A network diagram consisting of various sized light blue circles connected by thin white lines, set against a solid blue background. The circles vary in size and are scattered across the page, with some larger circles acting as hubs.

Bedrijfstakonderzoek
KWRW 2025.005 | Januari 2025

Bestrijdingsmiddelen in Nederlandse bronnen voor drinkwater (2018-2022)

Bedrijfstakonderzoek

KWR

Bridging Science to Practice

Colofon

Bestrijdingsmiddelen in Nederlandse bronnen voor drinkwater (2018-2022)

KWRW 2025.005 | Januari 2025

Dit onderzoek is onderdeel van het collectieve Bedrijfstakonderzoek van KWR, de waterbedrijven en Vewin.

Opdrachtnummer

404300/083/005

Projectmanager

Jos Frijns

Opdrachtgever

BTO - Beleidsonderbouwend onderzoek

Auteurs

dr. Inge van Driezum, dr. ir. Tessa Pronk, Sharon Clevers MSc, dr. ir. Arnaut van Loon

Kwaliteitsborger

dr. Thomas ter Laak

Verzonden naar

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar.

Keywords

bestrijdingsmiddelen, grondwater, oppervlaktewater, drinkwaterbronnen, zuiveringsinspanning

Jaar van publicatie
2025

Meer informatie
Arnaut van Loon

T +31 30 606 9550
E Arnaut.van.Loon@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

KWR

Januari 2025©

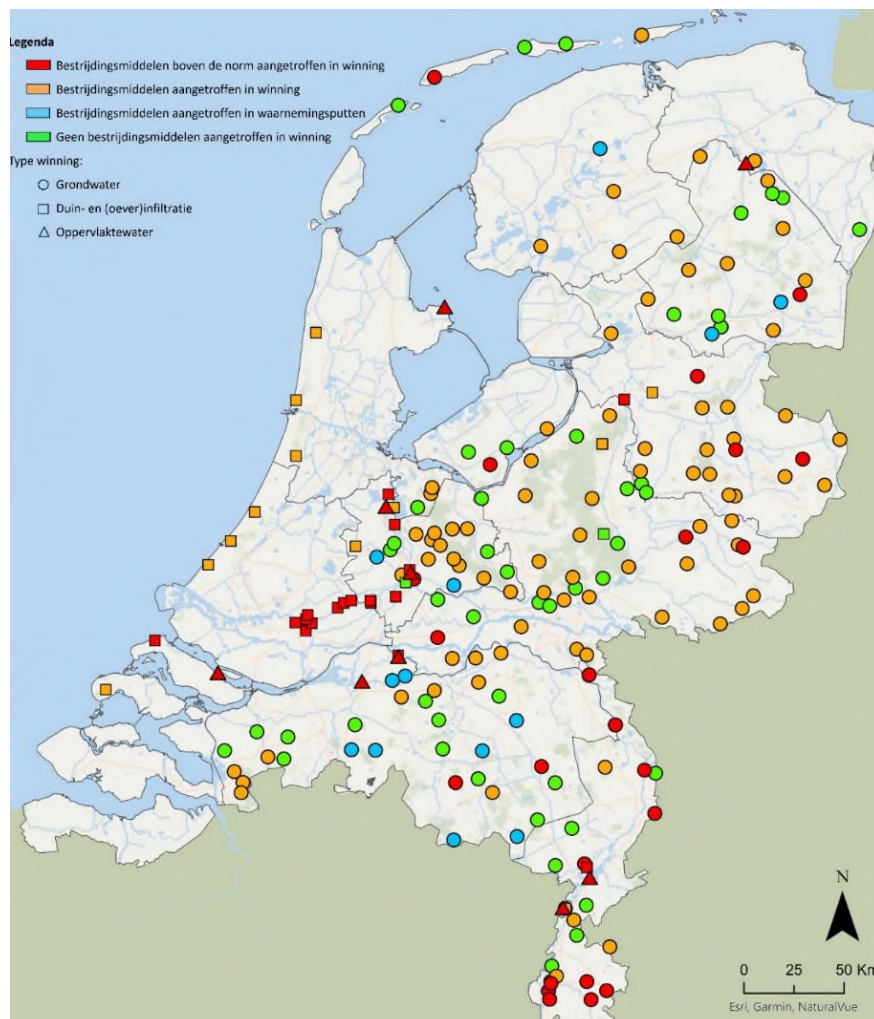
Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Managementsamenvatting

Meetgegevens geven een actueel overzicht van de brede aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in Nederlandse drinkwaterbronnen

Auteurs dr. Inge van Driezum, dr. ir. Tessa Pronk, Sharon Clevers MSc, dr. ir. Arnaut van Loon.

Meetgegevens (2018-2024) van RIWA Rijn, RIWA Maas en de Nederlandse drinkwaterbedrijven zijn gebruikt voor een actueel overzicht van de aanwezigheid van resten van bestrijdingsmiddelen in Nederlandse drinkwaterbronnen. Hieruit blijkt dat 156 verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten zijn aangetroffen bij de negen innamepunten van oppervlaktewater. Bij alle innamepunten werd de norm voor deze stofgroep op meerdere momenten overschreden. Resten van bestrijdingsmiddelen zijn ook in 40% van de grondwaterwinningen voor drinkwaterproductie aangetroffen, vooral in freatische winningen (77%). Ook hier gaat het om een diversiteit aan verschillende stoffen. Resten van bestrijdingsmiddelen overschreden in 20% van de grondwaterwinningen de norm. De druk op de oppervlaktewaterkwaliteit als gevolg van bestrijdingsmiddelen lijkt de afgelopen jaren licht te zijn afgenomen, terwijl de druk op het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie juist lijkt toe te nemen. Zonder aanvullende brongerichte maatregelen door overheden blijven de drinkwaterbedrijven voorlopig genoodzaakt om zelf maatregelen te treffen om aan de normen van het Drinkwaterbesluit te kunnen voldoen.



Overzicht van aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in bronnen voor drinkwater in Nederland, met onderscheid naar oppervlaktewaterwinningen, grondwaterwinningen en duin- & (oever)infiltratiewinningen.

Belang: KRW-doelen voor bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen nog niet gehaald

In 2027 moet Nederland voldoen aan de normen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en moeten alle aangewezen grond- en oppervlaktewateren een goede chemische kwaliteit hebben. Nederland is verplicht om water dat bestemd is voor drinkwaterproductie te beschermen, zodat de kwaliteit niet afneemt en de zuiveringsinspanning voor de productie van de drinkwater vermindert. Uit de laatste KRW-evaluatie blijkt dat de verschillende bronnen voor drinkwater nog altijd onder druk staan van verschillende stoffen, waaronder bestrijdingsmiddelen. De omvang van dit knelpunt is echter onvoldoende actueel in beeld door het ontbreken van een op recente meetgegevens gebaseerd, actueel overzicht van bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen.

Aanpak: Overzicht op basis van meetgegevens

Dit rapport geeft een overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in de Nederlandse drinkwaterbronnen gedurende de periode 2018-2022. Dit overzicht is opgesteld op basis van data van RIWA-Rijn en RIWA-Maas voor oppervlaktewater en data van de Nederlandse drinkwaterbedrijven. Onderscheid is gemaakt naar type winning en de positie van de waarneming in het waterwinsysteem.

Resultaten: Bestrijdingsmiddelen zorgen voor normoverschrijdingen in oppervlaktewater- en grondwaterwinningen voor drinkwaterproductie

Dit rapport bevestigt dat bestrijdingsmiddelen de kwaliteit van het ingenomen oppervlaktewater bij alle innamepunten negatief beïnvloeden, zodat het ingenomen water niet altijd voldeed aan de normen voor bestrijdingsmiddelen van de Omgevingswet en de Drinkwaterregeling. Bij ruim de helft van de duinen (oever)infiltratiewinningen overschreden één of meerdere bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten de norm in het (terug)gewonnen water. De druk op de oppervlaktewaterkwaliteit door bestrijdingsmiddelen lijkt over de periode 2018-2022 iets af te nemen, maar door het grillige verloop van de concentraties is er geen duidelijke trend zichtbaar.

In de winputten van 77% van de freatische grondwaterwinningen zijn bestrijdingsmiddelen aangetroffen, en in 23% van deze winningen leidde dit tot normoverschrijdingen in de grondstof voor drinkwaterproductie. Voor de spanningswaterwinningen bedragen deze percentages 28% en 14%. Ten opzichte van de periode 2010-2014 zijn gewasbeschermingsmiddelen en metaboliëten voor beide type grondwaterwinningen op elke positie in het winsysteem toegenomen.

Toepassing: Breed ingestoken bronaanpak noodzakelijk om knelpunten in de toekomst te verhelpen

De diffuse aanwezigheid van resten van bestrijdingsmiddelen in het grondwater, en het uitblijven van een dalende trend, geven aan dat normoverschrijdingen in het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie voorlopig aan zullen houden. Voor de kwaliteit van het ingenomen oppervlaktewater lijkt recentelijk een verbetering te zijn opgetreden, maar bij elk innamepunt overschreden meerdere bestrijdingsmiddelen of metaboliëten de norm. Aanvullende emissiebeperkende maatregelen zijn nodig om dergelijke knelpunten in de toekomst te verhelpen. De diffuse verspreiding in grondwater, het grillige verloop in oppervlaktewater en de grote diversiteit van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen geven aan dat een breed ingestoken bronaanpak noodzakelijk is. Deze aanpak kan ingestoken worden via het toelatingsbeleid, VTH (Vergunning, Toezicht en Handhaving) en de zorgplicht drinkwater, en vereist samenwerking tussen verschillende overheden.

Het rapport

Dit onderzoek is beschreven in het rapport *Bestrijdingsmiddelen in Nederlandse bronnen voor drinkwater (2018-2022)* (KWRW-2025.005).

Inhoud

Colofon	2
<i>Managementsamenvatting</i>	3
Inhoud	5
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Waarom is de KRW belangrijk voor de drinkwatervoorziening?	8
1.3 Aanpak bestrijdingsmiddelen in Nederland	9
1.4 Doel	10
2 Methode	11
2.1 Overzicht	11
2.2 Data en data-analyse	11
2.3 Beperkingen database	13
3 Verontreiniging van oppervlaktewaterbronnen	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Oppervlaktewater voor drinkwater (data 2018-2022)	15
3.3 Verzameld Onttrokken Grondwater	21
3.4 Vergelijking met eerdere rapportages	24
4 Verontreiniging van grondwaterbronnen	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Aanwezigheid en normoverschrijdingen	27
4.3 Waarnemingen ter plaatse van waarnemingsputten	29
4.4 Waarnemingen ter plaatse van winputten	32
4.5 Waarnemingen in gemengd ruwwater	35
4.6 Vergelijking met eerdere rapportages	38
5 Conclusies en discussie	44
5.1 Oppervlaktewater voor drinkwaterproductie	44
5.2 Grondwater voor drinkwaterproductie	44
6 Referenties	47
I Bijlage: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in oppervlaktewaterbronnen (2018-2022)	49
II Bijlage: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in grondwaterbronnen (2018-2022)	54

Definities

Bestrijdingsmiddel: alle gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Deze middelen worden professioneel of niet professioneel ingezet voor het bestrijden van ongedierte, plantenziekten of onkruid.

Biociden: middelen die professioneel of niet-professioneel worden ingezet voor het bestrijden (vernietigen, afweren, onschadelijk maken of voorkomen) van schadelijke of ongewenste organismen, zoals bacteriën, schimmels of ratten.

Freatisch grondwater: grondwater in een pakket van zand of kalksteen, dat aan de bovenkant niet is afgedekt door een beschermende, slecht waterdoorlatende klei- of leemlaag. Freatisch grondwater is vaak ondiep grondwater en kwetsbaar voor kwaliteitsinvloeden door activiteiten en processen aan het landoppervlak.

Gemengd ruwwater: het mengsel van via meerdere winputten opgepompt grondwater dat de grondstof voor het drinkwaterproductieproces vormt.

Gewasbeschermingsmiddel (volgens de Verordening Gewasbescherming 1107/2009): middelen in de vorm waarin zij aan de gebruiker worden geleverd die geheel of gedeeltelijk bestaan uit werkzame stoffen, beschermstoffen of synergisten, en die bestemd zijn voor een van de volgende toepassingen:

- de bescherming van planten of plantaardige producten tegen alle schadelijke organismen;
- het beïnvloeden van de levensprocessen van planten, zoals het beïnvloeden van hun groei, voor zover het niet gaat om nutritieve stoffen;
- de bewaring van plantaardige producten;
- de vernietiging van ongewenste planten of delen van planten;
- de beperking of voorkoming van de ongewenste groei van planten.

Gewasbeschermingsmiddelen zijn alle bestrijdingsmiddelen met uitzondering van biociden.

Grondwaterwinning: een cluster van winputten voor het oppompen van grondwater. Dit grondwater bestaat geheel of grotendeels uit (jaren-decennia oud) geïnfiltreerd regenwater ('systeemeigen grondwater'), maar bijmenging door andere waterbronnen, zoals geïnfiltreerd oppervlaktewater, is mogelijk.

Individueel ruwwater of individuele winputten: het grondwater dat via een onttrekkingsput wordt opgepompt ten behoeve van de productie van drinkwater.

Norm: drempelwaarde voor de concentratie van een stof in water die gebruikt wordt als beoordelingscriterium voor de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Afhankelijk van het type water zijn normen uit de Omgevingswet (KRW en Grondwaterrichtlijn), de Drinkwaterregeling of het Drinkwaterbesluit van toepassing.

Niet-relevante metaboliet of humaan toxicologisch niet-relevante metaboliet: een afbraakproduct waarvoor het RIVM heeft vastgesteld dat de biologische activiteit lager is dan de moederstof en niet genotoxisch of toxisch is, en waarvoor een minder scherpe norm geldt (Morgenstern en Versteegh, 2006).

Oppervlaktewaterwinning: drinkwaterwinning waar oppervlaktewater direct of indirect de grondstof vormt voor het drinkwaterproductieproces. In deze studie rekenen we ook de duin- en oeverinfiltratiewinningen tot de oppervlaktewaterwinningen, naast de winningen waar oppervlaktewater direct gezuiverd wordt.

Rapportagegrens: de laagste concentratie van een stof in een monster die gerapporteerd wordt aan de opdrachtgever.

Relevante metabooliet of humaan toxicologisch relevante metabooliet: een afbraakproduct waarvoor een risicobeoordeling vereist is zoals bij een werkzame stof. Zolang een metabooliet niet niet-relevant is verklaard (zie niet-relevante metabooliet), betreft het een relevante metabooliet.

Selectieve inname: de inname van oppervlaktewater op basis van actuele kwaliteitsgegevens, zodat de inname van water van onvoldoende kwaliteit wordt beperkt of voorkomen.

Spanningswater: grondwater in een pakket van zand of kalksteen, dat aan de bovenkant goed is afgedekt door een beschermende, slecht waterdoorlatende klei- of leemlaag. Spanningswater is vaak diep en weinig of niet kwetsbaar voor kwaliteitsinvloeden door activiteiten en processen aan het landoppervlak.

Verzameld Onttrokken Grondwater (VOG): Het grondwater dat met winputten of drains wordt gewonnen door duin- en (oever)infiltratiewinningen. Dit grondwater bestaat voor een groot deel uit geïnfiltreerd, al dan niet voorgezuiverd, oppervlaktewater uit het hoofdsysteem, en kan bijmenging van andere waterbronnen bevatten, zoals systeemeigen grondwater (geïnfiltreerd regenwater) of geïnfiltreerd oppervlaktewater uit het regionale systeem.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2027 moet Nederland voldoen aan de normen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en moeten alle aangewezen grond- en oppervlaktewateren een goede chemische kwaliteit hebben. Uit de laatste KRW-evaluatie blijkt dat de verschillende bronnen voor drinkwater nog altijd onder druk staan van bestrijdingsmiddelen (Knoben et al, 2021). Vooral in oppervlaktewaterwinningen en, in mindere mate, in grondwaterwinningen die minder goed beschermd zijn door een kleilaag, worden nog geregeld meerdere bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen. Daarnaast zijn er toenemende zorgen over de grote schaal waarop bestrijdingsmiddelen in lage concentraties samen met andere stoffen in het grondwater aanwezig zijn. Mogelijk nemen concentraties in de toekomst toe of kunnen mengsels van verontreinigingen toxischer zijn dan tot nog toe wordt aangenomen (Swartjes et al., 2020).

