het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid en de transitie naar emissiearme landbouw bieden instrumenten om dit voor elkaar te krijgen. Ook is een verbeterde afstemming tussen het beleid voor agrarisch waterbeheer en het toelatingsbeleid noodzakelijk. Dit dient samen te gaan met een intensievere uitvoering van inspectie- en controletaken door de overheid.

Grondwaterbeschermingsbeleid

Vanuit de Wet Milieubeheer hebben provincies de bevoegdheid om aanvullende verboden, gebruiksbeperkingen of (effectgerichte) maatregelen binnen beschermingszones rond grondwaterwinningen in te stellen. Provincies maken echter nauwelijks gebruik van deze bevoegdheid (Swartjes et al., 2016). Tegelijkertijd heeft de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit onvoldoende capaciteit voor handhaving. Alleen de Provincie Utrecht kent een verbod op het gebruik van glyfosaat in het waterwingebied van de winning Bethunepolder. In de praktijk hanteren provincies vooral een aanpak door bewustwording, voorlichting en stimuleringsprogramma's. Vooral met de Schoon Water-programma's is vooruitgang geboekt, maar door het projectmatige karakter is de continuïteit niet gewaarborgd.

Agrarisch waterbeheer

Landelijk en regionaal wordt sterk ingezet op agrarisch waterbeheer voor het beperken van de belasting van grond- en oppervlaktewater met bestrijdingsmiddelen. Hierbij worden agrariërs door middel van bewustwording en bedrijfsadviezen gestimuleerd bewuster om te gaan met het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Deze aanpak wordt sinds 2000 in diverse provincies toegepast, waaronder in Limburg (Duurzaam Schoon Water), Brabant (Schoon Water voor Brabant) en Overijssel (Boeren voor drinkwater).

De laatste jaren zijn projecten op basis van agrarisch waterbeheer opgeschaald en is de participatiegraad verder toegenomen. Bestendiging van de lopende Schoon Water-projecten is noodzakelijk om met agrarisch waterbeheer een structurele vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de agrarische sector te bereiken (Lienen and Schuerhoff, 2015). Hiervoor is het noodzakelijk om de positieve effecten voor agrariërs inzichtelijk te maken, een gemeenschappelijke duurzaamheidsambitie te formuleren en de huidige financiering voor onder andere onafhankelijke advisering van agrariërs voort te zetten.

Omgevingswet

In het kader van de Omgevingswet werken overheden gezamenlijk aan een integrale visie op de fysieke leefomgeving. Hierin wordt de grondwaterkwaliteit expliciet als belang meegenomen. Deze visies moeten echter nog concreet uitgewerkt worden, en de taken en verantwoordelijkheden van verschillende overheden moeten nog goed afgebakend en op elkaar afgestemd worden (van Gaalen et al., 2020).

Dit zou ook de effectiviteit van vergunningverlening, toezicht en handhaving op het gebied van grondwaterkwaliteit kunnen verbeteren (Oostdijk et al., 2020).

De Omgevingswet biedt vanaf 2022 met het Besluit Activiteiten en Leefomgeving de mogelijkheid aan provincies om in omgevingsverordeningen individuele en/of gebiedsgerichte maatwerkregels op te leggen. Tevens kunnen provincies dan een vergunningsplicht opnemen voor milieubelastende activiteiten. Daarmee biedt de Omgevingswet straks de mogelijkheid voor maatregelen met een sterker verplichtend karakter, indien daarmee de vastgestelde omgevingswaarden worden veiliggesteld. Of deze maatregelen betrekking kunnen hebben op het terugdringen van de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen in uitspoelings-gevoelige gebieden hangt af van hoe het geïmplementeerd en gebruikt gaat worden.

3.4 Synthese

Volgens de tweede reeks gebiedsdossiers vormen bestrijdingsmiddelen een huidige probleemstof voor vrijwel alle oppervlaktewater- en oevergrondwaterwinningen en voor 26% van de beschouwde grondwaterwinningen. Vooral in Drenthe, Overijssel en Gelderland nam dit aantal toe. Binnen de andere provincies hebben enkele verschuivingen van de winningen plaatsgevonden, terwijl de hoeveelheid winningen (vrijwel) gelijk bleven. Omdat grondwaterkwaliteitsveranderingen zich meestal over een periode van tientallen jaren afspelen, is het niet waarschijnlijk dat deze toename correspondeert met een grootschalige verslechtering van de grondwaterkwaliteit. Waarschijnlijk zijn de gebiedsdossiers op dit onderdeel onvoldoende nauwkeurig om kwaliteitsveranderingen in de tijd te kunnen waarnemen.

Ook in het grondwater rond de winningen met bestrijdingsmiddelen als actuele probleemstof worden vaak (26% van de onttrekkingen) bestrijdingsmiddelen of metabolieten boven de signaleringswaarde aangetroffen. Dit geeft aan dat bestrijdingsmiddelen ook de komende jaren tot decennia nog een knelpunt kunnen blijven voor de kwaliteit van de bronnen voor drinkwaterproductie. Dit beeld wordt bevestigd door een omvangrijke dataset van bestrijdingsmiddelen in grondwater in de omgeving van grondwaterwinningen (Van Loon et al., 2017).

De laatste jaren zijn diverse landelijke en (vooral) regionale maatregelen genomen om de uit- en afspoeling van bestrijdingsmiddelen tegen te gaan. Desondanks zijn de tussendoelen van de beleidsnota Duurzame Groei, Duurzame Oogst niet gehaald. Voor een deel komt dit doordat regionale initiatieven voor geïntegreerde gewasbescherming opgeschaald en bestendigd moeten worden. Daarnaast is effectief nationaal en Europees beleid en regelgeving noodzakelijk om de doelen te kunnen halen. Onderdeel hiervan is een verbeterde implementatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst en een concreet uitvoeringsprogramma van de Toekomstvisie Gewasbescherming 2030. Mogelijk biedt de Omgevingswet vanaf 2022 mogelijkheden voor meer verplichtende maatregelen om de doelen voor de grondwaterkwaliteit te realiseren.

4 Bodemverontreiniging

In Nederland is de bodem op veel plekken verontreinigd, ook in de buurt van drinkwaterwingebieden. De stoffen die bij bodemverontreiniging worden aangetroffen, zijn daarom een potentiële bedreiging voor de kwaliteit van drinkwaterbronnen.

In 2005 werd geschat dat in Nederland op zo'n 600.000 locaties de bodem is verontreinigd met stoffen in concentraties die de normen (Interventiewaarden) overschrijden. Interventiewaarden zijn generieke risicogrenzen voor de bodem- en grondwaterkwaliteit, en zijn gebaseerd op potentiële risico's voor de mens en voor ecosystemen. Ze worden gebruikt om bodemverontreiniging (inclusief waterbodem en grondwater) te classificeren als 'ernstig'. De totale kosten voor sanering werden in 2003 geraamd op zo'n 18 miljard euro. Duidelijk is dat bodemverontreiniging een ernstig maatschappelijk en milieuprobleem is (LDB, 2006). Veel verontreinigingen stammen uit het verleden. Het gaat om plekken waar benzinestations, garages, chemische wasserijen of gasfabrieken stonden. Het gaat om landbouwgrond waar gevaarlijke en inmiddels verboden bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt, om stortplaatsen die jarenlang vervuild zijn met chemisch afval, om ondergrondse olietanks in tuinen die olie gelekt hebben, om militaire service- en oefenterreinen, om grote industriecomplexen zoals Hoogovens en om terreinen van de Nederlandse Spoorwegen. Ook zijn grote gebieden diffuus verontreinigd, bijvoorbeeld met lood als gevolg van loodhoudende benzine.

Ten behoeve van de analyse in deze rapportage worden de stoffen waarvoor normen zijn afgeleid in de Wet bodembescherming, onder de noemer 'bodemverontreinigende stoffen', besproken.

Bestrijdingsmiddelen (hoofdstuk 2), nutriënten (hoofdstuk 3) en opkomende stoffen (hoofdstuk 5) worden apart besproken, omdat hiervoor eigen (of geen) toetsingskaders zijn ontwikkeld.

De analyse in dit hoofdstuk is breder dan een analyse van alleen de stoffen die zijn gerelateerd aan 'historische gevallen' uit de Wet bodembescherming (zie onder), van voor 1987. Nieuwe (vaak diffuse) aanrijking van de bodem met deze stoffen sindsdien wordt dus ook in beschouwing genomen. Daarnaast kunnen deze stoffen ook aanwezig zijn bij winningen van oeverinfiltratie en oppervlaktewater. Dan worden ze in deze analyse meegenomen.

Het betreft dezelfde set van stoffen die in de eindevaluatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen van 2014 werd beschouwd en die daar 'oude verontreinigingen' werden genoemd (Wuijts et al., 2014).

4.1 Toetsingskader

De meeste bodemverontreinigingen zijn ontstaan in de periode vóór 1 januari 1987. Voor die gevallen is een aparte aanpak in de Wet bodembescherming en de Wet milieubeheer ontwikkeld, waarbij als eerste een toetsing plaatsvindt aan de Interventiewaarde. Een van de kenmerken is dat onacceptabele risico's leiden tot de aanwijzing van de locatie tot spoedlocatie. Bij een spoedlocatie dient een functiegerichte sanering plaats te vinden, waarbij afhankelijk van de functie een deel

van de verontreiniging mag achterblijven (maximaal op het niveau van de Maximale waarde).

Bodemverontreiniging van na 1987 betreft zogeheten 'nieuwe gevallen van bodemverontreiniging'. Deze verontreinigingen moeten op grond van de zorgplichtartikelen uit de Wet bodembescherming en de Wet milieubeheer zoveel mogelijk direct en volledig ongedaan worden gemaakt door de veroorzaker.

Voor de beoordeling van de effecten van bodemverontreinigingen op de grondwaterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden zijn meerdere wetten van kracht: de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Drinkwaterwet (Dw) en de huidige Wet bodembescherming (Wbb). Deze wetten hebben elk een ander doel en geldigheidsbereik, met eigen beoordelingscriteria. Naar verwachting zal vanaf 2022 de Omgevingswet (Ow) het overkoepelende wettelijke kader vormen voor de bodem, het grondwater en alle nu nog van elkaar gescheiden kaders van het milieubeleid.

De KRW bevat doelstellingen voor water dat is bestemd voor menselijke consumptie (Artikel 7). Deze doelstellingen richten zich in het kort op het behoud van de huidige kwaliteit van bronnen voor drinkwater, geen achteruitgang, en verbetering van de waterkwaliteit op termijn, met als doel de zuiveringsinspanning te verminderen. Voor grondwaterlichamen zijn voor een aantal stoffen drempelwaarden afgeleid voor de beoordeling van de kwaliteit. Onder de KRW bepaalt de Grondwaterrichtlijn in artikel 6 dat de lidstaten de nodige maatregelen ten uitvoer brengen om de inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater te voorkomen of te beperken. Dit krijgt thans vorm via de Wbb, en zal nadere invulling moeten krijgen in de Ow. Kosteneffectiviteit en doelmatigheid zijn aspecten die in de afweging meegenomen kunnen worden om te bepalen of maatregelen moet worden genomen om de inbreng te voorkomen of te beperken. Wettelijke kwaliteitseisen voor drinkwater zijn vastgelegd in de Europese Drinkwaterrichtlijn, en overgenomen in de Nederlandse Dw. De Dw stelt normen voor waterkwaliteit die strenger zijn dan de terugsaneerwaarden (Maximale waarden) van de Wbb. Dat betekent dat er geen wettelijke mogelijkheden zijn om de kwaliteit van bronnen van drinkwater verdergaand te verbeteren, en er een zuiveringsinspanning is vereist om drinkwater aan de normen uit de Dw te voldoen.

In het traject naar de Ow zal de Interventiewaarde grondwater uit de Wbb worden vervangen door een Signaleringsparameter beoordeling grondwatersanering (Aanvullingsbesluit bodem Omgevingswet, voorhangversie juli 2019, voorjaarsversie april 2020). De getalswaarden van deze Signaleringsparameter zijn bij invoering van de Ow gelijk aan de Interventiewaarde grondwater. Deze Signaleringsparameters zijn geen omgevingswaarden maar indicatoren waarmee de lokale grondwaterkwaliteit nader wordt beoordeeld. Indien bij een (historische) grondwaterverontreiniging de Signaleringsparameter wordt overschreden, wordt beoordeeld of het treffen van een saneringsmaatregel noodzakelijk is. De milieukwaliteitseisen uit het Besluit kwaliteitseisen monitoring water 2009 zijn als omgevingswaarden in het Besluit kwaliteit leefomgeving opgenomen. De Streefwaarden uit de Circulaire bodemsanering 2013 en de Wbb komen niet meer terug in het Aanvullingsbesluit bodem, maar kunnen door decentrale overheden

ingepast worden in het hoofdspoor van de Ow, via omgevingsvisie, -plan en regelingen. Een centraal beoordelingsinstrument daarbij is de zogenoemde in ontwikkeling zijnde Risicotoolbox Grondwater, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen de verschillende functies van het grondwater, inclusief drinkwaterproductie.

De aanpak van bodemverontreiniging vindt voorlopig nog plaats aan de hand van de Wbb. De verschillende normen leiden bij historische gevallen met bodemverontreiniging soms tot discussie over nut en noodzaak van maatregelen zoals een sanering. De huidige Circulaire bodemsanering (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013) geeft partijen de mogelijkheid over te gaan tot sanering bij concentraties die lager zijn dan de Interventiewaarden, maar in de praktijk wordt deze mogelijkheid niet benut. Wanneer de Ow ingevoerd is, zal de uitvoering van het bodemverontreinigingsbeleid in het aanvullingsspoor en het hoofdspoor van de Ow, meer dan nu het geval is, via afstemming tussen betrokken overheden en andere belanghebbenden tot stand moeten komen.

4.2 Knelpunten en restopgave

Voor de analyse van de staat van de drinkwaterwinningen op bodemverontreinigende stoffen zijn in totaal gegevens van 203 winningen gebruikt. De gegevens zijn afkomstig uit de tweede generatie gebiedsdossiers. Bij 113 waarnemingen (56% van het totaal) worden huidige of potentiële probleemstoffen aangetroffen in de winning of waarnemingsputten. Het betreft 89 grondwaterwinningen, dertien oeverfiltratiewinningen en elf oppervlaktewaterwinningen. Bij 54 winningen (ruim een kwart) is sprake van normoverschrijding voor ten minste één bodemverontreinigende stof. Voor oppervlaktewaterwinningen is bodemverontreiniging zeer waarschijnlijk niet de meest relevante emissiebron, maar dezelfde stoffen kunnen ook bij oppervlaktewaterwinningen als probleemstof optreden (Tabel 4.1).

Er kan geen betrouwbare vergelijking met de evaluatie van de eerste generatie gebiedsdossiers (Wuijts et al. 2014) worden gemaakt, omdat een andere selectie van winnings- en waarnemingsputten is gemaakt. Bovendien is de lijst met stoffen enigszins verschillend. Er is ook niet aangegeven of een bepaalde stof niet is gemeten, of dat de concentratie lager is dan het beoordelingscriterium (de norm, of 75% van de norm). Daardoor kunnen trends in stofconcentraties bij drinkwaterwinningen op basis van de data uit de beide generaties gebiedsdossiers niet worden afgeleid. Het betreft veelal stoffen die de bodem voor 1987 hebben verontreinigd en die momenteel niet meer in grote hoeveelheden worden geëmitteerd of gedeponerd. De verwachting is dat de toestand gemiddeld over alle waarnemingen niet in sterke mate is verslechterd, en mogelijk zelfs licht is verbeterd bij gevallen met bodemverontreiniging waar maatregelen getroffen zijn. Bedacht dient te worden dat bodem en grondwater in vergelijking met oppervlaktewater een traag milieucompartiment vormen, waardoor effecten van maatregelen pas na lange tijd zichtbaar worden. Zes jaar is een korte tijd voor de meeste bodemverontreinigende stoffen. In het bodembeleid, zoals geïmplementeerd met de Uitvoeringsprogramma's voor de twee Bodemconvenanten (<https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/>) gaat men ervan uit dat alle

spoedlocaties, ook die met onacceptabele risico's voor verspreiding in het grondwater, momenteel beheerst zijn. Desalniettemin blijkt uit deze evaluatie van de tweede generatie gebiedsdossiers dat het algemene beeld van de evaluatie uit 2014 niet is veranderd: in een aanzienlijk deel van de winningen is nog steeds sprake van normoverschrijding voor ten minste één stof.

Het palet aan stoffen (Bijlage II) waarvoor (100% of 75%) normoverschrijding wordt gemeld, is in grote lijnen vergelijkbaar bij beide generaties gebiedsdossiers. De stoffen die het vaakst als probleemstof worden aangemerkt zijn 1,2-dichloorethaan, 1,2-dichloorpropan, 1,4-dioxaan, benzeen, PER (tetrachlooretheen) en chloroform (trichloormethaan). Bekende normen zijn weergegeven in Tabel 14.1. De meeste stoffen kunnen geassocieerd worden met het gebruik van schoonmaakmiddelen (chemische wasserijen, industriële ontvetting) en zijn ook in de periode 2000-2012 in verhoogde concentraties in grondwater aangetroffen (Wit et al., 2020).



Figuur 4.1 Winningen waarvoor een gebiedsdossier is opgesteld en waar bodemverontreinigende stoffen zijn aangemerkt als huidige of potentiële probleemstof. De grijs gekleurde winningen zijn niet beschouwd in 2018, alle andere winningen (groen, oranje, blauw of rood) zijn wel beschouwd.

Tabel 4.1 Aantal winningen met bodemverontreinigende stoffen als huidige of potentiële probleemstof volgens de tweede generatie gebiedsdossiers.

	Aantal winningen met bodemgerelateerde stoffen			
	Als huidige probleemstof(fen)	Als potentiële probleemstof(fen)	Aangetroffen in waarnemingsputten	Totaal aantal winningen met probleemstoffen (huidig, potentieel en in waarnemingsputten)
Grondwaterwinningen	38	19	32	89
Oevergrondwaterwinningen	9	3	1	13
Oppervlaktewaterwinningen*	7	4		11
Totaal	54	26	33	113

* Voor oppervlaktewaterwinningen is bodemverontreiniging zeer waarschijnlijk niet de meest relevante emissiebron, maar dezelfde stoffen kunnen ook bij oppervlaktewaterwinningen als probleemstof optreden.

In de gebiedsdossiers wordt gerapporteerd over parameters die in winputten de norm of 75 procent daarvan overschrijden, en bieden daarmee meer informatie dan rapportages op basis van data van REWAB (Registratie Opgaven van Waterleidingbedrijven), waarin drinkwaterbedrijven jaarlijks over de gemiddelde kwaliteit van het onttrokken grondwater of oppervlaktewater per zuiveringslocatie rapporteren. De vraag is of in REWAB de kwaliteitsrisico's voldoende in beeld zijn. Een monitoringsprogramma wordt samengesteld op basis van de, voor waterinname beperkte, wettelijke verplichtingen uit de Drinkwaterregeling (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011b), de kennis van het gebied over de aanwezigheid van eventuele verontreinigingen en nieuwe risico's van activiteiten voor de grond- en oppervlaktewaterwaterkwaliteit. Daarnaast moet worden opgemerkt dat uit de huidige gebiedsdossiers vaak niet kan worden afgeleid of niet-gerapporteerde stoffen geen probleem vormen, of dat deze niet zijn gemonitord. Dit betekent dat het dan dus ook niet duidelijk is of de monitoring gericht is op de daadwerkelijke risico's van boven- of ondergrondse activiteiten in het intrekgebied rondom de winning.

Onderzoek heeft aangetoond dat de invloed van oppervlaktewater op grondwater veel groter is dan tot dan toe werd verondersteld (Puijker et al., 2008; van Driezum et al., 2019). Daarbij is met verschillende screeningstechnieken gekeken naar stoffen die vaak niet in reguliere meetprogramma's zijn opgenomen. De concentraties van de aangetroffen stoffen zijn meestal laag. Dit geldt met name voor winningen onder invloed van oppervlaktewater en winningen die in bebouwd gebied liggen. In bijna de helft van de grondwaterbeschermings- of intrekgebieden is oppervlaktewater aanwezig dat mogelijk de kwaliteit van het grondwater kan beïnvloeden. Dit betekent dat monitoring in die situaties waar sprake is van infiltratie zich ook zou moeten richten op bodemverontreinigende stoffen die in oppervlaktewater voorkomen. Dit zijn vaak andere stoffen dan de stoffen die van oudsher deel uitmaken van grondwatermonitorings-

programma's. Als het desbetreffende oppervlaktewater wordt belast door emissies van industrie of RWZI's, zou de grondwatermonitoring ook hiervoor kenmerkende parameters moeten bevatten.

4.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen

Met de invoering van de Omgevingswet (Ow) verandert het milieubeleid substantieel. Er komt één overkoepelend kader voor alle thematische en sectorale milieuwetten. Voor sommige milieuwetten zoals de Wbb is er naast het hoofdspoor van de Ow een aanvullingsspoor ontwikkeld (Aanvullingswet bodem; Ab), omdat bepaalde aspecten van de Wbb niet passend blijken te zijn op de uitgangspunten van de Ow. Een belangrijk verschil is dat de Ow uitgaat van activiteiten die een belasting voor het milieu kunnen vormen, terwijl het vertrekpunt in de Wbb gebaseerd is op de aanpak van zogenoemde (historische) gevallen van bodemverontreiniging. De aanvullingsregelgeving (Ab, Aanvullingsbesluit en -regelingen) is bedoeld om bestaande en nieuwe bodemverontreiniging wel in beschouwing te kunnen nemen: het bevat bijvoorbeeld acht nieuwe activiteiten voor het Besluit Activiteiten Leefomgeving (BAL) met een toetsing van de risico's voor een bodemgevoelige activiteit. Tevens zijn er artikelen opgenomen die rekening houden met een onvoorziene gebeurtenis (een calamiteit met een bodemverontreiniging tot gevolg) of een toevallige vondst (een nog niet eerder geïdentificeerde, bestaande bodemverontreiniging). Deze laatste zijn beperkt tot de risico's voor de gezondheid; risico's voor het ecosysteem dienen in het hoofdspoor van de Ow aangepakt te worden.

Verwacht wordt dat de toekomstige beleidsontwikkeling ter ondersteuning van de Ow zal leiden tot een beschermingsniveau gelijkwaardig aan dat onder de Wbb. Onder de Ow zullen sommige verantwoordelijkheden echter decentraal worden belegd. Er bestaan daarom zorgen of de algemene beleidsuitgangspunten en beschermingsniveaus in de uitwerking van de Ow een gelijkwaardige (juridisch afdwingbare) positie zullen behouden.

In het hoofd- en aanvullingsspoor in de Ow wordt rekening gehouden met de verplichtingen voor de kwaliteit van oppervlaktewater, grondwater, proceswater en drinkwater vanuit EU-regelgeving. De meeste verplichtingen zullen in het hoofdspoor van de Ow worden belegd. De Risicotoolbox grondwater die momenteel door het RIVM wordt ontwikkeld, houdt rekening met die regelgeving uit de EU.

4.4 Synthese

Bij 56% van de bronnen voor drinkwaterwinning en waarnemingsputten wordt voor stoffen die zijn genormeerd onder de Wet bodembescherming de normen van het Drinkwaterbesluit (of 75% van deze norm) overschreden. De conclusie is dat deze set stoffen een betekenisvol effect hebben op de staat van de drinkwaterbronnen. Dit resulteert bij ruim een kwart van de drinkwaterbronnen in een situatie waarbij een of meer stoffen boven de drinkwaternorm aanwezig zijn en dus in de zuivering effectief verwijderd dienen te worden.

Dit zou als een teleurstellend gegeven beschouwd kunnen worden: het bodemverontreinigingsbeleid voor historische gevallen is in een eindfase

van de beleidscyclus gekomen, evenwel zijn de doelen van de Kaderrichtlijn Water (het niet achteruitgaan van de waterkwaliteit en het verminderen van de zuiveringsinspanning) nog niet gehaald. Terwijl alle bekende historische gevallen zijn gesaneerd of beheerst dankzij de Wbb en het uitvoeringsprogramma van de twee Bodemconvenanten, en nieuwe gevallen onder de zorgplicht vallen, uit zich dit momenteel nog niet in een meetbare betere waterkwaliteit in de drinkwaterbronnen en putten ten opzichte van die in de eerste generatie gebiedsdossiers. Met de huidige opzet van de gebiedsdossiers kunnen eventuele subtiele verbeteringen niet zichtbaar worden gemaakt.

Overigens wordt een verslechtering van de kwaliteit ook niet a priori verwacht, omdat de meeste bodemverontreiniging vóór 1987 veroorzaakt is. De situatie lijkt te bevestigen dat (verbeter)processen voor de grondwaterkwaliteit zeer traag verlopen, ondanks gerichte maatregelen. Bodemverontreinigende stoffen zullen om die reden de aandacht blijven vragen. Lokaal kan door na-ijlen enige verslechtering van de waterkwaliteit optreden, maar verwacht mag worden dat de toestand op nationale schaal niet zorgwekkender wordt dan ze is, en op termijn licht zal verbeteren. Desalniettemin zullen de doelen van de Kaderrichtlijn Water niet gehaald worden, en zijn in de tweede generatie gebiedsdossiers voor een flink aantal drinkwaterbronnen een of meer stoffen boven de drinkwaternormen aangetroffen.

Het bodemverontreinigingsbeleid biedt weinig mogelijkheden om binnen een redelijke termijn een substantiële verbetering van de grondwaterkwaliteit te bewerkstelligen, ook niet in het aanvullingsspoor van de Omgevingswet. Daar waar normoverschrijdingen aan de hand of aanstaande zijn, zullen specifieke beheersmaatregelen een deel van de oplossing kunnen vormen, maar vooral in die situaties waarbij de bron van de verontreiniging nog aan te pakken is. Deze specifieke aanpak kan worden ontwikkeld in het hoofdspoor van de Omgevingswet, via samenwerking en afstemming tussen de bevoegde decentrale overheden en andere belanghebbenden.

5 Opkomende stoffen

Naast bekende bedreigingen voor drinkwaterbronnen, zoals opgenomen in de vorige hoofdstukken, kunnen ook nieuwe bedreigingen hun invloed op de kwaliteit van de drinkwaterbronnen hebben. In dit hoofdstuk worden de ontwikkelingen binnen de verschillende beleidskaders voor opkomende stoffen toegelicht. Opkomende stoffen worden in de Delta-aanpak waterkwaliteit gedefinieerd als niet (wettelijk) genormeerde stoffen, waarvan de schadelijkheid nog niet (volledig) is vastgesteld (Anonymous, 2016). Deze stoffen kunnen potentieel een bedreiging vormen voor de drinkwatervoorziening. Onder de opkomende stoffen valt een heel scala aan stoffen die gebruikt worden voor verschillende doeleinden. Van deze stoffen is vaak nog onvoldoende bekend of en in welke mate ze schade kunnen toebrengen aan de mens via drinkwater. In dit hoofdstuk wordt de aanwezigheid van opkomende stoffen in Nederlandse oppervlakte- en grondwateren beschreven en wordt specifiek ingegaan op de aangetroffen opkomende stoffen in drinkwaterbronnen. Ook wordt ingegaan op ontwikkelingen op het gebied van monitoring die kansen kunnen bieden om potentiële risico's eerder op het netvlies te krijgen.

5.1 Toetsingskader

Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw) en Protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen

In het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw, 2009) zijn de milieukwaliteitseisen die voortvloeien uit de KRW, de Grondwaterrichtlijn en de Richtlijn prioritair stoffen geïmplementeerd. In het kader van de Grondwaterrichtlijn is recent een Europese *grondwater-watch-list* opgesteld die stoffen in beeld brengt die mogelijk in de toekomst in de richtlijn opgenomen moeten worden (Lapworth et al., 2019).

In het Bkmw 2009 zijn kwaliteitseisen voor tientallen stoffen, stofgroepen en andere kwaliteitsparameters opgenomen voor oppervlaktewater- en grondwaterlichamen in het algemeen. Er komen echter nog heel veel meer stoffen in het water voor, waar geen norm voor vastgesteld is.

In 2015 is het protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW vastgesteld. Vanuit het Bkmw is er de wettelijke verplichting om te monitoren en te toetsen of wordt voldaan aan de KRW-doelen. Het protocol gaat in op de wijze waarop de monitoring en toetsing van de lijst met milieukwaliteitseisen uit het Bkmw wordt verricht en richt zich op drinkwaterwinningen. Bovendien zijn aan het protocol extra stoffen toegevoegd die bij grondwaterwinningen getoetst moeten worden.

Om de drinkwatervoorziening ook in de toekomst veilig te stellen, moet er ook gemonitord worden op nieuwe, opkomende stoffen die een mogelijke bedreiging kunnen vormen voor de drinkwatervoorziening. Voor deze stoffen is, in de winningen, een signaleringswaarde van 0,1 µg/L afgesproken als een 'early warning' (protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW). Omdat de signaleringswaarde vanuit het voorzorgsbeginsel toenemende concentraties tijdig wil signaleren, is

deze waarde lager dan de signaleringsparameter overige antropogene stoffen (alle stoffen van antropogene oorsprong waarvoor in het drinkwaterbesluit geen andere kwaliteitseisen zijn gedefinieerd) van 1 µg/L uit het Drinkwaterbesluit (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011a). De signaleringswaarden zijn geen milieukwaliteitseisen. Een (verwachte) overschrijding geeft voor de waterbeheerder een indicatie dat de doelen volgens artikel 7 van de KRW mogelijk in het geding zijn. Bij overschrijding van de signaleringswaarde wordt als eerste gevraagd om een nadere risicobeoordeling voor de desbetreffende stof. Aan de hand van deze risicobeoordeling wordt bepaald of de betreffende stof al dan niet drinkwaterrelevant is voor verdere monitoring en toetsing in het kader van de KRW. Wanneer een nieuwe, opkomende stof structureel (gedurende drie jaar) de signaleringswaarde overschrijdt, wordt een drinkwaterrichtwaarde afgeleid. Drinkwaterrichtwaarden zijn gezondheidskundig onderbouwde veilige risicogrenzen voor individuele stoffen (van der Aa et al., 2017).

Drinkwaterregeling

In artikel 16 en 16a uit de Drinkwaterregeling zijn de eisen aan oppervlaktewater waaruit drinkwater wordt bereid vastgesteld (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011b). De signaleringsparameters voor het signaleren van mogelijke verontreinigingen van het oppervlaktewater zijn beschreven in bijlage 5b behorende bij de Drinkwaterregeling. Als signaleringsparameter voor opkomende stoffen geldt een waarde van 1 µg/L. Bij overschrijding moet dit door de eigenaar van een drinkwaterbedrijf direct gemeld worden aan de inspecteur. De eigenaar van het drinkwaterbedrijf moet ook onmiddellijk een onderzoek starten naar de hoedanigheid van het water dat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater. Hieronder vallen in het bijzonder de aard en concentratie van de stof of stoffen en de risico's daarvan voor de volksgezondheid. De uitkomsten van dit onderzoek worden direct gedeeld met de inspecteur. Wanneer de concentratie van een stof in het inname water langer dan dertig dagen hoger is dan 1 µg/L worden de gezondheidsrisico's onderzocht door het RIVM en wordt een drinkwaterrichtwaarde afgeleid. In tabel IIIa uit bijlage 3 van de Drinkwaterregeling is beschreven aan welke eisen een drinkwaterwinning uit grondwater moet voldoen. Voor grondwater geldt een meetverplichting voor overige antropogene stoffen als er aanleiding toe is of op verzoek van de inspecteur.

Algemene BeoordelingsMethodiek en Handboek Immissietoets

Belangrijke onderdelen van de structurele aanpak opkomende stoffen zijn de Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM) en het Handboek Immissietoets. Beide handboeken zijn instrumenten die verplicht moeten worden gebruikt voor de beoordeling van (punt)lozingen. Het eerste punt waarop getoetst wordt, is welke stoffen vanuit waterkwaliteitsoogpunt toelaatbaar zijn in het (productie)proces en of deze stoffen gesubstitueerd kunnen worden. Daarnaast wordt beoordeeld in welke mate het toelaatbaar is dat deze stoffen terecht komen in het te lozen afvalwater. Bij beide onderdelen wordt erop toegezien dat de beste beschikbare technieken (BBT) gebruikt worden. Hierna wordt getoetst in welke mate zuivering van de afvalwaterstroom noodzakelijk is voordat deze in het oppervlaktewater geloosd wordt. Beide stappen samen vormen de ABM. Na het doorlopen van ABM volgt er een laatste toetsing van de afvalwaterstroom. Hierbij wordt beoordeeld of een nog verdergaande

bronaanpak en/of zuivering nodig is met het oog op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater en de relevante normen die daarvoor gelden. Een onderdeel van het Handboek Immissietoets is de beoordeling van lozingen gericht op bescherming drinkwaterkwaliteit. Het Handboek Immissietoets bevat sinds juli 2020 een drinkwatertoets. Voor stoffen waarvan als gevolg van de lozing de verwachte concentratie bij een drinkwaterinnamepunt hoger is dan 1 µg/L moet door het bevoegd gezag bij het RIVM navraag gedaan worden of op basis van bekende stofeigenschappen uitgesloten kan worden dat de stof een risico vormt voor de drinkwatervoorziening. Wanneer een risico niet uit te sluiten is, zal het RIVM opdracht krijgen een waarde af te leiden ter borging van de drinkwatervoorziening. Deze gezondheidskundige waarde wordt vervolgens vastgesteld in de normstellingsprocedure Water en Lucht. Na vaststelling van de norm wordt de Immissietoets hiermee uitgevoerd voor het innamepunt. In de afgelopen jaren is voor een aantal stoffen een drinkwaterrichtwaarde afgeleid (zie Bijlage III, Tabel 14.2).

5.2 Knelpunten en restopgave

Overzicht

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de resultaten van een aantal inventarisaties van knelpunten in relatie tot opkomende stoffen en drinkwaterbronnen. De volgende inventarisaties komen aan de orde:

- De eerste en tweede generatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen en rivierdossiers (gebiedsdossiers specifiek voor de Rijkswateren, opgesteld door RWS).
- De resultaten van een landelijke inventarisatie van opkomende stoffen in oppervlaktewaterbronnen (RIWA-Maas, 2019; RIWA-Rijn, 2019).
- De resultaten van de trendanalyse grondwaterkwaliteit in drinkwaterwinningen ((Wit et al., 2020), hierna trendanalyse grondwater).

Gebiedsdossiers

Probleemstoffen en potentiële probleemstoffen in oppervlaktewater- en oeverfiltraatwinningen

In vrijwel alle beschouwde oppervlaktewater- en oeverfiltraatwinningen worden opkomende stoffen aangetroffen. In totaal gaat het om twaalf oppervlaktewaterwinningen (92%) en dertien oevergrondwaterwinningen (93%). In veel winningen overschrijden één of meerdere stoffen de signaleringswaarde. Dit is in overeenstemming met de eerste generatie gebiedsdossiers. De grootste hoeveelheid opkomende stoffen wordt aangetroffen bij winningen in de Rijndelta, zowel voor oppervlaktewater- als voor oeverfiltraatwinningen (zie Figuur 5.1). Uit de top 10 van stoffen die aangetroffen worden in oppervlaktewaterwinningen blijkt dat het voornamelijk om geneesmiddelen gaat (Tabel 5.1).

Tabel 5.1 Top 10 van meest aangetroffen opkomende stoffen in oppervlaktewaterwinningen.

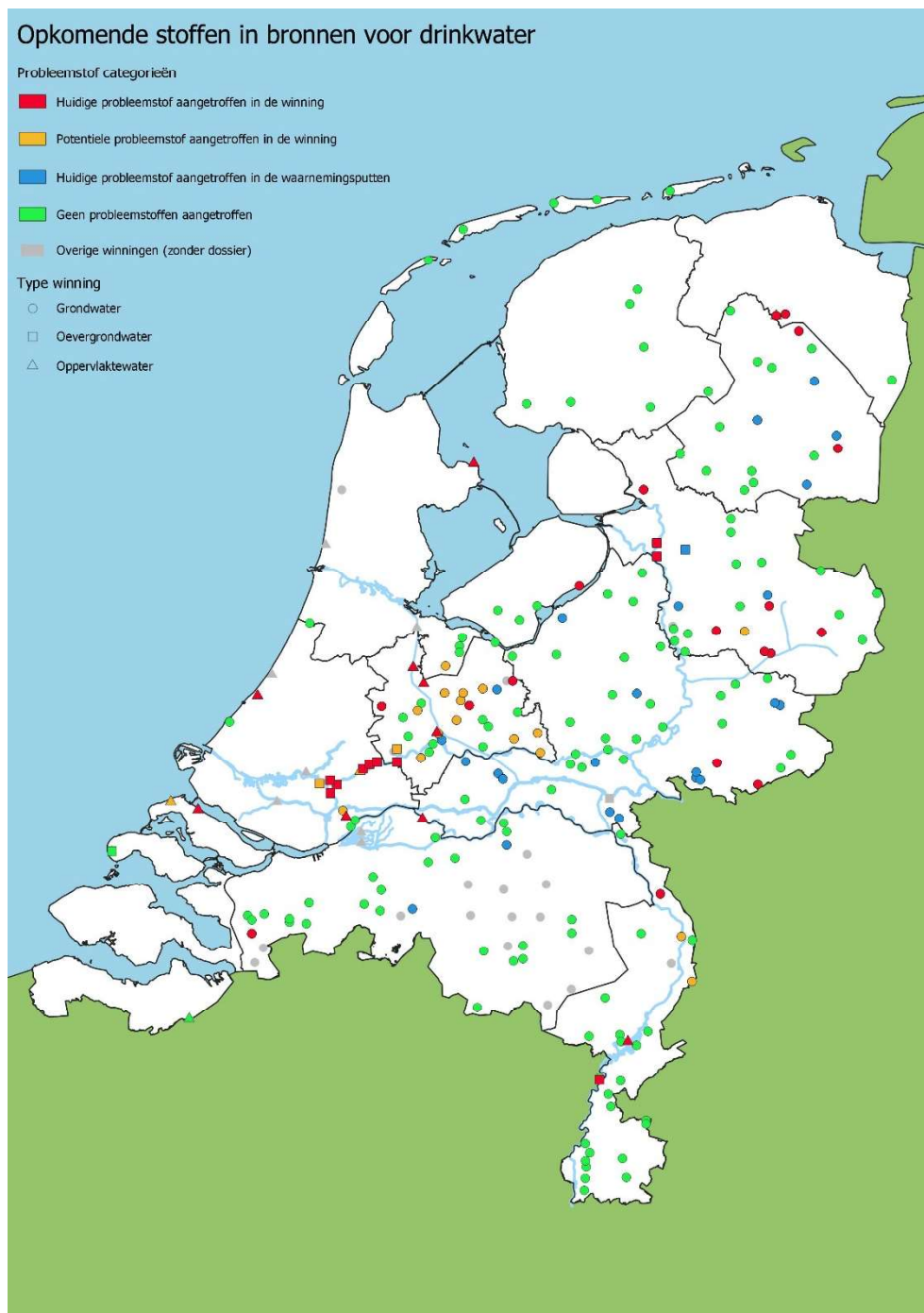
Parameter	Aantal oppervlakte-waterwinningen
Jomeprol (geneesmiddel)	9
Metformine (geneesmiddel)	9
Sucralose (voedingsstof)	8
Acesulfaam (voedingsstof)	8
Hydrochloorthiazide (geneesmiddel)	8
Jopamidol (geneesmiddel)	7
Amidotrizoïnezuur (geneesmiddel)	7
Jopromide (geneesmiddel)	7
Johexol (geneesmiddel)	7
4-Methyl-1H-Benzotriazool (industrie)	6
Cyclamaat (voedingsstof)	6

In oevergrondwaterwinningen worden de meeste geneesmiddelen door natuurlijke processen afgebroken. Hiernaast is ook de leeftijd van het oevergrondwater een stuk hoger als gevolg van de bodempassage, waardoor een verschuiving te zien is in de top 10 richting industriële stoffen (Tabel 5.2).

Tabel 5.2 Top 10 van meest aangetroffen opkomende stoffen in oevergrondwaterwinningen.

Parameter	Aantal oevergrond-waterwinningen
2-Hy-4,6-bis(4sulfanilo)-1,3,5-triazine (industrie)	14
Tri-glyme (industrie)	13
DIPE (industrie)	9
Pyrazol (geneesmiddel, industrie, landbouw)	8
Nitrobenzeensulfonaat (industrie)	8
DTPA (geneesmiddel)	8
Sucralose (voedingsstof)	7
Vigabatrine (geneesmiddel)	7
Triphenylphosphineoxide (TPPO) (industrie)	7
Acesulfaam (voedingsstof)	7
Metformine (geneesmiddel)	7

Een overzicht van het aantal winningen waar huidige of potentiële opkomende stoffen worden aangetroffen of waar deze worden aangetroffen in de waarnemingsputten is te vinden in Tabel 5.3.



Figuur 5.1 Winningen waarvoor in 2018 een gebiedsdossier is opgesteld en waar één of meerdere opkomende stoffen zijn aangemerkt als huidige of potentiële probleemstof of zijn aangetroffen in een waarnemingsput. De grijs gekleurde winningen zijn niet beschouwd in 2018, alle andere winningen (groen, oranje, blauw of rood) zijn wel beschouwd.

Tabel 5.3 Aantal winningen met opkomende stoffen als huidige of potentiële probleemstof volgens de tweede generatie gebiedsdossiers (2018).

	Aantal winningen met opkomende stoffen			
	Als huidige probleemstof(fen)	Als potentiële probleemstof(fen)	Aangetroffen in waarnemingsputten	Totaal aantal winningen met probleemstoffen (huidig, potentieel en in waarnemingsputten)
Grondwaterwinningen	18	16	23	57
Oevergrondwaterwinningen	10	2	1	13
Oppervlaktewaterwinningen	9	3		12
Totaal	37	17	24	82

In de periode tussen 2013 en 2015 blijkt dat er in totaal 42 stoffen de signaleringswaarde van 0,1 µg/L in oppervlaktewater bestemd voor de drinkwatervoorziening hebben overschreden (Teunissen, 2019a; b). In 2018 zijn voor deze opkomende stoffen risicobeoordelingen gedaan, die geleid hebben tot de afleiding van drinkwaterrichtwaarden (van Leerdam et al., 2018a).

In dit rapport is een vergelijking gemaakt tussen de eerste generatie gebiedsdossiers en de tweede generatie rivierdossiers (gebiedsdossiers specifiek voor de Rijkswateren, opgesteld door RWS). In de eerste generatie gebiedsdossiers was er nog een aantal oppervlaktewaterwinningen waarin geen huidige maar alleen potentiële probleemstoffen werden aangetroffen. Voor de tweede generatie rivierdossiers (meetreeks 2013-2015) geldt echter dat in vrijwel alle oppervlaktewaterwinningen huidige probleemstoffen worden aangetroffen. In de Rijn en Maas zijn in deze dossiers stijgende en dalende trends van opkomende stoffen geïdentificeerd ten opzichte van de meetreeks 2008-2012. Voor de Rijn zijn er zowel meer stoffen die een stijgende als een dalende trend laten zien in vergelijking met de Maas (zie Tabel 5.4, Tabel 5.5, Tabel 5.6 en Tabel 5.7). Voor sommige stoffen, zoals diclofenac, geldt dat ze op sommige innamepunten een stijgende en op andere innamepunten een dalende trend laten zien. Er zijn ook stoffen waarvoor nog geen trend bepaald kon worden.

Tabel 5.4 Stoffen met stijgende trend die de signaleringswaarde overschrijden in de Rijndelta.

	Nieuwegein	Nieuwersluis	Andijk	Stellendam
<i>Medicijnresten en metabolieten</i>				
Diclofenac			X	X
Hydrochloorthiazide	X	X	X	
Metformine	X			
Paroxetine	X	X	X	
Sotalol	X	X	X	
<i>Röntgencontrastmiddelen</i>				
Johexol	X		X	
Jomeprol	X		X	
Jopamidol	X	X	X	
Joxitalaminezuur				X
<i>Bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>				
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)			X	
<i>Industriechemicaliën</i>				
Aniline	X			
Ethyleendiamine-tetra-ethaan- zuur (EDTA)		X		
Diglyme	X	X		X
Triglyme	X			
Methyl-tertiair- butylether (MTBE)	X			
triethylfosfaat (TEP)	X	X		
<i>Voedingsstoffen</i>				
Cafeïne				X

Tabel 5.5 Stoffen met stijgende trend die de signaleringswaarde overschrijden in de Maas.

	Heel	Brakel	Keizersveer
<i>Medicijnresten en metabolieten</i>			
Hydrochloorthiazide		X	
Metformine		X	
Paroxetine		X	
<i>Röntgencontrastmiddelen</i>			
Jomeprol	X		X
Jopamidol	X		
Joxitalaminezuur	X		X
<i>Industriechemicaliën</i>			
Benzotriazool			X
Ethyleendiaminetetra- ethaan- zuur (EDTA)			
Methyltertiairbutylether	X	X	X
Triethylfosfaat (TEP)		X	

Tabel 5.6 Stoffen met dalende trend die de signaleringswaarde overschrijden in de Rijndelta.

	Nieuwegein	Nieuwersluis	Andijk	Stellendam
<i>Medicijnresten en metabolieten</i>				
Diclofenac	x	x		
Metformine		x		
Metoprolol	x	x	x	x
<i>Röntgencontrastmiddelen</i>				
Amidotrizoïnezuur	x	x	x	x
Johexol		x		x
Jomeprol		x		x
Jopamidol				x
Jopromide	x	x	x	x
Joxitalaminezuur	x	x	x	
<i>Bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>				
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)	x	x		x
<i>Industriechemicaliën</i>				
Ethyleendiaminetetra-ethaanzuur (EDTA)	x		x	x
Diglyme			x	
Triglyme		x	x	x
Methyltertiairbutyl-ether (MTBE)		x		x
<i>Voedingsstoffen</i>				
Cafeïne	x	x	x	

Tabel 5.7 Stoffen met dalende trend die de signaleringswaarde overschrijden in de Maas.

	Heel	Brakel	Keizersveer
<i>Medicijnresten en metabolieten</i>			
Metoprolol		x	x
<i>Röntgencontrastmiddelen</i>			
Amidotrizoïnezuur		x	x
Johexol		x	x
Jomeprol		x	
Jopamidol		x	x
Jopromide		x	x
Joxitalaminezuur		x	
<i>Bestrijdingsmiddelen en metabolieten</i>			
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)	x	x	x
<i>Industriechemicaliën</i>			
4-methyl-1H-benzotriazool			x
5-methyl-1H-benzotriazool (tolyltriazool)			x
Diglyme	x	x	x
<i>Voedingsstoffen</i>			
Cafeïne		x	x

De hoogste concentraties in zowel de Rijn als de Maas werden tussen 2013 en 2015 gemeten voor de industriële stof EDTA (15,6 µg/L in de Rijn en 33 µg/L in de Maas). Daarnaast werd er in de Rijn in deze periode veel 1,4-dioxaan en metformine aangetroffen. In de Maas werden veel DIPE, AMPA en metformine aangetroffen. De hoogst gemeten concentraties van deze stoffen lagen allemaal boven de signaleringsparameter van 1 µg/L.

In de Rijn zijn tussen 2013 en 2015 achttien verschillende medicijnresten, metaboliëten en röntgencontrastmiddelen aangetroffen, waarmee dit de belangrijkste subgroep van opkomende stoffen was. Op de tweede plaats kwamen de industriële chemicaliën. In de Maas waren industriële chemicaliën echter de belangrijkste subgroep van opkomende stoffen met achttien verschillende stoffen in diezelfde periode. Medicijnresten, metaboliëten en röntgencontrastmiddelen vormden daar met elf verschillende stoffen de tweede belangrijke subgroep van opkomende stoffen.

Opkomende stoffen in grondwater

Uit de gebiedsdossiers blijkt dat er in totaal 57 van de 189 (30%) grondwaterwinningen zijn waarin opkomende stoffen worden aangetroffen (zie Tabel 5.3 en Figuur 5.1). Dit aantal omvat zowel huidige probleemstoffen als potentiële probleemstoffen, alsook probleemstoffen in de waarnemingsfilters. Dit is een stijging ten opzichte van de vorige generatie gebiedsdossiers. Het kan voorkomen dat in een grondwaterwinning zowel huidige als potentiële probleemstoffen zijn waargenomen. In achttien verschillende winningen worden opkomende stoffen één of meerdere keren boven de signaleringswaarde aangetroffen en gelden deze als huidige probleemstoffen. De meest aangetroffen huidige probleemstoffen zijn oplosmiddelen, voedingsstoffen en geneesmiddelen (Tabel 5.8).

Tabel 5.8 Top 10 van meest aangetroffen opkomende stoffen in grondwaterwinningen in concentraties die de signaleringswaarde overschrijden

Parameter	Aantal grondwaterwinningen
Tetrahydrofuraan (industrie)	36
DIPE (industrie)	13
Acesulfaam (voedingsstof)	12
Chloorethaan (industrie)	7
Bisfenol A (industrie)	6
Cyclamaat (voedingsstof)	6
Carbamazepine (geneesmiddel)	5
Tert/butanol (industrie)	5
DIPB (industrie)	5
Fenazon (geneesmiddel)	4
Chloormethaan (industrie)	4
Dietylfataat (industrie)	4

In zestien grondwaterwinningen worden alleen potentiële probleemstoffen aangetroffen. Voor deze stoffen geldt dat 75% van de signaleringswaarde wordt overschreden. De meeste potentiële probleemstoffen zijn oplosmiddelen. Daarnaast is er een aantal persistente stoffen die als potentiële probleemstoffen worden

aangetroffen in de winningen, zoals benzotriazool en acesulfaam. Opkomende stoffen worden ook aangetroffen in de waarnemingsputten van de winningen; dat gebeurt bij 23 winningen. Dit zijn winningen waarbij de stoffen die in de waarnemingsputten worden aangetroffen, nog niet aangemerkt worden als huidige of potentiële probleemstof in de winning zelf. Wanneer bijvoorbeeld Diclofenac een huidige probleemstof is in de desbetreffende winning, wordt deze niet meegerekend bij de totalen voor waarnemingsputten. Het is namelijk zeer aannemelijk dat als een stof aangemerkt is als huidige probleemstof, deze ook in de waarnemingsputten wordt aangetroffen.

Trendanalyse grondwaterkwaliteit in drinkwaterwinningen

Op verzoek van de Landelijke werkgroep Grondwater heeft het RIVM een toestand en trendbeoordeling van de waterkwaliteit van grondwaterwinningen ten behoeve van de drinkwaterproductie uitgevoerd (Wit et al., 2020). Voor deze analyse is data van 156 drinkwaterwinningen (gemengd ruwwater) beschouwd in de periode van 2000 t/m 2018. De parameterkeuze is in de trendanalyse grondwater op een andere manier tot stand gekomen dan in voorliggend rapport, waardoor de uitkomsten niet één op één te vergelijken zijn. Een belangrijk verschil is de omgang met zogenoemde 'oude verontreinigingen', die in dit rapport niet onder opkomende stoffen vallen, maar in de trendanalyse grondwater deels wel. In de trendanalyse grondwater is gekeken naar data van alle pompstations, dus ook pompstations waarvoor geen vernieuwde gebiedsdossiers beschikbaar waren. Bovendien worden in de trendanalyse alle resultaten vanaf 2000 meegenomen; dit is een veel langere periode dan die voor het opstellen van de gebiedsdossiers is gebruikt.

Uit de trendanalyse grondwater is gebleken dat in 92 van de 156 beschouwde pompstations potentiële probleemstoffen worden aangetroffen. Hieronder vallen bijvoorbeeld ook bestrijdingsmiddelen, nutriënten, poly-aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en opkomende stoffen. Voor opkomende potentiële probleemstoffen ligt dit aantal iets lager; het gaat hier om 79 winningen. Uit de analyse is naar voren gekomen dat de belangrijkste probleemstoffen bestrijdingsmiddelen, oplosmiddelen en andere industriële stoffen zijn. Het verschil in aantallen winningen kan verklaard worden door de parameterkeuze in (Wit et al., 2020), anders dan in voorliggend rapport.

Monitoring

In de afgelopen jaren zijn de meetinspanningen van de drinkwaterbedrijven fors omhooggegaan. Voor de oppervlaktewaterwinningen worden geregeld doelstofanalyses uitgevoerd. Rijkswaterstaat monitort de oppervlaktewaterkwaliteit van de Rijn en de Maas bij grensstations Lobith respectievelijk Eijsden. Daarnaast voeren de drinkwaterbedrijven (minimaal) vierwekelijks metingen uit op de innamepunten.

De grondwaterwinningen worden ook gescreend op de aanwezigheid van opkomende stoffen. Over het algemeen vindt er in kwetsbare winningen frequenter en met uitgebreidere meetpakketten monitoring plaats dan in niet kwetsbare winningen.

Naast doelstofanalyses worden voor de identificatie van opkomende stoffen ook vaak *non-target*-screenings gebruikt (Houtman et al., 2019; Ruff et al., 2015). Een *non-target*-screening is een methode waarbij alle stoffen binnen een bepaalde gewichtsklasse geanalyseerd worden, dus ook onbekende stoffen. De drinkwaterbedrijven voeren steeds vaker dit soort *non-target*-screenings uit om opkomende stoffen te identificeren. Op basis van onder andere gegevens over toxiciteit, afbraak of sorptie in oppervlaktewater en verwijdering door drinkwaterzuivering kunnen de stoffen vervolgens worden geprioriteerd voor de invoering in de reguliere meetprogramma's.

RIVM doet onderzoek naar manieren om nieuwe risico's voor de drinkwaterkwaliteit systematisch te kunnen identificeren en te kunnen prioriteren. Hartmann et al. (Hartmann et al., 2020; Hartmann et al., 2019) hebben een semiautomatische methode ontwikkeld om verontreinigingssignalen uit de literatuur vroegtijdig te kunnen identificeren. Naast het identificeren van signalen wordt er ook gewerkt aan het systematisch prioriteren van deze signalen. Informatie over de toxiciteit, persistentie en het voorkomen van de stoffen in de waterwingebieden worden hierbij ook meegenomen. Aan de hand van deze informatie kunnen drinkwaterbedrijven hun monitoringsprogramma's aanpassen, om zo al in een vroeg stadium informatie te hebben over mogelijk risicovolle stoffen.

5.3 Maatregelen en beleidsontwikkelingen

Delta-aanpak waterkwaliteit/structurele aanpak opkomende stoffen

De structurele aanpak van opkomende, niet genormeerde stoffen en medicijnresten in water is een specifieke prioriteit binnen de Delta-aanpak (zie hoofdstuk 1).

Naar aanleiding van onder andere de pyrazool- en GenX-casussen (zie Tekstbox 3 en Tekstbox 4) is het Ministerie van Infrastructuur en Milieu in 2017 gestart met het project Structurele aanpak van opkomende stoffen uit puntbronnen in relatie tot bescherming drinkwaterbronnen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2017). Onderdelen die door de minister zijn opgepakt, zijn bijvoorbeeld het vergroten van de inzichtelijkheid van probleemstoffen voor drinkwater en de beschikbaarheid van informatie. Er zijn uit de evaluatie van bestaande beleidskaders een aantal verbeterpunten naar voren gekomen:

- uitvoering vergunningverlening;
- het vergroten van de inzichtelijkheid van probleemstoffen voor drinkwater;
- beschikbaarheid van informatie;
- onderzoek naar risicovolle stoffen voor de drinkwaterbereiding;
- internationale inzet.

Voor de aanpak van stoffen blijft het belangrijkste uitgangspunt de aanpak bij de bron. Op Europees niveau gebeurt dit door middel van het toelatingsbeleid (waaronder REACH) en door eisen te stellen aan industriële lozingen. Op nationaal niveau is vergunningverlening een belangrijk instrument.

*Tekstbox 3 Incident met GenX in 2016.***GenX**

In het voorjaar van 2016 is er in de media veel aandacht geweest voor de lozing van de perfluorverbinding PFOA op de Beneden Merwede (Timmer et al., 2019). Nadat de productie van deze stof gestopt is vanwege de toxicologische eigenschappen van de stof is het productiebedrijf overgestapt op de GenX-technologie, waarbij de stof FRD-903 wordt gebruikt als alternatief voor PFOA. In mei 2016 zijn de eerste metingen naar de stof FRD-903 gedaan door Oasen in (oever)grondwater. Door het RIVM is toen een voorlopige drinkwaterrichtwaarde voor de stof afgeleid. Op basis van de metingen en berekeningen van grondwaterstromingsmodellen is geconcludeerd dat wanneer er niks aan de vergunning zou worden veranderd, de drinkwaterrichtwaarde binnen vijf tot tien jaar ruim zou worden overschreden in het onttrokken (oever)grondwater. De verantwoordelijke Omgevingsdienst heeft op basis van deze argumenten de vergunning beperkt.

*Tekstbox 4 Incident met Pyrazool in 2015.***Pyrazool**

De drinkwatersector werd in de zomer van 2015 geconfronteerd met een langdurige verontreiniging van de Maas met pyrazool (Baken et al., 2016). De verontreiniging was zelfs dusdanig groot en langdurig dat Watermaatschappij Limburg (WML) genoodzaakt was over te stappen op diep grondwater als bron voor het drinkwater. De drinkwaterbedrijven verder stroomafwaarts zijn of overgegaan op de Lek als bron (Dunea), of hebben de langste innamestop vanwege een puntbron gehad sinds het bestaan van de innamebekkens in de Biesbosch (Evides). De stof pyrazool bleek door een complexe samenloop van omstandigheden geloosd op de Maas. Doordat de drinkwaterbedrijven alert hebben gereageerd door de inzet van monitoring, zuivering, innamestops en alternatieve drinkwaterbronnen, is de drinkwaterkwaliteit tijdens de pyrazool-lozing nooit in het geding geweest.