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die sinds 2000 van kracht is. Het doel van de KRW is het realiseren en behouden van chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater. Met het oog op de deadline voor het bereiken van deze goede toestand wordt in 2024 een tussenevaluatie uitgevoerd. Deze tussenevaluatie moet inzicht geven in de huidige toestand en de mate van doelbereik rond waterkwaliteit. Het vormt daarmee de onderbouwing voor besluitvorming over eventueel aanvullende maatregelen, o.a. gericht op het verminderen van de negatieve invloed die bestrijdingsmiddelen hebben op de kwaliteit van bronnen van drinkwater. Om dit proces te voeden is een actueel overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in grond- en oppervlaktewaterbronnen van drinkwater gewenst. De overzichten die door Van Loon et al. (2019) en Van Driezum (2020) zijn opgesteld zijn inmiddels enigszins gedateerd en geven daardoor mogelijk geen actueel beeld meer. Dit rapport geeft een actueel overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en metaboliëten in de drinkwaterbronnen.

1.2 Waarom is de KRW belangrijk voor de drinkwatervoorziening?

De KRW maakt onderscheid tussen wateren die niet gebruikt worden als bron voor drinkwater en wateren die daar wel toe dienen. Artikel 7 gaat specifiek over waterlichamen waaruit onttrokken wordt om water voor menselijke consumptie te maken. Onderdeel 7.3 schrijft het volgende voor: “De lidstaten dragen zorg voor de nodige bescherming van aangewezen waterlichamen met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit daarvan te voorkomen, ten einde het niveau van zuivering dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen”.

Omdat bestrijdingsmiddelen wijdverspreid en vaak in lage concentraties al giftig zijn, schrijven de KRW en de Grondwaterrichtlijn voor deze groep stoffen een aantal specifieke normen voor. Deze normen gelden voor grondwater in het algemeen, of voor grondwater en oppervlaktewater dat is bestemd voor drinkwaterproductie (zie Tabel 1.1). In Nederland zijn deze normen wettelijk verankerd in de Omgevingswet. Het Rijk, de provincies en de waterschappen hebben elk een verantwoordelijkheid voor het realiseren van de KRW-doelen.

Naast de KRW en de Grondwaterrichtlijn, bevat de Drinkwaterregeling een aantal normen (waterkwaliteitseisen genoemd) voor bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater dat wordt gebruikt als bron voor drinkwaterproductie (Tabel 1.1). De Drinkwaterregeling stelt daarnaast kwaliteitseisen aan niet-relevante metaboliëten en de som van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Deze normen zijn van toepassing op de inname van oppervlaktewater door het drinkwaterbedrijf. Indien de kwaliteit van het oppervlaktewater langer dan 30 dagen niet aan de normen uit de Drinkwaterregeling voldoet, is de inname van water door het drinkwaterbedrijf alleen toegestaan nadat een ontheffing door het Rijk is verleend. Zonder ontheffing moet het drinkwaterbedrijf de inname van

oppervlaktewater staken. Drinkwaterbedrijven hebben geen bevoegdheden om de kwaliteit van de bron te verbeteren. Daarvoor zijn ze afhankelijk van het Rijk, provincies en waterschappen.

Daarnaast bevat het Drinkwaterbesluit normen voor bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten (Tabel 1.1). Deze normen hebben betrekking op de kwaliteit van drinkwater en zijn van toepassing voor drinkwaterbedrijven. Deze normen uit het Drinkwaterbesluit zijn qua concentraties gelijk aan die voor het oppervlaktewater dat bestemd is voor drinkwaterproductie (Drinkwaterregeling), met uitzondering van aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide. Voor deze stoffen geldt een scherpere drinkwaternorm van 0,030 µg/L. Drinkwaterbedrijven moeten ten alle tijden aan deze normen voldoen, ongeacht de kwaliteit van het ingenomen water. Als de kwaliteit van de bronnen niet direct volstaat voor drinkwater, moeten de drinkwaterbedrijven maatregelen nemen, zoals het mengen van verschillende ruwwaterstromen of het uitgebreider zuiveren van het ingenomen water. Dit is echter in strijd met Artikel 7.3 uit de KRW. Bovendien brengen deze maatregelen extra kosten voor drinkwaterproductie met zich mee die worden doorbelast op de burger en putten ze de mogelijkheden van de drinkwaterbedrijven uit om ander water bij te mengen om tot acceptabele concentraties voor andere stoffen te komen. Zonder deze effectgerichte maatregelen die de drinkwaterbedrijven nemen zou de volksgezondheid in gevaar kunnen komen.

Tabel 1.1: Overzicht van de normen die gelden voor bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in grondwater, oppervlaktewater en drinkwater.

Watertype	Grondwater ¹⁾	Bronnen voor drinkwaterproductie		Drinkwater	
		Grondwater	Oppervlaktewater	Drinkwater-regeling	Drinkwater-besluit
Grondslag Stofgroep	Omgevingswet (KRW en GWR ¹⁾)	Omgevingswet (KRW)	Omgevingswet (KRW)	Drinkwater-regeling	Drinkwater-besluit
Elk individueel bestrijdingsmiddel en relevante metabolieten		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide		<0,1	<0,1	<0,1	<0,030
Niet-relevante metabolieten ²⁾				<1,0	<1,0
Som Bestrijdingsmiddel en relevante metabolieten	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5

¹⁾Grondwaterrichtlijn, ²⁾Zie Tabel 2.1

1.3 Aanpak bestrijdingsmiddelen in Nederland

Doordat bestrijdingsmiddelen al lange tijd een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit, is in 2013 de 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming (Gezonde Groei, Duurzame Oogst, GGDO) opgesteld (Rijksoverheid, 2013). Een van de doelen van deze nota is om de oppervlaktewaterkwaliteit uiterlijk in 2023 op orde te hebben. Voor oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterproductie betekent dit een afname van het aantal normoverschrijdingen door gewasbeschermingsmiddelen van 95% ten opzichte van referentiejaar 2013. Dit doel lijkt nog niet gehaald te zijn (PBL, 2023).

Naast de 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming moet ook de Toekomstvisie Gewasbescherming 2030 (Rijksoverheid, 2019) voor een duidelijke verbetering van de waterkwaliteit zorgen. Het doel van deze toekomstvisie is om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zoveel mogelijk te beperken. Wanneer gewasbeschermingsmiddelen wel worden gebruikt, moeten de emissies naar het milieu nagenoeg nul zijn in 2030. Volgens het Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030 (Rijksoverheid, 2023) zal dit hoofdzakelijke bereikt moeten worden door het weerbaar maken van planten en teeltsystemen en het toepassen van de principes van geïntegreerde gewasbescherming. Deze generieke aanpak kan positieve resultaten opleveren voor zowel de grond- als de oppervlaktewaterkwaliteit, maar dit is nog niet aangetoond.

Voor grondwater worden knelpunten met bestrijdingsmiddelen niet landelijk, maar regionaal opgepakt. Dit gebeurt voornamelijk in de vorm van stimuleringsprojecten, zoals de Schoon Water projecten in Brabant en Zeeland (www.schoon-water.nl). Deze projecten hebben als doel om de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlakte- en grondwater te verminderen. In Brabant levert deze aanpak een positieve bijdrage aan de grondwaterkwaliteit. De effectiviteit is echter moeilijk vast te stellen, mede doordat het effect per jaar varieert. Vooralsnog zijn schoon waterprojecten voor een aantal gewassen, zoals vollegrondsgroenten en boomgaarden, onvoldoende effectief gebleken voor diverse gewassen (Blok et al, 2021).

Aanvullend op het landelijke en regionale beleid voor gewasbeschermingsmiddelen, zijn in de eerste helft van de lopende KRW-planperiode (2022-2024) in het kader van de Uitvoeringsprogramma's van de gebiedsdossiers en de Stroomgebiedbeheersplannen diverse maatregelen voorgesteld om de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater te verbeteren. Daarnaast zijn met het KRW-impulsprogramma van het Rijk en provincies verbeteracties voor de waterkwaliteit geformuleerd.

1.4 Doel

Het doel van dit rapport is om een zo actueel mogelijk overzicht te geven van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en metabolieten in drinkwaterbronnen op basis van meetgegevens en overzichtsrapporten. Hiervoor is gebruik gemaakt van meetgegevens voor de periode 2018-2022 die ten grondslag liggen aan het jaarrapport van RIWA-Rijn en RIWA-Maas van 2022 en gegevens van grond-, duin- en (oever)infiltratiewater die voor dezelfde periode van vijf jaar zijn opgevraagd bij de Nederlandse drinkwaterbedrijven. Dit rapport geeft daarmee een op meetgegevens gebaseerd beeld van de omvang van de knelpunten die drinkwaterbedrijven ervaren, of mogelijk in de toekomst gaan ervaren, als gevolg van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar het milieu.

2 Methode

2.1 Overzicht

Voor dit rapport is de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in Nederlandse oppervlaktewater innamepunten voor de periode 2018-2022 geïnventariseerd op basis van een database van acht innamepunten van RIWA-Rijn en RIWA-Maas, aangevuld met data van locatie 'de Punt'. In totaal zijn dus data voor negen innamepunten van oppervlaktewater verzameld en geanalyseerd. Volgens Geudens en Kramer (2022) zijn er in Nederland 10 innamepunten, waaronder Bethunepolder. In dit rapport is de winning Bethunepolder als Verzameld Onttrokken Grondwater gepresenteerd, omdat het geen directe inname van oppervlaktewater betreft, maar een inname via het grondwatersysteem.

Voor de grondwaterwinningen is data opgevraagd bij alle Nederlandse drinkwaterbedrijven voor de periode 2018-2022. De database bestaat uit analyseresultaten in waarnemingsputten, in individuele pompputten en in gemengd ruwwater van zowel freatische & kalksteenwinningen als niet-freatische (spanningswater)winningen. Voor een totaal van 63 freatische & kalksteenwinningen zijn in deze periode metingen uit waarnemingsputten verstrekt. Daarnaast zijn in de buurt van 23 spanningswaterwinningen waarnemingen verstrekt. Meetgegevens van de individuele pompputten zijn verstrekt voor in totaal 86 freatische & kalksteen winningen en 43 spanningswaterwinningen. Meetgegevens van het gemengd ruwwater zijn verstrekt voor in totaal 87 freatische & kalksteen winningen en 67 spanningswaterwinningen.

Voor de duin- en (oever)infiltratiewinningen zijn data opgevraagd bij alle Nederlandse drinkwaterbedrijven voor de periode 2018-2022. In totaal zijn voor 32 duin- en (oever)infiltratiewinningen de meetresultaten geanalyseerd.

2.2 Data en data-analyse

De databestanden die zijn aangeleverd door RIWA-Rijn en RIWA-Maas en de data van locatie 'de Punt' zijn samengevoegd tot één databestand. Daaruit zijn de bestrijdingsmiddelen gefilterd op basis van de meta-data van de REWAB-database (label pesticiden). In totaal zijn 455 verschillende stoffen gemeten. Voor elk van de innamepunten is vervolgens vastgesteld welke bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten boven de rapportagegrens zijn aangetroffen. Daarnaast is voor elke individuele stof vastgesteld of de norm werd overschreden. Hierbij is uitgegaan van de normen voor grond- en oppervlaktewater van de KRW, die zijn vastgelegd in de Omgevingswet, én van de norm voor humaan-toxicologisch niet-relevante metabolieten uit de Drinkwaterregeling (zie Tabel 1.1). Deze laatste norm is formeel alleen van kracht voor oppervlaktewater dat is bestemd voor drinkwaterproductie. Omdat het Drinkwaterbesluit eenzelfde norm ook voorschrijft voor drinkwater, is hij voor deze studie ook toegepast op grondwater. Tabel 2.1 geeft de humaan toxicologisch niet-relevante metabolieten weer, waarvoor deze hogere normen gelden (www.rvs.rivm.nl & pers. comm. RIVM). De somnorm voor bestrijdingsmiddelen en relevante metabolieten die is opgenomen in de Omgevingswet, Drinkwaterregeling en Drinkwaterbesluit (Tabel 2.1) is in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Voor de bestrijdingsmiddelen is bovendien berekend welke zuiveringsopgave vereist is om het ingenomen oppervlaktewater te zuiveren tot drinkwater dat aan de kwaliteitseisen voldoet. Deze Removal Requirement Index (RRI) is onderdeel van de water quality index (Pronk et al., 2021) en wordt o.a. door RIWA-Rijn gebruikt (Neefjes et al, 2023) voor het toetsen van Artikel 7.3 van de KRW waarin wordt voorgeschreven dat de waterkwaliteit niet mag verslechteren en de zuiveringsinspanning voor drinkwaterproductie op termijn moet afnemen (zie Paragraaf 1.2). De RRI is bepaald door de percentuele overschrijding van de norm van 0,1 µg/L voor bestrijdingsmiddelen en hun humaan-toxicologisch relevante metabolieten of 1,0 µg/L voor humaan toxicologisch niet-relevante metabolieten

te berekenen, alsmede voor de uitzonderingen aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide waarvoor de norm 0,03 µg/L is. Dit is het percentage dat bij zuivering verwijderd moet worden om weer onder de norm te komen. De RRI per stof wordt opgeteld tot een totaal van percentages waarbij de norm wordt overschreden.

De databestanden die door de tien Nederlandse drinkwaterbedrijven zijn aangeleverd voor het grond-, duin- en (oever)infiltratiewater zijn ook samengevoegd tot één databestand. De bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten zijn vervolgens gekoppeld aan de overeenkomstige CAS nummers. Deze identificatienummers zijn door de drinkwaterbedrijven elk afzonderlijk aangeleverd, met als toevoeging (wanneer voorhanden) een AQUO- of REWAB-code. Wanneer er geen, of meerdere CAS nummers voor dezelfde stofnaam of andersom werden gegeven is de meta-data met de hand uitgezocht. In totaal zijn er 559 stoffen door de drinkwaterbedrijven gerapporteerd die als bestrijdingsmiddel of afbraakproduct in de REWAB database staan. Locaties waar minder dan 5 stoffen gemeten werden zijn niet meegenomen in de analyse, net als locaties waar geen naam van voorhanden was. Voor elk van de waarnemingsputten en pompputten is vervolgens vastgesteld welke bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten boven de rapportagegrens zijn aangetroffen. Daarnaast is voor elke individuele stof vastgesteld of de eigen norm werd overschreden.

De resultaten van de afzonderlijke waarnemingsputten en pompputten zijn gekoppeld aan de locatie van de winning. Als er bijvoorbeeld in meerdere afzonderlijke pompputten van één winning hetzelfde bestrijdingsmiddel boven de norm wordt aangetroffen, wordt dit gerapporteerd als één overschrijding van die stof in de winning. De verschillende strengen gemengd ruwwater zijn, waar van toepassing, in de analyse ook samen genomen. Hiervoor geldt dus hetzelfde als voor de individuele pompputten.

Voor de normering is uitgegaan van de normen voor grond- en oppervlaktewater van de KRW, de normen die zijn vastgelegd in de Omgevingswet, én van de norm voor humaan-toxicologisch niet-relevante metaboliëten uit de Drinkwaterregeling (zie Tabel 1.1). Deze laatste norm is formeel alleen van kracht voor oppervlaktewater dat is bestemd voor drinkwaterproductie. Omdat het Drinkwaterbesluit eenzelfde norm ook voorschrijft voor drinkwater, is hij voor deze studie ook toegepast voor grondwater. De somnorm voor bestrijdingsmiddelen en relevante metaboliëten die is opgenomen in de Omgevingswet, Drinkwaterregeling en Drinkwaterbesluit (Tabel 2.1) is in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2.1: Humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten van bestrijdingsmiddelen.

Stofnaam	CAS-nummer	Metabool van
2,6-dichlorobenzamide (BAM)	2008-58-4	dichlobenil
aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1066-51-9	glyfosaat*
desamino metamitron	36993-94-9	metamitron
desethyl terbuthylazine (MT1)	30125-63-4	terbuthylazine
desfenyl-chloridazon	6339-19-1	chloridazon
dimethenamide-ESA	205939-588	dimethenamide
dimethenamide-OA	380412-59-9	dimethenamide
metazachloor-S-metabool (metazachloor-sulfonzuur of metazachloor-ESA)	172960-62-2	metazachloor
metazachloor-zuur (metazachloor-oxalamic acid)	1231244-60-2	metazachloor
methyl-desfenyl-chloridazon	17254-80-7	chloridazon
metolachloor-S-metabool (metolachloor-sulfonzuur of metolachloor-ESA)	171118-09-5	metolachloor
metolachloor-zuur (metolachloor-OA of metolachloor-C-metabool)	152019-73-3	metolachloor
propachloor-ESA	123732-85-4	propachloor

*AMPA kan ook afkomstig zijn van industriële bronnen

2.3 Beperkingen database

Door verbeteringen en uitbreidingen van de analytische methode komt het voor dat niet alle stoffen overal en gedurende de hele analyseperiode gemeten zijn. Ook de meetfrequentie en de geanalyseerde stoffen kunnen per bemonsteringslocatie verschillen omdat de meetprogramma's risicogericht worden uitgevoerd. Een goed beeld van het verloop van concentraties door de tijd is hierdoor niet altijd te geven. Dit geldt vooral voor oppervlaktewater, omdat verontreinigingen zich snel door het watersysteem verplaatsen en daardoor kortstondige concentratiepiekjes veroorzaken. De data geven hierdoor enerzijds geen beeld van de duur van normoverschrijdingen indien deze zijn waargenomen tijdens concentratiepieken, en ze geven anderzijds mogelijk een onderschatting van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen indien pieken in de bemonstering gemist zijn. Voor grondwater is de meetfrequentie, door risico-gestuurd monitoren en bemonsteren, over het algemeen lager dan voor oppervlaktewater. Dit resulteert in het wel of niet aantreffen van een bestrijdingsmiddel met een bepaalde concentratie, maar geeft geen uitsluitsel over de trend in concentraties over de tijd. Voor dit rapport is een inschatting van aantreffen van een bestrijdingsmiddel en aantreffen boven de norm voldoende. De overzichten in deze memo geven mogelijk wel een onderschatting van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de bronnen voor de drinkwatervoorziening.