De pyrazool- en GenX-casussen laten zien dat incidenten met opkomende stoffen niet uit te sluiten zijn. De drinkwatersector reageert alert op onbekende stoffen en de te nemen stappen na de analyse van een onbekende stof zijn in de afgelopen jaren steeds duidelijker geworden. Het aanpassen van het Handboek Immissietoets om de beoordeling van effecten op drinkwaterbronnen concreter te maken, heeft geleid tot aanpassingen in de vergunningen van een aantal opkomende stoffen.

Ketenaanpak medicijnresten uit water

De Nederlandse bevolking gebruikt steeds meer medicijnen. Dit gebruik zal hoogstwaarschijnlijk de komende decennia verder toenemen door de toenemende vergrijzing. Deze medicijnen komen via afvalwaterzuiveringsinstallaties in het oppervlaktewater terecht en kunnen een bedreiging vormen voor de drinkwaterkwaliteit. In de 'Ketenaanpak Medicijnresten uit Water' werken alle betrokken partijen (van ontwikkeling en toelating via voorschrijven en gebruik tot de afvalfase) samen om de hoeveelheid medicijnresten in het water te verminderen. Zo zijn bijscholingsmodules ontwikkeld voor artsen, werken apothekers aan het beter verzamelen van medicijnresten en werkt het Ministerie van VWS aan doelmatigheidsprogramma's met aandacht voor

polyfarmacie, het gebruik van antibiotica en psychofarmaca. Verder wordt gewerkt aan het reduceren van emissies van röntgencontrastmiddelen en werken waterpartijen aan een betere zuivering.

Risico gebaseerd monitoren

In 2015 heeft de Europese Commissie richtlijn 2015/1787 afgegeven (Directive, 2015). Door deze richtlijn hebben de drinkwaterbedrijven de mogelijkheid gekregen om hun meetprogramma's (zoals opgesteld volgens de drinkwaterregeling) aan te passen. De aanpassingen van het meetprogramma, en dan met name van de meetfrequenties, worden gedaan op basis van een risicoanalyse. Het hele systeem van de drinkwaterwinning wordt in kaart gebracht, van bron tot kraan. Met deze informatie worden alle potentiële kwetsbaarheden en gevaren geïdentificeerd, bijvoorbeeld de kwetsbaarheid van de bron, potentiële verontreinigingsbronnen en eventuele verontreinigingen die gevormd worden tijdens de zuivering. Deze informatie wordt gebruikt om meetfrequenties op te stellen van de parameters die binnen het drinkwaterbesluit vallen.

Een belangrijk onderdeel van de risicoanalyse is het programma 'overige antropogene stoffen'. Na verzameling van meetgegevens en/of het evalueren van bestaande gegevens wordt vastgesteld welke stoffen in het monitoringspakket opgenomen moeten worden. Voor deze stoffen geldt dat de concentraties in de buurt van de signaleringswaarde liggen. Door al onder de signaleringswaarde te meten, worden ook de opkomende stoffen gevolgd waarvan de kans reëel is dat ze in de toekomst wel boven de signaleringswaarde zullen zijn.

5.4 Synthese

Opkomende stoffen zijn een knelpunt voor de kwaliteit van vrijwel alle oppervlaktewater- en oevergrondwaterwinningen (>90%). De grootste hoeveelheid opkomende stoffen wordt aangetroffen bij winningen in de Rijndelta. In het oppervlaktewater worden geneesmiddelen het vaakst aangetroffen in concentraties op of rond de signaleringswaarde. In de oevergrondwaterwinningen verschuift dit naar industriële stoffen, veroorzaakt door de afbraak van de meeste geneesmiddelen tijdens bodempassage.

In 30% van de beschouwde grondwaterwinningen worden opkomende stoffen aangetroffen. Ook in het grondwater rond deze winningen worden vaak opkomende stoffen boven de signaleringswaarde aangetroffen. Industriële stoffen en voedingsstoffen worden hier het vaakst aangetroffen in concentraties op of rond de signaleringswaarde. De toename van het aantal aangetroffen opkomende stoffen is deels te verklaren door sterk verbeterde analytische methoden en de toegenomen meetinspanning van de drinkwaterbedrijven.

Het project Structurele aanpak van opkomende stoffen uit puntbronnen in relatie tot bescherming drinkwaterbronnen heeft geleid tot concrete verbeterpunten in de omgang met opkomende stoffen. De aanpak bij de bron blijft hierbij het belangrijkste uitgangspunt. Het Handboek Immissietoets is aangepast om de beoordeling van effecten van stoffen op drinkwaterbronnen concreter te maken en heeft al geleid tot

aanpassingen in vergunningen van een aantal opkomende stoffen. Een ander belangrijk initiatief is de Ketenaanpak medicijnresten uit water, waarin alle betrokken partijen samenwerken om de hoeveelheid medicijnresten in het water te verminderen.

6 Ruimtelijke ontwikkelingen

Ruimtelijke ontwikkelingen kunnen zowel grond- als oppervlaktewater beïnvloeden. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de huidige bescherming van drinkwaterbronnen in het ruimtelijke beleid is verankerd, hoe de implementatie daarvan is verzorgd en welke ontwikkelingen op ons af komen.

6.1 Opgave

Oppervlaktewater en grondwater worden in Nederland gebruikt voor verschillende functies, zoals energieopslag, transport van goederen, personen en stoffen, winning van delfstoffen, natuur, landbouw en de winning van drinkwater. Deze functies kunnen elkaar zowel positief als negatief beïnvloeden. Het beleid voor drinkwater is gericht op een duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening: nu en in de toekomst moet er voldoende drinkwater van goede kwaliteit beschikbaar zijn. Dit vraagt om afstemming in de ruimtelijke ontwikkeling tussen verschillende functies en gebruiken; afspraken hierover zijn in wet- en regelgeving vastgelegd.

6.2 Bestaande wet- en regelgeving

Bescherming grondwaterwinningen

De Wet Milieubeheer bevat de uitgangspunten voor het grondwaterbeschermingsbeleid in Nederland. Provincies geven dit beleid nader vorm door het aanwijzen van beschermingsgebieden en het stellen van nadere regels voor deze gebieden in de provinciale omgevingsverordening, bijvoorbeeld ten aanzien van gebruiksfuncties of activiteiten. Voor de bescherming van bronnen voor drinkwater kunnen verschillende provinciale milieubeschermingsgebieden worden aangewezen. In Figuur 6.1 zijn de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, honderd-jaarzones en boringvrije zones rondom grondwaterwinningen weergegeven. Niet in alle provincies worden alle typen beschermingsgebieden gebruikt, of zijn bij de uitwerking van het beschermingsbeleid specifieke keuzen gemaakt. In Tekstbox 5 zijn de belangrijkste typen gebieden beschreven (van der Aa et al., 2015).

Naast de verankering in het provinciaal omgevingsbeleid, vindt de ruimtelijke bescherming van bronnen voor drinkwater vooral plaats in het bestemmingsplan dat gemeenten opstellen op grond van de Wet Ruimtelijke Ordening. Zowel de contouren van de beschermingsgebieden als de regels die voor deze gebieden gelden, moeten worden overgenomen uit provinciale plannen, zodat deze ook lokale doorwerking krijgen. Initiatieven van derden worden vooral ook lokaal getoetst aan het beleid door de overheid, bijvoorbeeld bij een aanvraag voor een lozing of een omgevingsvergunning.

De bepalingen van de Wet Milieubeheer en de Wet Ruimtelijke Ordening zullen overgaan in de Omgevingswet. Deze zal naar verwachting in 2022 in werking treden.

*Tekstbox 2 Definities milieubeschermingsgebieden voor grondwaterwinningen.***Grondwaterwinningen**

Het *waterwingebied* is het gebied rondom een grondwaterwinning waarin het te onttrekken grondwater een verblijftijd heeft van ten minste zestig dagen in het watervoerende pakket. In dit gebied zijn alleen activiteiten toegestaan die noodzakelijk zijn voor de waterwinning en -productie.

Het *grondwaterbeschermingsgebied* is meestal vastgesteld op basis van een berekende verblijftijd van een waterdeeltje van 25 jaar in het watervoerende pakket waar de onttrekking plaatsvindt. Het verticale transport van dit waterdeeltje is niet meegerekend bij het bepalen van de contour van het grondwaterbeschermingsgebied.

Voor zeer kwetsbare winningen is in een aantal provincies ook een *honderd-jaarzone* als grondwaterbeschermingsgebied aangemerkt. Deze contour komt grotendeels overeen met het intrekgebied van de winning en wordt berekend als de contour van waterdeeltjes met een verblijftijd vanaf maaiveld tot aan de onttrekkingsputten. In deze zone is het verticaal transport dus wel meegerekend. Door deze verschillende uitgangspunten kunnen de grenzen van grondwaterbeschermingsgebieden en intrekgebieden soms gedeeltelijk samenvallen.

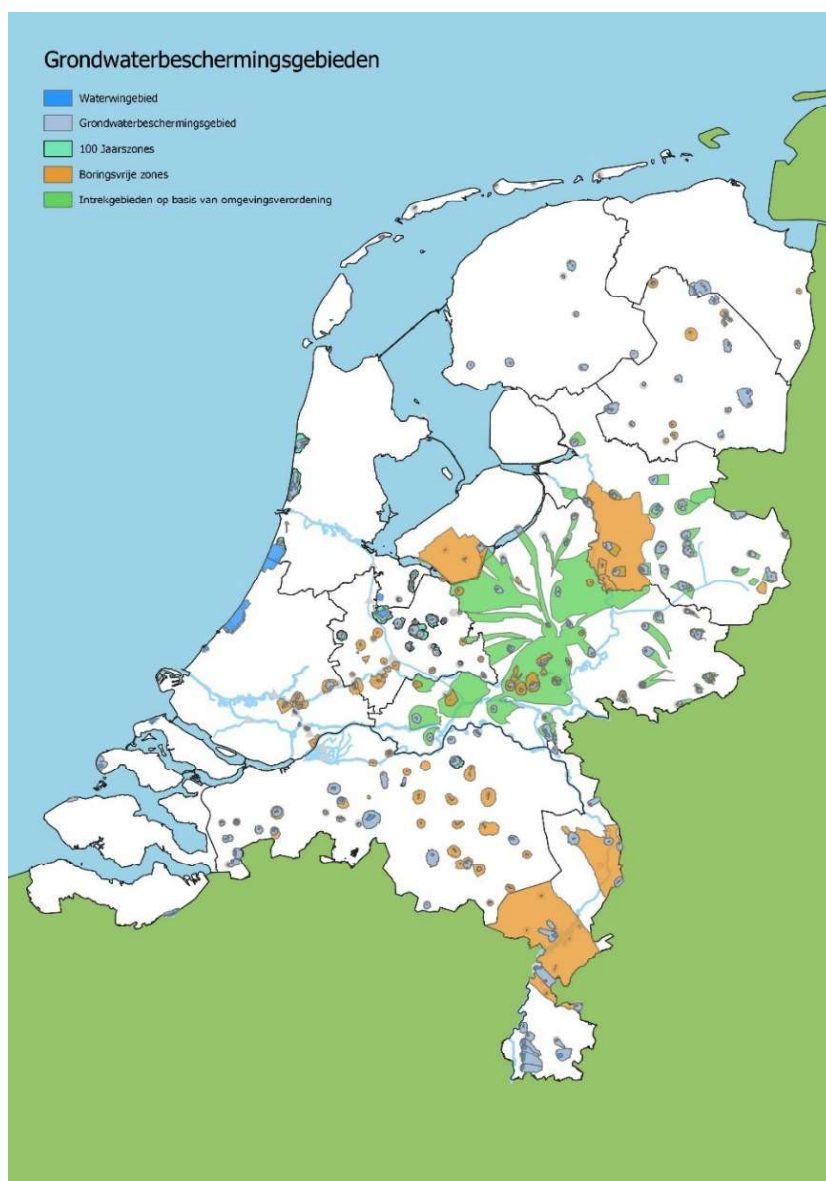
Het instellen van een *boringvrije zone* heeft met name zin als de winning wordt afgedekt door een scheidende (slecht doorlatende) laag. Binnen een boringvrije zone kan bijvoorbeeld het hebben van een boorput of het dieper graven dan een bepaalde diepte of door een beschermende bodemlaag verboden zijn. Wanneer een dergelijke afdichtende laag wordt doorboord, kunnen verontreinigingen versneld toestromen naar de winning.

Bescherming oppervlaktewaterwinningen

Voor oppervlaktewaterwinningen zijn *beschermingszones* aangewezen, waarbinnen directe risico's voor de productie van drinkwater bestaan, bijvoorbeeld bij calamiteiten zoals brand, schipbreuk of lekkage. Deze beschermingszones worden aangewezen door de verantwoordelijke waterbeheerder, waterschappen voor winningen gelegen aan regionale wateren en Rijkswaterstaat (RWS) voor winningen aan Rijkswateren, en betreffen zogenoemde 'zes-uurzones'. De begrenzing is gebaseerd op een reistijd van verontreinigingen als gevolg van stroming en wind in het oppervlaktewater van zes uur of minder (Rijkswaterstaat, 2015). Het achterliggende idee is dat binnen deze zones activiteiten die directe risico's kunnen opleveren voor de drinkwaterwinning zoveel mogelijk worden gemeden en dat snel gereageerd moet kunnen worden op incidenten, mochten die zich toch voordoen. De beschermingszones van RWS strekken zich waar nodig ook uit over de aangrenzende strook land, tot circa 100 meter vanaf het water. De ruimtelijke bescherming op deze landzone valt veelal buiten de bevoegdheid van RWS. De bescherming moet dan worden geborgd via de ruimtelijke planvorming en vergunningverlening door provincies en gemeenten.

Het aanwijzen van beschermingszones vindt plaats in provinciale omgevingsplannen (zowel voor land en waterzone). De meeste provincies hebben dit ook gedaan. In de provincie Utrecht zijn in de Provinciale Structuurvisie en de Provinciale Ruimtelijke Verordening beleidsdoelen en regels opgenomen voor zowel grond- als

oppervlaktewaterwinningen (van Beukering et al., 2014). De provincies Gelderland, Noord-Brabant en Zuid-Holland hebben beschermingszones aangewezen voor oppervlaktewater bestemd voor drinkwater in de Omgevingsvisie of -verordening, respectievelijk het Waterplan (Gelderland, 2018; Noord-Brabant, 2015; Zuid-Holland, 2009). Nadere regels zijn niet geformuleerd. De provincie Drenthe heeft een grondwaterbeschermingsgebied aangewezen rondom het innamepunt in de Drentsche Aa (Drenthe, 2016). Daarnaast is langs de Drentsche Aa een spuitvrije zone aangewezen. De andere provincies kennen geen specifieke ruimtelijke aanwijzing van beschermingszones rondom oppervlaktewaterwinningen.



Figuur 6.1 Ruimtelijke begrenzing van milieubeschermingsgebieden relevant voor drinkwaterwinning (stand van zaken op basis van informatie provincies).

Opgemerkt wordt dat de beschermingszones voor oppervlaktewater zich richten op een adequate respons bij calamiteiten. Structurele waterkwaliteitsproblemen worden niet aangepakt met deze beschermingszones. Dit vindt plaats via vergunningverlening (voor lozingen), algemene regels (bijvoorbeeld voor landbouw en afvalwater), via toelatingsbeleid (bestrijdingsmiddelen en biociden) en andere beleidsinitiatieven (geneesmiddelen, opkomende stoffen).

6.3 Huidige verankering drinkwaterfunctie in het lokale omgevingsbeleid

Een van de elementen in de gebiedsdossiers vormt de bescherming van de winningen. Bij de analyse van de dossiers is bekeken in hoeverre het beschermingsbeleid in de praktijk is geïmplementeerd. Daarbij zijn drie opties gehanteerd: implementatie volledig, implementatie gedeeltelijk of aanzienlijke lacunes in implementatie. De verankering in het lokale ruimtelijke beleid is belangrijk, om te voorkomen dat ongewenste functies worden ontwikkeld binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Bezwaar maken achteraf kan leiden tot aanpassingen in de vergunning, maar soms blijven deze conflicterende functies bestaan op grond van maatschappelijke en economische overwegingen.

Voor oppervlaktewaterwinningen is daarbij gekeken naar de landzone rondom de beschermingszone. Verder stroomopwaarts kan het ruimtelijk beleid echter ook invloed hebben op de waterkwaliteit bij het innamepunt. Dit maakt geen deel uit van de gebiedsdossiers voor individuele oppervlaktewaterwinningen. In de zogenoemde rivierdossiers wordt met name gekeken naar het watersysteem en mogelijke emissies en niet naar het ruimtelijk beleid. Gelet op de aard van de gerapporteerde probleemstoffen en potentiële probleemstoffen is dit ook een logische keuze. Lokale ruimtelijke plannen spelen hierbij nauwelijks een rol.

Voor alle beschouwde winningen is beschermingsbeleid geformuleerd door de provincies. In Tabel 6.1 is de mate van implementatie in het ruimtelijk beleid weergegeven. In het overgrote deel van de beschouwde dossiers is opgenomen dat het beschermingsbeleid volledig of gedeeltelijk geïmplementeerd is. Ten opzichte van de eerste generatie gebiedsdossiers lijkt er een kleine verbetering zichtbaar. Toen was er bij 28% van de winningen sprake van een volledige implementatie van het beschermingsbeleid in het ruimtelijk beleid. Bij 55% was dit gedeeltelijk het geval en bij 17% waren er aanzienlijke lacunes in de implementatie.

Tabel 6.1 Implementatie van beschermingsbeleid in lokale ruimtelijke plannen

	Implementatie volledig	Implementatie gedeeltelijk	Aanzienlijke lacunes in implementatie
Tweede generatie gebiedsdossiers (2017/2018)	30%	57%	13%

Risico's (ondergronds) ruimtegebruik voor drinkwaterfunctie

Het landgebruik in het grondwaterbeschermingsgebied vormt een indicator voor mogelijke toekomstige risico's voor de grondwaterkwaliteit en daarmee ook voor de drinkwatervoorziening.

Of de aanwezigheid van een bepaald type landgebruik leidt tot risico's voor de grondwaterkwaliteit, hangt af van het type winning: zo wordt een ondiepe freatische grondwaterwinning veel sterker beïnvloed door activiteiten binnen het intrekgebied dan een grondwaterwinning die zich onder een afsluitende kleilaag bevindt. Bij de meeste winningen komen meerdere typen landgebruik voor in het intrekgebied. Voor enkele winningen geldt dat het intrekgebied volledig bebouwd, natuur- of landbouwgebied is.

Boringen

Naast het landgebruik zijn er specifieke activiteiten in de ondergrond die potentieel effect kunnen hebben op de drinkwaterwinning. In Tekstbox 6 is als voorbeeld voor geothermie en zoutwinning uitgewerkt waardoor risico's voor de drinkwaterwinning kunnen ontstaan. Niet alleen deze voorbeelden, maar alle vormen van boringen brengen risico's met zich mee. Deze variëren van risico's op lekkages, het betreden van kortsluitstromingen, tot verdroging. In het jaarverslag 2019 rapporteert ILT dat 75% van de gecontroleerde boringen niet volgens de regels is aangelegd en afgewerkt, met risico's van kortsluitstromen en verontreiniging tot gevolg (ILT, 2020). Met de komende energietransitie wordt verwacht dat bodemenergiesystemen steeds vaker zullen worden aangelegd met risico's voor de grondwaterkwaliteit tot gevolg.

Tekstbox 3 Voorbeelden van risico's van geothermie en zoutwinning voor grondwaterwinningen (Kelfkens and van der Ree, 2019).

Geothermie

Bij geothermie wordt warmte die van nature aanwezig is uit de diepe ondergrond (meer dan 500 meter onder maaiveld) gewonnen. Dit in tegenstelling tot warmte-koude-opslag, waarbij warmte aan de ondergrond (20 tot 300 meter) wordt toegevoegd in de zomer en onttrokken in de winter. Bij diepe geothermie wordt warm water uit de diepe ondergrond naar de oppervlakte gebracht. Dat water is zout, bevat mijnbouwhulpstoffen en chemische en radioactieve stoffen uit de diepe ondergrond. Nadat een deel van de warmte in een warmtewisselaar is onttrokken, wordt het water via een injectiebuis weer teruggepompt naar dezelfde watervoerende laag. Door een ander ontwerp van de boorput bij geothermie zitten er minder barrières tussen het opgepompte en geïnjecteerde (zout) water dan bij de olie- en gaswinning. Dat betekent kans op lekkage van zout water met mijnbouwhulpstoffen, chemische stoffen en radioactieve stoffen, niet alleen in de diepe ondergrond, maar ook in de hoger gelegen bodemlagen met daarin grondwaterpakketten die voor drinkwaterwinning worden gebruikt. Daarnaast kan, door onvoldoende afdichting van niet-doorlatende lagen, stroming optreden die leidt tot verontreiniging van hoger gelegen, zoete watervoerende lagen met zout water.

Het risico op grondwater- en bodemverontreiniging kan worden beperkt door gebruik te maken van meerwandige putconstructies, van voldoende corrosiebestendig materiaal in combinatie met adequate lekmonitoring en van beheersmaatregelen.

Zoutwinning

Voor zoutwinning worden mijnbouwhulpstoffen, zoals diesel, biociden en anticorrosiemiddelen gebruikt. Diesel wordt gebruikt om een laag op de pekels te vormen die afbraak van het dak van de holten die ontstaan bij zoutwinning (cavernes) voorkomt. Per caverne gaat het om honderden kubieke meters diesel. De mijnbouwonderneming heeft een inspanningsverplichting om de diesel, na afloop van de winning, terug te winnen. De feitelijke terugwinning varieert sterk, van bijna niets tot vrijwel alles. Achterblijvende diesel kan in de diepe ondergrond en het diepe grondwater terecht komen. Bij incidenten kan vervuiling met diesel optreden aan het oppervlak, in de bodem of in het grondwater. Vooral deze laatste vervuiling is ernstig; grondwater vervuild met diesel is ongeschikt voor drinkwaterwinning en landbouw. Bij Veendam is recent pekels en diesel uit een scheur in het dak van een zoutcaverne gestroomd. Op dit moment wordt nog onderzocht of deze lekkage gevolgen heeft voor het grondwater.

6.4 Beleidsontwikkelingen

De ondergrond in Nederland wordt gebruikt voor steeds meer verschillende functies, zoals energieopslag, transport van stoffen, winning van delfstoffen, grondwaterafhankelijke natuur en inname van grondwater voor de drinkwatervoorziening. Daarnaast kunnen veranderingen in landgebruik, bijvoorbeeld aanleg van waterbergingsgebieden of natuur, invloed hebben op de kwaliteit en kwantiteit van drinkwaterbronnen. Deze functies kunnen elkaar zowel positief als negatief beïnvloeden. Algemeen geldt dat het gebruik van de boven- en ondergrond steeds intensiever wordt. Daarmee ontstaat er steeds minder ruimte om nieuwe winningen te ontwikkelen of bestaande

winningen te verplaatsen. In deze rapportage is alleen gekeken naar de staat van bestaande drinkwaterbronnen, niet naar potentieel geschikte gebieden voor nieuwe winningen. Vewin en IPO geven in hun Herijking uitgangspunten en doelen grondwaterbeschermingsbeleid aan dat afgestapt moet worden van de veronderstelling dat een winning verplaatst zou kunnen worden, als daar vanuit ruimtelijke ontwikkelingen of beschermingsoverwegingen aanleiding voor is (de Vries, 2019).

Omgevingswet

Conform de huidige planning zal op 1 januari 2022 de Omgevingswet in werking treden (Ollongren, 2020). De Omgevingswet is een integratie van 26 verschillende wetten op het gebied van water, bodem, natuur, milieu en ruimtelijke ordening. De Omgevingswet reduceert en versimpelt het nationale omgevingsbeleid, en maakt meer ruimte voor regionale invulling en lokaal maatwerk (Bergsma, 2018). De Drinkwaterwet blijft als afzonderlijke wet wel bestaan. In de Drinkwaterwet is de *Zorgplicht duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening* opgenomen. Deze zorgplicht houdt in dat alle overheidslagen bij de uitoefening van hun bevoegdheden het drinkwaterbelang zwaar moeten laten meewegen en daarmee een bijdrage leveren aan het veiligstellen van de openbare drinkwatervoorziening (zie ook <https://www.rivm.nl/informatieblad-zorgplicht-drinkwater>). De zorgplicht voor drinkwater beperkt zich niet tot de bescherming van drinkwaterbronnen, maar gaat bijvoorbeeld ook over de infrastructuur die nodig is voor drinkwater. In ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening gehouden worden met de veiligstelling van ondergrondse leidingen en gevolgen van de ontwikkeling daarvoor (Wuijts et al., 2013b).

Onder de Omgevingswet stellen gemeenten, provincies en het Rijk ieder een integrale omgevingsvisie op, waarin de belangen van verschillende omgevingsfuncties zijn afgewogen en samengebracht. De waterschappen hebben deze verplichting niet, het (regionale en lokale) waterbelang moet via de provincie en gemeente geborgd worden (onder andere Watertoets). Via de zorgplicht uit de Drinkwaterwet moeten de belangen van de drinkwatervoorziening meegenomen worden in de uitwerking van de Omgevingsvisies (Slok et al., 2018).

Onder de Omgevingswet bevatten de regels voor lozingsactiviteiten meer decentrale afwegingsruimte dan onder de Waterwet. Meer lozingen zullen volledig decentraal geregeld kunnen worden en het waterschap heeft de mogelijkheid regels beter toe te spitsen op het gebied of waar nodig aanvullende vergunningsplichten te stellen. Ook de mogelijkheden voor individueel maatwerk zijn verbreed.

Nationale omgevingsvisie

In de (ontwerp) Nationale omgevingsvisie van het Rijk (NOVI) worden de hoofdlijnen van het nationale milieu- en waterbeleid beschreven. De NOVI zet het proces in gang waarmee keuzen voor de leefomgeving gemaakt worden. In de NOVI is drinkwater als 'nationaal belang' opgenomen: *Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater* (zie H 15 in: (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2019). Vanwege de vitale functie van drinkwater en de zoetwatervoorziening in bredere zin én de betrokkenheid van alle

overheidslagen bij de realisatie van de doelen, heeft het Rijk hiervoor een systeemverantwoordelijkheid.

Structuurvisie Ondergrond (STRONG)

Bij de uitwerking van dit nationale belang van drinkwater met betrekking tot de activiteiten in de ondergrond worden de uitgangspunten van de Structuurvisie Ondergrond (IenW, 2018) in acht genomen. STRONG is een gezamenlijke visie van de Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). In STRONG is drinkwater ook als nationaal belang aangemerkt. STRONG bevat het nationale ruimtelijk beleid voor de ondergrond, specifiek gericht op de nationale belangen zoals 'drinkwatervoorziening' en 'mijnbouwactiviteiten³'. De doelstelling is een duurzaam, veilig en efficiënt gebruik van bodem en ondergrond, waarbij benutten en beschermen met elkaar in balans zijn. Het doel is de risico's van ontwikkelingen en activiteiten in de diepe ondergrond zoveel mogelijk te beperken.

De Structuurvisie moet duidelijkheid geven over hoe het Rijk afwegingen maakt als zich ontwikkelingen voordoen op het gebied van de drinkwater- of energievoorziening. De provincies zijn verantwoordelijk voor een adequate bescherming van grondwater rondom bestaande grondwateronttrekkingen voor de openbare drinkwatervoorziening. Het Rijk zal voor mijnbouwactiviteiten geen omgevingsvergunning afgeven als deze gelegen zijn in waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en/of boringvrije zones.

Om ook in de toekomst voldoende mogelijkheden voor grondwateronttrekkingen voor drinkwater te hebben, is er in de Beleidsnota Drinkwater (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014) aangegeven dat ruimtelijke reserveringen voor grondwatervoorraden noodzakelijk zijn. Met het oog op een toenemende watervraag wordt in verschillende provincies gezocht naar Aanvullende Strategische Voorraden. Om die grondwatervoorraden in een vroeg stadium veilig te stellen en bodembescherming te regelen, kan een gebied nu al worden aangewezen als beschermingszone (zie ook hoofdstuk 8.2). Deze voorraden zijn bedoeld voor het opvangen van grotere tekorten en calamiteiten op de middellange termijn (tien tot 25 jaar).

Het Rijk heeft daarnaast in de Structuurvisie de globale begrenzing van Nationale Grondwater Reserves opgenomen. Dit zijn diep gelegen, zeer oude en schone grondwatervoorraden, die ingezet kunnen worden voor de drinkwatervoorziening in de verre toekomst. Mijnbouwactiviteiten binnen de begrenzing van deze grondwaterreserves zijn, onder strenge beschermende voorwaarden, mogelijk.

Kaderrichtlijn Water

In de inleiding is een algemene beschrijving van de KRW opgenomen. Vanuit het perspectief van de ruimtelijke ordening is de KRW ook van belang. De drinkwaterfunctie moet meegenomen worden bij de formulering van doelstellingen, opgaven en maatregelen. Waterlichamen

³ Mijnbouwactiviteiten omvatten naast de winning van delfstoffen zoals aardgas en aardolie, ook geothermie en bodemenergie.

met onttrekkingen voor menselijke consumptie moeten worden opgenomen in het Register Beschermd Gebieden (artikel 7 lid 1). Dit is vooral een administratieve verplichting; hiermee maken lidstaten inzichtelijk welke waterlichamen aan bijzondere doelstellingen moeten voldoen. Dit biedt daarmee ook een kader voor de ruimtelijke bescherming van grond- en oppervlaktewaterwinningen voor drinkwater (Vewin, 2017). De waterkwaliteitsdoelstellingen voor drinkwaterwinningen gelden expliciet voor de waterwinlocaties/ innamepunten en niet voor het hele waterlichaam (Bkmw). Ook bij vergunningverlening van lozingen wordt getoetst aan de kwaliteitseffecten bij het innamepunt, niet aan de effecten voor het gehele waterlichaam (Handboek Immissietoets).

Gemeentelijke en provinciale omgevingsvisies, en waterprogramma's
Vanuit de invoering van de Omgevingswet zijn alle provincies en gemeenten bezig met de ontwikkeling van Omgevingsvisies. De provinciale omgevingsvisie bevat onder andere de ambities voor de ondergrond (onder andere drinkwaterwinning, bodemenergie, grondwaterafhankelijke natuur), en de hoofdlijnen van het beschermingsbeleid voor grondwater en het regionale oppervlaktewater. De gemeentelijke omgevingsvisie beschrijft de ruimtelijke bescherming van de grondwaterkwaliteit in de gemeente en eventuele voornemens voor het beheer van (historische) grondwaterverontreinigingen wanneer deze de ruimtelijke ontwikkelingen belemmeren (Vewin, 2017). In de omgevingsvisies worden veel bestaande plannen, zoals water-, mobiliteits- en natuurbeschermingsplannen opgenomen en geïntegreerd. De omgevingsvisies moeten uiterlijk 1 januari 2021 vastgesteld zijn. De omgevingsvisies bieden het kader voor het beleid op het gebied van ruimtelijke ordening. In de omgevingsverordening worden regels aan activiteiten gesteld, zoals algemene regels en een vergunningstelsel. Ook worden hierin onder andere grondwaterbeschermingsgebieden aangewezen en nadere regels vastgesteld. Eind 2021 worden de nieuwe waterprogramma's vastgesteld door de provincies (en ook door Rijk, gemeenten en waterschappen). In de waterprogramma's is het beleid voor ontwikkeling, gebruik, beheer en bescherming van water in de fysieke leefomgeving opgenomen. Verder is uitgewerkt hoe de doelstellingen voor de leefomgeving bereikt gaan worden door de uitvoering van maatregelen. De mogelijke maatregelen uit de Gebiedsdossiers drinkwaterwinningen kunnen worden opgenomen in de waterprogramma's, waarmee deze een juridische status krijgen.

6.5 Synthese

Bij 57% van de beschouwde winningen is het gehele grondwaterbeschermingsgebied, zowel de contouren ervan als de regels die er gelden, verankerd in de lokale bestemmingsplannen. Bij 30% van de beschouwde winningen is dit gedeeltelijk gerealiseerd en bij 13% zijn er aanzienlijke lacunes geconstateerd in de verankering. In deze percentages is een kleine verbetering te zien ten opzichte van de eerste generatie gebiedsdossiers.

De verankering van het beschermingsbeleid in lokale ruimtelijke plannen (bestemmingsplannen) is van belang om te voorkomen dat ongewenste functies worden ontwikkeld binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Steeds vaker moeten afwegingen worden gemaakt tussen meerdere functies. Uit een recente studie voor IPO en Vewin (de Vries, 2019) blijkt

dat het verplaatsen van winningen vaak geen uitweg meer vormt, vanwege de beperkt beschikbare ruimte en geschikte grondwatervoorraden. Er blijft zorg over de ontwikkeling van bodemenergiesystemen en de risico's voor de waterkwaliteit. Met de komende energietransitie zal dit risico toenemen.

Vanaf 2014 hebben er veel ontwikkelingen in het ruimtelijk beleid op rijksniveau plaatsgevonden, zoals Novi, STRONG en de Omgevingswet. De doorvertaling naar het lokale ruimtelijk beleid vindt plaats via de provinciale en lokale omgevingsvisie. Daarbij wordt een belangrijke rol toegekend aan de lokale belangenafweging.

7 Calamiteitenplannen

Dit hoofdstuk beschrijft in welke mate de drinkwaterfunctie in calamiteitenplannen van andere actoren dan het drinkwaterbedrijf in het winningsgebied geborgd is. Als dit in hoge mate het geval is, kunnen in het geval van calamiteiten binnen het grondwaterbeschermingsgebied de risico's voor de winning worden beperkt.

Drinkwaterbedrijven stellen, op grond van de Drinkwaterwet, elke vier jaar leveringsplannen op van bron tot tap voor hun gehele voorzieningsgebied. De leveringsplannen worden ter accordering voorgelegd aan de toezichthouder, de ILT. In opdracht van de ILT, voert het RIVM een evaluatie uit van deze plannen. In voorliggende analyse gaat het dan ook niet om de leveringsplannen van de drinkwaterbedrijven zelf, maar is beoordeeld in hoeverre de drinkwaterfunctie is meegenomen in de calamiteitenplannen van de andere actoren in het gebied zoals de gemeente, provincie, waterbeheerder, veiligheidsregio's en bijvoorbeeld beheerders van infrastructuur, zoals Rijkswaterstaat, GasUnie en ProRail. Met deze verankering kan worden bewerkstelligd dat bij incidenten, zoals een grote aanrijding waarbij brandstof weglekt, extra aandacht wordt gegeven aan de bescherming van het grond- of oppervlaktewater met het oog op de drinkwaterfunctie.

7.1 Achtergrond

De drinkwaterfunctie vraagt om specifieke maatregelen in geval van calamiteiten. Voor *oppervlaktewaterwinnings* geldt dat de kwaliteit als gevolg van calamiteiten acuut kan verslechteren, waardoor deze ongeschikt is voor drinkwaterproductie. Dit vormt een belangrijk risico bij de productie van drinkwater uit oppervlaktewater. Naast de continue monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit is het voor drinkwaterbedrijven belangrijk dat zij bij een calamiteit zo snel mogelijk worden geïnformeerd, zodat adequate maatregelen kunnen worden getroffen, zoals het stoppen van de reguliere inname. Verontreinigingen van de bron die door calamiteiten ontstaan, zijn voor oppervlaktewater veelal van voorbijgaande aard, maar kunnen ook nog tot in lengte van jaren zichtbaar zijn in de waterkwaliteit. Een voorbeeld hiervan is de lozing van verontreinigd bluswater in het Twentekanaal bij de brand in de Vredesteinfabriek in 2003. Het Twentekanaal is hierdoor ongeschikt geworden als bron voor drinkwater door nalevering van bijvoorbeeld PAK's vanuit de waterbodem. Ook kleinschaligere incidenten vragen om een adequate aanpak om verdergaande verspreiding te voorkomen.

Voor *grondwaterwinnings* geldt dat een verontreiniging die het grondwater eenmaal heeft bereikt, zich nog vele jaren in het onttrokken water zal manifesteren. Daarnaast is de drinkwatervoorziening in Nederland vanuit het oogpunt van nationale veiligheid aangemerkt als 'vitale infrastructuur' en vraagt daarom om extra alertheid bij calamiteiten. Toch maakt de drinkwaterfunctie vaak nog geen deel uit van alle lokale en regionale calamiteitenplannen. Ook is de afstemming tussen het drinkwaterbedrijf en de andere actoren in het gebied vaak niet helder.

7.2 Analyse dossiers

In Tabel 7.1 is weergegeven in hoeverre de drinkwaterfunctie deel uitmaakt van de calamiteitenplannen van relevante actoren in het beschermingsgebied van de winning. Dit is geclusterd per provincie. Voor 38% van de beschouwde winningen is de drinkwaterfunctie in alle relevante calamiteitenplannen meegenomen, voor 42% van de winningen is dit gedeeltelijk gebeurd en voor 21% van de winningen is dat niet gebeurd of is dit onbekend. Soms is niet van alle actoren bekend wat de stand van zaken is met betrekking tot de calamiteitenplannen. In dat geval is de beoordeling 'gedeeltelijk' aangehouden. De mate waarin de drinkwaterfunctie deel uitmaakt van calamiteitenplannen is niet in alle gebiedsdossiers behandeld. In dat geval is voor de beoordeling 'niet/onbekend' gekozen. Dat hoeft dus niet te zeggen dat deze borging er niet is, maar dit is onvoldoende duidelijk geworden in de dossiers. Dit geldt met name voor de noordelijke provincies en voor Zeeland.

Tabel 7.1 Mate waarin de drinkwaterfunctie, voor de beschouwde winningen, is meegenomen in de calamiteitenplannen van de verschillende actoren in het beschermingsgebied of, bij innamepunten oppervlaktewater, in de directe omgeving van de winning. De resultaten van de inventarisatie zijn geclusterd per provincie.

Provincie (totaal aantal dossiers)	Drinkwaterfunctie opgenomen in calamiteitenplannen		
	Volledig	Gedeeltelijk	Niet/onbekend
Drenthe (n=19)			19
Flevoland (n=4)	4		
Friesland (n=13)			13
Gelderland (n=42)	42		
Groningen (n=3)			3
Limburg (n=27)	2	25	
Noord-Brabant (n=26)	6	13	7
Noord-Holland (n=5)		5	
Overijssel (n=25)	9	15	1
Utrecht (n =26)	7	19	
Zeeland (n=2)			2
Zuid-Holland (n=16)	10	6	
Rijkswateren (n=8)	1	7	
Gemiddeld voor alle winningen (%)	38	42	21

7.3 Synthese

Voor de meeste winningen is de drinkwaterfunctie of volledig (38%) of gedeeltelijk (42%) opgenomen in de calamiteitenplannen van relevante actoren in de grondwaterbeschermingsgebieden. Bij 21% van de beschouwde winningen is dit niet het geval of is dit onbekend. Dat hoeft niet te zeggen dat deze borging via calamiteitenplannen of contact met bijvoorbeeld de veiligheidsregio er niet is, maar dit wordt onvoldoende duidelijk uit de gebiedsdossiers. Ten opzichte van de vorige ronde gebiedsdossiers is de drinkwaterfunctie vaker opgenomen in de calamiteitenplannen van relevante actoren.

8 Beschikbare winningscapaciteit

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare capaciteit van de bronnen voor de bereiding van drinkwater per provincie. De huidige capaciteit van de onttrekkingen wordt vergeleken met de onttrekkingsvergunningen. Daarnaast wordt per winning aangegeven of er een knelpunt bestaat. Vervolgens wordt kort ingegaan op de toekomstverwachting van de drinkwatervraag en op de (toekomstige) beschikbaarheid van aanvullende strategische reserves (ASV's).

8.1 Huidige capaciteit

Capaciteit huidige onttrekkingen en vergunningscapaciteit

In Tabel 8.1 wordt een overzicht gegeven van de capaciteit van de huidige onttrekkingen en van de capaciteit in de onttrekkingsvergunningen per provincie voor zover hier gebiedsdossiers voor zijn opgesteld. De kolom 'som huidige omvang' beschrijft de totale hoeveelheid water die per provincie in één jaar is gewonnen (Mm³/jaar). De kolom 'som van capaciteit vergund' geeft de totale hoeveelheid water weer waarvoor een vergunning is afgegeven (Mm³/jaar). Deze hoeft niet volledig benut te worden. Uit deze twee aantallen wordt berekend welk percentage van de vergunning daadwerkelijk benut wordt.

Tabel 8.1 Huidige onttrekking en onttrekkingsvergunning per provincie.

Provincie	Aantal winningen/wingebieden	Som huidige omvang winning zoals vermeld in gebiedsdossiers (Mm ³ /jaar)	Som van capaciteit vergund (Mm ³ /jaar)	Percentage benut van vergunningscapaciteit (%)
Drenthe	18	74	75	79*
Flevoland	4	31	38	82
Friesland	13	51	69	74
Gelderland	42	126	180	70
Groningen	3	18	36	49
Limburg	27	Niet vermeld	91	?
Noord-Brabant	26	135	171	79
Noord-Holland	5	69	81	85
Overijssel	25	69	91	76
Utrecht	25	98	118	83
Zeeland	2	7	8	83
Zuid-Holland	16	113	145	78
Rijkswaterstaat	8	410**	n.v.t.**	n.v.t.

* Aangezien er voor de Drentsche Aa (huidige omvang winning 15 miljoen m³/jaar) geen maximum vergunde capaciteit is, is deze niet meegerekend bij de berekening van het benutte percentage van de vergunningscapaciteit. 79% heeft betrekking op de grondwaterwinningen.

** Omvang is niet voor alle winningen vermeld in de dossiers (Heel, Haringvliet).

Vergunde capaciteit is niet vermeld in de rivierdossiers of gebiedsdossiers (niet relevant).

Verreweg de meeste onttrekkingen voor de productie van drinkwater die vallen onder de provincies zijn grondwaterwinningen. De acht oppervlaktewaterwinningen (Rijkswinningen) waar gebiedsdossiers voor

zijn opgesteld, zijn Brakel en Bergambacht⁴ (Dunea), Heel (WML), Andijk (PWN), Nieuwegein (voor Waternet, PWN), Haringvliet (Evides), Brabantse Biesbosch (Evides) en Nieuwersluis (Waternet). Voor de winningen uit deze oppervlaktewaterlichamen worden in de gebiedsdossiers meestal geen vergunde capaciteiten vermeld. Vaak is de voorraad onbeperkt, mits de kwaliteit goed is. Alleen voor Heel (oeverfiltratie), Drentsche Aa en Bethunepolder wordt een maximum vermeld.

Een deel van de gebiedsdossiers van oppervlaktewaterwinningen betreft winningen waar rivierwater wordt voorgezuiverd (bijvoorbeeld Brakel, Nieuwegein). Dit voorgezuiverde water wordt getransporteerd naar de duinen voor infiltratie. Van deze duinwinningen zijn ook gebiedsdossiers opgesteld. De duinwinningen zijn over het algemeen grote winningen, onder andere de Amsterdamse Waterleidingduinen (huidige winning 60 miljoen m³/jaar) en Meijendel/Berkheide (50 miljoen m³/jaar). Deze winningen zijn meegenomen onder de desbetreffende provincie in Tabel 8.1.

Benutte capaciteit en knelpunten

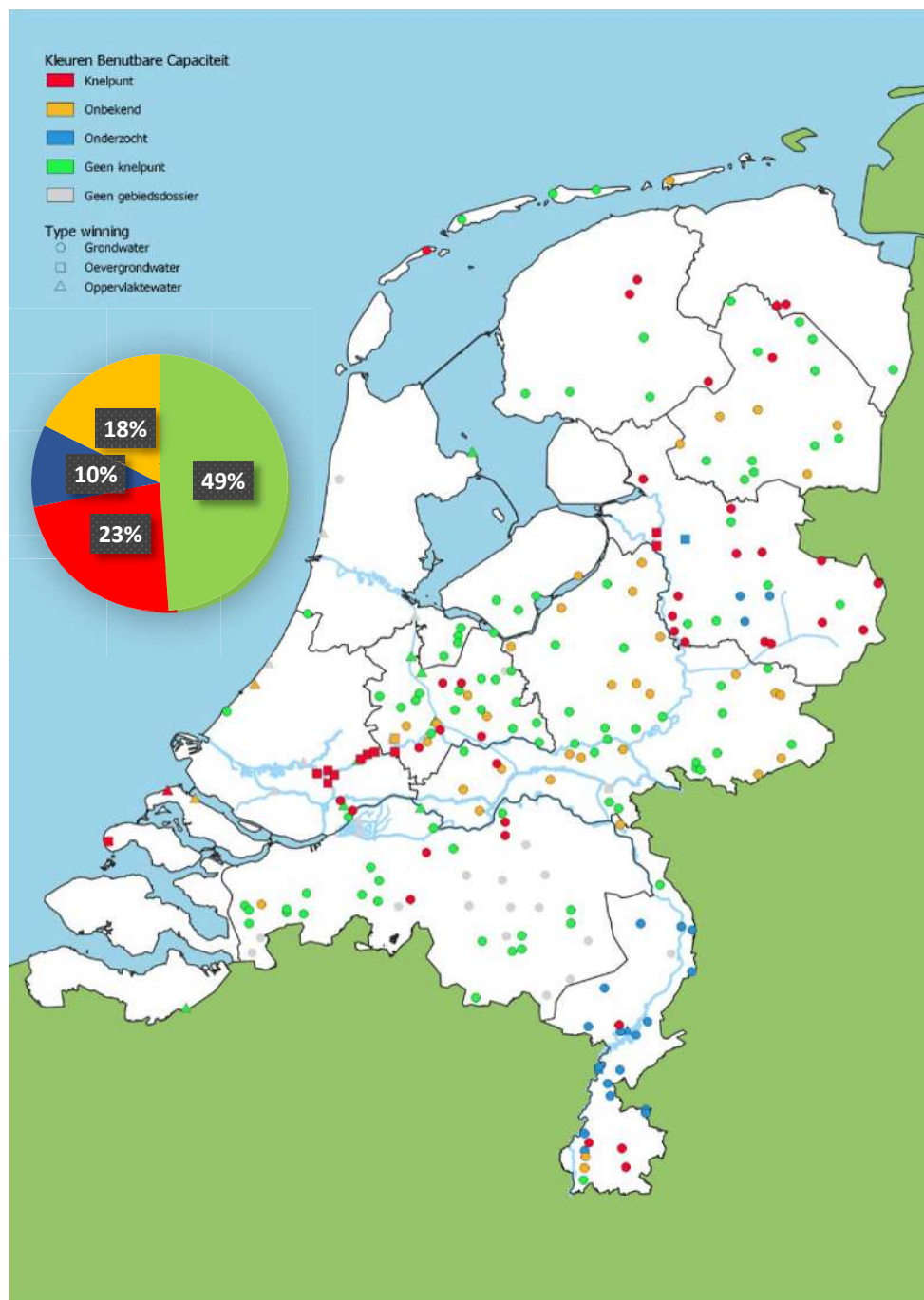
De vergunningscapaciteit van een winning wordt vaak niet volledig benut. Het kan zijn dat de totale vergunde capaciteit groter is dan de benodigde hoeveelheid. Ook kan het zijn dat niet de volledige vergunningscapaciteit kan worden benut als gevolg van een knelpunt. De benutbare capaciteit is dan kleiner dan de vergunningscapaciteit.

Figuur 8.1 geeft van alle winningen aan of er een knelpunt is in het volledig benutten van de vergunningscapaciteit. Met een knelpunt wordt hier bedoeld het ongewild minder kunnen of mogen winnen dan de vergunningscapaciteit.

Uit de tweede generatie gebiedsdossiers volgt dat er in 49 procent van de winningen op dit moment geen knelpunt is. De vergunningscapaciteit wordt volledig of vrijwel volledig benut, of er wordt minder benut, omdat er minder capaciteit nodig is van de desbetreffende winning.

In 23 procent van de winningen is sprake van een knelpunt. Voorbeelden van knelpunten zijn beperkingen met het oog op de natuur, (dreigende) verdroging, optrekken van verzilt grondwater, het aantrekken van bodemverontreiniging en (alleen voor oppervlaktewaterwinning) extreme fluctuaties van de aanvoer. Bij het verstrekken van een onttrekkingsvergunning wordt met deze effecten rekening gehouden en is nagegaan onder welke voorwaarden het debiet kan worden onttrokken, welke risico's het belangrijkste zijn en op welke manier deze risico's door monitoring kunnen worden ondervangen. Bij veel winningen is de benutbare capaciteit echter toch kleiner dan de vergunningscapaciteit. Mogelijk loopt de vergunning achter bij recente ontwikkelingen.

⁴ Officieel is Bergambacht nog een noodwinning. Dunea wil er een officiële winning van gaan maken. De provincie Zuid-Holland heeft vooruitlopend daarop al wel een gebiedsdossier laten opstellen.



Figuur 8.1 Status van de winningen met betrekking tot de volledige benutting van de vergunningscapaciteit (huidige situatie, toekomstverwachting niet meegenomen).

In enkele gevallen is het nog niet duidelijk of er sprake is van een knelpunt (10 procent) en wordt dit nog onderzocht. Een voorbeeld hiervan is de invloed van een winning op een Natura 2000-gebied.

Bij een deel van de winningen wordt uit de gebiedsdossiers niet duidelijk of er sprake is van een knelpunt (18%). In deze gevallen is de winningscapaciteit vaak lager dan de vergunningscapaciteit, maar er

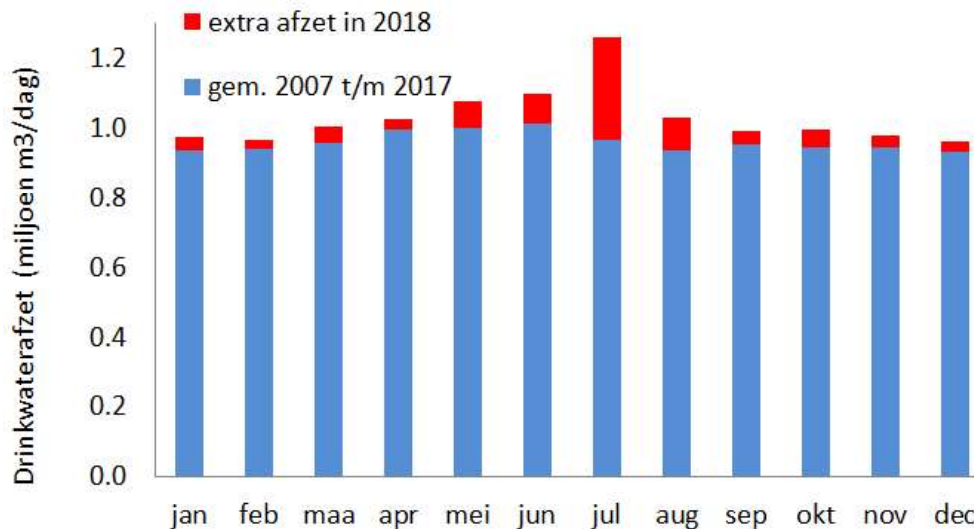
wordt niet vermeld of dit vanwege een knelpunt is, of omdat er minder winningscapaciteit nodig is.

Hieronder volgen enkele concrete voorbeelden van winningen met een benutbare of benutte capaciteit lager dan de vergunde capaciteit. Bij de winning in Schoonhoven is de vergunde wincapaciteit niet volledig benutbaar door zettingen van klei- en veenlagen, landbouwbelangen en verzilting. Kennelijk kon hier bij de vergunningsverlening nog geen rekening mee worden gehouden. De winning in Ommen is slechts voor 75% benutbaar om stuwwalsystemen te ontzien. De winning Boerhaar in Wijhe (Overijssel) wordt voor 57% van de vergunde capaciteit benut vanwege een verstopping van middeldiepe putten. Het is onduidelijk of deze benutte capaciteit nog verder benutbaar is dan de 57% of dat dit momenteel de maximale winningscapaciteit is. De winning Deventer-Ceintuurbaan heeft een benutbare of benutte capaciteit van 68% van de vergunde capaciteit door *upconing* van zout water. Door deze beperking van het windebiet en het slim verdelen van de onttrekking met putschakelschema's wordt het omhoogkomen van het zoute water zoveel mogelijk beperkt, maar dit is niet voldoende om de stijgende trend om te keren. Engelse werk (middendiep) is 83% benutbaar vanwege oude verontreinigingen. De winning Hammerfliet in Den Ham (Overijssel) wordt slechts voor 30% van de vergunningscapaciteit benut vanwege verzilting van het diepe winpakket, de hoge ijzerconcentraties en de nabijheid van natuurgebieden.

8.2 Ontwikkelingen

Operationele reservecapaciteit en extreme watervraag

Drinkwaterbedrijven beschikken vaak over een operationele reservecapaciteit. Als het nodig is, kunnen ze hun operationele zuiverings- en leveringscapaciteit op korte termijn aanwenden om een grotere vraag op te vangen tot ongeveer anderhalf maal de vraag van een gemiddelde dag. Binnen de vergunningscapaciteit is vaak ook nog ruimte om meer te produceren (Tabel 8.1). Normaal gesproken zien drinkwaterbedrijven de drinkwatervraag tijdens de zomer licht dalen ten opzichte van het verbruik in het voorjaar. In Figuur 8.2 is dat als voorbeeld te zien voor Vitens voor de periode van 2007 tot en met 2017. Na juni daalt het drinkwaterverbruik, om pas in september weer iets toe te nemen. Tijdens de droge zomermaanden van 2018 steeg bij alle drinkwaterbedrijven de watervraag juist. Met name in juli was er een flinke verhoging te zien. Voor enkele drinkwaterbedrijven, waaronder Vitens, was dit 30-40% ten opzichte van een gemiddelde julimaand. Brabant Water heeft gedurende de zomermaanden juni t/m september 2018 ongeveer 27% meer grondwater onttrokken dan het gemiddelde van de afgelopen tien jaar. In de zomermaanden is op 21 van de 186 locaties beperkt meer grondwater onttrokken dan de jaarlimiet toestaat (IenW, 2019).



Figuur 8.2: Gemiddeld dagverbruik per maand van drinkwaterbedrijf Vitens voor de periode 2007-2017 (blauw) en voor het jaar 2018 (blauw + rood) (van Leerdam, 2019).

Drinkwatervraag in de toekomst

Het drinkwatergebruik in Nederland was in 2016 circa 1200 miljoen m³. Volgens de basisprognose van Icastat en Vewin (Icastat and Vewin, 2017) zal het totale drinkwatergebruik in Nederland licht toenemen tussen 2016 en 2030 (circa 2%). Zij bepaalden ook een ondergrens (afname van 4%) en een bovengrens (toename van 9%) tot 2030. De basisprognose heeft de grootste kans zich te gaan voordoen. Ook de twee grensprognoses zijn nog denkbaar, maar zijn veel minder waarschijnlijk. Ze geven een indruk van de bandbreedte waarbinnen het drinkwatergebruik zich kan gaan ontwikkelen (Icastat and Vewin, 2017).

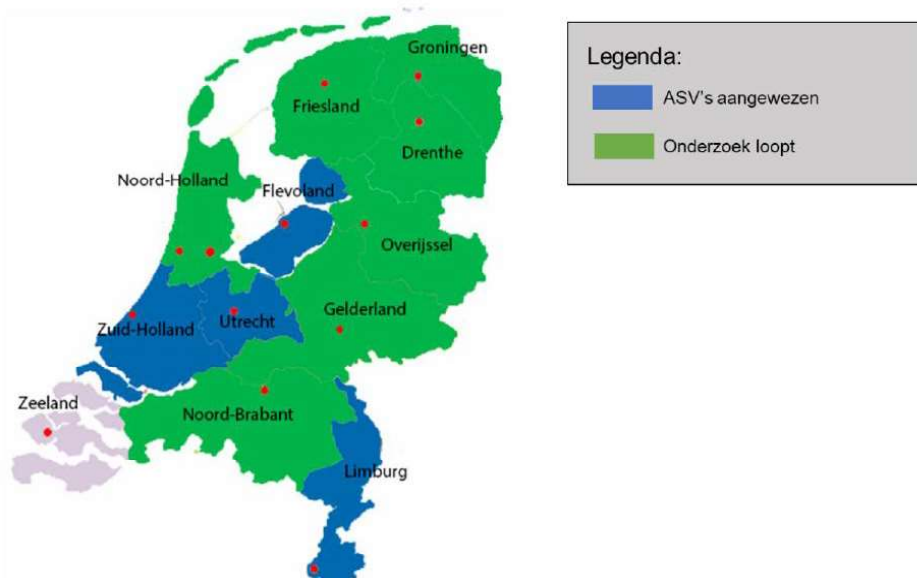
Er zijn wel regionale verschillen. In Drenthe en Limburg is sprake van een daling in het verwachte toekomstige drinkwaterverbruik, die wordt veroorzaakt door een teruglopende bevolking. In Utrecht en Flevoland en bij Waternet (Amsterdam), PWN (overig Noord-Holland) en Dunea (westelijk deel Zuid-Holland) is sprake van groei, terwijl de overige drinkwaterbedrijven een stabilisatie op het huidige niveau verwachten (van der Aa et al., 2015). Landelijk wordt ingezet op waterbesparing.

Aanvullende strategische voorraden

Bij een toekomstige toenemende vraag naar drinkwater zouden strategische grondwaterreserves ingezet kunnen worden. Het Rijk, de provincies en de drinkwaterbedrijven wijzen in overleg deze aanvullende strategische voorraden (ASV's) aan voor de drinkwatervoorziening. Dit is gedaan in het kader van de Structuurvisie Ondergrond (STRONG). Gezien de status van deze aanwijzingen is het op dit moment nog niet goed mogelijk hieraan capaciteit te koppelen. Vanwege de omvang van deze provinciale gebieden van in totaal tienduizenden hectares zou een totale winningscapaciteit van enkele tientallen miljoenen m³/jaar over heel Nederland mogelijk moeten zijn. Hiervoor moet dan wel een nieuwe winnings- en zuiveringsinfrastructuur worden gerealiseerd, alsmede de benodigde vergunningen worden verleend (van der Aa et al., 2015).