De winningen zijn ingedeeld in oppervlaktewater-, duin- en (oever)infiltratiewinningen en grondwaterwinnings. Voor deze indeling is gebruik gemaakt van de ABIKOU classificatie volgens Stuyfzand (1996). Alle drinkwaterbedrijven hebben deze gegevens afzonderlijk aangeleverd. De oppervlaktewaterwinnings hebben ABIKOU klasse O, de duin- en (oever)infiltratiewinningen hebben klasse I of U. De grondwaterwinnings zijn verder onderverdeeld in freatische winningen (ABIKOU klasse A en K) en spanningswaterwinnings (ABIKOU klasse B).

3 Verontreiniging van oppervlaktewaterbronnen

3.1 Inleiding

Oppervlaktewaterbronnen zijn hier gedefinieerd als drinkwaterbronnen die hoofdzakelijk uit oppervlaktewater bestaan, al dan niet met een beperkte bijmenging van systeemeigen grondwater. In sommige gevallen wordt het oppervlaktewater direct gebruikt voor de bereiding van drinkwater, in de meeste gevallen wordt het oppervlaktewater via oeverinfiltratie gewonnen, of na voorzuivering naar de infiltratieduinen getransporteerd, waar het water na bodempassage wordt teruggewonnen. Een aantal drinkwaterbedrijven past selectieve inname toe, waarbij de inname van nieuw oppervlaktewater tijdelijk gestaakt wordt als de ruwwaterkwaliteit, bijvoorbeeld door hoge concentraties bestrijdingsmiddelen, niet aan de eisen voldoet.

Oppervlaktewater is vooral gevoelig voor verontreiniging met bestrijdingsmiddelen als gevolg van directe blootstelling (zoals door verstuiving of drift), afspoeling en lozing van bemalingswater. Naast bronnen uit Nederland kunnen buitenlandse bronnen relevant zijn, met name waar het grensoverschrijdende wateren of de grote rivieren betreft. De meeste bestrijdingsmiddelen breken in stromende oppervlaktewateren nauwelijks af doordat de verblijftijden daarvoor te kort zijn.

3.2 Oppervlaktewater voor drinkwater (data 2018-2022)

3.2.1 Aanwezigheid en normoverschrijdingen

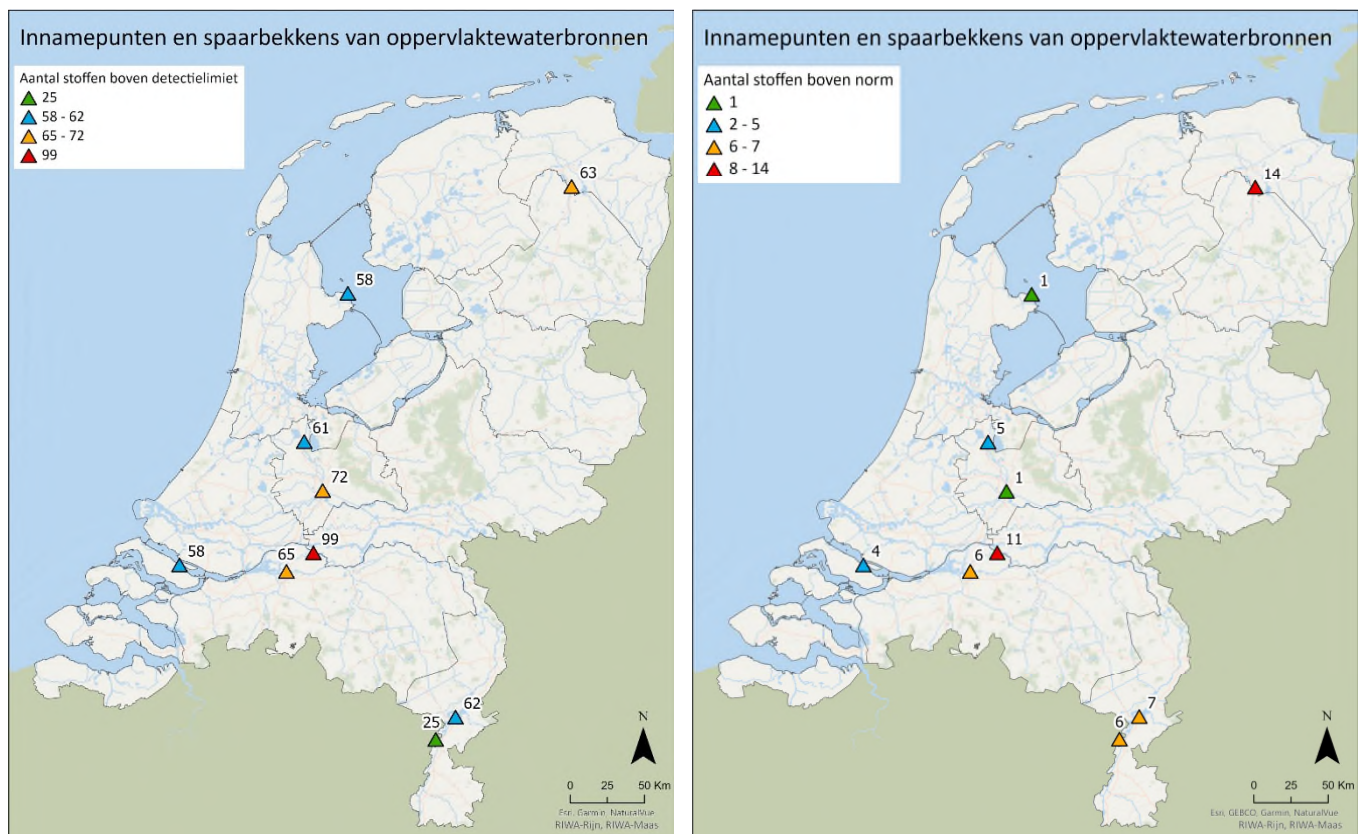
Ter plaatse van alle negen beschouwde innamepunten voor oppervlaktewater zijn in de periode 2018-2022 meerdere bestrijdingsmiddelen en metaboliëten aangetroffen, waarvan steeds minimaal één stof boven de norm (Figuur 3.1 en Tabel 3.1). In totaal gaat het om 156 verschillende stoffen, waarvan er 10 op alle locaties zijn aangetroffen (zie Bijlage I). Drie van deze stoffen zijn humaan toxicologisch niet-relevante metaboliëten die wel genormeerd zijn in de Drinkwaterregeling, maar niet in de KRW/Omgevingswet. Dertig andere stoffen zijn op zeven of acht van de negen beschouwde locaties aangetroffen.

Per innamepunt varieert het aantal verschillende stoffen dat is aangetroffen van 25 ter plaatse van Roosteren (Maas) tot 99 ter plaatse van Brakel (Afgedamde Maas) (Tabel 3.1). Deze innamepunten liggen beiden in het Maassysteem. Het grote verschil in het aantal aangetroffen bestrijdingsmiddelen hangt in ieder geval gedeeltelijk samen met het uitslaan van verontreinigd oppervlaktewater uit de Bommelerwaard op de Afgedamde Maas (Kruijne, 2002). Dit verontreinigde water stroomt wel langs het innamepunt Brakel, maar niet langs Roosteren.

Van de 156 verschillende aangetroffen stoffen ter plaatse van de negen innamepunten zijn er 32 minimaal één keer boven de norm aangetroffen. Per innamepunt varieert het aantal normoverschrijdende stoffen van één stof ter plaatse van Andijk (IJsselmeer) en Nieuwegein (Amsterdam Rijnkanaal/Lek) tot 14 verschillende stoffen ter plaatse van De Punt (Noord-Willemskanaal) (Tabel 3.1). Er zijn meer stoffen minimaal één keer boven de norm waargenomen bij de innamepunten langs de Maas dan langs de Rijn. Het totaal aantal aangetroffen stoffen is echter vergelijkbaar voor beide rivieren. Er is geen enkele stof die ter plaatse van alle innamepunten boven de norm is aangetroffen. Wel wordt glyfosaat op bijna alle innamepunten (89%) boven de norm aangetroffen (Tabel 3.2). Concentraties van de normoverschrijdende stoffen kunnen oplopen tot meer dan 27x de norm voor afzonderlijke bestrijdingsmiddelen (prosulfocarb) en 18x de norm voor humaan toxicologisch niet-relevante afbraakproducten (AMPA).

Tabel 3.1: Aantal bestrijdingsmiddelen en metabolieten die in de periode 2018-2022 zijn aangetroffen (concentratie boven de rapportagegrens) dan wel de norm overschreden per innamepunt van oppervlaktewater. AND staat voor Andijk (IJsselmeer), BRA voor Brakel (Afgedamde Maas), HAV voor het Haringvliet, HEE voor Heel (Maas), KEI voor Keizersveer (Maas), NGN voor Nieuwegein (Amsterdam Rijkkanaal/Lek), NSL voor Nieuwersluis (Vecht), ROO voor Roosteren (Maas) en PUN voor De Punt (Noord Willemskanaal). Merk op dat in de beschouwde periode is het innamepunt bij Keizersveer verplaatst naar de Bergsche Maas.

Innamepunt	AND	BRA	HAV	HEE	KEI	NGN	NSL	PUN	ROO
Aantal aangetroffen	58	99	58	62	65	72	61	63	25
Aantal boven norm	1	11	4	7	6	1	5	14	6



Figuur 3.1 Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 minimaal één keer zijn aangetroffen in Nederlandse oppervlaktewaterbronnen. Links: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de rapportagegrens. Rechts: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de norm.

Omdat niet alle stoffen overal gemeten zijn, kan Tabel 3.2 een onderschatting geven van het aantal locaties met normoverschrijdende concentraties voor bestrijdingsmiddelen of metabolieten. De bestrijdingsmiddelen etridiazool, flonicamide en trifluisulfuron-methyl zijn bijvoorbeeld maar op vijf locaties geanalyseerd (Tabel 3.2), waarvan op één locatie de norm werd overschreden. Op de vier locaties waar deze stoffen niet zijn gemeten kan dus niet worden geconcludeerd of de stoffen aanwezig zijn dan wel de norm overschrijden.

Tabel 3.2 Aantal innamepunten waar bestrijdingsmiddelen en metabolieten minimaal één keer boven de norm zijn aangetroffen in oppervlaktewaterbronnen. Metabolieten zijn cursief weergegeven. Bestrijdingsmiddelen en metabolieten die niet overal gemeten zijn, zijn weergegeven met een *.

	Norm (µg/L)	Aantal gemeten locaties	Aantal locaties aangetroffen
2,4-dichloorfenoxyzijnezuur(2,4-d)	0,1	9	2
4-chloor-2-methylfenoxyzijnezuur (MCPA)	0,1	9	1
<i>aminomethylfosfonzuur (AMPA)</i>	1	9	4
carbendazim	0,1	9	1
chloridazon	0,1	9	1
Dimethenamide*	0,1	5	1
dimethenamide-p*	0,1	8	2
Dimethoaat	0,1	9	1
dinoterb(2-tert-butyl-4,6-dinitrofenol)	0,1	9	1
Ethofumesaat	0,1	9	1
Etridiazool*	0,1	5	1
Flonicamide*	0,1	5	1
Fluopyram	0,1	9	1
Fluroxypyr*	0,1	5	1
fosfor(gele)*	0,1	2	2
Glyfosaat	0,1	9	8
Joodpropynylbutylcarbamaat*	0,1	1	1
Metamitron	0,1	9	1
Metolachloor	0,1	9	1
<i>Metolachloorsulfonzuur*</i>	1	1	1
Metribuzin	0,1	9	1
n,n-dimethylsulfamide(dms)	0,1	9	3
Naftaleen*	0,1	8	1
Oxamyl*	0,1	5	1
propamocarb	0,1	9	4
prosulfocarb	0,1	9	4
Pyridaat*	0,1	4	1
Pyrimethanil*	0,1	8	1
<i>s-metolachloor*</i>	1	1	1
Terbutylazine	0,1	9	3
tolclofos-methyl	0,1	9	1
triflusulfuron-methyl*	0,1	5	1

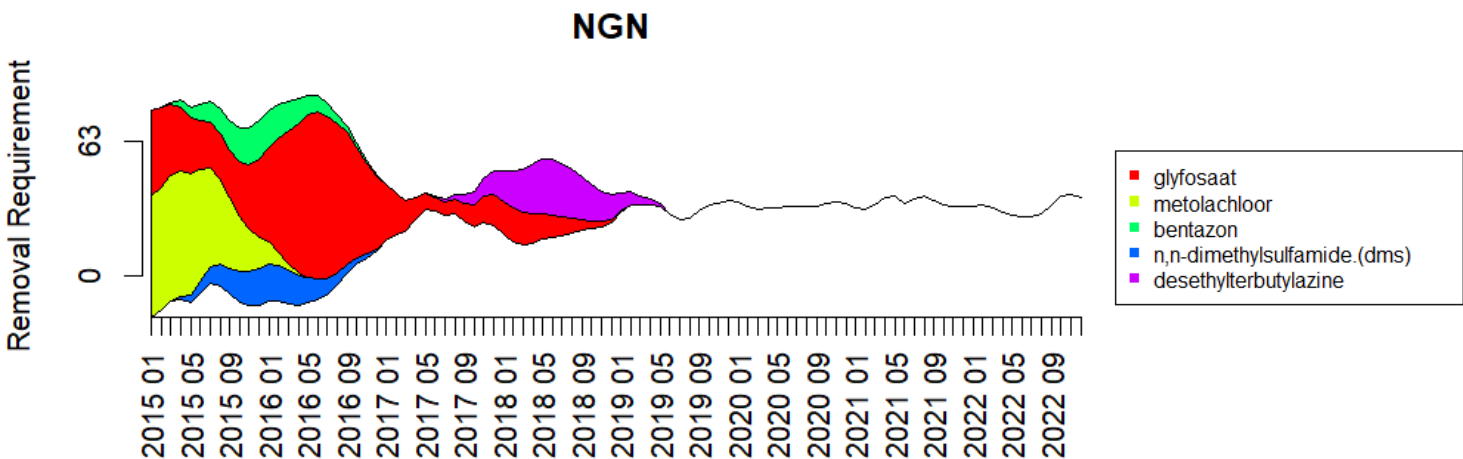
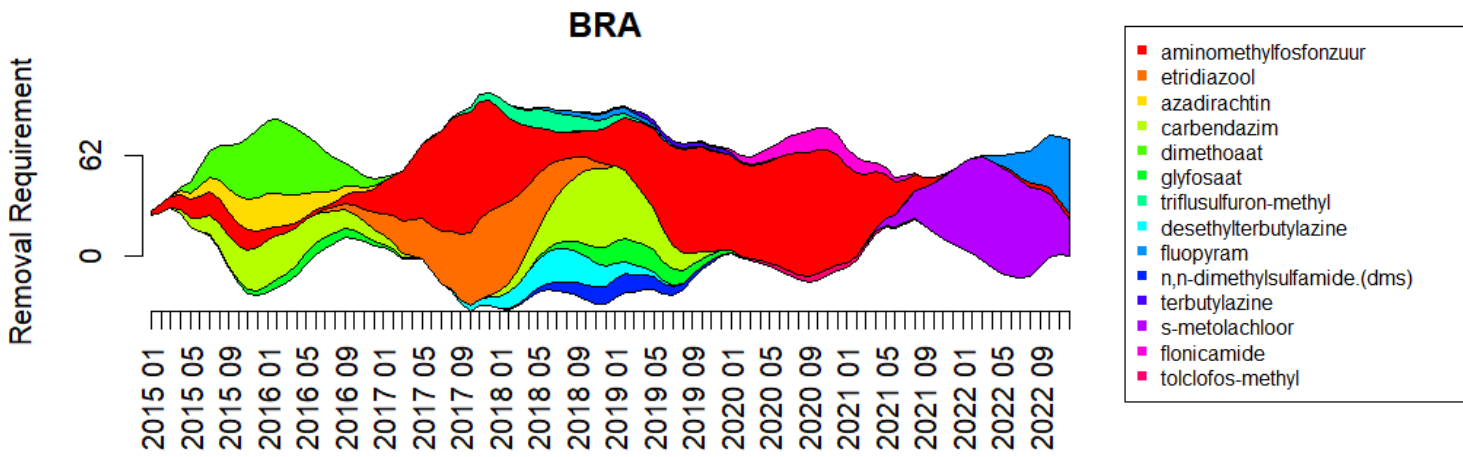
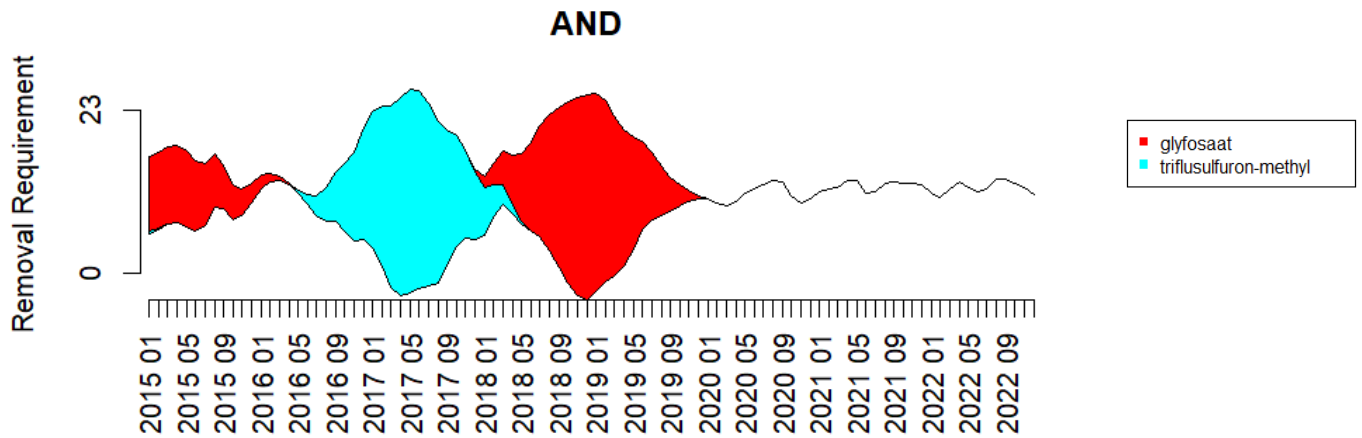
3.2.2 Zuiveringsinspanning

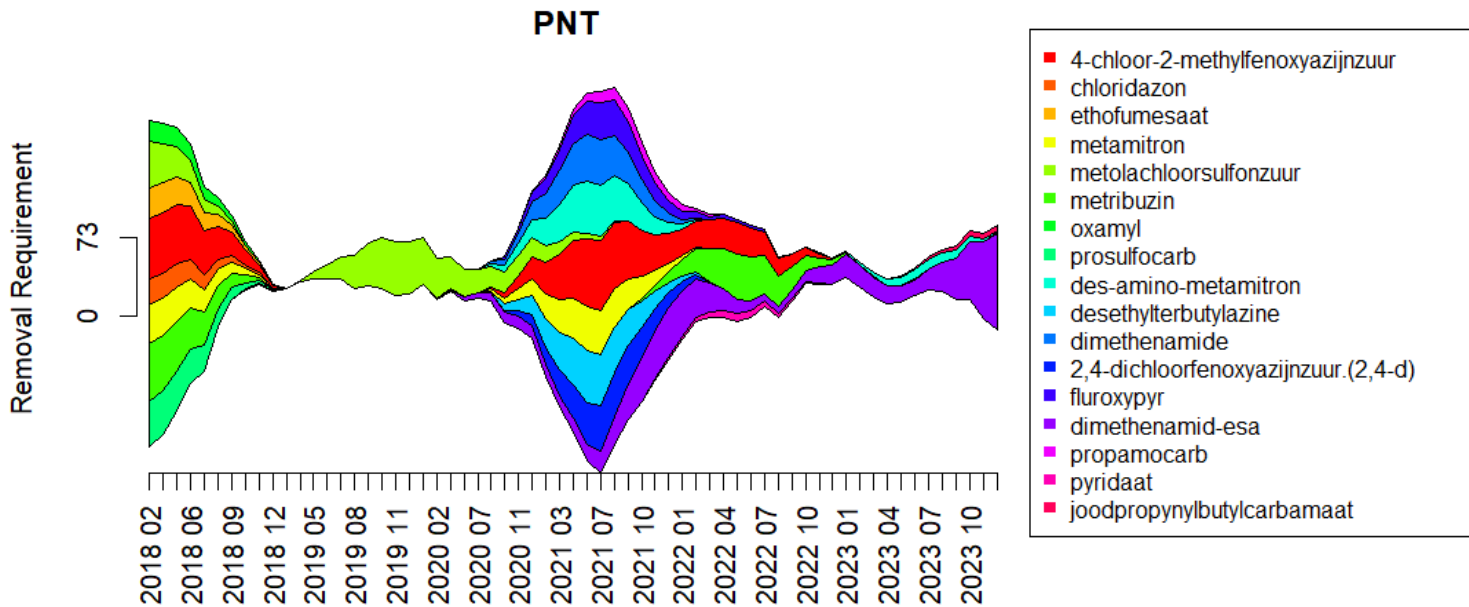
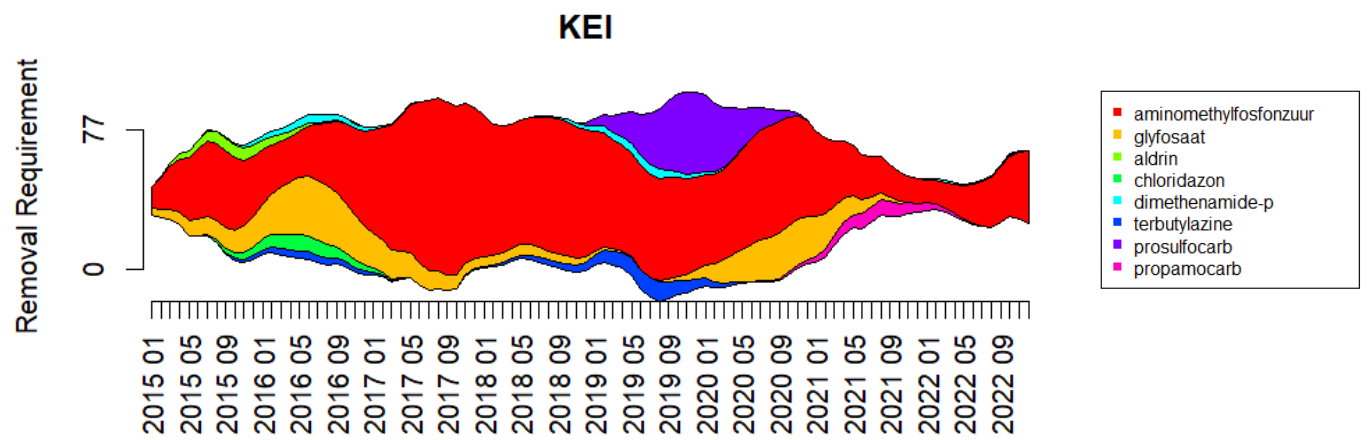
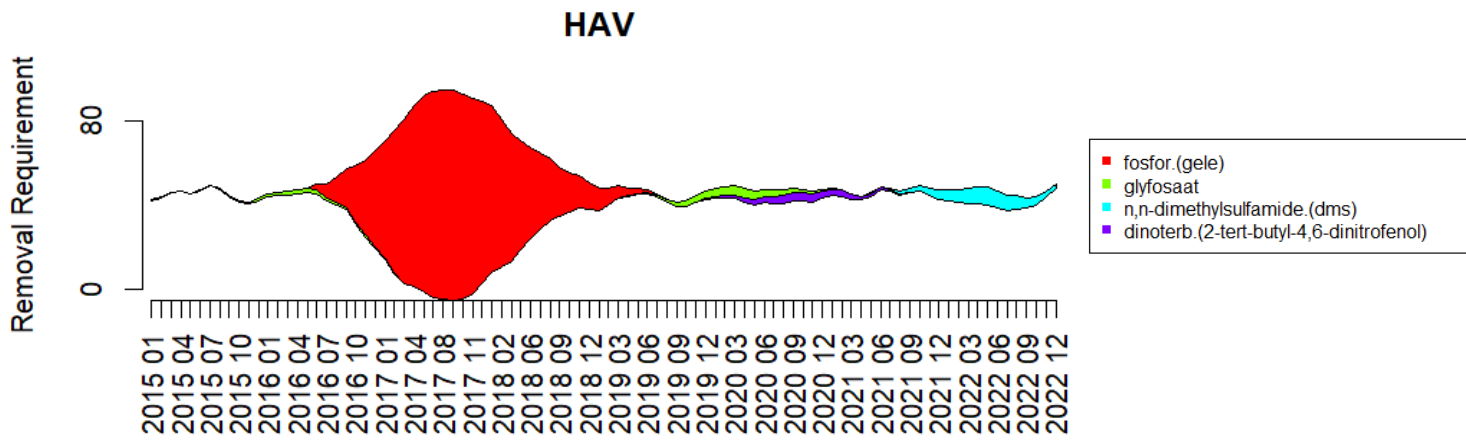
Voor acht innamepunten van oppervlaktewater is de Removal Requirement Index (RRI) berekend. Ter plaatse van het innamepunt Roosteren was te weinig data beschikbaar om de RRI te berekenen. Voor de overige acht innamepunten is de RRI gevisualiseerd in Figuur 3.2 volgens de methode in Pronk et al. (2021) waarbij de weergave aantrekkelijker is gemaakt door overschrijdingen 'uit te smeren' over naastgelegen meetperioden. De visualisatie is daardoor niet representatief voor de werkelijke duur van de overschrijdingen. De RRI laat zien welke stoffen er tussen 2015 en 2022 (of bij De Punt tussen 2018 en 2023) verantwoordelijk zijn geweest voor normoverschrijdingen in het oppervlaktewater. De langere tijdsperiode is gekozen om een betere indicatie te geven van het verloop van concentraties over de tijd. Zoals te zien is in Tabel 3.1 is er een groot verschil tussen het aantal normoverschrijdende stoffen voor de verschillende innamepunten. Dit is ook terug te zien in de RRI. Niet alleen de hoeveelheid stoffen verschilt tussen de innamepunten, maar ook de soorten stoffen die aangetroffen zijn.

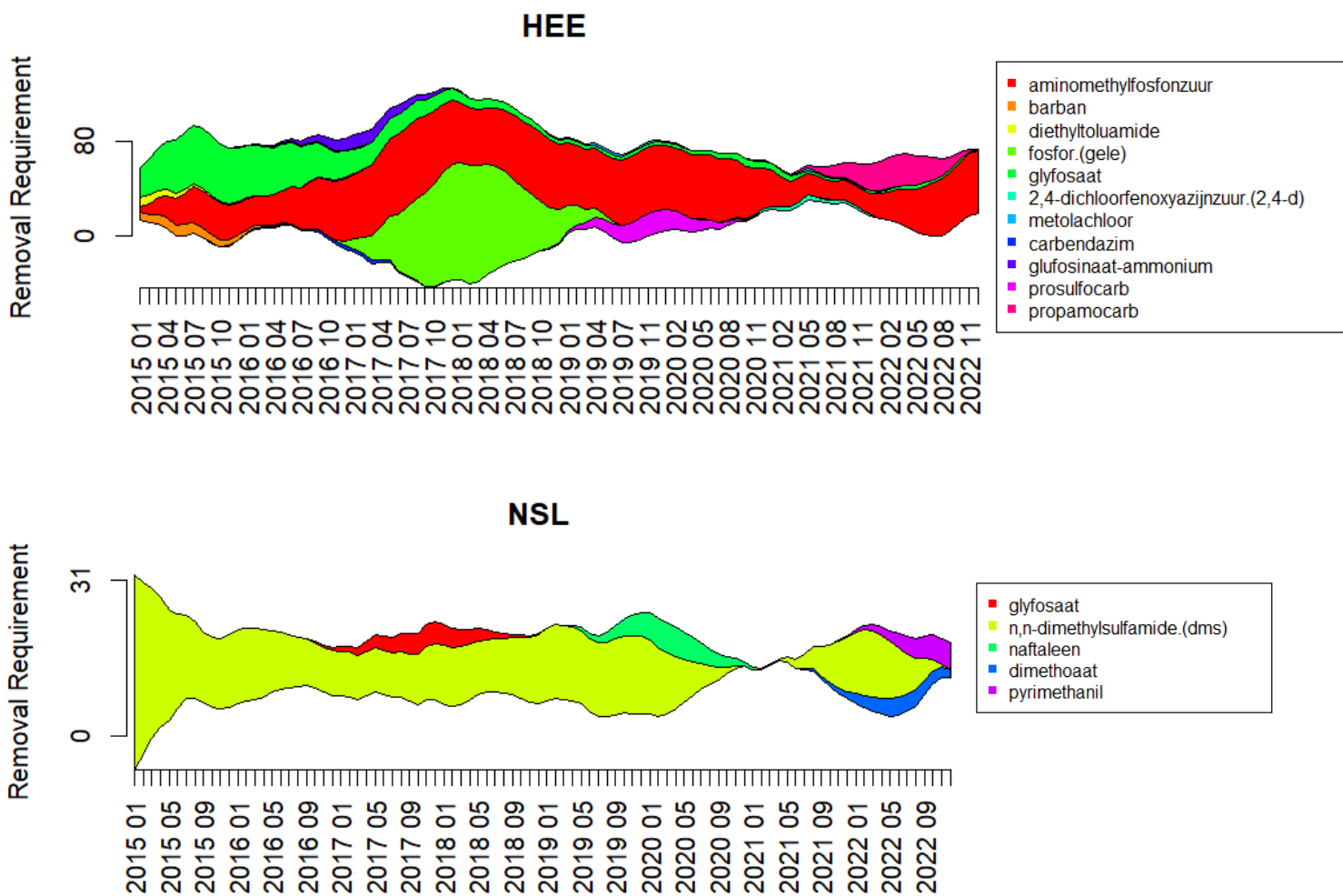
Voor de mate van verontreiniging met bestrijdingsmiddelen geeft de RRI een wisselend beeld bij de innamepunten. Er is een duidelijke afname van de zuiveringsopgave ten gevolge van bestrijdingsmiddelen te zien bij de innamepunten bij Andijk (IJsselmeer), in Nieuwegein (Amsterdam Rijnkanaal/Lek) en in het Haringvliet. Er is echter geen duidelijke afname te zien bij de andere innamepunten. Bovendien is het opvallend dat steeds andere stoffen zorgen voor norm-overschrijdingen bij de innamepunten. Met name bij de innamepunten bij Keizersveer (Maas), Brakel (Afgedamde Maas) en bij De Punt (Noord-Willemskanaal) zijn veel verschillende stoffen boven de norm aangetroffen.

Het herbicide glyfosaat was gedurende de periode 2015-2022 op bijna alle innamepunten enige tijd verantwoordelijk voor een overschrijding van de norm en een toename van de RRI (Figuur 3.2). In de laatste twee jaar is overal een afname te zien van de normoverschrijdingen van deze stof. Mogelijk is dit gerelateerd aan het verbod op professioneel gebruik van bestrijdingsmiddelen, waaronder glyfosaat, op verhard oppervlak dat sinds 2016 van kracht is. Het is echter nog te vroeg om deze conclusie op basis van deze dataset te trekken, aangezien glyfosaat niet aaneengesloten, maar in afzonderlijke episodes werd aangetroffen.

Het humaan toxicologisch niet-relevante metabool van glyfosaat, aminomethylfosfonzuur (AMPA), draagt daarentegen ook recentelijk nog bij aan een hoge RRI ter plaatse van twee innamepunten langs de Maas, Brakel en Keizersveer. Wel lijkt de RRI door AMPA de laatste jaren wat te zijn afgenomen. Opvallend is dat AMPA verder stroomafwaarts in Haringvliet niet boven de norm aangetroffen wordt. Dit patroon hangt waarschijnlijk samen met enerzijds de invloed van lokale bronnen bij Brakel (o.a. het uitgeslagen bemalingswater uit de Bommelerwaard op de Afgedamde Maas, zie Kruijne, 2002) en Keizersveer en anderzijds verdunning met oppervlaktewater uit de Rijntakken. Bij innamepunten langs de Rijn en bij De Punt wordt AMPA tussen 2015 en 2022 nooit boven de norm aangetroffen. Ook desethylterbutylazine, de humaan toxicologisch niet-relevante metabool van het herbicide terbutylazine, is kortstondig op drie innamepunten boven de norm van de Drinkwaterregeling aangetroffen. Het gaat hierbij om de innamepunten bij Nieuwegein, Brakel en De Punt.