Het aanwijzen en beschermen van gebieden als ASV heeft niet alleen gevolgen voor drinkwaterwinning, maar ook voor ander gebruik van de ondergrond. De ondergrond biedt ook mogelijkheden voor duurzame warmtevoorziening, zoals bodemenergie en geothermie. De mogelijkheden hiervoor worden uitgewerkt in Regionale Energie Strategieën (RES). Afstemming tussen de ASV en RES is dus nodig.

In onderstaande Figuur 8.3 is de voortgang van de provincies van het aanwijzen van ASV's aangegeven (Wiersema, 2019). De meeste provincies zijn nu bezig de potentiële ASV's nader te onderzoeken op geschiktheid. Besluitvorming zal later plaatsvinden. In de provincie Zeeland zijn geen geschikte locaties die als ASV kunnen dienen. In de provincies Flevoland, Limburg, Utrecht en Zuid-Holland zijn de ASV's wel aangewezen, maar moeten deze nog wel worden opgenomen in de Omgevingsverordening.



Figuur 8.3 De voortgang van het aanwijzen van ASV's per provincie per 2019 (overgenomen uit Wiersema (2019))

8.3 Synthese

De vergunningscapaciteit van winningen wordt vaak niet volledig benut. Gemiddeld is de benutte capaciteit van de vergunningscapaciteit per provincie zo'n 50% tot 85% voor grondwaterwinningen. De vergunningscapaciteit wordt niet volledig benut, omdat er minder water nodig is dan vergund wordt of omdat een deel van de vergunningscapaciteit niet benutbaar is als gevolg van een knelpunt. Er kunnen beperkingen zijn vanwege effecten op de natuur, optrekken van verzilt grondwater of om te voorkomen dat bodemverontreiniging wordt aangetrokken.

Bij de vergunningverlening wordt rekening gehouden met deze effecten, maar kennelijk zijn er regelmatig recente ontwikkelingen, die de benutbare capaciteit beperken. Aan de winning van oppervlaktewater is meestal geen maximum gesteld (bijvoorbeeld in de Drentsche Aa).

Bij een extreme drinkwatervraag, zoals tijdens droge perioden, kunnen drinkwaterbedrijven hun operationele reservecapaciteit op korte termijn aanwenden om de grotere vraag op te vangen. Binnen de vergunningscapaciteit is vaak nog ruimte om meer te produceren.

Volgens de basisprognose van Icastat en Vewin (Icastat and Vewin, 2017) zal het totale drinkwatergebruik in Nederland licht toenemen tussen 2016 en 2030 (circa 2%). Er zijn wel regionale verschillen. Bij een toekomstige toenemende vraag naar drinkwater zouden strategische grondwaterreserves ingezet kunnen worden. Het Rijk en de provincies wijzen deze aanvullende strategische voorraden aan in overleg met de drinkwaterbedrijven. Daarnaast wordt ook ingezet op waterbesparing.

9 Klimaatverandering

Dit hoofdstuk richt zich op de beschrijving van verwachte effecten van klimaatverandering op de beschikbaarheid en kwaliteit van drinkwaterbronnen. Klimaatverandering heeft ook invloed op andere delen van de drinkwatervoorziening, zoals distributie en zuivering. Deze elementen vallen echter buiten de reikwijdte van dit rapport en zullen in dit hoofdstuk daarom alleen zijdelings worden aangestipt.

De gevolgen van klimaatverandering voor drinkwaterbronnen zijn in kaart gebracht op basis van een literatuurstudie, aangevuld met inzichten verworven via interviews met de drinkwaterbedrijven en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Een overzicht van de vragen is te vinden in Bijlage IV. Dit hoofdstuk is dus niet uitsluitend gebaseerd op informatie uit de gebiedsdossiers en bestaande literatuur, rapporten en dossiers.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte gevolgen van klimaatverandering. Directe gevolgen treden op als reactie op de veranderingen in het klimaat zelf, zoals een toenemende kans op droogte, hogere temperaturen en zeespiegelstijging. Indirecte gevolgen hebben betrekking op de veranderingen in menselijk handelen teweeggebracht door het veranderende klimaat.

9.1 Directe gevolgen van klimaatverandering voor drinkwaterbronnen

Droogte / te weinig water

De verwachting is dat klimaatverandering leidt tot meer en langere perioden van droogte, vooral in de zomerperiode. De droge zomers van 2018 en 2019 zijn daar goede voorbeelden van. Voor oppervlaktewaterwinningen betekent dit dat de waterbeschikbaarheid en -kwaliteit bij innamepunten onder druk komt te staan. Ook al zullen rivieren en meren niet direct droogvallen in een droge zomer, lage waterstanden bedreigen wel de beschikbaarheid en kwaliteit van het oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater.

Situaties van waterschaarste doen zich ook nu al voor in Nederlandse rivieren. De droge zomer van 2018 had tot gevolg dat de Rijnafvoer tot het laagste niveau in twintig jaar was gedaald (RIWA-Rijn, 2019). Vooral door regenwater gevoede rivieren, zoals de Maas, zijn gevoelig voor waterstandsdingingen als gevolg van veranderende neerslagpatronen. In de zomers van 2018 en 2019 is de oppervlaktewinning Drentsche Aa beperkt tot 50% van de normale inname als gevolg van verminderde afvoer (mondelinge mededeling, Mark Schaap, Waterbedrijf Groningen, 5 december 2019). De verwachting is dat deze situatie zich vaker zal voordoen in de toekomst (Wuijts et al., 2013a).

Een belangrijk effect van droogte voor winningen uit oppervlaktewater is de ontwikkeling van de waterkwaliteit (Wuijts et al., 2013a). Droogte kan leiden tot verslechtering van de waterkwaliteit bij innamepunten van oppervlaktewater- en oppervlaktewaterafhankelijke winningen

(duin- en oeverinfiltratiewinningen), omdat bij lage waterstanden de concentratie van verontreinigingen in het oppervlaktewatersysteem toeneemt (Zwolsman et al., 2014). In de rivierdossiers van Maas en Rijn zijn enkele voorbeelden gegeven van (sterk) toenemende concentraties als gevolg van afnemende afvoeren. Ook tijdens calamiteiten, zoals het incident met pyrazool in 2015, kan een langdurige periode met lage afvoeren bijdragen aan hoge concentraties van verontreinigende stoffen in de Maas. Lage rivierafvoeren hebben in het verleden al geleid tot overschrijdingen van toegestane stofconcentraties met innamestops als gevolg; door klimaatverandering kan deze situatie zich vaker gaan voordoen (RIWA-Maas, 2018).

Droogte heeft ook effect op de (regionale) beschikbaarheid van zoetwater in de ondergrond. In droge jaren kan het grondwaterpeil dalen, waardoor de regionale beschikbaarheid van grondwater onder druk komt te staan. Voor grondwaterwinningen is met name het effect van droogte op de grondwateraanvulling van belang; de omvang van dit effect is nog onzeker. Toenemende grondwateronttrekkingen ten behoeve van landbouw (beregening) en industrie vergroten dit tekort nog verder.

In vergelijking met oppervlaktewater reageert grondwater veel trager op droge perioden. De effecten van droogte op grondwateraanvulling worden daarom over een langere tijdsperiode bekeken, bijvoorbeeld op ((lang)jaar)gemiddelden. Cirkel et al. (Cirkel et al., 2006) voorspellen in een droog scenario bijvoorbeeld grondwaterpeildalingen van 25-50 cm (met piekdalingen van 60-80 cm), met sterke regionale verschillen. Grondwateraanvulling is niet alleen afhankelijk van regenval en het al dan niet vasthouden van regenwater, maar ook van (gewas)verdamping en het watervasthoudend vermogen van de bodem (Bartholomeus et al., 2010; Fujita et al., 2018; Witte et al., 2008). Hierdoor zijn de precieze effecten van droogte op grondwateraanvulling moeilijk te voorspellen (Hooijboer and de Nijs, 2011).

In West-Nederland, waar zoute kwel zich steeds meer aan de oppervlakte bevindt vanwege bodemdaling, kan door droogte de zoute kwel verder optrekken en leiden tot een verzilting van het grondwater, ook bij drinkwaterwinningen (van der Aa et al., 2015). Wanneer dit proces zich voortzet, kan de uitspoeling van brak grondwater overigens ook leiden tot hogere zoutconcentraties in het oppervlaktewater (STOWA and Acacia Water, 2009).

Opwarming / temperatuur te hoog

Hogere temperaturen brengen twee verschillende opgaven met zich mee. Enerzijds leiden hogere temperaturen tot meer verdamping, waardoor waterstanden in droge zomers verder kunnen dalen en waterbeschikbaarheids- en kwaliteitsopgaven worden verhoogd.

Anderzijds brengen hogere temperaturen zelf ook problemen met zich mee, zowel voor winningen uit oppervlaktewater als voor grondwaterbronnen. In oppervlaktewater kunnen temperatuurstijgingen leiden tot een toename in de groei van micro-organismen. Voor drinkwaterwinningen uit oppervlaktewater is daarom in de Drinkwaterregeling een maximale temperatuur vastgesteld van 25°C bij

innamepunten. In de warme zomer van 2018 werd in de Rijn bij Lobith de maximale temperatuur van 25°C gedurende achttien dagen overschreden (Clevers et al., 2019). In de Maas bij Eijsden was dit gedurende veertien dagen het geval. Grondwater heeft over het algemeen een constantere temperatuur door het verblijf in de ondergrond. Deze temperatuur wordt minder beïnvloed door klimaatverandering.

Verder kan ook de opwarming van het drinkwater in het leidingnet gevolgen hebben voor de waterkwaliteit. Temperaturen kunnen verder oplopen tijdens de zuivering en distributie. Dit kan leiden tot (na)groei van micro-organismen in het leidingnet.

De verwachting is dat de effecten van open en gesloten bodemenergiesystemen op de temperatuur van het grondwater en daarmee de grondwaterkwaliteit bij de wettelijk toegestane temperatuur (25°C-30°C) klein zijn (Hartog et al., 2013).

Zeespiegelstijging / verzilting

Klimaatverandering leidt tot zeespiegelstijging, met een verwachte hoeveelheid van 80-100 cm in 2100 (van den Hurk et al., 2014). Dit heeft op twee manieren gevolgen voor drinkwaterwinningen. Enerzijds leidt het tot een toenemende kans op overstromingen, direct vanuit zee en indirect omdat rivieren hun water minder makkelijk kunnen afvoeren op zee. De gevolgen van overstromingen voor drinkwaterwinningen worden onder het kopje 'overstromingen en wateroverlast' behandeld. Anderzijds versterkt zeespiegelstijging zowel de verzilting van het grondwater door het opdrukken van het zoute kwel (interne verzilting), als de verzilting van het oppervlaktewater omdat met zeespiegelstijging het zoute water via rivieren verder landinwaarts trekt (externe verzilting) (van Tilborg and Brouwer, 2006). Deze toegenomen zoutintrusie in Nederlandse rivieren wordt bij droogte versterkt door lage rivierafvoeren.

Beide effecten manifesteren zich met name in kustgebieden en de hiermee direct in verbinding staande zoetwaterlichamen. Interne verzilting zou grondwaterwinningen in het westen en noorden van het land, zeker in combinatie met bodemdaling, kunnen beïnvloeden. In de zone waar dit effect verwacht wordt, tot 7 km vanaf de kustlijn (STOWA and Acacia Water, 2009), zijn echter geen grondwaterwinningen, met uitzondering van infiltratiewinningen in de duinen die hier niet door beïnvloed worden. Externe verzilting speelt op dit moment al een rol in het Haringvliet, en bij de winningen rondom de Rijn-Maas-monding en de Lekmondig bij een combinatie van langdurig lage afvoeren en zeespiegelstijging (Wuijts et al., 2013a). Uit modellering van chloride-concentraties bij de innamepunten in de Lek blijkt dat in de toekomst, bij klimaatverandering en ongewijzigd beheer, de concentraties vaker boven de norm komen (van den Brink et al., 2019).

Overstromingen en wateroverlast

Grotere piekafvoeren als gevolg van een toename in de aanvoer van smeltwater en extreme regenval vergroten, net als zeespiegelstijging, de kans op overstromingen. Wanneer deze overstromingen plaatsvinden in een gebied waar ook drinkwaterputten of innamepunten voor drinkwater aanwezig zijn, ontstaan risico's voor de waterkwaliteit (Zwolsman et al., 2014). Drinkwaterputten kunnen overstromen,

waardoor (nieuwe of gebiedsvreemde) verontreinigingen in de drinkwaterbron terechtkomen. Bovendien kunnen bij overstromingen productiefaciliteiten uitvallen, waardoor de leveringszekerheid onder druk komt te staan (van Leerdam et al., 2018b).

9.2 Indirecte gevolgen klimaatverandering voor drinkwaterbronnen

Ontwikkeling zoetwatervraag

De verwachting is dat de vraag naar zoetwater in een veranderend klimaat toeneemt, voor verkoeling en beregening, maar ook om de effecten van verdroging, bodemdaling en verzilting tegen te gaan (Van der Gaast et al., 2009). Tegelijkertijd staat de beschikbaarheid van zoetwater door klimaatverandering steeds verder onder druk. In deze situatie zullen drinkwaterbedrijven steeds meer gaan concurreren met andere watergebruikers in het (regionale) watersysteem. In Nederland geldt voor oppervlaktewater een zogenoemde verdringingsreeks, waarbij in het geval van een watertekort bepaalde functies binnen het watersysteem voor anderen gaan (zie Kenniscentrum InfoMil, 2019).

De toenemende zoetwatervraag valt samen met een voorziene toename van de drinkwatervraag. Hoewel klimaatverandering zelf naar verwachting niet zal leiden tot een grote stijging in de vraag naar drinkwater (van der Aa et al., 2015), wordt wel verwacht dat de drinkwatervraag stijgt als gevolg van economische groei in de toekomst. Deze stijgende vraag, in combinatie met toegenomen concurrentie op zoetwater, kan in de toekomst leiden tot capaciteitsproblemen voor de drinkwatersector. In een maximaal groeiscenario kan in 2040 een landelijk capaciteitstekort van 300 miljoen m³ per jaar ontstaan (van der Aa et al., 2015). Beschikbare reserves zijn dan onvoldoende, en bovendien ongelijk verdeeld. Voor een goed inzicht in de nationale opgave rondom beschikbare grondwatervoorraden voor de drinkwatervoorziening, is het daarom belangrijk deze opgave regionaal in kaart te brengen. Dit wordt door de provincies gedaan in het kader van de aanwijzing van Aanvullende Strategische Voorraden (ASV); zie ook hoofdstuk 8.

Piekvragen (stijging watervraag in een bepaalde periode ten opzichte van de gemiddelde watervraag) kunnen toenemen als gevolg van klimaatverandering. Modelresultaten waarin de gevolgen van klimaatverandering en vakantiespreiding op de drinkwatervraag zijn meegenomen, voorspellen een stijging in de drinkwater-piekvraag van 6,5% in 2050 en 9,6% in 2085 (Vonk et al., 2017). Deze piekvraag is zeer regionaal, afhankelijk van onder andere de bevolkingsdichtheid. In de aanbevelingen van de Beleidstafel Droogte wordt onder andere geadviseerd om tijdens (dreigende) watertekorten in te zetten op waterbesparing en bewustwording om de watervraag en de piekvraag te beperken (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019).

Effecten kwaliteit oppervlaktewater en grondwater

Voor oppervlaktewaterwinningen ligt de belangrijkste opgave in het behouden van een voldoende waterkwaliteit voor de drinkwaterwinning tijdens lage rivierafvoeren. Bij droogte en lage waterstanden vormt afvalwater op dit moment al vaak de helft van het rivierdebiet van de Maas, wat al meerdere malen heeft geleid tot een innamestop vanwege een te slechte waterkwaliteit (RIWA-Maas, 2018). Hoewel regenrivieren

extra kwetsbaar zijn, bereikt dit probleem alle oppervlaktewateren waaruit drinkwater gewonnen wordt. De mate waarin dit probleem zich manifesteert, hangt af van de voeding van de rivier (regenwater of smeltwater) en de hoeveelheid effluent geloosd op de rivier. De Drentsche Aa bijvoorbeeld wordt gevoed door regenwater, maar desondanks zijn kwaliteitsrisico's die gepaard gaan met lage waterstanden hier relatief beperkt, omdat er geen effluentlozingen plaatsvinden op dit watersysteem (van der Meulen et al., 2019).

De kwaliteit van oppervlaktewater staat verder onder druk door de hogere uitspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Een opwarmend klimaat kan het groeiseizoen verlengen (van Minnen and Ligtvoet, 2012), maar ook leiden tot meer ziekten en plagen. Hierdoor kan het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw toenemen. Deze stoffen komen in het grondwatersysteem en via uitspoeling ook in het oppervlaktewatersysteem terecht (Zwolsman et al., 2014). De toename van het aantal en de intensiteit van piekbuien vergroot de kans op directe afspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater.

Klimaatverandering beïnvloedt ook de kwaliteit van grondwaterwinningen. Verzilting en een verhoogde afspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen naar het grondwater als gevolg van langere groeiseizoenen speelt ook hier (Zwolsman et al., 2014). Andere oorzakelijke relaties op dit gebied zijn vaak complex, waardoor de precieze werking en effecten nog onbekend zijn (Fujita et al., 2018; Hooijboer and de Nijs, 2011). Verontreinigingen in het grondwater zijn niet eenvoudig te verwijderen en blijven vaak jaren aanwezig. Wanneer klimaatverandering de grondwaterkwaliteit negatief beïnvloedt, kan dit de (reserve)capaciteiten van stabiele grondwatervoorraden aantasten.

Een van de belangrijkste opgaven die klimaatverandering met zich meebrengt voor de kwaliteit van grondwaterbronnen bevindt zich daarom vooral in kennisontwikkeling. Met name de relatie tussen bodemprocessen, de bodemtemperatuur, de vochtbalans (neerslag/verdamming) en vegetatie enerzijds en het vocht- en stofvasthoudend vermogen van de bodem anderzijds behoeven hierbij aandacht.

Wateroverlast

Stedelijke afwatering is niet ontworpen en aangelegd om bestand te zijn tegen extreme regenval. Regenbuien die groter zijn dan de plaatselijke bergingscapaciteit in het rioolstelsel leiden tot het overstorten van het riool op oppervlaktewater. In een gemengd rioolstelsel, waar zowel afvalwater als regenwater wordt afgevoerd, kunnen verontreinigingen in het stedelijke afvalwater, zoals nutriënten, medicijnresten, zware metalen en ziekteverwekkers via overstorten in het oppervlaktewater terechtkomen. Bij gescheiden stelsels, waarbij regenwater en afvalwater in twee systemen wordt afgevoerd of regenwater direct infiltreert in de bodem, kan afspoelend regenwater verontreinigingen door straatvuil of uitloging van bouwmaterialen bevatten (PAK's, zware metalen).

Energietransitie: Ondergrondse warmtenetten en aardwarmte

Misschien wel de belangrijkste reactie op klimaatverandering in de afgelopen jaren is de investering in duurzame energie; niet om de negatieve effecten van klimaatverandering te verminderen, maar om verdergaande klimaatverandering in de toekomst af te remmen, door minder CO₂ uit te stoten. Een belangrijke bron van duurzame energie vormt opgevangen warmte, zoals restwarmte uit industriële productie, IT-centrales en huishoudens. Deze warmte kan ondergronds worden opgeslagen, bijvoorbeeld met behulp van waterpompen. Daarnaast kan aardwarmte (geothermie) worden gewonnen van grotere diepte om aan de warmtevraag van onder andere huishoudens, industrie en glastuinbouw te voorzien. Ondergrondse systemen, zoals Warmte-Koude-Opslag-systemen vormen een bedreiging voor grondwaterwinningen, omdat zij ondergrondse kleilagen kunnen beschadigen die grondwaterwinningen tegen verontreinigen beschermen (zie ook hoofdstuk 6).

9.3 Beleidsontwikkelingen klimaatverandering

Beleidsstafel Droogte

Na de warme en droge zomer van 2018 is de Beleidsstafel Droogte ingesteld om lessen te trekken uit de zomer van 2018 en aanbevelingen te doen om Nederland beter weerbaar te maken tegen droogte. De Beleidsstafel Droogte heeft naast een eindrapportage een aantal deelrapportages opgeleverd die van belang zijn voor drinkwater, daar waar van toepassing is in voorliggende rapportage naar deze rapportages verwezen.

De lijst van 46 adviezen van de Beleidsstafel Droogte bevat er twee die direct op het drinkwaterbeleid ingaan (zie Tekstbox 9).

In de aanbiedingsbrief van de Minister aan de Tweede Kamer heeft zij aangegeven deze adviezen over te nemen en uit te werken in de Beleidsnota Drinkwater.

*Tekstbox 9 Aanbevelingen Beleidstafel Droogte (najaar 2019)***Aanbeveling 21 – Naar een klimaatbestendig drinkwaterbeleid**

De Beleidstafel Droogte adviseert om:

- a) het grondwaterbeschermingsbeleid en de implementatie daarvan de versterken en bestuurlijk te borgen. Dit is nodig om het verplaatsen van grondwaterwinningen niet of nauwelijks meer mogelijk is: een beleid gericht op 'beschermen om te blijven';
- b) bij de regionale analyses van drinkwatervoorziening meer over de grenzen van drinkwaterbedrijven, waterschappen en provincies heen te kijken en aan te sluiten bij de dialogen en afspraken over waterbeschikbaarheid in de zoetwaterregio's;
- c) de robuustheid van het drinkwatersysteem te verbeteren door meer in te zetten op;
 - waterbesparing en bewustwording van consumenten en andere gebruikers om de watervraag en de piekvraag met name tijdens (dreigende) watertekorten te beperken;
 - het ontmoedigen van laagwaardig gebruik van drinkwater door grootverbruikers;
 - verkenning naar diversificatie van bronnen voor de bereiding van drinkwater, zoals brak water, oppervlaktewater, grondwater en oevergrondwater.
- d) in de Beleidsnota Drinkwater expliciet te maken welke inspanningen er vanuit beleidsterreinen buiten het drinkwaterdomein nodig zijn om te komen tot een toekomstbestendige drinkwatervoorziening in lijn met de Omgevingswet, de Drinkwaterwet, de Drinkwaterrichtlijn en de doelen van de KRW;
- e) de implementatie van de Beleidsnota Drinkwater te versterken door een gezamenlijk uitvoeringsprogramma bestuurlijk vast te stellen;
- f) onderzoek te doen naar de mogelijkheden van en condities voor flexibilisering van vergunningsruime voor grondwateronttrekking. Houdt hierbij rekening met kwetsbare functies, zoals natuur.

Aanbeveling 22 – Verkenning naar toepassing drinkwaterrestricties in crisissituaties

De Beleidstafel Droogte adviseert het ministerie van IenW om een verkenning te laten uitvoeren naar een uitvoerbaar en handhaafbaar stelsel van drinkwaterrestricties voor crisissituaties, zodanig dat overheden en drinkwaterbedrijven dit kunnen uitvoeren. Doe dit in nauwe samenwerking met Vewin, de VNG (in verband met de bevoegdheid van de burgermeester) en de Veiligheidsregio's. Neem deze actie op in de nieuwe Beleidsnota Drinkwater.

Nationaal klimaatadaptatiebeleid

In Nederland wordt de afgelopen jaren ingezet op klimaatadaptatie om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. De Nationale Adaptatie Strategie (NAS) is het belangrijkste strategische document, het Deltaprogramma vormt het belangrijkste beleidskader.

In de Nationale Adaptatie Strategie (NAS) is in verschillende voorronden een uitgebreide inventarisatie gemaakt van de effecten van klimaatverandering op Nederlandse sectoren. Het valt op dat voor drinkwater alleen het probleem van verzilting en van schade aan het leidingnet door ontworteling van bomen door stormen worden benoemd als mogelijke effecten. In het Deltaprogramma worden risico's voor de drinkwatervoorziening veel breder onderkend (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat and Ministerie van Economische Zaken, 2018a). Het Deltaprogramma bestaat uit een aantal 'deltaplannen'. De voor drinkwater relevante delen zijn hieronder beschreven. In het *Deltaplan Zoetwater* (DPZW) worden opgaven met betrekking tot beschikbaarheid van zoetwater opgepakt. Voorgestelde maatregelen moeten toekomstige zoetwatertekorten voorkomen en bestrijden. De maatregelen in het DPZW die zich richten op het bergen en vasthouden van water, zoals de flexibele pijloper op het IJsselmeer en het uitbreiden van noodvoorzieningen voor de zoetwateraanvoer in het westen van het land, vergroten ook de potentiële reservecapaciteit van de drinkwatervoorziening. Van directer belang zijn de maatregelen die zich richten op de waterkwaliteit. Mogelijkheden om verbindingen aan te leggen tussen waterlichamen om ten tijde van droogte en/of een lage waterkwaliteit extra water aan te voeren – bijvoorbeeld tussen de Waal en de Maas of het Amsterdam Rijnkanaal en de Lek – zijn besproken met Rijkswaterstaat (RWS), onderzocht (Sjerps et al., 2016) en indien relevant vastgesteld als maatregel.

Het DPZW is momenteel nog niet afgestemd op de knelpunten die zich voordoen bij grondwaterwinningen. Dit wordt uitgezocht in 2020 door middel van regionale knelpuntenanalyses en op basis van dialogen tussen gebruikers van het watersysteem per regio (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat and Ministerie van Economische Zaken, 2018a). Drinkwaterbelangen zijn hier nadrukkelijk een onderdeel van. Dit moet leiden tot concrete maatregelen in het DPZW waarmee de beschikbaarheid van grondwaterbronnen wordt gewaarborgd.

Met het *Deltaplan Water Veiligheid* (DPWV) wordt gewerkt aan het reduceren van overstromingsrisico's. Er wordt bijvoorbeeld ingezet op het verruimen van het waterbergend vermogen van het (hoofd)watersysteem. Voor drinkwaterproductie is dit deelprogramma op twee manieren relevant. Ten eerste ontstaan er mogelijkheden voor aansluiting bij de nieuwe waterbergingsgebieden die worden gecreëerd. Hoewel deze mogelijkheden nog niet actief worden opgezocht en benut, wordt het potentieel wel gezien. Ten tweede kunnen waterveiligheidsmaatregelen ook negatieve effecten hebben voor drinkwaterwinningen. Het verleggen en verruimen van rivieren kan waterstromen veranderen en daarmee gevolgen hebben voor de oppervlaktewaterkwaliteit of het overstromingsrisico bij innamepunten en (oever)grondwaterwinningen nabij rivieren.

In het *Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie* (DPRA) ligt de nadruk op het beschermen van bebouwing en infrastructuur via een klimaatbestendige (ruimtelijke) inrichting. De nationale overheid neemt met dit deelprogramma de verantwoordelijkheid op zich om de vitale infrastructuur te beschermen, waaronder drinkwater. De aandacht gaat uit naar het ontwikkelen van een klimaatbestendige drinkwaterstructuur

die stand houdt ten tijde van een (grootschalige) overstroming (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat and Ministerie van Economische Zaken, 2018b). Hiervoor is in 2016 een risicoanalyse gemaakt van de overstromingsgevoeligheid van de drinkwatervoorziening. Voor het klimaatbestendig inrichten van drinkwater-productiefaciliteiten zijn drinkwaterbedrijven zelf verantwoordelijk.

Waterkwaliteitsbeleid en klimaatverandering

De opgaven rondom het behouden van een goede waterkwaliteit brengen een grote uitdaging met zich mee. Waterkwaliteitsvraagstukken worden opgepakt via de KRW en de Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater. Vanuit de KRW is een beoordeling gedaan van de grondwatervoorraden in de grondwaterlichamen, alleen is dit op een veel grotere schaal dan voor de specifieke winningen. Dit is vanuit een drinkwaterperspectief wel wenselijk. Bovendien zijn waterkwaliteit en waterkwantiteit vanuit dit perspectief onlosmakelijk met elkaar verbonden. De beleidsmatige en bestuurlijke verdeling tussen het Deltaplan Zoetwater (het kwantiteitsspoor) en de KRW (het kwaliteitsspoor) beperkt mogelijkheden voor het vinden en ontwikkelen van effectieve koppelingen en oplossingen. Voor grondwaterwinningen specifiek is het decentrale karakter van grondwaterbeheer lastig. Op het regionale en lokale niveau zijn drinkwaterbelangen vaak niet goed bekend bij ruimtelijke beleidsmakers. Samen met het uitblijven van goede kennis over klimaateffecten op grondwater, maakt dit de inbreng van het drinkwaterbelang lastig.

9.4 Adaptatiemaatregelen drinkwatersector

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de maatregelen die drinkwaterbedrijven zelf al hebben genomen of onderzoeken om hun bronnen te beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering. In dit overzicht wordt voortgebouwd op de maatregelen die reeds in kaart zijn gebracht door Wuijts et al. (Wuijts et al., 2013a) voor oppervlaktewaterwinningen. Deze worden aangevuld met de resultaten van maatregelen genoemd in de literatuur en de interviews met drinkwaterbedrijven.