Figuur 3.2 De Removal Requirement Index op basis van waargenomen bestrijdingsmiddelen en metabolieten ter plaatse van elk van de zeven innamepunten van oppervlaktewater voor de periode 2015-2022. AND staat voor Andijk (IJsselmeer), BRA voor Brakel (Afgedamde Maas), NGN voor Nieuwegein (Amsterdam Rijkkanaal/Lek), HAV voor het Haringvliet, KEI voor Keizersveer (Maas), PNT voor De Punt (Noord-Willemskanaal), HEE voor Heel (Maas) en NSL voor Nieuwersluis (Vecht). Voor het innamepunt Roosteren was te weinig data beschikbaar om de RRI te kunnen berekenen. Omdat er een 'smoothing-factor' is gebruikt bij het maken van de figuren zijn de pieken per stof licht uitgespreid over de aangrenzende maanden. Merk op dat de schaal van de y-as niet gelijk is, maar per innamepunt verschilt.

3.3 Verzameld Onttrokken Grondwater

3.3.1 Inleiding

In deze paragraaf worden resultaten weergegeven van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in Verzameld Onttrokken Grondwater van duin- en (oever)infiltratiewinningen die geheel of hoofdzakelijk gevoed worden met oppervlaktewater. In de meeste gevallen vindt bijmenging met systeemeigen grondwaterplaats, waardoor verontreinigingen verdund worden, of juist geïntroduceerd. De resultaten worden onderverdeeld in concentraties boven de rapportagegrens en boven de norm. Het Verzameld Onttrokken Grondwater is het equivalent van gemengd ruwwater van grondwaterwinningen. Het vormt de grondstof voor drinkwaterproductie. Drinkwaterbedrijven moeten maatregelen treffen voor verontreinigingen die de norm van het Drinkwaterbesluit overschrijden.

3.3.2 Aanwezigheid en normoverschrijdingen

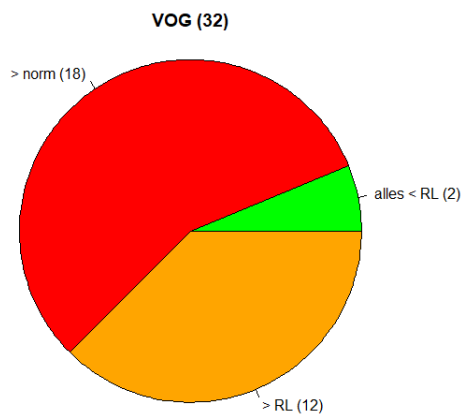
In het Verzameld Onttrokken Grondwater van 30 van de 32 duin- en (oever)infiltratiewaterwinningen (94%) zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarbij er in 18

(56%) van deze winningen normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen van één of meerdere stoffen (Figuur 3.3 en 3.4). In bijna alle oeverinfiltratiewinningen langs de Lek zijn normoverschrijdingen aangetroffen. Ook in de oeverinfiltratiewinningen langs de Maas en de IJssel zijn norm-overschrijdingen aangetroffen. In de duinwinnings zijn bijna geen norm-overschrijdingen aangetroffen, hoewel ook daar veel stoffen boven de detectielimiet zijn aangetroffen (Figuur 3.4).

Tabel 3.3 geeft een overzicht van de geïnventariseerde bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in duin- en oeverinfiltratiewinningen. De tabel is gerangschikt op basis van het aantal winningen waarbij de norm overschreden wordt.

In het Verzameld Onttrokken Grondwater zijn in totaal 40 verschillende stoffen één of meerdere keren aangetroffen in normoverschrijdende concentraties. Zes daarvan zijn op meerdere locaties in het ruwwater aangetroffen. Het gaat om twee humaan toxicologisch relevante metabolieten van bestrijdingsmiddelen (2-hydroxyatrazine en dimethylsulfamide) en vier bestrijdingsmiddelen (bentazon, 2-chlooraniline, glyfosaat en metolachloor). Alle overige 34 stoffen zijn maar één keer op een locatie in normoverschrijdende concentraties aangetroffen.

Zestien verschillende stoffen zijn zowel in normoverschrijdende concentraties aangetroffen in het Verzameld Onttrokken Grondwater als in het oppervlaktewater. Dit geeft een aanwijzing dat voorzuivering en bodempassage onvoldoende zijn om de concentraties van deze stoffen voldoende terug te brengen. Zes andere stoffen zijn alleen in het oppervlaktewater boven de norm aangetroffen, maar niet in het Verzameld Onttrokken Grondwater. Dit is een aanwijzing dat deze stoffen wel voldoende worden afgebroken of vastgelegd tijdens voorzuivering en/of bodempassage. 24 andere stoffen zijn alleen in het Verzameld Onttrokken Grondwater aangetroffen. Mogelijk is dit het gevolg van najiling van een hoge historische belasting, echter, de invloed van lokale emissies van bestrijdingsmiddelen en seaspray kan niet worden uitgesloten.

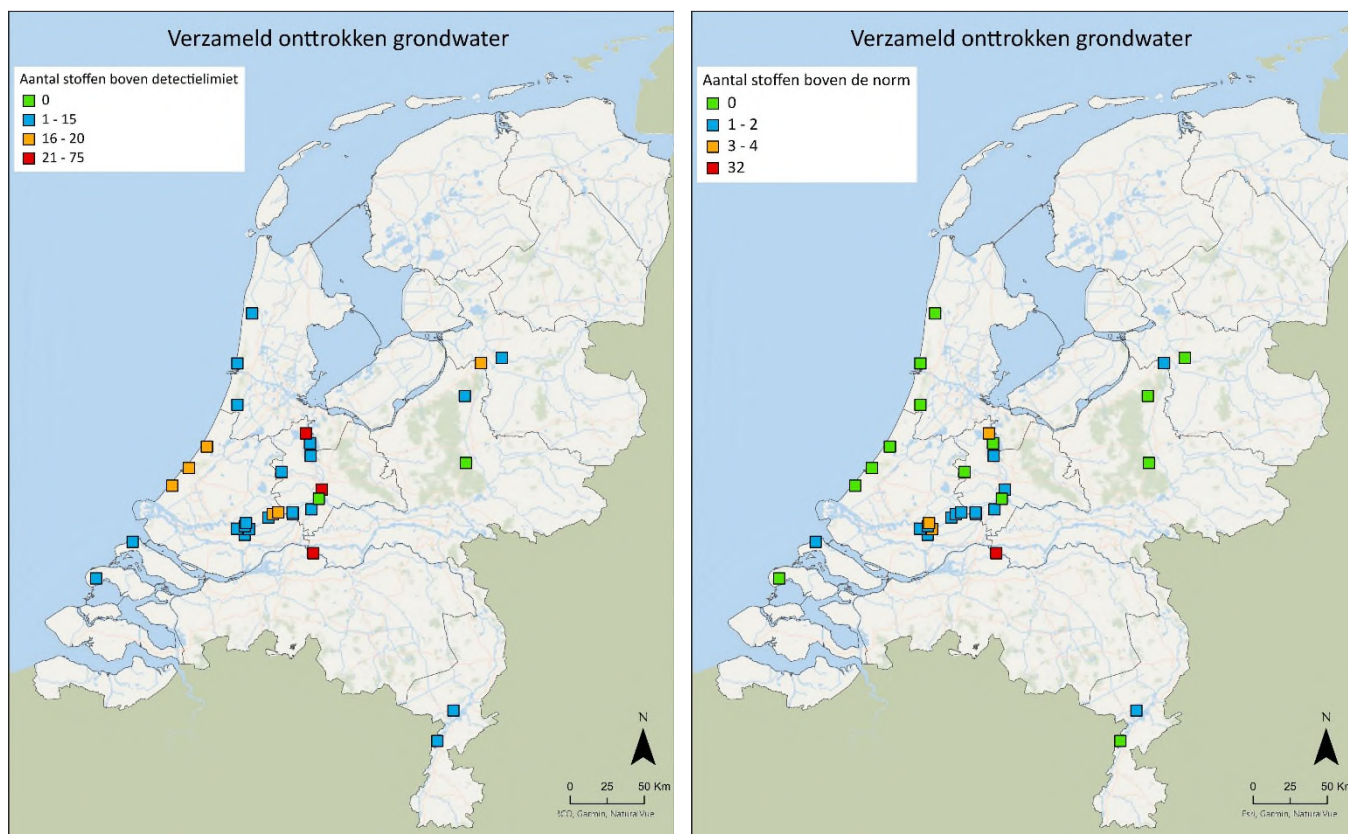


Figuur 3.3 Overzicht van het aantal duin- en (oever)infiltratiewinningen waar in het Verzameld Onttrokken Grondwater bestrijdingsmiddelen of metabolieten boven de norm of boven de rapportagelimiet (RL) zijn aangetroffen.

Tabel 3.3 Aantal duin- en (oever)infiltratiewinningen waar bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten in de periode 2018-2022 werden aangetroffen in normoverschrijdende concentraties. Metabolieten zijn cursief weergegeven, humaan toxicologisch niet relevante metabolieten cursief met een *.

Rangnummer	Stof	Norm	VOG
1	bentazon	0,1	9
2	<i>2-hydroxyatrazine</i>	0,1	7
3	<i>dimethylsulfamide</i>	0,1	4
4	2-chlooraniline	0,1	3
5	glyfosaat	0,1	3
6	metolachloor	0,1	2
7	2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur (MCPA)	0,1	1
8	2,4-dichloorfenoxiazijnzuur (2,4-D)	0,1	1
9	2,4-dinitrofenol	0,1	1
10	<i>aminomethylfosfonzuur (AMPA)*</i>	1	1
11	azoxystrobin	0,1	1
12	carbendazim	0,1	1
13	chlorantraniliprole	0,1	1
14	clothianidine	0,1	1
15	cyanazine	0,1	1
16	cyazofamide	0,1	1
17	cyprodinil	0,1	1
18	diazinon	0,1	1
19	diethyltoluamide	0,1	1
20	dimethenamide	0,1	1
21	dimethoat	0,1	1
22	dodemorf	0,1	1
23	etridiazol	0,1	1
24	flonicamid	0,1	1
25	fluopyram	0,1	1
26	flupyradifuron	0,1	1
27	glufosinaat	0,1	1
28	mecoprop	0,1	1
29	metalaxyl	0,1	1
30	methoxyfenozide	0,1	1
31	paclobutrazol	0,1	1
32	propamocarb	0,1	1
33	propyzamide	0,1	1
34	prosulfocarb	0,1	1
35	pyrimethanil	0,1	1

36	<i>simazine-2-hydroxy</i>	0,1	1
37	<i>spirotetramat cis-keto-hydroxy</i>	0,1	1
38	terbutylazine	0,1	1
39	thiamethoxam	0,1	1
40	tolclofos-methyl	0,1	1



Figuur 3.4 Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 minimaal één keer zijn aangetroffen in duin- en (oever)infiltratiewinningen. Links: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de rapportagegrens. Rechts: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de norm.

3.4 Vergelijking met eerdere rapportages

3.4.1 Gewasbeschermingsmiddelen en hun afbraakproducten in Nederlandse drinkwaterbronnen (2019)

Ook in de periode 2010-2014 zijn in alle oppervlaktewaterbronnen en spaarbekkens van de drinkwaterbedrijven één of meerdere keren restanten van bestrijdingsmiddelen aangetroffen (Van Loon et al., 2019). In 70% van de gevallen betrof het normoverschrijdende concentraties. In totaal werden 37 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen in de oppervlaktewaterbronnen of de spaarbekkens. Bij de innamepunten bij Brakel en Keizersveer werden de meeste normoverschrijdende stoffen gevonden. Ook in alle geïnventariseerde duin- en (oever)infiltratiewinningen zijn één of meerdere keren bestrijdingsmiddelen of hun metabolieten aangetroffen. In 81% van de winningen betrof het normoverschrijdende concentraties. In deze winningen zijn in totaal 6 verschillende bestrijdingsmiddelen en metabolieten in normoverschrijdende concentraties aangetroffen.

In de hier beschouwde data van 2018 tot en met 2022 zijn in totaal 32 verschillende stoffen in normoverschrijdende concentratie aangetroffen in oppervlaktewater. Geen enkele stof wordt tussen 2018 en 2022

op alle locaties in normoverschrijdende concentraties aangetroffen, al overschrijdt glyfosaat op 8 van 9 winningen de norm. Dit komt overeen met de metingen uitgevoerd tussen 2010 en 2014. Ook AMPA wordt in meerdere winningen in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Er zijn tussen 2018 en 2022 ook een aantal stoffen in normoverschrijdende concentraties aangetroffen die niet in diezelfde concentraties zijn aangetroffen tussen 2010 en 2014.

Van de vijf stoffen in Verzameld Onttrokken Grondwater die tussen 2010 en 2014 het meeste in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen, zijn drie stoffen (bentazon, 2-chlooraniline en glyfosaat) nog steeds (in de periode 2018-2022) op veel locaties boven de norm aangetroffen. In totaal zijn tussen 2018 en 2022 veel meer stoffen in normoverschrijdende concentraties aangetroffen dan tussen 2010 en 2014 (40 respectievelijk 18 stoffen). Waarschijnlijk is dit het gevolg van de uitgebreidere meetpakketten. Het kan echter niet uitgesloten worden dat ook het gebruik van nieuwe bestrijdingsmiddelen of het (tijdelijk) intensiveren van het gebruik van specifieke bestaande middelen in de tussenliggende jaren hieraan bij heeft gedragen. Individuele meetlocaties geven geen eenduidig beeld. Zo zijn in de duinwaterwinningen in Noord- en Zuid-Holland tussen 2018 en 2022 beduidend minder overschrijdingen gemeten dan tussen 2010 en 2014 terwijl de oeverinfiltratiewinningen langs de Lek en de Maas en de oeverinfiltratiewinning bij het Engelse Werk nog steeds overal norm-overschrijdingen laten zien.

3.4.2 Tussenevaluatie 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming

Uit de tussenevaluatie van de 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming is gebleken dat tussen 2008 en 2017 geen dalende trend is waargenomen in de oppervlaktewaterbronnen voor drinkwater voor zowel het aantal metingen met normoverschrijdende stoffen en de hoeveelheid monsters met normoverschrijdende stoffen als de hoeveelheid normoverschrijdende stoffen (Verschoor et al., 2019).

Gemiddeld werden in de periode tussen 2008 en 2017 tussen de 7 en 12 stoffen gevonden in normoverschrijdende concentraties. Deze stoffen wijken niet af van de stoffen die in dit rapport worden gerapporteerd, met uitzondering van AMPA. Over dit afbraakproduct wordt niet gerapporteerd in de tussenevaluatie, omdat de deze stof niet alleen een afbraakproduct van glyfosaat is, maar ook een industriële oorsprong kan hebben. Uit de analyses is gebleken dat de doelstelling uit de Nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst waarschijnlijk niet gehaald gaat worden.

3.4.3 Bestrijdingsmiddelenatlas

De bestrijdingsmiddelenatlas (<https://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl>) geeft een landelijk beeld van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Dit wordt gedaan op basis van meetgegevens van regionale waterbeheerders. De monitoringslocaties komen van het Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen (LM-GBM), drinkwaterinnamepunten in het oppervlaktewater en meetpunten uit andere monitoringsprogramma's. Mede door de metingen in kleinere oppervlaktewateren kunnen de milieubelasting en de normoverschrijdende stoffen afwijken van de milieubelasting en de normoverschrijdende stoffen die bij de drinkwaterinnamepunten gevonden zijn. Wel geeft de bestrijdingsmiddelenatlas een goed beeld van het aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in Nederlandse oppervlaktewateren en de veranderingen ervan in de tijd. De normen die in de bestrijdingsmiddelenatlas gehanteerd worden zijn deels milieukwaliteitseisen uit de KRW en deels drinkwaternormen en toelatingscriteria van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb).

In de bestrijdingsmiddelenatlas is te zien dat de milieubelasting (SNO) door alle stoffen gerelateerd aan bestrijdingsmiddelen de laatste jaren vrij stabiel is gebleven en niet significant is afgenomen. De SNO waardes zijn op veel plaatsen in Nederland gemiddeld tot hoog. In 2017 overschreden op 66% van de locaties één of meerdere stoffen de normen voor chronische toxiciteit (Verschoor et al., 2019). Dit bleek geen significante daling ten opzichte van 2013 te zijn, waardoor de tussendoelen uit de 2e Nota Duurzame Gewasbescherming niet gehaald lijken te worden.

De top 10 normoverschrijdende stoffen in de bestrijdingsmiddelenatlas verschilt aanzienlijk van de stoffen die boven de norm aangetroffen worden bij oppervlaktewaterbronnen voor drinkwaterproductie. Geen enkele van deze top 10 stoffen zijn namelijk aangetroffen bij de oppervlaktewaterbronnen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de verschillen in grootte van de oppervlaktewaterlichamen bij de bemonsteringslocaties. In de grote wateren (Rijn en Maas) worden alleen middelen die heel veel worden toegepast en die persistent en mobiel genoeg zijn waargenomen, terwijl lokaal stoffen naar voren kunnen komen die minder mobiel en persistent zijn en daarnaast alleen lokaal worden gebruikt. Veel bemonsteringslocaties zijn in de bestrijdingsmiddelenatlas zo gekozen dat ze specifiek zijn voor bepaalde teelten en direct in agrarisch gebied liggen. De Rijn en de Maas zijn grote rivieren en hebben een veel groter (grensoverschrijdend) stroomgebied.

4 Verontreiniging van grondwaterbronnen

4.1 Inleiding

Bestrijdingsmiddelen kunnen door uitspoeling in het grondwater terecht komen. Ten opzichte van oppervlaktewater, zijn grondwaterbronnen minder kwetsbaar voor verontreiniging met bestrijdingsmiddelen, omdat directe blootstelling niet mogelijk is door de afdekkende bodem. Echter, als grondwater eenmaal verontreinigd is, blijft deze verontreiniging jaren tot decennia lang in het grondwater aanwezig en komt na verloop van tijd in een onttrekking (of beek) terecht. Het transport van restanten van bestrijdingsmiddelen naar de grondwaterbronnen verloopt langzaam, waardoor het enkele jaren tot decennia kan duren voordat ze een effect hebben op de kwaliteit van het grondwater dat wordt onttrokken. Tijdens het transport kunnen ook afbraakproducten ontstaan, die soms toxischer zijn dan de moederstof. De mate van afbraak is o.a. afhankelijk van de reistijd van het grondwater, de biologische activiteit en het redoxmilieu in de ondergrond. De verontreiniging van grondwater blijft, in tegenstelling tot die van grote oppervlaktewateren, lokaal waardoor de belasting met bestrijdingsmiddelen veel meer door lokaal gebruik wordt beïnvloed dan bij oppervlaktewateren. Specifieke teelten of type gewassen beïnvloeden dus welke stoffen er voor een belasting zorgen.

Drinkwaterbedrijven hebben een beperkt aantal mogelijkheden om te voorkomen dat bestrijdingsmiddelen die in het opgepompte grondwater aanwezig zijn tot onvoldoende drinkwaterkwaliteit leiden. Drinkwaterbedrijven kunnen de verontreiniging verdunnen door bijmenging van grondwater uit putten die minder belast zijn met deze bestrijdingsmiddelen. De opties hiervoor zijn gelimiteerd, omdat naast bestrijdingsmiddelen vaak ook andere stoffen moeten worden 'opgemengd' waardoor het verdunnen van de ene stof kan leiden tot het verhogen van de concentratie van een andere stof. Daarnaast kunnen waterzuiveringstechnieken worden ingezet om de bestrijdingsmiddelen uit het water te verwijderen. Deze maatregel is echter niet in lijn met het doel van de KRW om de zuiveringsinspanning niet toe te laten nemen.

Dit hoofdstuk bevat een overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in grondwater in concentraties boven de rapportagegrens en boven de norm. Hiervoor is een database gebruikt met analyseresultaten van alle Nederlandse drinkwaterbedrijven. In totaal is data van 87 freatische grondwaterwinningen (uit freatische of semi-freatische pakketten of uit kalksteen) en 67 niet-freatische grondwaterwinningen (spanningswater) geanalyseerd. De grondwatermonsters zijn afkomstig uit het early warning meetnet en uit waarnemingsputten op variërende diepte en afstand van de winningen (samen genomen als waarnemingsputten), uit afzonderlijke pompputten en uit gemengd ruw water. Waarnemingen van bestrijdingsmiddelen in het early warning meetnet en in waarnemingsputten in de omgeving van de grondwaterwinningen geven een indruk van de toekomstige belasting van de grondwaterbronnen.

4.2 Aanwezigheid en normoverschrijdingen

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de geïnventariseerde bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in of nabij grondwaterwinningen (bij zowel freatische als niet-freatische winningen). De tabel is gerangschikt op basis van het aantal winningen waarbij de norm overschreden wordt in achtereenvolgens het gemengd ruwwater, de individuele pompputten en de waarnemingsputten. Op de verschillende locaties zijn in totaal 36 verschillende stoffen in normoverschrijdende concentraties aangetroffen.

In gemengd ruwwater zijn in totaal 11 verschillende stoffen één of meerdere keren aangetroffen in normoverschrijdende concentraties. Zeven daarvan zijn op meerdere locaties in het ruwwater aangetroffen. Het gaat om 5 metabolieten van bestrijdingsmiddelen waarvan er 3 humaan toxicologisch niet relevant zijn

(dimethylsulfamide en alachloorethaansulfonzuur als humaan toxicologisch relevante metabool en desfenylchloridazon, metolachlor ethaansulfonzuur en metolachlor oxo azijnzuur als humaan toxicologisch niet relevante metabool). Daarnaast zijn er 6 bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen in gemengd ruwwater (bentazon, 2,6-dichloor-4-nitroaniline, dimethenamide, glufosinaat, diethyltoluamide (DEET) en mecoprop).

Negen verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten zijn in één of meerdere individuele winputten aangetroffen. Dat lijkt niet in alle gevallen tot overschrijdingen van de norm in het gemengd ruwwater, wat komt door het opmengen van ruwwater waarin de concentratie van de desbetreffende stof wel onder de norm blijft. Vijf stoffen die in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in individuele winputten zijn ook in het gemengd ruwwater in normoverschrijdende stoffen gevonden. Het gaat om één humaan toxicologisch niet relevante metabool (desfenylchloridazon), één relevante metabool (dimethylsulfamide) en drie bestrijdingsmiddelen (bentazon, dimethenamide en mecoprop).

Veruit de meeste bestrijdingsmiddelen of metabolieten, 31 in totaal, zijn in waarnemingsputten in de buurt van grondwaterwinningen in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Het betreft 15 bestrijdingsmiddelen, 10 relevante metabolieten en 6 humaan niet relevante metabolieten van bestrijdingsmiddelen. 17 van deze stoffen werden in een beperkt aantal waarnemingsputten ($n \leq 2$) in normoverschrijdende concentraties waargenomen en zijn niet in gemengd ruwwater aangetroffen.

*Tabel 4.1 Aantal grondwaterwinningen waar bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten in de periode 2018-2022 werden aangetroffen in normoverschrijdende concentraties. De waarnemingen hebben plaatsgevonden in gemengd ruwwater, individuele winputten en in waarnemingsputten nabij grondwaterwinningen. Metabolieten zijn cursief weergegeven, humaan toxicologisch niet relevante metabolieten cursief met een *.*

Rang-nummer	Stof	Norm (ug/L)	Gemengd ruw-water	Individuele winputten	Waarnemingsputten
1	<i>dimethylsulfamide</i>	0,1	10	14	5
2	<i>desfenylchloridazon*</i>	1	6	10	14
3	bentazon	0,1	4	11	18
4	2,6-dichloor-4-nitroaniline	0,1	2	0	0
5	<i>alachloorethaansulfonzuur</i>	0,1	2	0	0
6	dimethenamide	0,1	2	1	1
7	glufosinaat	0,1	2	0	0
8	diethyltoluamide (DEET)	0,1	1	0	2
9	mecoprop	0,1	1	2	4
10	<i>metolachlor ethaansulfonzuur*</i>	1	1	0	1
11	<i>metolachlor oxo azijnzuur*</i>	1	1	0	0
12	<i>2-carbamoyl-3,5,6-trichloor-4-cyaaanbenzeensulfonzuur</i>	0,1	0	1	3
13	<i>2-hydroxyatrazine</i>	0,1	0	0	2
14	<i>2,6-dichloorbenzamide (BAM)*</i>	1	0	0	7
15	<i>3-carbamoyl-2,4,5-trichloorbenzoezuur</i>	0,1	0	0	3
16	<i>6-hydroxybentazon</i>	0,1	0	0	1
17	<i>8-hydroxybentazon</i>	0,1	0	0	1
18	atrazine	0,1	0	0	1

19	bromacil	0,1	0	1	0
20	carbendazim	0,1	0	0	1
21	dichlobenil	0,1	0	0	1
22	<i>dimethachloor metaboliet cga 369873</i>	0,1	0	0	1
23	dimethenamid-P	0,1	0	0	1
24	diuron	0,1	0	0	3
25	fenpropidin	0,1	0	0	1
26	glyfosaat	0,1	0	1	1
27	imidacloprid	0,1	0	0	1
28	joodpropynylbutylcarbamaat	0,1	0	0	1
29	<i>metalaxyl metaboliet CGA 108906</i>	0,1	0	1	6
30	<i>metalaxyl metaboliet CGA 62826</i>	0,1	0	0	6
31	metamitron	0,1	0	0	1
32	<i>metazachloor-ethaansulfonzuur*</i>	1	0	0	1
33	<i>metazachloor oxo azijnzuur*</i>	1	0	0	1
34	<i>methyl-desfenylchloridazon*</i>	1	0	0	3
35	propyzamide	0,1	0	0	1
36	thiabendazol	0,1	0	0	1

4.3 Waarnemingen ter plaatse van waarnemingsputten

4.3.1 Inleiding

In deze paragraaf worden resultaten weergegeven van metingen in waarnemingsputten die in de buurt staan van grondwaterwinningen. De resultaten zijn ingedeeld in freatische & kalksteen winningen en niet-freatische winningen (uit spanningswater). De grondwatermonsters zijn genomen op verschillende dieptes en locaties in de buurt van de grondwaterwinningen. In dit rapport zijn de grondwatermonsters geclusterd op basis van de winning, zodat geen onderscheid is gemaakt naar diepe en locatie ten opzichte van het maaiveld of winput. De waarnemingen geven een indruk van het voorkomen en de verspreiding van bestrijdingsmiddelen in de buurt van de drinkwaterwinningen. Hierdoor krijgt het drinkwaterbedrijf meer informatie over de toekomstige belasting van de winningen.

4.3.2 Freatische winningen

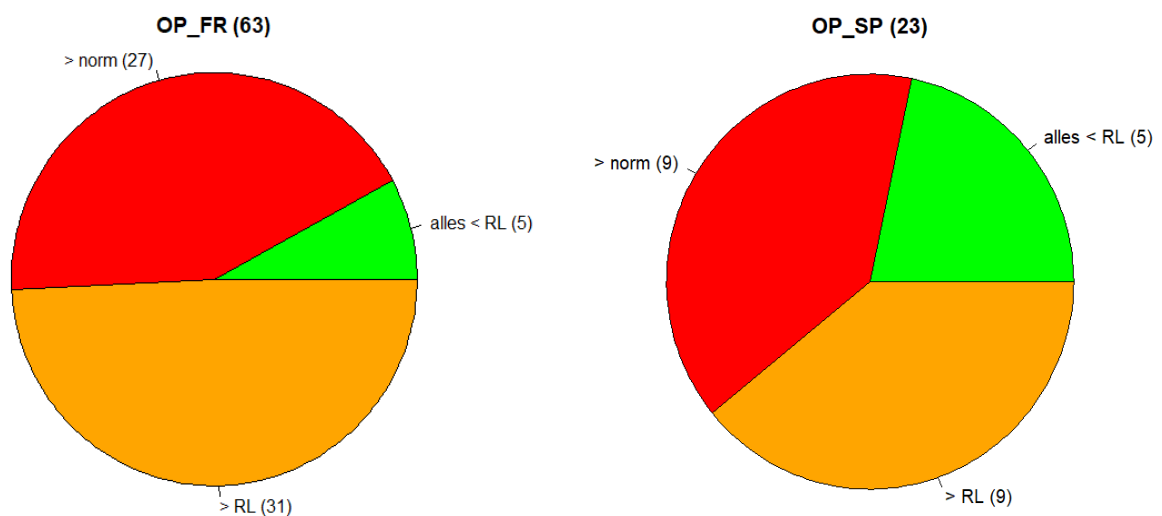
In waarnemingsputten in de buurt van in totaal 58 van de 63 grondwaterwinningen (92%) zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarvan er in de buurt van in totaal 27 (43%) van deze winningen normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen van één of meerdere stoffen. Deze winningen liggen verspreid over Nederland, met beduidend meer norm-overschrijdingen in de oostelijke zandregio en in Drenthe (Figuur 4.2). Het aantreffen van één of meer bestrijdingsmiddelen boven de detectiegrens in bijvoorbeeld de provincies Noord-Brabant en Utrecht leidt relatief minder vaak tot norm-overschrijdingen aldaar. De meeste winningen waar bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen (zowel boven de detectielimiet als in normoverschrijdende concentraties) liggen in of nabij agrarisch gedomineerd gebied.

In het grondwater nabij (semi-)freatische grondwaterwinningen en kalksteen winningen zijn in totaal 26 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II, Tabel II.2). Twaalf stoffen zijn op 2 of meer locaties in waarnemingsputten aangetroffen. De stof die het vaakst is aangetroffen in de waarnemingsputten is bentazon. Op 12 locaties is dit bestrijdingsmiddel in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. De humaan toxicologisch niet-relevante metaboliëten desfenylchloridazon en BAM zijn op respectievelijk 9 en 6 locaties in waarnemingsputten in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Veertien stoffen zijn in het toestromende grondwater van één enkele freatische of kalksteen winning aangetroffen.

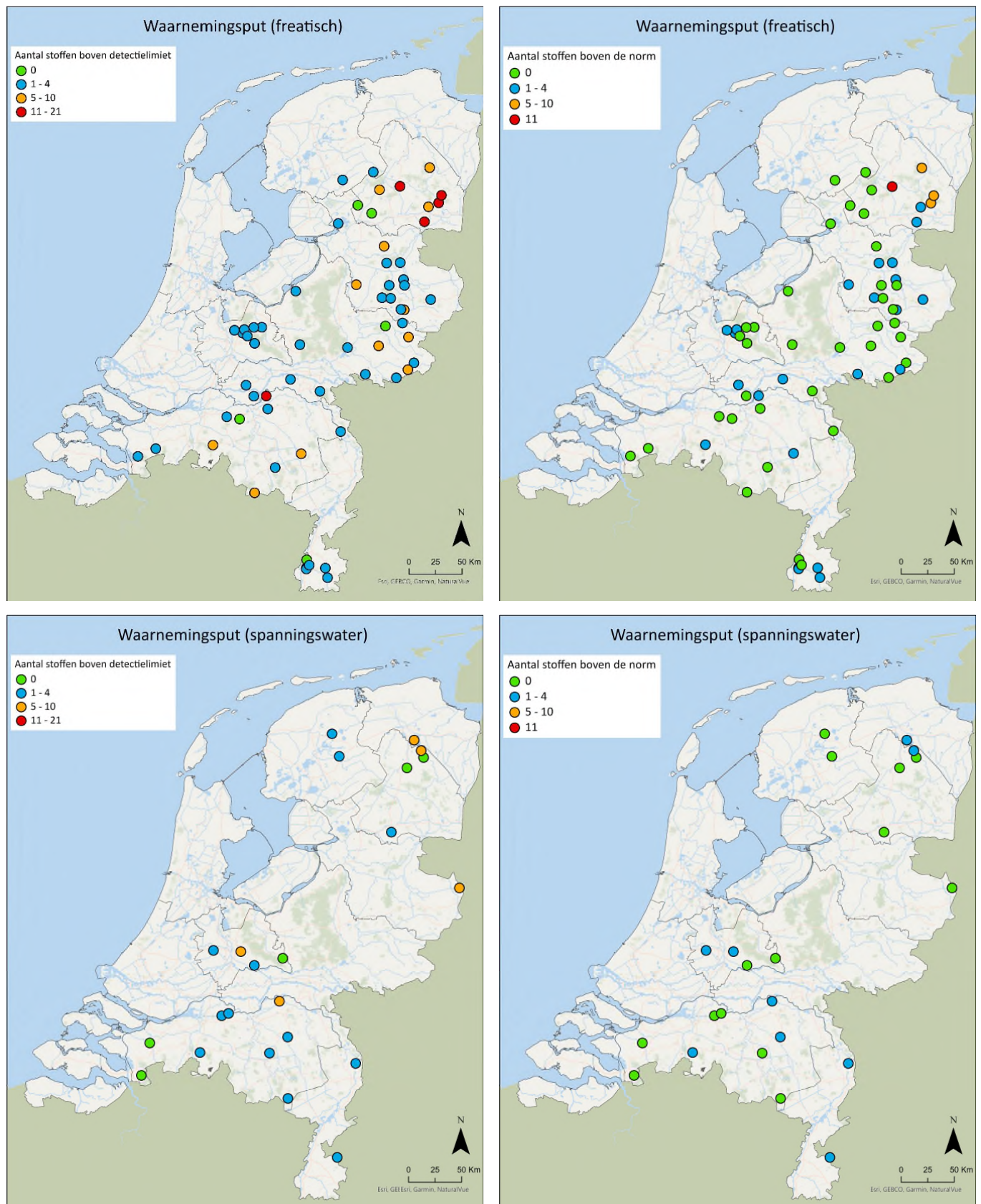
4.3.3 Niet-freatische winningen

In waarnemingsputten in de buurt van 18 spanningsgrondwaterwinningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarvan er in de buurt van 9 van deze winningen normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen van één of meerdere stoffen. De winningen waarbij in het toestromende grondwater bestrijdingsmiddelen boven de detectielimiet zijn aangetroffen liggen verspreid over de delen van Nederland waar uit afgedekte watervoerende pakketten wordt gewonnen (Figuur 4.2).