Adaptatiemaatregelen waterkwaliteit

Voor drinkwaterwinningen uit oppervlaktewater ligt de belangrijkste opgave in het behouden van een goede waterkwaliteit nabij innamepunten. De drinkwaterbedrijven stimuleren beleidssporen en maatregelen die de oppervlaktewaterkwaliteit verbeteren en achteruitgang bestrijden.

Effectieve maatregelen betreffen vaak ingrepen in het watersysteem. Voor het ontwikkelen van maatregelen werken drinkwaterbedrijven daarom veel samen met de waterbeheerders (RWS/waterschappen). Het gaat dan om maatregelen zoals het realiseren van een bellenscherm om verzilting tegen te gaan of het aanpassen van de waterverdeling van rivieren en zijrivieren. Het water kan elders ingelaten worden, bijvoorbeeld Waalwater dat wordt ingelaten op de Maas of de Lek, en de herverdeling van het Amsterdam-Rijnkanaal met ingelaten Lekwater. Nu worden dit soort maatregelen vaak besproken en ingezet als

calamiteitenmaatregel, maar deze krijgen meer aandacht om klimateffecten structureel beter op te kunnen vangen.

Adaptatiemaatregelen droogte

Droogte in het grondwatersysteem leidt vooral tot zoetwaterschaarste, waardoor de concurrentie tussen sectoren toeneemt. Het inbouwen van voldoende reservecapaciteit wordt gezien als effectieve maatregel. De buffercapaciteit van grondwaterwinningen kan worden vergroot door bestaande onttrekkingen uit te breiden en waar mogelijk nieuwe winningen te ontwikkelen. De beschikbare ruimte is een grote beperkende factor. Grondwaterwinningen vragen om een streng ruimtelijk milieubeschermingsregime, dat vaak niet aanwezig en inpasbaar is. Bovendien zijn onttrekkingsvergunningen uit grondwater ook afgestemd op natuurdoelen, waardoor het vergroten van de wincapaciteit vaak geen optie is.

Kortstondige innamestops van oppervlaktewater kunnen vaak worden opgevangen binnen het bestaande systeem van voorraad- en procesbekkens en aanwezige calamiteitenbronnen. Wanneer innamestops langer aanhouden, zal moeten worden gezocht naar het creëren van extra reservecapaciteit. Dit ligt moeilijk, want nieuwe voorraadbekkens vragen ruimte en ruimte is schaars in Nederland.

Zowel drinkwaterbedrijven die winnen uit oppervlaktewater als drinkwaterbedrijven die winnen uit grondwater denken na over manieren om hun kwetsbaarheid voor de gevolgen van klimaatverandering te reduceren. Naast de hierboven besproken opties, geldt dat het diversifiëren van het bronnenportfolio een mogelijk effectieve adaptatiestrategie is. Door in te zetten op verschillende typen bronnen (ook andere typen dan oppervlakte- of grondwater), maak je jezelf minder kwetsbaar voor specifieke klimateffecten. Een andere maatregel om kwetsbaarheden te reduceren is het koppelen van distributiesystemen van afzonderlijke voorzieningengebieden. Dit helpt de veerkracht van het systeem als geheel te vergroten en beter bestand te maken tegen regionale watertekorten. Deze maatregel is met name interessant voor waterbedrijven die winnen uit grondwater, omdat zij werken met decentrale distributiesystemen.

Het uitbreiden van de zuivering kan ook een manier zijn om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. Dit gaat echter in tegen de doelstelling van de Kaderrichtlijn Water, dat gestreefd moet worden naar een vermindering van de zuiveringsinspanning voor de productie van drinkwater.

Adaptatiemaatregelen opwarming

Van stijgende temperaturen verwachten drinkwaterbedrijven geen grote problemen. Wel zien sommigen mogelijkheden om beter aan te sluiten bij ontwikkelingen rondom de vraag naar duurzame energie en ondergrondse warmtenetten.

Adaptatiemaatregelen overstromingen

Veel drinkwaterbedrijven zijn bezig met het in kaart brengen van overstromingsrisico's van hun productiefaciliteiten. Ook worden maatregelen genomen om pompstations te beschermen tegen de

effecten van een overstroming. Zij worden bijvoorbeeld opgehoogd, om ervoor te zorgen dat zij in bedrijf blijven tijdens een overstroming.

Adaptatiemaatregelen ontwikkeling drinkwatervraag

Veel drinkwaterbedrijven zetten zich in voor informatiecampagnes om de drinkwatervraag te beperken, bijvoorbeeld rondom waterbesparing, het tegengaan van laagwaardig gebruik en hergebruik bij industrie en huishoudens.

9.5 Synthese

Effecten klimaatverandering

Zowel grond- als oppervlaktewaterwinningen hebben te maken met de gevolgen van klimaatverandering. In Tabel 9.1 zijn deze effecten samengevat. Hierbij valt op dat klimaatverandering vaak een heel andere uitwerking heeft op winningen uit oppervlaktewater en winningen uit grondwater. Ook valt op dat de effecten van klimaatverandering op winningen uit oppervlaktewater over het algemeen beter in beeld zijn dan de effecten op grondwaterwinningen. Daarmee zijn ook de maatregelen voor oppervlaktewater verder uitgewerkt dan voor grondwater.

Tabel 9.1 Samenvatting klimaatopgaven voor drinkwaterbronnen.

Klimaat-opgave	Uitwerking op winningen uit oppervlaktewater	Uitwerking op grondwaterwinningen
Te weinig water	Toenemende innamestops door lage rivierafvoeren	Diepe en ondiepe grondwatervoorraad onder druk door dalende grondwaterpeilen en toenemende concurrentie om water
Kwaliteit onvoldoende	Toename normoverschrijdingen door verhoogde stofconcentraties bij lage rivierafvoeren	Mogelijke toename normoverschrijdingen door nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen (verlenging groeiseizoen)
Verziltig	Zoutintrusie door zeespiegelstijging en lage rivierafvoeren in het Rijn- en Lekstelsel	Verziltig grondwater in kustgebieden
Hoge temperatuur	Toename groei micro-organismen, waaronder blauwalg, met name in ondiepe wateren en infiltratiebekkens	Meer (ondiepe) onttrekkingen voor beregening
Overstromingen en wateroverlast	Uitspoelen verontreinigde stoffen naar innamepunten door overstromingen en overstorten van gemengde rioolstelsels	Uitspoelen verontreinigde stoffen naar winvelden en -putten door overstromingen en overstorten van gemengde rioolstelsels

10 Synthese, conclusies en aanbevelingen

In dit rapport is de actuele staat van de drinkwaterbronnen in Nederland in kaart gebracht op basis van de gebiedsdossiers. Daarnaast is een aparte inventarisatie uitgevoerd naar de stand van zaken met betrekking tot klimaatadaptatie bij winningen voor drinkwater.

De analyse is uitgevoerd met vier vragen als leidraad, namelijk:

- Wat is de huidige toestand van de drinkwaterbronnen?
- Welke ontwikkelingen worden voorzien in deze toestand?
- Welke beleidsontwikkelingen hebben naar verwachting invloed op deze toestand?
- Wat zijn relevante onderwerpen voor de Tweede Beleidsnota Drinkwater (2020)?

In Tabel 10.1 zijn de resultaten per hoofdstuk samengevat. Daarbij is onderscheid gemaakt in de huidige toestand, relevante ontwikkelingen en aanbevelingen voor beleid. Benadrukt moet worden dat deze aanbevelingen bijdragen aan het behalen van de KRW-doelen, maar dat niet kan worden geconcludeerd dat deze voldoende zijn voor het behalen van de KRW-doelen. De informatie uit de gebiedsdossiers en de beschikbare onderliggende studies en beleidsdocumenten bieden onvoldoende handvatten over de effectiviteit van (beleids)maatregelen om daarover een uitspraak te kunnen doen. De belangrijkste observaties uit de meta-analyse over de verschillende hoofdstukken worden hieronder per paragraaf behandeld.

10.1 Waterkwaliteit en benutbare capaciteit

Bij meer dan de helft van de winningen vormt ofwel de waterkwaliteit ofwel de benutbare capaciteit een probleem.

Waterkwaliteit

In de tweede generatie gebiedsdossiers worden in 135 winningen huidige en/of potentiële probleemstoffen aangetroffen (Figuur 10.1). Ten opzichte van de vorige generatie gebiedsdossiers kan worden geconcludeerd dat de toestand niet significant verbeterd is. Naast het ontbreken van grote getalsmatige verschillen tussen de twee generaties gebiedsdossiers, is het op basis van de aanwezige informatie in de gebiedsdossiers niet mogelijk scherpe uitspraken te doen over het effect van genomen maatregelen. Dat komt omdat alleen mogelijke maatregelen worden opgenomen in de gebiedsdossiers. De verwachte effecten van deze maatregelen worden vaak maar beperkt beschreven. De geplande maatregelen waarover partijen afspraken hebben gemaakt om daadwerkelijk uit te voeren, zijn niet opgenomen in de gebiedsdossiers, maar zijn vastgelegd in de uitvoeringsprogramma's. Deze uitvoeringsprogramma's maakten geen deel uit van voorliggend rapport, omdat ze tijdens de data-analyse nog niet beschikbaar waren.

Op basis van de beschikbare informatie kan echter wel worden geconcludeerd dat er nog een flinke opgave ligt om de toestand van de drinkwaterbronnen nu en in de toekomst veilig te stellen en dat deze

opgave nauwelijks kleiner is geworden sinds de eerste generatie gebiedsdossiers.



Figuur 10.1 Winningen met (potentiële) probleemstoffen.

Benutbare capaciteit beperkt door problemen

De vergunningscapaciteit wordt vaak niet volledig benut. Dit kan worden veroorzaakt door onder andere verzilting (grond- en oppervlaktewater), aantrekken van bodemverontreiniging (grondwater) of extreme fluctuaties van de aanvoer door overstromingen of droogte. Dit laatste aspect gold tot voor kort met name voor oppervlaktewaterwinningen.

Oppervlaktewaterwinningen kunnen namelijk in het geval van extreme droogte een tijdelijke beperking opgelegd krijgen in de maximale hoeveelheid water die mag worden ingenomen om bijvoorbeeld voldoende diepte voor de scheepvaart te kunnen handhaven. Gedurende de laatste jaren spelen mogelijke beperkingen door droogte echter ook een steeds belangrijkere rol bij grondwaterwinningen. De zeer hoge piekvragen tijdens warme en droge zomers kunnen bijvoorbeeld leiden tot een lagere druk in het leidingnet. In Figuur 8.1 is weergegeven bij welke winningen een beperking in de benutbare capaciteit is gerapporteerd in de gebiedsdossiers.

10.2 Opgaven en kansen klimaatverandering

Klimaatverandering versterkt de opgave voor waterkwaliteit en benutbare capaciteit, maar biedt ook kansen om kwaliteitsknelpunten aan te pakken.

De droge en warme zomers van 2018, 2019 en 2020 onderstrepen dat beschikbaarheid en kwaliteit van oppervlaktewater voor drinkwater onder druk kan komen te staan. In 2018 was er in de Maas gedurende een derde deel van het jaar sprake van een watertekort (RIWA-Maas, 2019). Uit monitoringsdata blijkt dat in deze periode de waterkwaliteit van de Maas ook het meest onder druk stond en bovendien de vraag naar Maaswater het hoogst was. Ook de Rijn had in 2018 te kampen met extreem lage afvoeren en oprukkende verzilting vanaf zee (RIWA-Rijn, 2019). De verwachting is dat dergelijke extremen vaker op zullen treden als gevolg van klimaatverandering.

Ook voor grondwaterwinningen gaven de droge zomers van 2018, 2019 en 2020 een indruk van de effecten van klimaatverandering. Grondwatervoorraden raken verder onder druk door dalende grondwaterpeilen, toenemende concurrentie om water (onder andere beregeningsputten) en stijging van de drinkwatervraag. Verlenging van het groeiseizoen kan leiden tot een toename van de belasting door de landbouw met nutriënten en bestrijdingsmiddelen.

Andere mogelijke effecten zijn uitspoeling van verontreinigende stoffen door overstromingen en wateroverlast.

De effecten van klimaatverandering op de beschikbaarheid van voldoende drinkwaterbronnen van goede kwaliteit kan aanzienlijk zijn. Toch biedt de noodzaak om hierop te anticiperen ook (meekoppel)-kansen om de aanpak van complexe waterkwaliteitsvraagstukken vlot te trekken. Dit zijn bijvoorbeeld maatregelen die nodig zijn om toelating van stoffen, bestrijdingsmiddelen en biociden en vergunningen klimaatbestendig te maken, maatregelen in het watersysteem en de aanpak van verzilting en ook het terugdringen van emissies in de landbouw in het kader van de aanpak van stikstof en broeikasgassen.

Tabel 10.1 Overzicht toestand, ontwikkelingen en aanbevelingen voor de verschillende aspecten die een rol spelen bij de bescherming van drinkwaterbronnen.

Aspect	Toestand	Ontwikkelingen	Aanbevelingen en overzicht lopende trajecten
Nutriënten	Huidig of potentieel probleem: <ul style="list-style-type: none"> • 39 winningen. Regionale verschillen: <ul style="list-style-type: none"> • achteruitgang in Brabant, lichte verbetering in Oost-Nederland. 	Effect van hoge mestoverschotten gedurende de jaren 1980 en 1990 komen nog steeds tot uiting in het onttrokken (diepe) grondwater.	Bestuursovereenkomst 36 grondwaterbeschermingsgebieden moet reductie nutriënten realiseren. Effecten van maatregelen monitoren in het ondiepe grondwater (<i>early warning</i>).
Bestrijdingsmiddelen	Huidig probleem: <ul style="list-style-type: none"> • 70 winningen. Potentieel probleem: <ul style="list-style-type: none"> • 16 winningen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestrijdingsmiddelen zijn ook komende jaren tot decennia een knelpunt voor de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit. • Beleid en regelgeving (NL en EU) onvoldoende effectief om doelen te kunnen halen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbeteren implementatie van de Nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst. • Realiseren uitvoeringsprogramma van de Toekomstvisie Gewasbescherming 2030. • Mogelijkheden van de Omgevingswet benutten voor verplichte maatregelen (vanaf 2022). • Monitoren effecten van maatregelen (ondiepe grondwater, <i>early warning</i>).
Bodemverontreinigingen	Huidig probleem: <ul style="list-style-type: none"> • 54 winningen. Potentieel probleem: <ul style="list-style-type: none"> • 26 winningen. Bij veel winningen nader onderzoek naar mogelijke verontreinigingen uitgevoerd	'Oude' verontreinigingen zijn ook komende decennia een knelpunt voor grondwaterkwaliteit vanwege de trage respons van het systeem en zeer beperkte inzet van saneringsmaatregelen.	<ul style="list-style-type: none"> • Omgevingswet richt zich op het voorkomen van nieuwe verontreinigingen. • Het beschermingsniveau van de Wet bodembescherming blijft gehandhaafd. • Verantwoordelijkheid voor aanpak oude verontreinigingen ligt bij lokale overheid, met veel ruimte voor lokale invulling.

Aspect	Toestand	Ontwikkelingen	Aanbevelingen en overzicht lopende trajecten
Opkomende stoffen	<p>Huidig probleem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 37 winningen. <p>Potentieel probleem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 21 winningen. <p>Meest aangetroffen zijn oplosmiddelen, voedingsstoffen en geneesmiddelen</p>	<p>Opkomende stoffen worden vaker aangetroffen. Dit komt deels door uitbreiding monitoring maar ook omdat invloed oppervlaktewater op grondwater vaak groter is dan tot nu toe werd verondersteld.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wordt aangepakt via de 'Ketenaanpak medicijnresten uit water' en de 'Structurele aanpak opkomende stoffen' op de waterkwaliteit. • Monitoren van de effecten van deze programma's en zo nodig daarop bijsturen.
Ruimtelijke ontwikkelingen	<p>Implementatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30% volledig; • 57% gedeeltelijk; • 13% aanzienlijke lacunes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kleine verbetering zichtbaar ten aanzien van implementatie in het ruimtelijk beleid. Verplaatsen winning vaak geen optie vanwege beperkt beschikbare ruimte en geschikte grondwatervoorraden. • Zorg over boringen en bodemenergiesystemen blijft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel ontwikkelingen in het ruimtelijk beleid op rijksniveau, zoals Novi, Strong en de Omgevingswet sinds 2014. Doorvertaling vindt plaats via de provinciale en lokale omgevingsvisie. Een belangrijke rol wordt toegekend aan de lokale belangenafweging. Een goede verankering van beschermingsgebieden in lokale ruimtelijke plannen wordt daarmee ook nog belangrijker. Deze zou verder verbeterd moeten worden. • Meer aandacht in beleid, toezicht en handhaving blijft nodig voor bodem-energiesystemen en boringen.
Calamiteitenplannen	<p>Drinkwaterfunctie in calamiteitenplannen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 38% volledig; • 42% gedeeltelijk; • 21% niet of onbekend. 	<p>Drinkwaterfunctie is vaker opgenomen in de calamiteitenplannen van regionale actoren sinds 2012, maar dit is nog niet compleet. Afstemming drinkwaterbedrijf en andere actoren in het gebied is vaak niet helder.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Drinkwatervoorziening in Nederland in verband met nationale veiligheid aangeinkt als 'vitale infrastructuur'. Dit vraagt extra alertheid bij calamiteiten. • Verankering van de drinkwaterfunctie in calamiteitenplannen zou verder verbeterd moeten worden.

Aspect	Toestand	Ontwikkelingen	Aanbevelingen en overzicht lopende trajecten
Beschikbare winningscapaciteit	Vergunningscapaciteit per provincie 50-85% benut, door onder andere verzilting, aantrekken van bodemverontreiniging, extreme fluctuaties van de aanvoer of omdat deze (nog) niet nodig is.	<ul style="list-style-type: none"> Lichte toename drinkwatergebruik in Nederland verwacht tussen 2016 en 2030. Toename piekvraag, tijdens droge zomermaanden (zoals in 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> Bij toenemende drinkwatervraag zouden strategische grondwaterreserves kunnen worden ingezet. Rijk en provincies wijzen deze aanvullende strategische voorraden aan in overleg met de drinkwaterbedrijven. Dit is een al lopend traject. Aanbevelingen Beleidstafel Droogte, zie hieronder.
Klimaatverandering	<ul style="list-style-type: none"> Droge zomers 2018/2019 leggen druk op beschikbaarheid en kwaliteit oppervlaktewater. Grondwater onder druk door toename piekvraag en beperkingen in benutbare capaciteit. 	Effecten klimaatverandering voor grond- en oppervlaktewaterwinningen: <ul style="list-style-type: none"> toename normoverschrijdingen toename watertekorten; uitspoelen verontreinigingen door overstromingen of wateroverlast. 	Advies Beleidstafel Droogte: <ul style="list-style-type: none"> versterken robuustheid drinkwatervoorziening; regionale dialoog over waterbeschikbaarheid; terugdringen laagwaardig gebruik. Beleidsnota Drinkwater: <ul style="list-style-type: none"> In beeld brengen opgave en voortgangsmonitoring via het gezamenlijke uitvoeringsprogramma.

10.3 Effecten lopende beleidsinitiatieven

Verschillende beleidsinitiatieven zijn inmiddels in gang gezet, maar de effectiviteit hiervan is nog onduidelijk.

Verschillende beleidsinitiatieven zijn in gang gezet om de knelpunten bij winningen voor drinkwater aan te pakken, om hiermee te voldoen aan een duurzame veiligstelling van de bronnen voor drinkwater (Drinkwaterwet) en de KRW-doelen (Artikel 7) (zie ook Tabel 10.1). De beleidsinitiatieven tot nu zijn in belangrijke mate gericht op waterkwaliteitsaspecten, zoals de bestuursovereenkomst voor de aanpak van emissies van nutriënten in 36 grondwaterbeschermingsgebieden, de implementatie van de Nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst, de Aanpak Opkomende Stoffen en de Ketenaanpak Geneesmiddelen. Meer recent is daar de aanpak van de droogteproblematiek (Beleidsstafel Droogte) bijgekomen.

Het is nog te vroeg om te kunnen concluderen of deze beleidsinitiatieven voldoende effectief zijn voor de aanpak van de in dit rapport beschreven knelpunten. De Beleidsnota Drinkwater speelt een belangrijke rol om op grond van de Drinkwaterwet te monitoren in hoeverre hiermee een duurzame veiligstelling van de bronnen voor drinkwater wordt gerealiseerd.

10.4 De gebiedsdossiers als proces

Op basis van de evaluatie in dit rapport kunnen ook verschillende conclusies worden getrokken over het opstellen en het gebruik van gebiedsdossiers.

Het proces rondom het opstellen van gebiedsdossiers is belangrijk

De functie van gebiedsdossiers is het aan tafel krijgen van alle betrokken partijen en instanties en ervoor te zorgen dat iedereen goed op de hoogte is van alle aspecten van de drinkwaterwinning. Het delen van informatie (regelgeving, uitdagingen, kwaliteit van het (grond)water) is essentieel om op basis daarvan met elkaar afspraken te kunnen maken over wat effectieve maatregelen zijn. Uit de ervaringen in de landelijke werkgroep gebiedsdossiers drinkwaterwinningen blijkt dat het proces rond de gebiedsdossiers vanuit die optiek door de betrokken partijen wordt gezien als een belangrijk instrument.

Interactie tussen decentrale overheden en het Rijk versterken

Uit de gebiedsdossiers blijkt dat in het proces rond de dossiers meer aandacht nodig is voor de interactie met het Rijk. Een belangrijk deel van het instrumentarium voor bijvoorbeeld het mestbeleid en het bestrijdingsmiddelenbeleid ligt bij het Rijk. De mogelijkheden die het provinciaal beschermingsbeleid wel biedt, zoals het instellen van spuitvrije zones, komen echter ook nauwelijks terug in de gebiedsdossiers. Dit geldt overigens ook voor het agenderen van onderwerpen die op Rijksniveau moeten worden opgepakt, zoals de toelating van bestrijdingsmiddelen en de uitwerking daarvan in de praktijk.

Zonder deze interactie bestaat het risico dat de decentrale overheid voor deze onderwerpen naar het Rijk verwijst en het Rijk voor de uitvoer naar de decentrale overheid, terwijl het juist essentieel is dat partijen

hier samen in optrekken en tot concrete maatregelen komen. Het maken van nadere afspraken tussen Rijk en regio en het wederzijds ondersteunen van elkaar bij knelpunten is typisch een activiteit waar het proces rond de gebiedsdossiers voor is bedoeld. Nadere uitwerking van de manier waarop deze afspraken en samenwerking het beste tot stand komen, is wel nodig om hier concreet invulling aan te geven.

Gebiedsdossiers (nog) niet geschikt voor monitoren ontwikkeling toestand

Door de manier waarop nu invulling wordt gegeven aan de gebiedsdossiers zijn ze (nog) niet geschikt voor het monitoren van ontwikkelingen in de toestand van drinkwaterbronnen op landelijke schaal. Dit heeft verschillende redenen:

- Er zijn verschillen in de gebruikte methoden en data tussen de eerste en tweede generatie gebiedsdossiers. In de dossiers zelf wordt vaak maar beperkt gekeken naar de bereikte waterkwaliteitsverbetering. Dit komt soms ook door inconsistenties in de beschikbare data.
- De analyse in dit rapport kijkt naar de toestand op landelijke schaal. Verbeteringen op stofniveau bij een individuele winning worden niet zichtbaar als er daarnaast ook nog sprake is van andere probleemstoffen in dezelfde stofgroep.
- Er blijken verschillen in aanpak te zijn tussen regio's in de mate waarin gebiedsdossiers zijn geactualiseerd.
- Er is een groot verschil in timing van het opstellen van de gebiedsdossiers tussen verschillende regio's en daarmee ook de tijdige inbreng in het KRW-proces.

De gebiedsdossiers zijn ook nog niet zodanig aangepast dat ze de ontwikkelingen in de toestand van drinkwaterbronnen die zijn ingegeven door het nemen van specifieke maatregelen kunnen monitoren. Een aantal redenen wordt hieronder benoemd:

- De maatregelen en de effecten van de maatregelen die opgenomen zijn in de uitvoeringsprogramma's van de eerste generatie gebiedsdossiers worden niet of nauwelijks benoemd in de nieuwe generatie gebiedsdossiers;
- De mogelijke maatregelen die worden genoemd in de gebiedsdossiers zijn nog niet specifiek genoeg voor prognoses over het wel of niet halen van de KRW-doelen.
- Daarnaast richten deze mogelijke maatregelen zich nauwelijks specifiek op de aanpak van de gesignaleerde waterkwaliteitsproblemen of de benutbare capaciteit.

Het monitoren van de ontwikkelingen in de toestand van drinkwaterbronnen is van belang om zicht te krijgen op het doelbereik, zowel voor het landelijk beleid als voor de KRW-rapportages aan Europa en ook om te leren wat werkt en wat niet en daarop bij te sturen, conform Artikel 11 lid 5 van de KRW.

Met de herziening van de Europese Drinkwaterrichtlijn (verwacht eind 2020) komt er daarnaast een specifieke rapportageverplichting over de toestand van de drinkwaterbronnen en de ontwikkeling daarvan (Artikel 18). Het is nog niet duidelijk wat de taakverdeling zal worden voor de betrokken partijen om aan deze verplichting te voldoen.

In algemene zin is het om te kunnen voldoen aan deze verplichting belangrijk om:

- Effecten van maatregelen uit voorgaande gebiedsdossiers te beschrijven in de volgende generatie gebiedsdossiers en aan te geven wat er nog nodig is.
- Gebiedsdossiers en uitvoeringsprogramma's gezamenlijk te evalueren, zodat er meer duidelijkheid komt over het verwachte doelbereik voor de komende periode.
- Te onderzoeken hoe dataverzameling hiervoor het beste kan plaatsvinden, via het proces van de gebiedsdossiers of bijvoorbeeld via andere datastromen zoals de REWAB-rapportage.
- De wijze van rapportage in de gebiedsdossiers verder te harmoniseren en zo nodig het landelijk protocol hierop aan te passen.

Onderscheid tussen monitoren effect maatregelen en toestand winning

Bij het monitoren van de toestand van de waterkwaliteit van een winning en het effect van maatregelen is het belangrijk rekening te houden met de (lange) responstijd van het (grond)watersysteem. Hierdoor duurt het vaak lang voordat waargenomen kan worden of een maatregel effect heeft op de waterkwaliteit bij een winning. Dit geldt vooral voor preventieve maatregelen (aanpak bij de bron) en in mindere mate voor curatieve maatregelen (sanering).

In een deel van de gebiedsdossiers wordt de ontwikkeling van *early warning*-monitoring genoemd, maar deze moet nog vorm krijgen. Met name voor de verontreinigingen die worden aangepakt via preventief beleid is het belangrijk eerder te zien wat de effecten zijn van de genomen maatregelen (bijvoorbeeld voor nitraat) om te kunnen beslissen of maatregelen moeten worden voortgezet of dat bijsturing nodig is, bijvoorbeeld door op strategische punten het ondiepe grondwater te monitoren.

Tegelijkertijd kan aanvullend de voortgang van maatregelen worden gemonitord. Hierbij kunnen indicatoren worden gebruikt die aangeven in hoeverre een maatregel is geïmplementeerd. Bijvoorbeeld het aantal extra gerealiseerde m² spuitvrije zone in een intrekgebied voor de vermindering van verontreiniging met bestrijdingsmiddelen.

10.5 Aandachtspunten voor de Beleidsnota Drinkwater

In voorgaande paragrafen is een aantal aandachtspunten voor de Beleidsnota Drinkwater benoemd voor de bescherming van drinkwaterbronnen (zie ook Tabel 10.1). Deze worden hier nogmaals kort samengevat.

Opgave en effect beleidsinitiatieven

- In de afgelopen periode zijn verschillende beleidsinitiatieven in gang gezet om de knelpunten bij winningen voor drinkwater aan te pakken, om hiermee te voldoen aan een duurzame veiligstelling van de bronnen voor drinkwater (Drinkwaterwet) en de KRW-doelen (Artikel 7). Het is nog te vroeg om te kunnen concluderen of deze beleidsinitiatieven voldoende effectief zijn

voor de aanpak van de in dit rapport beschreven knelpunten en het behalen van de KRW-doelen.

- De Beleidsnota Drinkwater speelt een belangrijke rol om op grond van de Drinkwaterwet vast te stellen wat de opgave is, wat in welke beleidssporen wordt opgepakt en te monitoren in hoeverre hiermee een duurzame veiligstelling van de bronnen voor drinkwater wordt gerealiseerd of dat aanvullende maatregelen nodig zijn.

Effectiviteit van maatregelen en monitoring

- Daarbij zou meer aandacht moeten komen voor de voortgang en effectiviteit van maatregelen en maatregelenprogramma's. Monitoring zou ook hierop toegesneden moeten worden, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in de voortgang van maatregelen, effect van maatregelen en de toestand van een winning. Dit zou verder kunnen worden uitgewerkt en in gang gezet onder begeleiding van de landelijke werkgroep gebiedsdossiers drinkwaterwinningen.
- Toezicht en handhaving zou een belangrijkere rol moeten krijgen bij het uitvoeren van maatregelen en het monitoren van de voortgang. Belangrijk is dat dit gezamenlijk vanuit de verschillende beleidsdossiers en de bevoegde gezagen wordt ingevuld. Bij diverse winningen worden hier goede voorbeelden van gepresenteerd (bijvoorbeeld Bergambacht en Drentsche Aa), maar bij het merendeel van de winningen is hiervoor onvoldoende aandacht.