In het grondwater nabij de spanningsgrondwaterwinningen zijn in totaal 9 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II, Tabel II.3). Drie verschillende stoffen zijn op 2 of meer locaties in waarnemingsputten aangetroffen. Twee stoffen, bentazon en de humaan toxicologisch niet relevante metaboliëten desfenylchloridazon zijn op vier verschillende locaties aangetroffen in normoverschrijdende concentraties, de humaan toxicologisch relevante metaboliëten metalaxyl metaboliëten CGA 108906 is op twee locaties aangetroffen in normoverschrijdende concentraties. De overige zes stoffen zijn slechts één keer in waarnemingsputten aangetroffen. Dit is op verschillende locaties nabij spanningswater winningen.



Figuur 4.1 Overzicht van het aantal grondwaterwinningen waar in de waarnemingsfilter (OP) binnen het intrekgebied van freatische (FR) en niet-freatische (SP) winningen bestrijdingsmiddelen of metaboliëten boven de norm of boven de rapportagelimit (RL) zijn aangetroffen.



Figuur 4.2 Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 minimaal één keer zijn aangetroffen in waarnemingsputten nabij freatische & kalksteenwinningen (boven) en niet freatische (spannings)grondwaterwinningen (beneden). Links: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de rapportagegrens. Rechts: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de norm.

4.4 Waarnemingen ter plaatse van winputten

4.4.1 Inleiding

In deze paragraaf worden de resultaten weergegeven van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in individuele winputten van grondwaterbronnen in concentraties boven de rapportagegrens en boven de norm. De resultaten zijn ingedeeld in freatische & kalksteen winningen en niet-freatische winningen. Het grondwater uit individuele winputten is een mengsel van grondwater met verschillende herkomst en uiteenlopende ouderdom. Hierdoor kan het voorkomen dat bestrijdingsmiddelen die al een langere tijd niet meer zijn toegestaan toch waargenomen worden in de individuele winputten of dat hun concentraties verdund zijn.

4.4.2 Freatische winningen

In individuele winputten van 66 van de 86 (77%) freatische winningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen of metabolieten in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarbij er in 20 (23%) winputten sprake was van een normoverschrijdende concentratie van één of meerdere stoffen. In heel Nederland zijn in freatische & kalksteen winningen bestrijdingsmiddelen aangetroffen, met name in de lössregio in Zuid-Limburg (Figuur 4.4). Daarnaast zijn veel verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen in individuele winputten in de provincies Drenthe en Noord-Brabant. Normoverschrijdende concentraties zijn bij enkele winningen verspreid over Nederland aangetroffen, met name in de lössregio in Zuid-Limburg. De meeste winningen waar bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen (zowel boven de detectielimiet als in normoverschrijdende concentraties) liggen in of nabij agrarisch gedomineerd gebied.

In de individuele winputten van freatische & kalksteenwinningen zijn in totaal 6 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II: Tabel II.4). Drie stoffen zijn op 2 of meer locaties in de individuele winputten aangetroffen. De stof die het vaakst is aangetroffen in de individuele winputten is bentazon. Op 9 locaties is dit bestrijdingsmiddel in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. De humaan toxicologisch relevante metaboliet dimethylsulfamide en de humaan toxicologisch niet relevante metaboliet desfenylchloridazon zijn op respectievelijk 9 en 6 locaties in individuele winputten in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Drie stoffen zijn slechts één keer in individuele winputten aangetroffen. Dit kan in de individuele winputten van verschillende freatische of kalksteen winningen voorkomen.

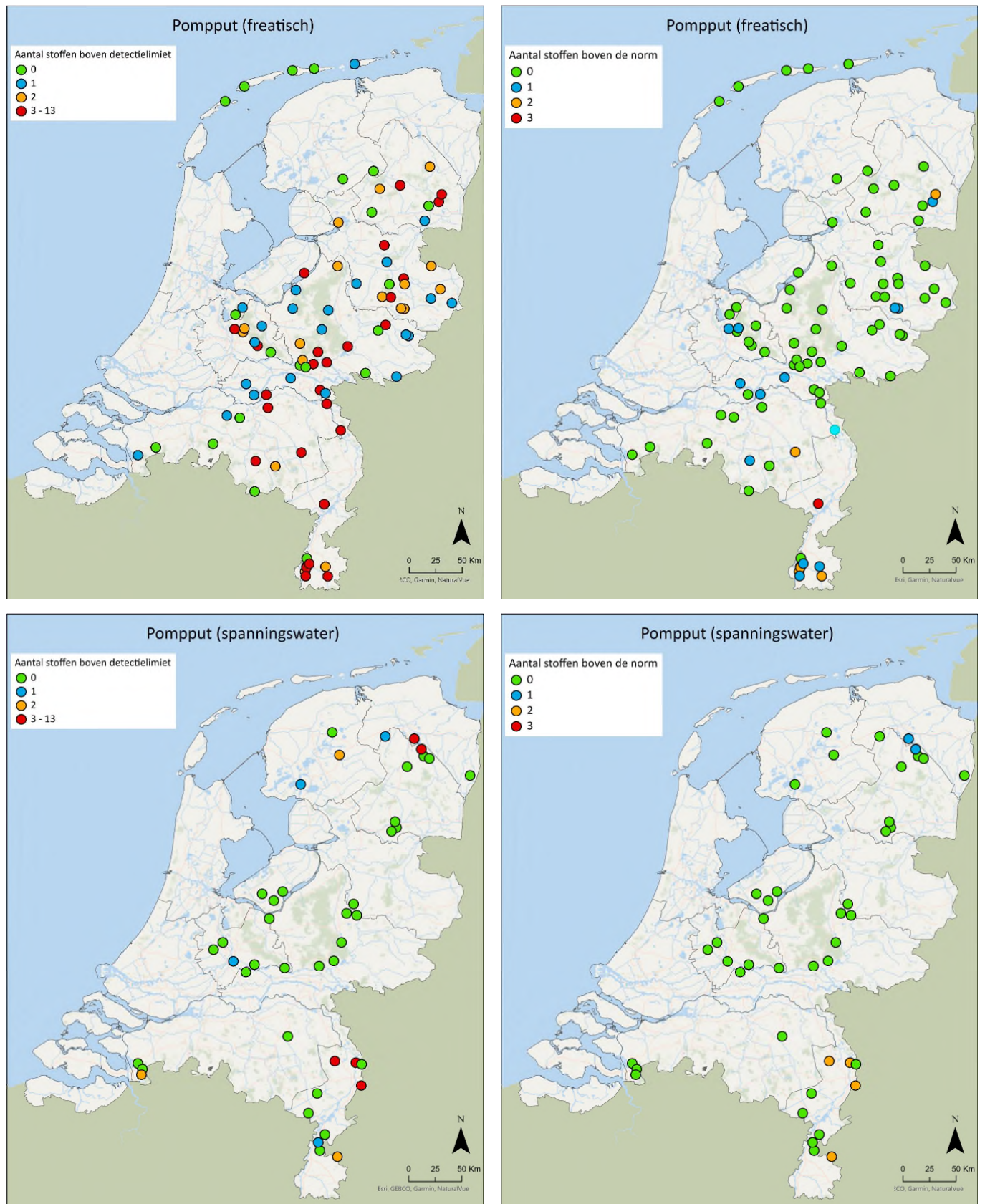
4.4.3 Niet-freatische winningen

In individuele winputten van 12 van de 43 (28%) spanningsgrondwaterwinningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarbij er in 6 (14%) de norm werd overschreden door één of meerdere stoffen. De individuele winputten waarin bestrijdingsmiddelen boven de detectielimiet zijn aangetroffen liggen verspreid over Nederland, maar veel betroffen winningen in het uiterste Noorden en Zuiden van Nederland (Figuur 4.4). Dit leidt vooral in de provincie Limburg tot norm-overschrijdingen in de spanningswaterwinningen.

In de individuele winputten van spanningsgrondwaterwinningen zijn in totaal 4 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II: Tabel II.5). Twee stoffen zijn op 2 of meer locaties in de individuele winputten aangetroffen. De stoffen die het vaakst zijn aangetroffen in de individuele winputten zijn de humaan toxicologisch relevant metaboliet desfenylchloridazon en de humaan toxicologisch niet-relevante metaboliet dimethylsulfamide. Op 4 locaties zijn deze metabolieten in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Twee stoffen zijn slechts één keer in individuele winputten aangetroffen.



Figuur 4.3 Overzicht van het aantal grondwaterwinningen waar in de individuele winputten (PP) van freatische (FR) en niet-freatische (SP) winningen bestrijdingsmiddelen of metabolieten boven de norm of boven de rapportagemiet (RL) zijn aangetroffen.



Figuur 4.4 Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 minimaal één keer zijn aangetroffen in individuele winputten nabij freatische & kalksteenwinningen (boven) en niet freatische (spannings)grondwaterwinningen (beneden). Links: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de rapportagegrens. Rechts: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de norm.

4.5 Waarnemingen in gemengd ruwwater

4.5.1 Inleiding

In deze paragraaf worden resultaten weergegeven van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in gemengd ruwwater van grondwaterbronnen in concentraties boven de rapportagegrens en boven de norm. De resultaten zijn ingedeeld in freatische & kalksteen winningen en niet-freatische winningen. Het gemengd ruwwater is een mengsel van grondwater uit de individuele winputten. Dit water wordt gemengd en heeft vrijwel altijd een positief effect op de concentraties van de aanwezige bestrijdingsmiddelen. Hierdoor worden alleen de bestrijdingsmiddelen die in hoge concentraties in de individuele winputten gemeten worden teruggevonden in het gemengd ruwwater. Het gemengd ruwwater vormt de grondstof voor drinkwaterproductie. Drinkwaterbedrijven moeten maatregelen treffen voor verontreinigingen die de norm van het Drinkwaterbesluit overschrijden.

4.5.2 Freatische winningen

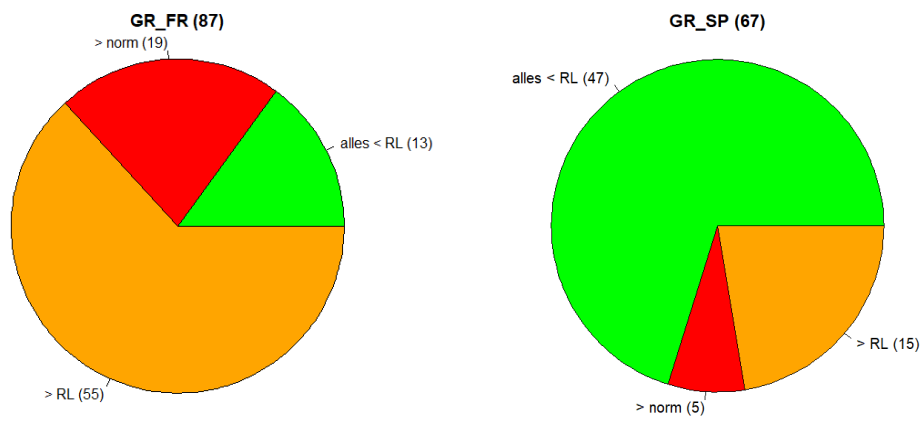
In het gemengd ruwwater van 74 van de 87 (85%) freatische winningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen of metabolieten in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarbij in 19 (22%) winningen de norm werd overschreden door één of meerdere stoffen. De winningen liggen verspreid over heel Nederland. De hoeveelheid bestrijdingsmiddelen die zijn aangetroffen in het gemengd ruwwater zijn het hoogste in het oosten van Nederland (Figuur 4.6). Ook in de lössregio in Zuid-Limburg zijn veel verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen in het gemengd ruwwater. Norm-overschrijdingen hebben voornamelijk plaats gevonden in enkele winningen in Zuid-Limburg en het oosten van Nederland. De meeste winningen waar bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen (zowel boven de detectielimiet als in normoverschrijdende concentraties) liggen, net als bij de individuele winputten en waarnemingsfilters, in of nabij agrarisch gedomineerd gebied.

In het gemengd ruwwater van freatische & kalksteenwinningen zijn in totaal 10 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II: Tabel II.6). Vijf stoffen zijn op twee of meer locaties in het gemengd ruwwater aangetroffen. De stof die het vaakst is aangetroffen in het gemengd ruwwater is de humaan toxicologisch relevante metaboliet dimethylsulfamide. Bij 7 winningen is deze metaboliet in normoverschrijdende concentraties aangetroffen in het gemengd ruwwater. De humaan toxicologisch niet relevante metaboliet desfenylchloridazon, bentazon, de humaan toxicologisch relevante metaboliet alachloorethaansulfonzuur en dimethenamide zijn op respectievelijk 5, 4, 2 en 2 locaties in gemengd ruwwater in normoverschrijdende concentraties aangetroffen. Vijf stoffen zijn slechts één keer in het gemengd ruwwater aangetroffen. Dit bij verschillende freatische of kalksteen winningen zijn.

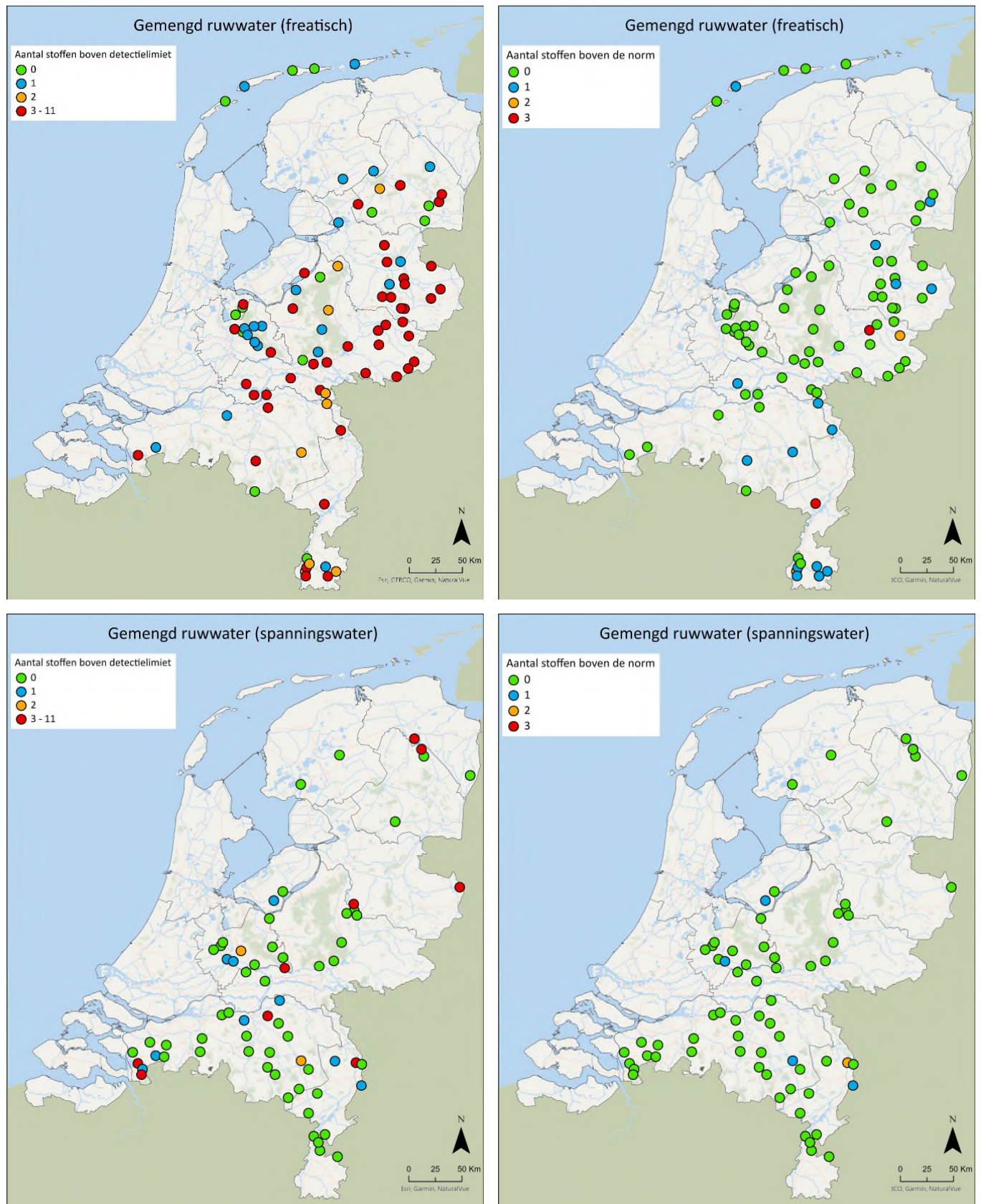
4.5.3 Niet-freatische winningen

In het gemengd ruwwater van 20 van de 67 (30%) spanningsgrondwaterwinningen zijn één of meerdere bestrijdingsmiddelen in een concentratie boven de detectielimiet aangetroffen, waarbij er in 5 (7,5%) de norm werd overschreden door één of meerdere stoffen (Figuur 4.5 en 4.6). Deze winningen liggen vooral in midden Limburg en Oost-Brabant (Figuur 4.6). Normoverschrijdingen in het gemengd ruwwater van spanningswater komen minder vaak voor in Noord-Brabant, op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. De betreffende watervoerende pakketten zijn of goed beschermd door een of meerdere kleilagen, of worden hoofdzakelijk gevoed door regenwater uit natuurgebieden.