Interactie Rijk-regio

Met de toegenomen decentralisatie zijn er andere behoeften ontstaan ten aanzien van de interactie tussen het Rijk, de provincies, waterschappen en gemeenten. Wat verwachten de partijen van elkaar, hoe kun je onderwerpen agenderen en hoe kun je elkaar op een constructieve manier versterken. Zonder deze interactie bestaat het risico dat de decentrale overheid voor deze onderwerpen naar het Rijk verwijst en het Rijk voor de uitvoer naar de decentrale overheid, terwijl het juist essentieel is dat partijen hier samen in optrekken en tot concrete maatregelen komen. Nadere uitwerking is wel nodig om hier concreet invulling aan te geven. Deels kan dit plaatsvinden via het proces rond de gebiedsdossiers. Daarbij moet dan wel de interactie tussen regio en het Rijk een duidelijke plaats krijgen in het proces. Tabel 10.2 laat zien welke rollen en verantwoordelijkheden kunnen worden onderscheiden op grond van de Drinkwaterwet en hoe deze zich verhouden tot de verschillende beleidssporen.

Robuuste drinkwatervoorziening

- De droge zomers van 2018, 2019 en 2020 hebben laten zien dat de beschikbaarheid van voldoende water altijd en overal niet vanzelfsprekend is. Door klimaatverandering kunnen deze situaties zich vaker voordoen.
- De Beleidstafel Droogte heeft geadviseerd om de robuustheid van de drinkwatervoorziening te versterken door de regionale dialoog over waterbeschikbaarheid te voeren, het terugdringen van laagwaardig gebruik en te onderzoeken hoe diversificatie van

bronnen (bijvoorbeeld de inzet van alternatieve bronnen) aan deze robuustheid kan bijdragen.

- Via de Beleidsnota Drinkwater en het bijbehorende Uitvoeringsprogramma kan de opgave nader in beeld worden gebracht en de voortgang worden gemonitord en zo nodig bijgestuurd.

Verankering in lokale ruimtelijke plannen en calamiteitenplannen

- Met de introductie van de Omgevingswet wordt een belangrijke rol toegekend aan de lokale belangenafweging. Een goede verankering van beschermingsgebieden in lokale ruimtelijke plannen wordt daarmee nog belangrijker. Bij veel winningen is dit nog niet voldoende gedaan.
- Eenzelfde constatering kan worden gedaan voor de verankering in calamiteitenplannen van regionale actoren. Drinkwatervoorziening in Nederland is vanwege nationale veiligheid aangemerkt als 'vitale infrastructuur'. Dit vraagt extra alertheid bij calamiteiten. De landelijke voortgang hiervan zou kunnen worden gemonitord via de Beleidsnota Drinkwater.

Tabel 10.2 Rollen en verantwoordelijkheden op grond van de Drinkwaterwet. De kleuren refereren aan de verschillende beleidssporen (groen: landbouw, geel: opkomende stoffen, roze: geneesmiddelen, grijs: ruimtelijk beleid en blauw: droogte).

Actoren, zorgplicht* en bevoegdheden bescherming drinkwaterbronnen		Beleidsplannen en (verwachte) doorwerking naar andere actoren		
Actor	Zorgplicht bronnen drinkwater	Bevoegdheden	Waterkwaliteit	Waterbeschikbaarheid
Rijk	Beschikbaarheid bronnen voor drinkwater van voldoende kwaliteit en kwantiteit	<ul style="list-style-type: none"> • Vaststelling nationaal waterplan inclusief de stroomgebied-beheerplannen (Waterwet (Ww)) 	<p>Delta-aanpak Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (nutriënten, gwb) (LTO is trekker)</p> <p>Aanpak opkomende stoffen</p> <p>Ketenaanpak geneesmiddelen</p>	<p>Beleidstafel Droogte</p> <p>STRONG, Novi: Strategische voorraden</p>
Rijkswaterstaat	Beleid en beheer Rijkswateren	<ul style="list-style-type: none"> • Vaststelling waterbeheerplan Rijkswateren (Ww) • Vergunningverlening Rijkswateren 	<p>Monitoring en signalering Vergunningverlening</p>	<p>Regionale dialoog over water-beschikbaarheid; Afspraken over verdeling</p>
Provincie	Beleid diep grondwater (planvorming, vergunning-verlening en handhaving grote onttrekkingen)	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen regionaal waterplan (Ww) • Prov. structuurvisie (Wro) • Inpassingsplannen (Wro) • Prov. verordening (Wro) • Vergunningverlening (Ww, Wabo) • Eisen en verboden (Pov) • Handhaving Pov-regels (Wabo) 	<p>Advisering in 36 beschermings-gebieden; Monitoring en rapportage</p>	<p>Aanwijzen strategische voorraden; Verankeren bescherming in Pov</p>
Waterschap	Beleid en beheer regionale wateren (oppervlaktewater en ondiep grondwater)	<ul style="list-style-type: none"> • Vaststellen regionaal waterbeheerplan (Ww) • Vaststellen keur (Ww) • Vergunningverlening regionale wateren(Ww) 	<p>Gebiedsgerichte pilots; Monitoring en Vergunningverlening</p>	<p>Pilots rwzi's/awzi's</p>

Actoren, zorgplicht* en bevoegdheden bescherming drinkwaterbronnen			Beleidsplannen en (verwachte) doorwerking naar andere actoren	
Actor	Zorgplicht bronnen drinkwater	Bevoegdheden	Waterkwaliteit	Waterbeschikbaarheid
Gemeente	Beheer van stedelijk water, milieu en ruimte, lokaal	<ul style="list-style-type: none"> • Vaststellen bestemmingsplan (Wro) • Vergunningverlening (Wabo) • Handhaving Wm en Wro 	<p>Verankeren winningen in omgevingsbeleid</p>	
Drinkwater-bedrijf	Zorg voor bron en product (drinkwater)	<ul style="list-style-type: none"> • Innemen van water • Leveren van drinkwater • Beroepsprocedures (publiek/privaat/strafrecht) • Deelname planvormingsproces 	<p>Monitoring en signalering</p> <p>Monitoring en signalering</p> <p>Monitoring en signalering</p> <p>Input bij aanwijzen strategische voorraden en omgevingsplannen</p> <p>Monitoring en signalering</p>	<p>Regionale dialoog over water- beschikbaarheid; Afspraken over verdeling</p> <p>Versterken robuustheid drinkwater-voorziening; Terugdringen laagwaardig gebruik</p>

*Dit overzicht richt zich op de partijen die op grond van de Drinkwaterwet een zorgplicht hebben voor drinkwaterbronnen.

11 Literatuur

- Aggenbach, C.J.S. and Annema, M. 2016 Effecten van de herinrichting in het waterwingebied Middel- en Oostduinen op de natuur - Eindevaluatie, KWR Watercycle Institute.
- Anonymous 2016. Intentieverklaring Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater.
- Baken, K., Kolkman, A., van Diepenbeek, P., Ketelaars, H. and WEZEL, A.J.H.O.o. 2016. Signalering van 'overige antropogene stoffen', en dan? De pyrazool-casus.
- Bartholomeus, R., Voortman, B. and Witte, F. 2010. De toekomstige grondwateraanvulling. H2O 17, 35-37.
- Bergsma, E. 2018 Bronbescherming in regionaal gebiedsbeheer: implicaties van de Omgevingswet, KWR Watercycle Institute.
- Bkmw 2009. Bkmw. Besluit van 30 november 2009, houdende regels ter uitvoering van de milieudoelstellingen van de kaderrichtlijn water (Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009) Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2009 [370] 's-Gravenhage.
- Bleeker, A. and Boezeman, D. 2020 Quicksan van denkrichingen voor herbezinning op het mestbeleid. Verkenning op verzoek van ministerie LNV van vijf denkrichingen van de werkgroep Herbezinning Mestbeleid, Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Breman, B., Linderhof, V. and Noij, G. 2016 Succes en faalfactoren Agrarisch Waterbeheer. , Alterra Wageningen UR.
- Cirkel, G., van Griensven, E. and Broers, E. 2006. Klimaatverandering en grondwaterwinning. H2O 22, 39-42.
- Claessens, J., van der Aa, N., Groenendijk, P. and Renaud, L. 2017 Effecten van het landelijk mestbeleid op de grondwaterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden, RIVM.
- Clevers, S., Dorland, E., van Vossen, J., Verschoor, A. and Emke, E. 2019 Buffercapaciteit drinkwatervoorziening Nederland, KWR Watercycle Institute.
- Directive, C. 2015. 98/83/EC of 3 November 1998 on the Quality of Water Intended for Human Consumption, with Its Latest Amendments Including Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015. Official Journal of the European Union 7.
- Drenthe 2016 Provinciale Omgevingsverordening Drenthe, Provincie Drenthe.
- European Commission 2003 Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive: Guidance Document No. 8 on Public Participation in Relation to the Water Framework Directive. Commission, E. (ed), Brussels.
- Fraters, B., Hooijboer, A., Vrijhoef, A., Claessens, J., Kotte, M.C., Rijs, G.B.J., Denneman, A.I.M., Bruggen, C.v., Daatselaar, C.H.G., Begeman, H.A.L. and Bosma, J.N. 2016 Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2012-2014) en trend (1992-2014). Resultaten van de monitoring voor de Nitraatrichtlijn., RIVM.

- Fujita, Y., Voortman, B. and Witte, F. 2018 Effects of climate change and nitrogen deposition on groundwater, KWR Watercycle Institute.
- Gelderland 2018 Omgevingsvisie Gaaf Gelderland, Provincie Gelderland.
- Groenendijk, P., Boekel, E., van, Renaud, L., Greijdanus, A., Michels, R. and Koeier, T. 2016 Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren: het aandeel van landbouw in de KRW-opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten ervan op de uit- en afspoeling uit landbouwgronden., WEnR.
- Grondwater, L.W. 2013 Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW. Milieu, M.v.I.e. (ed).
- Hartmann, J., van Driezum, I., Ohana, D., Lynch, G., Berendsen, B., Wuijts, S., van der Hoek, J.P. and de Roda Husman, A.M. 2020. The effective design of sampling campaigns for emerging chemical and microbial contaminants in drinking water and its resources based on literature mining. *Science of the Total Environment* 742.
- Hartmann, J., Wuijts, S., van der Hoek, J.P. and de Roda Husman, A.M. 2019. Use of literature mining for early identification of emerging contaminants in freshwater resources. *Environmental Evidence* 8(1), 1-15.
- Hartog, N., Drijver, B., Dinkla, I. and Bonte, M. 2013 Field assessment of the impacts of Aquifer Thermal Energy Storage (ATES) systems on chemical and microbial groundwater composition, pp. 3-7.
- Hooijboer, A. and de Nijs, A.C.M. 2011 De invloed van klimaatverandering op de grondwaterkwaliteit, RIVM.
- Houtman, C.J., Kroesbergen, J., Baggelaar, P.K. and van Lieverloo, J.H.M. 2019. Statistical analysis of a large set of semi-quantitative GC-MS screening data to evaluate and prioritize organic contaminants in surface and drinking water of the Netherlands. *Science of The Total Environment* 697, 133806.
- Icastat and Vewin 2017 Prognoses en scenario's drinkwatergebruik in Nederland.
- ILT 2019 Drinkwaterkwaliteit 2018, p. 44, Inspectie Leefomgeving en Transport.
- ILT 2020 Jaarverslag 2019, Inspectie Leefomgeving en Transport, Den Haag.
- Kelfkens, G. and van der Ree, J. 2019 Verkenning van de milieuaspecten van de activiteiten die onder het Staatstoezicht op de Mijnen vallen, RIVM.
- Kools, S., van Loon, A., Sjerps, R. and Rosenthal, L. 2019 De kwaliteit van bronnen van drinkwater in Nederland, KWR Watercycle Institute.
- Kruijne, R., Linden, T.v.d. and Berg, H.v.d. 2017. Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen gepubliceerd. H2O-Online.
- Lapworth, D.J., Lopez, B., Laabs, V., Kozel, R., Wolter, R., Ward, R., Amelin, E.V., Besien, T., Claessens, J. and Delloye, F. 2019. Developing a groundwater watch list for substances of emerging concern: a European perspective. *Environmental Research Letters* 14(3), 035004.
- LDB 2006 Landsdekkend beeld bodemverontreiniging 2005. Jaarverslag bodemsanering over 2005: een rapportage van de bevoegde overheden bodemsanering, RIVM.

- Lienen, F. and Schuerhoff, M. 2015 Duurzaam gebruik van natuurlijk kapitaal voor schoon water in Brabant: Van succesvol project naar verankering in de bedrijfspraktijk, PBL.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties 2019. Ontwerp Nationale Omgevingsvisie. Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2009. Wet van 18 juli 2009, houdende nieuwe bepalingen met betrekking tot de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening (Drinkwaterwet). Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2009 [370] 's-Gravenhage.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2011a. Besluit van 23 mei 2011, houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening (Drinkwaterbesluit). . Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 2011 [293] 's-Gravenhage.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2011b. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater (Drinkwaterregeling). Staatscourant Nr. 10842 (27juni 2011).
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2013. Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Staatscourant Nr. 16675, 2013.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu 2014. Beleidsnota Drinkwater - Schoon drinkwater voor nu en later.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat 2017 Structurele aanpak opkomende stoffen uit puntbronnen in relatie tot bescherming drinkwaterbronnen
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat 2019 Nederland beter weerbaar tegen droogte. Eindrapportage Beleidstafel Droogte.
- Ministerie van infrastructuur en Waterstaat and Ministerie van Economische Zaken 2018a Deltaprogramma 2019. Doorwerken aan de Delta: Nederland tijdig aanpassen aan klimaatverandering, <https://deltaprogramma2019.deltacommissaris.nl/>.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat and Ministerie van Economische Zaken 2018b Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie: Aanpak nationale Vitale en Kwetsbare functies, vierde voortgangsrapportage, <https://www.deltacommissaris.nl/documenten/publicaties/2018/09/18/dp2019-f-vierde-voortgangsrapportage-aanpak-nationale-vitale-en-kwetsbare-functies>.
- Noord-Brabant 2015 Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021, Provincie Noord-Brabant.
- Ollongren, K. 2020 Minister Ollongren informeert Kamers over voortgang Omgevingswet 24-06-2020, www.omgevingswetportaal.nl.
- Oostdijk, A., Scholten, T., van der Werff, A., Bijlsma, I. and Schreuders, R. 2020 De organisatie en uitvoering van de VTH-taken op het gebied van waterkwaliteit, p. 50, Arcadis & Berenschot.

- Puijker, L., van Beek, C.G.E.M., Brandt, A., Heringa, M. and van Leerdam, J.A. 2008 Veilige waterwingebieden: bedreigingen door chemische verontreinigingen. Resultaten eerste fase, KWR Watercycle Institute, Nieuwegein.
- Rijkswaterstaat 2015. Beheer-en ontwikkelingsplan voor de Rijkswateren 2016-2021. Rijkswaterstaat.
- RIWA-Maas 2018 Jaarrapport 2017. Maas, RIWA-Maas, Maastricht, the Netherlands.
- RIWA-Maas 2019 Jaarrapport 2018. Maas, RIWA-Maas, Maastricht, the Netherlands.
- RIWA-Rijn 2019 Jaarrapport 2018. De Rijn., RIWA-Rijn, Nieuwegein, the Netherlands.
- Ruff, M., Mueller, M.S., Loos, M. and Singer, H.P. 2015. Quantitative target and systematic non-target analysis of polar organic micro-pollutants along the river Rhine using high-resolution mass-spectrometry – Identification of unknown sources and compounds. *Water Research* 87, 145-154.
- Schipper, P., Boekel, E., Ee, G.v. and Hermans, J. 2015. Nutrienten: bronnenanalyse en afleiding van achtergrondconcentraties als basis voor het bijstellen van KRW-doelen. H2O-Online.
- Sjerps, R., Werkman, J.J.G., Römgens, W. and Zwolsman, G. 2016. Wateraanvoer van Waal naar Maas: gunstig voor de waterkwaliteit. H2O-Online 16 november 2016.
- Slok, W., Coonen, L., Baneke, M. and Eijsink, R. 2018. Hoe stellen we ons drinkwater veilig onder de omgevingswet? *Water Governance* 1/2018, 52-59.
- STOWA and Acacia Water 2009 Leven met zout water - Overzicht huidige kennis omtrent interne verzilting. , Gouda.
- Stuyfzand, P.J. 2015 Beeldvorming en mogelijke oorzaken van de toenemende nikkel concentratie in put 41 van puttenveld Noordbargeres van WMD, KWR Watercycle Institute.
- Swartjes, F.A., Van der Linden, A.M.A. and van der Aa, N.G.F.M. 2016. Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen. RIVM rapport 2016-0083.
- Tamis, W.L. and van't Zelfde, M. 2017. Risicomanagement van residuen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in relatie tot zuivelproducten.
- Teunissen, H. 2019a Rivierdossier Waterwinningen Maas, p. 70, Rijkswaterstaat.
- Teunissen, H. 2019b Rivierdossier Waterwinningen Rijndelta, p. 68, Rijkswaterstaat.
- Tiebosch, T., Brink, C. and Wuijts, S. 2011. Verkenning early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater. RIVM rapport 609452001, 53.
- Tiktak, A., Bleeker, A., Boezeman, D., Van Dam, J., Van Eerd, M., Franken, R., Kruitwagen, S. and Den Uyl, R. 2019. Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd. Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst.
- Timmer, H., Versteegh, A. and Roelandse, A. 2019. Risico's lozingen op oppervlaktewater voor drinkwatervoorziening: ervaringen met PFOA en GenX.

- van Beek, K., van den Berg, G. and Hesen, P. 2005. Geohydrochemische typologie als hulpmiddel bij grondwaterkwaliteitsbeheer. *Bodem* (5), 178-181.
- van Beukering, J., Welling, L. and van Elswijk, R. 2014 Uitvoeringsprogramma drinkwater 2014-2021, Provincie Utrecht.
- van den Brink, M., Huismans, Y., Blaas, M. and Zwolsman, G. 2019. Climate Change Induced Salinization of Drinking Water Inlets along a Tidal Branch of the Rhine River: Impact Assessment and an Adaptive Strategy for Water Resources Management. *Climate* 7(4), 49.
- van den Hurk, B., Siegmund, P. and Klein Tank, A. 2014 KNMI'14: Climate Change scenarios for the 21st Century - A Netherlands perspective, KNMI.
- van der Aa, M., van Leerdam, R., van de Ven, B., Janssen, P., Smit, E. and Versteegh, A. 2017. RIVM Report 2017-0091 Evaluation signaling value anthropogenic substances in drinking water policy (in Dutch).
- van der Aa, N.G.F.M., Tangena, B.H., Wuijts, S. and de Nijs, A.C.M. 2015. Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen : Verkenning grondwatervoorraden voor drinkwater. RIVM rapport 2015-0068, 70.
- van der Meulen, D., van Dongen, M., Vlaar, T.C. and Dries, A. 2019 Gebiedsdossier Oppervlaktewaterwinning Drentsche Aa, Waterschap Hunze en Aa's, Waterbedrijf Groningen, provincie Drenthe.
- van Driezum, I.H., Derx, J., Oudega, T.J., Zessner, M., Naus, F.L., Saracevic, E., Kirschner, A.K.T., Sommer, R., Farnleitner, A.H. and Blaschke, A.P. 2019. Spatiotemporal resolved sampling for the interpretation of micropollutant removal during riverbank filtration. *Sci Total Environ* 649, 212-223.
- van Gaalen, F., Osté, L. and van Boekel, E.M.P.M. 2020 Nationale analyse waterkwaliteit : Onderdeel van de Delta-aanpak Waterkwaliteit, PBL (Planbureau voor de Leefomgeving), Den Haag.
- van Gaalen, F., Tiktak, A., Franken, R., van Boekel, E., Puijenbroek, P., Muilwijk, H., van Grinsven, H., Rougoor, C., van der Salm, C. and Groenendijk, P. 2016. Waterkwaliteit nu en in de Toekomst: Eindrapport ex ante Evaluatie van de Nederlandse Plannen voor de Kaderrichtlijn Water: Beleidsstudie.
- van Leerdam, R., Janssen, P., van der Aa, N. and Versteegh, J. 2018a. Risicobeoordeling 42 opkomende stoffen in oppervlaktewaterbronnen voor drinkwaterbereiding: Probleemstoffen op basis van Protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW.
- van Leerdam, R.C. 2019 Ervaringen met drinkwaterrestricties in het buitenland en verkenning van de mogelijkheden voor Nederland, RIVM.
- van Leerdam, R.C., Dik, H. and van der Aa, N.G.F.M. 2018b De impact van overstromingen op de drinkwatervoorziening, RIVM.
- van Loon, A. and Fraters, D. 2016 De gevolgen van mestgebruik voor drinkwaterwinningen, KWR Watercycle Institute.
- Van Loon, A., Sjerps, R. and Raat, K.J. 2017 Gewasbeschermingsmiddelen en afbraakproducten in Nederlandse drinkwaterbronnen, KWR.

- van Loon, A.H., Pronk, T., Raterman, B. and Ros, S. 2020 Grondwaterkwaliteit Nederland 2020. Anorganische parameters, bestrijdingsmiddelen, farmaceutica en overige verontreinigende stoffen in de grondwatermeetnetten van de provincies, KWR Watercycle Institute.
- van Minnen, J. and Ligtoet, W. 2012 Effecten van klimaatverandering in Nederland: 2012, PBL.
- van Tilborg, M. and Brouwer, S. 2006 Basisdocument wetgeving en beleid met betrekking tot verzilting. , Instituut Voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam.
- van Veldhoven-van der Meer, S. 2019 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw. Waterstaat, M.v.I.e. (ed), Den Haag.
- Verhagen, F., Krikken, A., Grootheest, J.v., Hans, I., Arts, M., Schaap, J. and Meeteren, M.v. 2011 Gebiedsdossier Heumensoord & Muntberg, Aequator Groen en Ruimte.
- Verloop, K., van Agtmaal, M., Busink, W., van Eekeren, N., Groenendijk, P., Jansen, S., Noij, G.-J. and Zanen, M. 2018 Achtergronden bij informatie in de BOOT-lijst factsheets, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit
- Verschoor, A., Zwartkruis, J., Hoogsteen, M., Scheepmaker, J., de Jong, F., van der Knaap, Y., Leendertse, P., Boeke, S., Vijftigschild, R. and Kruijne, R. 2019. Tussenevaluatie van de nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst': Deelproject Milieu.
- Vewin 2017 Handboek Omgevingswet voor een duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening. Samenwerken aan de bescherming van schone bronnen en infrastructuur. Een overzicht van de Omgevingswet en de betekenis daarvan voor de praktijk, Vewin, Sterk Consulting BV, Colibrerie Advies BV.
- Vink, C. 2007 Grondwaterkwaliteit Goor, Herikerberg, Holten, KWR Watercycle Institute.
- Vink, C., Bonte, M., Strookman, M. and Crijns, J.W.A.M. 2011 Pesticidenonderzoek Midden en Noord Limburg: Pesto 2, KWR Watercycle Institute.
- Vonk, E., Cirkel, G. and Leunk, I. 2017 De invloed van klimaatverandering en vakantiespreiding op de drinkwatervraag, KWR Watercycle Institute.
- Wiersema, Y. 2019 Voortgangsrapportage 'Verkenning Robuuste Drinkwatervoorziening 2040'. Landelijk beeld tweede helft 2019, Royal Haskoning DHV.
- Wit, M., Claessens, J., Dik, H. and van der Aa, M. 2020. Trendanalyse grondwaterkwaliteit van drinkwaterwinningen (2000-2018).
- Witte, F., Bartholomeus, R., Cirkel, G. and Kamps, P.W.T.J. 2008 Ecohydrologische gevolgen van klimaatverandering voor de kustduinen van Nederland, KWR Watercycle Institute.
- Wuijts, S., Bogte, J., Dik, H., Verweij, W. and Van der Aa, N. 2014. Eindevaluatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen.
- Wuijts, S., van der Grinten, E., Meijers, E., Bak-Eijsberg, C.I. and Zwolsman, J.J.G. 2013a. Impact klimaat op oppervlaktewater als bron voor drinkwater : Van knelpunten naar maatregelen. RIVM rapport 609716007, 124.

- Wuijts, S., van Rijswick, H.F.M.W., de Gier, A.A.J. and Korsse, D. 2013b. Naar een brede zorgplicht voor drinkwaterbronnen : Doorwerking Drinkwaterwet bij de bescherming van drinkwaterbronnen. RIVM rapport 609716005, 64.
- Zuid-Holland 2009 Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015, Provincie Zuid-Holland.
- Zwolsman, J.J.G., Cirkel, G., Hofs, B., Kardinaal, E., Learbuch, K., Runhaar, H.A.C., van der Schans, M.J., Smeets, P., van Thienen, P., van Der Wielen, P.W.J.J., Witte, F. and Wols, B. 2014 Risico's van klimaatverandering voor de drinkwatersector, KWR Watercycle Institute.

Bijlage I

Niet van alle winningen zijn actuele gebiedsdossiers beschikbaar. Zo heeft de provincie Noord-Holland ervoor gekozen om de gebiedsdossiers niet te actualiseren, omdat zij hebben geconstateerd dat de eerste generatie dossiers nog actueel is. De gegevens uit deze eerste generatie zijn daarom voor Noord-Holland meegenomen. Ook de provincie Zeeland heeft dat voor één winning verklaard. Een aantal provincies heeft ervoor gekozen alleen voor de kwetsbare winningen de gebiedsdossiers te actualiseren. In totaal zijn voor dit rapport 180 gebiedsdossiers beschouwd. Gebiedsdossiers bevatten soms meerdere winningen of winvelden (zowel meerdere locaties als winningen uit verschillende watervoerende pakketten die tot verschillende grondwaterlichamen kunnen behoren); anderzijds wordt er soms ook per type bron een gebiedsdossier opgesteld. Dit betekent bijvoorbeeld dat er voor Heel en Nieuwegein twee gebiedsdossiers zijn opgesteld, één voor de grondwaterwinning en één voor de oppervlaktewaterwinning. Het aantal beschouwde winningen komt hiermee op 216. Aantallen winningen die worden genoemd in andere rapportages, zoals van Vewin, kunnen hierdoor afwijkend zijn. De onderstaande Tabel 12.1 geeft een overzicht van de geëvalueerde winningen.

Tabel 12.1 Overzicht geëvalueerde winningen.