In het gemengd ruwwater van spanningsgrondwaterwinningen zijn in totaal 4 verschillende stoffen boven de norm aangetroffen (zie Bijlage II: Tabel II.7). Alleen de humaan toxicologisch relevante metaboliet dimethylsulfamide is op 3 locaties in het gemengd ruwwater aangetroffen. Daarnaast zijn 2,6-dichloor-4-nitroaniline, het humaan toxicologisch niet-relevante desfenylchloridazon en glufosinaat in het gemengd ruwwater van een individuele spanningsgrondwaterwinning aangetroffen.



Figuur 4.5 Overzicht van het aantal grondwaterwinningen waar in het gemengd ruwwater (GR) van freatische (FR) en niet-freatische (SP) winningen bestrijdingsmiddelen of metabolieten boven de norm of boven de rapportagelimiet (RL) zijn aangetroffen.



Figuur 4.6 Aantal verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 minimaal één keer zijn aangetroffen in gemengd ruwwater nabij freatische & kalksteenwinningen (boven) en niet freatische (spannings)grondwaterwinningen (beneden). Links: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de rapportagegrens. Rechts: aantal bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten boven de norm.

4.6 Vergelijking met eerdere rapportages

4.6.1 Grondwaterbronnen

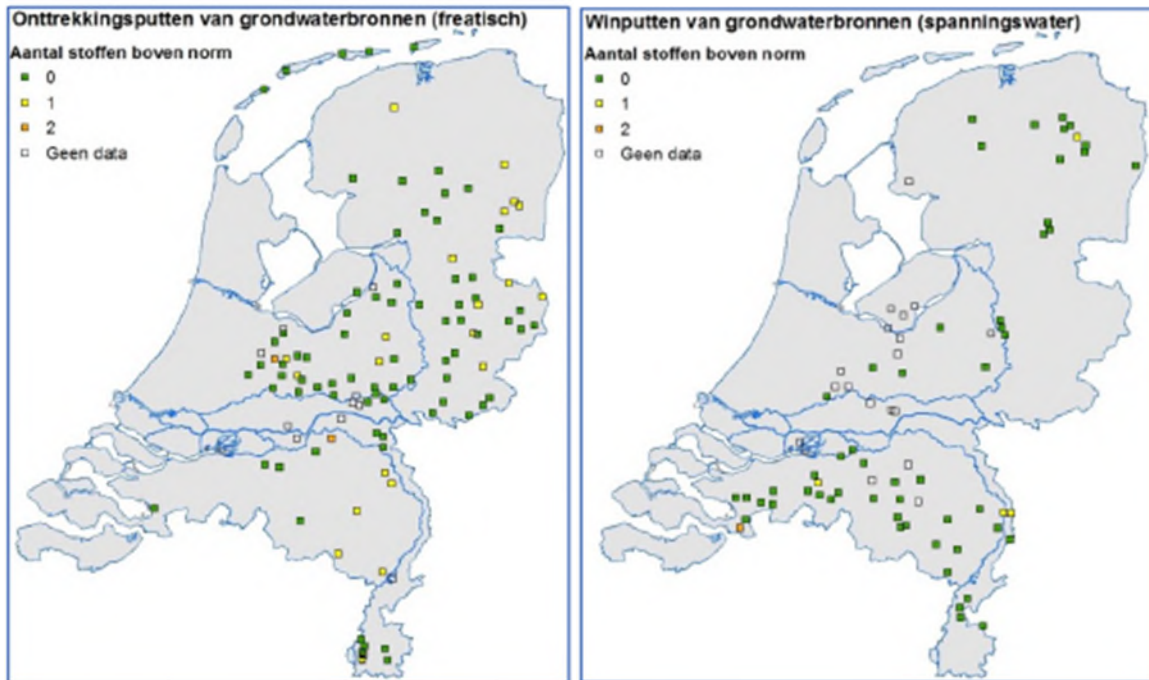
Naast de voorliggende, recente rapportage zijn er twee eerdere rapporten die een omvattend overzicht geven van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in grondwaterbronnen op basis van data: Van Driezum et al. (2020) en Van Loon et al. (2019). De bemonsteringslocaties die zijn gebruikt voor deze rapporten en de recente rapportage zijn bij grondwaterwinningen en betreffen zowel gemengd ruw water, individuele pompputten als waarnemingsputten. Metingen op basis van waarnemingsputten geven een recentere weerspiegeling (het is jonger water) van de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen ten opzichte van individuele pompputten. Waarnemingsputten zijn echter representatief voor een veel kleiner volume ten opzichte van individuele pompputten, en geven daarmee een ander beeld van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het grondwater. Waarnemingen uit individuele pompputten representeren een kleiner volume ten opzichte van gemengd ruw water, maar doordat minder menging plaats heeft gevonden, zijn de concentraties in deze individuele pompputten vaak hoger.

Uit de rapporten van Van Loon et al. (2019) en Van Driezum et al. (2020) is gebleken dat bestrijdingsmiddelen in diverse grondwaterwinningen boven de norm aanwezig zijn (zie Figuren 4.7 en 4.8). Dit geldt zowel voor het gemengd ruw water en de individuele pompputten als de waarnemingsputten. Volgens Van Loon et al. (2019) werden tussen 2010 en 2014 in 28 van de 93 (30%) waarnemingsputten in de buurt van de freatische- en spanningsgrondwaterwinningen bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen. Bij de individuele winputten gaat het om 30 van de 157 (19%) verschillende freatische- en spanningsgrondwaterwinningen en in het gemengd ruwwater zijn in 13 van de 135 (10%) beschouwde freatische- en spanningsgrondwaterwinningen bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen (Figuur 4.7).

Volgens Van Loon et al. (2019) zijn in totaal 10 verschillende stoffen in het gemengd ruw water aangetroffen, 11 verschillende stoffen in de individuele pompputten en 25 verschillende stoffen in omliggende waarnemingsputten. In totaal zijn in deze periode 32 verschillende stoffen in of nabij grondwaterwinningen aangetroffen. De stoffen die het vaakst aangetroffen zijn in en nabij de drinkwaterbronnen zijn bentazon, BAM en desfenylchloridazon. Uit de analyse van de tweede generatie gebiedsdossiers (Van Driezum et al., 2020), die recentere data hebben gebruikt (tot maximaal 2017), is gebleken dat in 50 van de 189 (26%) beschouwde grondwaterwinningen bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen worden (Figuur 4.8).

Tabel 4.2 geeft een vergelijking van het percentage grondwaterwinningen waarin bestrijdingsmiddelen of metabolieten zijn aangetroffen in de periode 2010-2014, zoals gerapporteerd in Van Loon e.a. (2019) en in de periode 2018-2022, zoals gerapporteerd in het onderhavige rapport. Uit deze tabel blijkt dat het aantal winningen waarin bestrijdingsmiddelen of metabolieten zijn aangetroffen over de gehele linie (op elke positie in het waterwinstelsysteem) is toegenomen ten opzichte van de periode 2010-2014. Ook het aantal winningen waar de norm voor bestrijdingsmiddelen werd overschreden is ten opzichte van 2010-2014 toegenomen. Behalve het aantal winningen met normoverschrijdingen, zijn er ook meer verschillende bestrijdingsmiddelen en metabolieten in het grondwater aangetroffen, vooral in freatische winningen. Dit is vooral in het oosten van het land het geval, hier zijn over de periode 2018-2022 tot wel 11 verschillende stoffen aangetroffen. Deze stijging kan worden veroorzaakt door een toename in het aantal metingen per winlocatie of een toename in het aantal stoffen dat is gemeten. Deze informatie is van de periode 2010-2014 niet bekend.

De stoffen bentazon, desfenylchloridazon en BAM overschrijden in waarnemingsputten in beide meetperiodes de norm. In het gemengd ruwwater overschreden bentazon en glufosinaat in beide meetperiodes de norm, maar de meeste overschrijdingen werden in 2018-2024 veroorzaakt door andere bestrijdingsmiddelen of metabolieten.



Figuur 4.7 Normoverschrijdende gewasbeschermingsmiddelen in freatische en spanningswater onttrekkingsputten die zijn waargenomen in de periode 2010-2014 (Van Loon et al., 2019).



Figuur 4.8 Aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen in bronnen voor drinkwater volgens de eindevaluatie van de tweede generatie gebiedsdossiers (van Driezum et al., 2020). Huidige probleemstoffen zijn stoffen aangetroffen boven de norm. Potentiële probleemstoffen zijn aangetroffen in een concentratie hoger dan 75% van de norm.

Tabel 4.2: Vergelijking van het percentage winningen waarin bestrijdingsmiddelen of metabolieten zijn aangetroffen en waar de norm zijn werd overschreden, zoals gerapporteerd door Van Loon et al. (2019) en het onderhavige rapportage. De verschillen tussen beide rapporten zijn vermeld tussen haakjes bij de getallen voor het huidige rapport.

	Van Loon et al. (2019) (2010-2014)		Onderhavige rapport (2018-2022)	
	% aangetroffen	% >norm	% aangetroffen	% >norm
Waarnemingsputten, freatisch	62	38	92 (+30)	43 (+5)
Waarnemingsputten, spanningswater	40	17	78 (+38)	39 (+22)
Individuele winputten, freatisch	71	15	77 (+6)	23 (+8)
Individuele winputten, spanningswater	19	9	28 (+9)	14 (+5)
Gemengd ruwwater, freatisch	63	15	85 (+22)	22 (+7)
Gemengd ruwwater, spanningswater	19	2	30 (+11)	8 (+6)

4.6.2 Grondwater in het algemeen

Naast data van de drinkwaterbedrijven zijn er ook een aantal andere meetnetten waarbij bestrijdingsmiddelen in grondwater uit waarnemingsfilters geanalyseerd worden. Naast de provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit (PMG) en het landelijk meetnet grondwaterkwaliteit (LMG) hebben de provincies ook speciale meetrondes georganiseerd met locaties uit het KRW-meetnet. Deze resultaten zijn verwerkt in de tussenevaluatie van de Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming (GGDO, Verschoor et al., 2019) en in het rapport Grondwaterkwaliteit Nederland 2021-2022 (Saaltink, 2023).

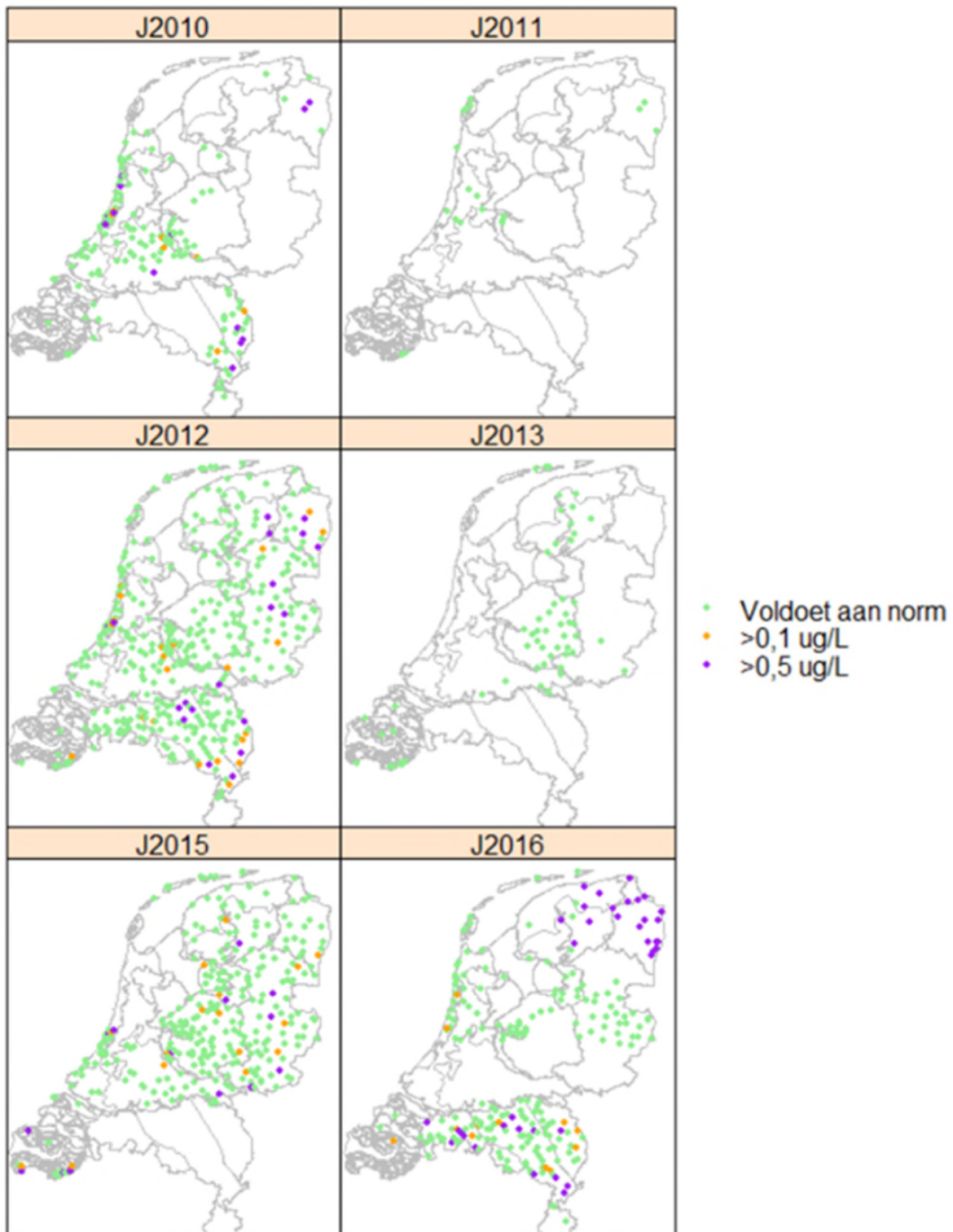
De bemonsteringslocaties van deze meetnetten liggen verspreid over heel Nederland en slechts 7% van de locaties ligt in een grondwaterbeschermingsgebied. Daarnaast hebben de provinciale en landelijke meetnetten de beschikking over meerdere filters op verschillende dieptes, meestal op 10 en 25 m diepte. Deze meetnetten geven informatie over ondieper grondwater dan de meetnetten van de drinkwaterbedrijven (waarnemingsfilters in het bepompte pakket, vaak vanaf 30 m diepte). Ondieper grondwater geeft door de geringere reistijd van maaiveld naar het grondwater doorgaans een snellere respons op emissies (en emissiebeperkingen) van bestrijdingsmiddelen en andere stoffen die op de bodem terecht komen.

Voor de tussenevaluatie van de 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming (Verschoor et al., 2019) is gebruik gemaakt van openbare data van provinciale meetnetten. Er werd getoetst aan de concentraties zoals die gelden op 10 meter beneden maaiveld (ondiepe putten). De tijdsperiode die is gebruikt is verdeeld in een referentieperiode van 2011 tot 2013 en een evaluatieperiode van 2015 tot 2016. Het aantal normoverschrijdingen dat is geconstateerd is gestegen van 73 in de referentieperiode naar 159 in de evaluatieperiode. Het was echter niet vast te stellen of deze toename significant is omdat de evaluatieperiode te kort was. Er zijn in totaal 13 bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die de normen meermaals overschreden. Vijf van deze stoffen zijn afkomstig van toegelaten middelen. Er werden dus ook stoffen gevonden die (allang) niet meer zijn toegelaten.