Naam winning	ID	Type winning
Aalsterweg diep	49	Grondwater
Aalsterweg middeldiep	48	Grondwater
Aalten t Loohuis	1052	Grondwater
Ameland Buren	54	Grondwater
Ameland Hollum	55	Grondwater
Amersfoort Koedijkerweg	1214	Grondwater
Amersfoortse Berg	11	Grondwater
Amersfoortseweg	276	Grondwater
Amsterdamse Waterleidingduinen	1184	Grondwater
Andijk	182	Oppervlaktewater
Annen-Breevenen	1188	Grondwater
Annen-De Bulten	1187	Grondwater
Archemerberg	232	Grondwater
Asselt	259	Grondwater
Assen	37	Grondwater
Assen-west	1220	Grondwater
Beegden	126	Grondwater
Beerschoten	160	Grondwater
Beilen	38	Grondwater
Bergambacht – Dijklaan	90	Oevergrondwater
Bergambacht – Inname Opp	9999	Oppervlaktewater
Bergambacht – Rodenhuis	91	Oevergrondwater
Bergambacht – Schoonhoven	92	Oevergrondwater

Naam winning	ID	Type winning
Bergen	1189	Grondwater
Bergen op Zoom – middel diep	22	Grondwater
Bergen op Zoom Diep	23	Grondwater
Bethunepolder	319	Oppervlaktewater
Bilthoven	161	Grondwater
Blokland	1194	Grondwater
Boerhaar	495	Grondwater
Brabantse Biesbosch	36	Oppervlaktewater
Brakel	332	Oppervlaktewater
Breehei	143	Grondwater
Bremerberg	293	Grondwater
Bunnik	162	Grondwater
Corle	289	Grondwater
Cothen	163	Grondwater
Craubeek	105	Grondwater
Culemborg	87	Grondwater
Dalen	28	Grondwater
De Dommel	140	Grondwater
De Groeve	99	Grondwater
De Haere	69	Grondwater
De Meern	173	Grondwater
De Pol	215	Grondwater
De Punt	308	Oppervlaktewater
De Punt (gwb Onnen – De Punt)	98	Grondwater
De Steeg (Diep)	1182	Oevergrondwater
De Steeg (Ondiep)	1179	Oevergrondwater
De Tombe	154	Grondwater
Dennewater	226	Grondwater
Deventer – Ceintuurbaan	30	Grondwater
Deventer – Zutphenseweg	31	Grondwater
Diepenveen	235	Grondwater
Dinxperlo	214	Grondwater
Doorn	32	Grondwater
Dorst	25	Grondwater
Driebergen	164	Grondwater
Druten	64	Grondwater
Edese Bos	280	Grondwater
Eempolder	973	Grondwater
Eerbeek	65	Grondwater
Ellecom	231	Grondwater
Engelse Werk - diep	251	Oevergrondwater
Engelse Werk – middeldiep	250	Oevergrondwater
Enschede-Losser	51	Grondwater
Epe	67	Grondwater

Naam winning	ID	Type winning
Espelose Broek	236	Grondwater
Fikkersdries	68	Grondwater
Fledite	294	Grondwater
Harderbroek	1190	Grondwater
Spiekzand	1203	Grondwater
Garyp	1197	Grondwater
Gasselte	40	Grondwater
Genderen	189	Grondwater
Geulle	128	Grondwater
Gilzerbaan	273	Grondwater
Ginneken	1212	Grondwater
Goor	237	Grondwater
Groenekan	165	Grondwater
Groote Heide	284	Grondwater
Grubbenvorst	129	Grondwater
Haamstede	304	Oevergrondwater
Haarlo	217	Grondwater
Olden Eibergen	216	Grondwater
Halsteren	300	Grondwater
Hammerflier	1180	Grondwater
Hanik	147	Grondwater
Harderwijk	71	Grondwater
Haringvliet	99999	Oppervlaktewater
Hasselo	238	Grondwater
Havelterberg	239	Grondwater
Heel	9191	Oppervlaktewater
Heel (diep)	1191	Grondwater
Heer-Vroendaal	130	Grondwater
Helmond	114	Grondwater
Helmond	115	Grondwater
Helvoirt	211	Grondwater
Hemmen	1207	Grondwater
Hendrik-Ido-Ambacht	322	Oevergrondwater
Herikerberg	240	Grondwater
Herten	258	Grondwater
Herveldse Veld	1208	Grondwater
Heumensoord	198	Grondwater
Muntberg	75	Grondwater
Hoenderloo	278	Grondwater
Hoge Hexel	241	Grondwater
Holk	72	Grondwater
Holten	242	Grondwater
Holtien	1201	Grondwater
Hoogeveen	119	Grondwater

Naam winning	ID	Type winning
Hoogveld	267	Grondwater
Huizen	186	Grondwater
Hunsel	1177	Grondwater
Ijzeren Kuilen	124	Grondwater
Ir. H. Sijmons	19	Grondwater
Jeugddorp	1196	Grondwater
Kerk Avezaath	1209	Grondwater
Zoelen	80	Grondwater
Klotputten	1213	Grondwater
Kolff	79	Grondwater
Kop van 't Land	1195	Grondwater
Kruidhaars	1051	Grondwater
La Cabine	18	Grondwater
Laarderhoogt	187	Grondwater
Laren	166	Grondwater
Leersum	169	Grondwater
Leggeloo	39	Grondwater
Leidsche Rijn	976	Grondwater
Lekkerkerk	93	Oevergrondwater
Lexmond	4	Grondwater
Linschoten	170	Grondwater
Lith	971	Grondwater
Lochem	223	Grondwater
Loosdrecht	175	Grondwater
Luykgestel	1178	Grondwater
Manderveen	243	Grondwater
Meijendel en Berkheide	94	Oppervlaktewater
Mookerheide	137	Grondwater
Nietap	100	Grondwater
Nieuw Lekkerland	3	Oevergrondwater
Nieuwegein	334	Grondwater
Nieuwegein C. Biemond	1181	Oppervlaktewater
Nieuwegein C. Biemond	11811	Oppervlaktewater
Nieuwersluis	320	Oppervlaktewater
Nij Beets	1198	Grondwater
Nijverdal	245	Grondwater
Noardburgum	56	Grondwater
Noordbargeres	42	Grondwater
Noordijkerveld	627	Grondwater
Nuland – diep	118	Grondwater
Nuland – middeldiep	117	Grondwater
Oldeholtpade	57	Grondwater
Onnen (gwb Onnen – De Punt)	101	Grondwater
Oosterbeek	254	Grondwater

Naam winning	ID	Type winning
Oosterhout	191	Grondwater
Ospel	145	Grondwater
Ouddorp	299	Oppervlaktewater
Oudega	1199	Grondwater
Pey	127	Grondwater
Pinkenberg	255	Grondwater
Polder de Biesbosch	1215	Grondwater
Prinsenbosch	195	Grondwater
Putten	77	Grondwater
Rhenen	256	Grondwater
Ridderkerk	257	Oevergrondwater
Rodenmors	972	Grondwater
Roodborn	139	Grondwater
Roosendaal	260	Grondwater
Roosendaal – diep	261	Grondwater
Roosteren	1185	Oevergrondwater
Roosteren (diep)	1186	Grondwater
Ruinerwold	43	Grondwater
Schalkhaar	1202	Grondwater
Schalteberg	1018	Grondwater
Schiermonnikoog – Hertenbos	53	Grondwater
Schiermonnikoog – Westerplas	58	Grondwater
Schijf	193	Grondwater
Schinveld	1022	Grondwater
Schinveld – diep	1023	Grondwater
Sellingen	102	Grondwater
Seppe	192	Grondwater
Sint Jansklooster	247	Grondwater
Sint Jansteen	305	Oppervlaktewater
Soestduinen	178	Grondwater
Solleveld	288	Grondwater
Spannenburg	59	Grondwater
Susteren	141	Grondwater
't Klooster	220	Grondwater
Terschelling	60	Grondwater
Terwisscha	61	Grondwater
Tull en 't Waal	176	Grondwater
Twello	85	Grondwater
Valtherbos	44	Grondwater
Galgenberg	1206	Grondwater
Hettenheuvel	1205	Grondwater
Van Heek	224	Grondwater
Vechterweerd	1192	Oevergrondwater
Veenendaal	171	Grondwater

Naam winning	ID	Type winning
Velddriel	78	Grondwater
Vessem	208	Grondwater
Vianen-Hofplein	285	Grondwater
Vianen-Panoven	1193	Grondwater
Vlieland	62	Grondwater
Waalwijk	286	Grondwater
Wageningen	283	Grondwater
Waterval	144	Grondwater
Weerselo	248	Grondwater
Wezep (Boele)	120	Grondwater
Wierden	8	Grondwater
Witharen – diep	252	Grondwater
Witharen – middeldiep	249	Grondwater
Woerden / Hoge Boom Kamerik	50	Grondwater
Wouderberg	179	Grondwater
Wouw	1041	Grondwater
Zeist	180	Grondwater
Zuidwolde	47	Grondwater

Bijlage II

Nutriënten

Sulfaat
Nitraat
Nikkel

Bestrijdingsmiddelen

2,4-DP
2,6-dichloorbenzamide
3+4 Nitrofenol
6-benzyladenine
Alachloor
Aldicarb-sulfoxide
AMPA
Atrazine
Atrazine-2-hydroxy
BAM
Bentazon
Bromacil
CGA 108906 (metaboliët van metalaxyl)
CGA 62826 (metaboliët van metalaxyl)
Chloorpyrifos
Chloridazon
Chloridazon-desphenyl
Chloridazon-methyl-desphenyl
Cyclohexaan
DEET
Dichlobenil
Dichloorfenol
Dikegulac
Dimethenamide (ESA)
Dimethenamide (OA)
Dimethomorf
Dinoterb
Diuron
Epoxyconazool
Fenylureumherbiciden (som)
Glyfosaat
Isoproturon
M27 (metaboliët van dimethenamid-P)
MCPA
Mecoprop
Metalaxyl
Metalaxyl-M (metaboliët van Metalaxyl)
Metolachloor (ESA)
Metolachloor (OA)
Metoxuron
Mevinfos-trans
Monochloorazijnzuur
Oxamyl
Propoxur

R417888 (metabool van chloorthalonil)
Simazine
Som Acetochloor (ESA)
Terbutylatrazine
Triallaat

Bodemgerelateerde verontreinigingen

1,1,1-trichloorethaan
1,1,2,2-tetrachloorethaan
1,1,2-trichloorethaan
1,1-dichloorethaan
1,1-dichlooretheen
1,1-dichloorethyleen
1,1-dichloorpropaan
1,2,3-trichloorpropaan
1,2,3-trimethylbenzeen
1,2,4-trichloorbenzeen
1,2,4-trimethylbenzeen
1,2,6-trisulfonaat
1,2-cis-dichlooretheen
1,2-dibroommetheen(cis+trans)
1,2-dichloorbenzeen
1,2-dichloorethaan
1,2-dichlooretheen (cis)
1,2-dichloorpropaan
1,2-dichloorpropaan
1,2-dichloorpropeen
1,2-dimethylbenzeen (o-xyleen)
1,2-trans-dichlooretheen
1,3,5-trichloorbenzeen
1,3,5-trimethylbenzeen
1,3-dichloorbenzeen
1,3-dimethylbenzeen
1,4-dichloorbenzeen
1,4-dimethylbenzeen
1,4-dioxaan
2,4-dichloorfenol
2,5-dichloorfenol
2-chlooraniline
2-chloortolueen
2-ethylmethylbenzeen
2-hydroxymethylbenzeen
3,4-dichlooraniline
3-ethylmethylbenzeen
3-hydroxymethylbenzeen
4-ethylmethylbenzeen
4-hydroxymethylbenzeen
4-methylbenzotriazol
Acenafteen
Benzeen
Benzo-(a)-pyreen
Broomdichloormethaan
BTEX
Chloorbenzeen

Chloorethaan
 Chloormethaan
 Chloraat
 Cyclohexaan
 Cyclohexeen
 Dibroomazijnzuur
 Dibroomchloormethaan
 Dichloorazijnzuur (DCA)
 Dichloormethaan
 Dichloorpropan
 ETBE
 Ethylbenzeen
 Fenanthreen
 Fenanthreen
 Fenyletheen
 Fluoreen
 Hexa(methoxymethyl)melamine
 Methylbenzeen (tolueen)
 Minerale Olie
 Monobroomazijnzuur
 Monochloorazijnzuur
 Monochloorazijnzuur
 MTBE
 Naftaleen
 n-Butylbenzeen
 n-Propylbenzeen
 PAK
 Tetrachlooretheen (per)
 Tolueen
 Tribroommethaan
 Trichloorazijnzuur
 Trichlooretheen (tri)
 Trichloormethaan (Chloroform)
 Trifenyfosfineoxide
 Trihalomethanen
 Trimethylbenzeen
 VAK
 Vinylchloride
 Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VHK)
 VOCl
 Xyleen

Opkomende stoffen

1,3-Diphenylguanidine
 10,11-dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepine
 1H-Benzotriazool
 2,2,5,5-tetramethyltetrahydrofuraan
 2,6-dichloorindofenol (DCIP)
 2-Chlooraniline (2CLNH₂)
 2-Hy-4,6-bis(4sulfanilo)-1,3,5-triazine
 3+4 Nitrofenol
 4-Methyl-1H-Benzotriazool
 4-Methylfenol
 Acesulfaam

Amidotrizoïnezuur
Amino(chloor)benzeensulfonaat
Anhydro-erytromycine
BBzP (ftalaat)
Benzotriazole
Bisfenol A
Brandvertragers
Cafeïne
Carbamazepine
Chloorethaan
Chloormethylbenzeen
Chloraat
Chlorothalonil (R611965)
Cis 1,2-Dichlooretheen
Clofibraat
Cafeïne
Cyclamaat
DBP
DEHP
Desethylatrazine
DHP
Di(ethylhexyl)ftalaat
Dibutyltin
Dichloorazijnzuur
Dichloormethaan
Diclofenac
Diethylftalaat
Diisobutylftalaat
DIPB
DIPE
DOP (Dioctylftalaat)
DTPA
EDTA
Estradiol
ETBE
Fenazon
Gabapentine
Gemfibrozil
Geneesmiddelen
Genx
Guanylureum
Hexa(methoxymethyl)melamine
Hydrochloorthiazide
Ibuprofen
Imidacloprid
Iohexol
Iomeprol
Iopamidol
Iopromid
Johexol
Jomeprol
Jopamidol
Jopremol
Jopromide

Jotalaminezuur
Lidocaine
Metformine
Metoprolol
Monobroomazijnzuur
Monobutyltin
N-acetyl-4-aminoantipyrine
N-formyl-4-aminoantipyrine
Nitrilotriazijnzuur (NTA)
Nitrobenzeensulfonaat
O-anisidine
Overige farmaceutische middelen
Paracetamol
Paroxetine
Perfluordecaanzuur (PFDA)
PFOA
PFOS
Pijnstillende en koortsverlagende middelen
Pyrazol
Röntgencontrastmiddelen
Saccharine
Salicylzuur
Sotalol
Sucralose
Sulfadimidine
Sulfamides
TCA
TEP
Tert/butanol
Tetrahydrofuraan
Tolyltriazol
Tribroommethaan

Bijlage III

Tabel 14.1 Normen, drempelwaarden en signaleringswaarden van verscheidene parameters.

Parameter	Doel	Aanduiding	Beleidskader	Waarde
Nitraat	Algemeen	Norm	Grondwaterrichtlijn	50 mg/l
Chloride, arseen, nikkel, lood, cadmium en fosfaat	Algemeen	Drempelwaarde	Grondwaterrichtlijn	Stofspecifiek
Bestrijdingsmiddelen en relevante metabolieten	Algemeen	Norm	Grondwaterrichtlijn	0,1 µg/l < 0,5 µg/l (som)
	Drinkwaterproductie	Signaleringswaarde	Drinkwaterbesluit	0,1 µg/l of 0,03 µg/l < 0,5 µg/l (som)
Niet-relevante metabolieten	Drinkwaterproductie	Signaleringswaarde	Drinkwaterbesluit	1,0 µg/l
Benzeen	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	1,0 µg/l
Benzo(a)pyreen	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	0,010 µg/l
1,2-Dichloorethaan	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	3,0 µg/l
N- nitrosodimethyl-amine (NDMA)	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	12 µg/l
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) (som)	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	0,10 µg/l
Polychloorbifenylen (PCB's)	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	0,1 µg/l (individueel) 0,5 µg/l (som)
Seleen	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	10 µg/l
Tetra- en trichlooretheen (som)	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	10 µg/l
Trihalomethanen (som)	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	25 µg/l
Vinylchloride	Drinkwaterproductie	Norm	Drinkwaterbesluit	0,10 µg/l
Opkomende stoffen	Drinkwaterproductie	Signaleringswaarde	Drinkwaterbesluit	0,1 µg/l

Tabel 14.2 Stoffen waarvoor drinkwaterrichtwaarden zijn afgegeven

Stofnaam	Drinkwaterrichtwaarde (µg/L)
Naftaleen-1,3,5-trisulfonaat	som 0,7 mg/L
Naftaleen-1,3,6-trisulfonaat	som 0,7 mg/L
Naftaleen-1,5-disulfonaat	som 0,7 mg/L
Naftaleen-1,7-disulfonaat	som 0,7 mg/L
Naftaleen-2,7-disulfonaat	som 0,7 mg/L
Cis-4,4-diaminostilbeen-2,2-disulfonaat	7 mg/L
Trifluorazijnzuur	
AMPA	
2-methyl-2-propanol (= TBA)	1500
2-methoxypropanol	10,5
Butanon (methyl ethyl keton; MEK)	1300
Oxipurinol	
Trichloormethaan	25
Diisopropylether (DIPE)	1400
Diglyme	440 (somwaarde)
Triglyme	
Tetraglyme	
Cafeïne	1500
Tributylfosfaat	350
Triethylfosfaat	1400
Ethyleendiaminetetra-ethaanzuur (EDTA)	600
1,3,5-Trimethylbenzeen	70
Methyl-tertiar-butylether (MTBE)	9420
Hexamine (urotropine)	500
Benzotriazool	700
5-methyl-1-H-benzotriazool (tolyltriazool)	350 (somwaarde)
4-methyl-1H-benzotriazool	
1,4-dioxaan	3
Sucralose	5000
Sacharine	1300
Cyclamaat	2500
Acesulfaam-K	3200
Metoprolol	9,8
Sotalol	80
Amidotrizoïnezuur	250000 (250 mg/L)
Johexol	375000 (375 mg/L)
Jomeprol	1000000 (1 g/L)
Jopamidol	415000 (415 mg/L)
Joxitalaminezuur	500000 (500 mg/L)
Diclofenac	7,5
Metformine	196
Hydrochloorthiazide	6
Paroxetine	5
Guanylureum	22,5
Carbamazepine	50 (somwaarde met carbamazepine)
10,11-dihydro-10,11-dihydroxycarbamazepine	
Gabapentine	100
N-acetyl-4-aminoantipyrine (AAA)	10

Stofnaam	Drinkwaterrichtwaarde (µg/L)
DTPA	700
8-hydroxypenicilline acid	10
NTA	400
Butoxypolypropyleenglycol	1400
ADBAC C12-C16	0,1
DDAC	0,1
Glutaaraldehyde	0,1
Propan2-ol	0,1
2,5-furaancarbonsuur	1100
Ethylactaat	500
Polysorbaat 60	1,75E+05

Bijlage IV

Voor Hoofdstuk 9 (Klimaatadaptatie) zijn interviews afgenomen bij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de diverse drinkwaterbedrijven.

Onderstaande vragenlijst is gebruikt tijdens het interview met IenW:

1. Wat zijn volgens u de belangrijkste gevolgen van klimaatverandering voor de Nederlandse drinkwaterbronnen, nu en in de toekomst? Welke knelpunten ontstaan hierdoor (bijvoorbeeld te weinig, onvoldoende kwaliteit, te zout, te warm, calamiteiten)?

In Nederland worden de gevolgen van klimaatverandering voor een belangrijk deel aangepakt via het Deltaprogramma. De volgende vragen gaan over de manier waarop bronbescherming is meegenomen in dit programma en de verschillende onderdelen.

2. Met het Deltaplan Zoetwater en de Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater wordt in Nederland gewerkt aan het verbeteren van de zoetwaterkwaliteit en beschikbaarheid. Zijn de belangrijkste knelpunten voor drinkwaterbronnen (op het gebied van kwaliteit en kwantiteit), en oplossingen, voldoende in beeld? Waar liggen eventuele (kennis)hiaten en hoe kunnen deze het beste worden opgelost?
3. Als onderdeel van het Deltaplan Zoetwater wordt in de delta-aanpak Waterbeschikbaarheid de komende jaren een regionale knelpuntenanalyse uitgevoerd naar waterbeschikbaarheid. Zijn drinkwaterbronnen voldoende in beeld in deze regionale knelpuntenanalyse, op welke manier? *Eventueel: hoe kan dit worden verbeterd, wat is hiervoor nodig, en van wie? Wie is aanzet om de regionale knelpunten die naar voren komen uit de analyse op te pakken?*
4. In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie ligt de nadruk op het beschermen van bebouwing en infrastructuur via een klimaatbestendige inrichting. Zijn Nederlandse drinkwaterbronnen onderdeel van de vitale infrastructuur beschermd via het DPRA, of wordt bronbescherming eerder gezien als een regionaal vraagstuk in dit programma? Ziet u kansen om bronbescherming een (structurele) positie te geven binnen dit programma, en zo ja welke?
5. Met het Deltaplan Waterveiligheid wordt ingezet op het verruimen van het waterbergend vermogen van het (hoofd)watersysteem. Zijn de mogelijke effecten van waterbergende maatregelen op drinkwaterbronnen volgens u voldoende in beeld? Het gaat zowel om positieve (waterbeschikbaarheid in de zomer) als mogelijk negatieve (verdere verlaging van rivierafvoeren in de zomer, toename verzilting) effecten. Waar liggen eventuele (kennis)hiaten en hoe kunnen deze het beste worden opgelost?
6. Hoe ziet u het Deltaprogramma in relatie tot het opvangen van klimaateffecten op Nederlandse drinkwaterbronnen; zijn de belangrijkste gevolgen in beeld en voldoende

bekend/onderzocht? In hoeverre worden deze gevolgen opgepakt in het Deltaprogramma, en welke rol ziet u in dit opzicht voor het Deltaprogramma in de toekomst?

De waterkwaliteit van Nederlandse drinkwaterbronnen wordt voor een belangrijk deel bewaakt via een gedetailleerd normen- en vergunningverleningsstelsel. De volgende vragen gaan over de manier waarop klimaatverandering is en kan worden meegenomen in deze stelsels.

7. Wat zijn de ontwikkelingen op het gebied van, en mogelijkheden voor, het invoeren van debiet-, kwaliteits- of seizoensafhankelijke a) waterkwaliteitsnormen b) lozingsvergunningen (warmte en afvalwater) en c) grondwateronttrekkingsvergunningen?
8. Wat zijn de meest recente beleidsontwikkelingen op het gebied van het toevoegen van een extra zuiveringsstap bij RWZI's? En welke ontwikkeling wordt hierin voorzien?
9. Welk perspectief heeft IenW op de relatie tussen de verschillende beleidssporen; het Deltaprogramma en het waterkwaliteitsspoor?
10. In hoeverre komt uit dit integrale perspectief een nationale aanpak van de effecten van klimaatadaptatie op Nederlandse drinkwaterbronnen naar voren, en welke opgaven worden regionaal ingevuld?

De drinkwaterbedrijven hebben antwoord gegeven op de volgende vragen:

1. Van welke klimaateffecten verwacht u de grootste gevolgen op uw drinkwaterbronnen (droogte, opwarming, vernatting, zeespiegelstijging)? Hoe zien deze gevolgen eruit (te weinig, onvoldoende kwaliteit, te zout, te warm, calamiteiten)?
2. Uit eerdere inventarisaties van klimaateffecten op drinkwaterbronnen, zijn verschillende maatregelen naar voren gekomen die drinkwaterbedrijven kunnen nemen om hun drinkwaterbronnen te beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering.
 1. Per drinkwaterbedrijf: nalopen van de bij ons 'bekende' adaptatiemaatregelen, opgenomen in onder andere Wuijts et al. 2013 (op basis van rapport/tabel).
 2. Ontbreken (belangrijke) adaptatiemaatregelen in dit overzicht?
 3. Welke maatregelen zijn het meest kansrijk, zijn hier verschuivingen in opgetreden? Welke klimaateffecten worden opgevangen door deze maatregelen (te weinig, onvoldoende kwaliteit, te zout, te warm, calamiteiten)? In hoeverre zijn deze maatregelen geïmplementeerd? Eventueel: wat is nodig om deze maatregelen te implementeren, en van wie?
 4. Hoe wordt aangekeken tegen andere (minder kansrijke) maatregelen? Welke klimaateffecten worden opgevangen door deze maatregelen (te weinig, onvoldoende kwaliteit, te zout, te warm, calamiteiten)? In hoeverre zijn deze maatregelen geïmplementeerd? Eventueel: hoe belangrijk is het om deze maatregelen te implementeren, wat is hiervoor nodig, en van wie?

5. Voor welke klimaateffecten zijn (sectorale) adaptatiemaatregelen minder goed in beeld/ontwikkeld? Hoe belangrijk is het om hier beleid op te formuleren, wat is hiervoor nodig, en van wie?

Vanuit de nationale overheid wordt ook adaptatiebeleid vormgegeven. De volgende set vragen gaat in op de (mogelijke) bijdragen van dit nationale beleid aan het opvangen van de klimaateffecten op drinkwaterbronnen.

3. Met het Deltaplan Zoetwater en de Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater wordt gewerkt aan het verbeteren van de zoetwaterkwaliteit en beschikbaarheid.
 1. In hoeverre en op welke manier is uw organisatie betrokken bij het Deltaplan Zoetwater en de Delta-aanpak Waterkwaliteit?
 2. Welke effecten van klimaatverandering op uw drinkwaterbronnen worden door deze maatregelen opgevangen, welke knelpunten blijven bestaan?
 3. Is het belang van bronbescherming voldoende geborgd in deze beleidslijn? Hoe zou dit eventueel versterkt kunnen worden, wat is hiervoor nodig, en van wie?
4. In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie ligt de nadruk op het beschermen van bebouwing en infrastructuur via een klimaatbestendige (ruimtelijke) inrichting.
 1. In hoeverre en op welke manier is uw organisatie vanuit bronbescherming betrokken bij het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie?
 2. Welke effecten van klimaatverandering op uw drinkwaterbronnen worden door ruimtelijke maatregelen opgevangen, welke knelpunten blijven bestaan?
 3. Is het belang van bronbescherming voldoende geborgd in deze beleidslijn? Hoe zou dit eventueel versterkt kunnen worden, wat is hiervoor nodig, en van wie?
5. Met het Deltaplan Waterveiligheid werkt Nederland aan de bescherming tegen grootschalige overstromingen, waarbij wordt ingezet op het verruimen van het waterbergend vermogen van het (hoofd)watersysteem.
 1. In hoeverre en op welke manier is uw organisatie vanuit bronbescherming betrokken bij het Deltaplan Waterveiligheid?
 2. Hoe verhouden waterveiligheidsmaatregelen zich tot adaptatiebeleid voor bronbescherming; welke klimaateffecten op drinkwaterbronnen worden (indirect) meegenomen, welke knelpunten blijven bestaan?
 3. Is het belang van bronbescherming voldoende geborgd in deze beleidslijn? Hoe zou dit eventueel versterkt kunnen worden, wat is hiervoor nodig, en van wie?
6. In de beleidsnota Drinkwater (2014) wordt gesproken over het aanwijzen van Aanvullende Strategische Voorraden (ASV's) voor het opvangen van geleidelijke ontwikkelingen (klimaatverandering, stijging drinkwatervraag) en Nationale Grondwaterreserves (NGR's) voor het opvangen van crisissituaties.
 1. In hoeverre en op welke manier denkt uw organisatie mee over de aanwijzing van ASV's en NGR's?

2. Welke klimaateffecten op bronbescherming kunnen met de aanwijzing van ASV's en NGR's worden opgevangen, welke knelpunten blijven bestaan?
7. Hoe verhouden ASV's en NRG's zich tot de beleidslijnen uit het Deltaprogramma, en Rijksbeleid in het algemeen? Welke klimaateffecten worden (goed) ondervangen met het nationale beleid, welke knelpunten blijven bestaan? Op welke aspecten kan de positie van bronbescherming in het nationale adaptatiebeleid wellicht worden verstevigd, wat is hiervoor nodig, en van wie?

Naast het generieke adaptatiebeleid, zet de Nederlandse overheid steeds meer in op een regionale aanpak van klimaatadaptatie, onder andere via regionale uitwerkingen van het Deltaprogramma (Zoetwater/Waterveiligheid/Ruimtelijke Adaptatie), ondersteund door beleidsontwikkelingen zoals de nieuwe Omgevingswet. De laatste set van vragen gaat over de mate waarin en de manier waarop deze regionale aanpak vorm heeft gekregen rondom bronbescherming, bijvoorbeeld in gebiedsprocessen.

8. In hoeverre wordt klimaatadaptatie nu al meegenomen in regionale processen rondom bronbescherming? Kunt u voorbeelden noemen?
9. In hoeverre maken verkenningen over de regionale zoetwatervraag en -aanbod deel uit van een regionale aanpak van klimaatadaptatie, bijvoorbeeld in gebiedsprocessen rondom bronbescherming? Op welke manier? Kunnen regionale zoetwaterverkenningen regionale adaptatieoplossingen voor bronbescherming bevorderen, wat is er nodig om dit te bereiken, en van wie?
10. In hoeverre zijn regioafhankelijke/flexibele lozings- en/of onttrekkingsvergunningen onderdeel van een regionale aanpak van klimaatadaptatie, bijvoorbeeld in gebiedsprocessen rondom bronbescherming? Op welke manier? Kunnen flexibele lozings- en/of onttrekkingsvergunningen regionale adaptatieoplossingen voor bronbescherming bevorderen, wat is er nodig om dit te bereiken, en van wie?
11. In hoeverre vormt organisch bodembeheer onderdeel van een regionale aanpak van klimaatadaptatie, bijvoorbeeld in gebiedsprocessen rondom bronbescherming? Op welke manier? Kan organisch bodembeheer regionale adaptatieoplossingen voor bronbescherming bevorderen, wat is er nodig om dit te bereiken, en van wie?
12. In hoeverre worden de belangen van bronbescherming meegewogen in regionale waterbergingstrajecten, in hoeverre vormt regionale waterberging een onderdeel van gebiedsprocessen rondom bronbescherming? Op welke manier? Kan het belang van bronbescherming beter worden geborgd in regionale waterbergingstrajecten, wat is hiervoor nodig, en van wie?
13. In hoeverre worden de belangen van bronbescherming meegewogen bij de afkoppeling van regenwater, in hoeverre vormt regenwaterafkoppeling een onderdeel van gebiedsprocessen rondom bronbescherming? Op welke manier? Kan het belang van bronbescherming worden geborgd in lokale regenwaterafkoppeling, wat is hiervoor nodig, en van wie?

14. Welke klimaateffecten op drinkwaterbronnen worden op dit moment opgevangen via een regionale aanpak (te weinig, onvoldoende kwaliteit, te zout, te warm, calamiteiten)?
15. Welke klimaateffecten kunnen worden opgevangen door een regionale aanpak en wat is hiervoor nodig, en van wie?
16. Voor welke klimaateffecten is een regionale aanpak wellicht minder geschikt?

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag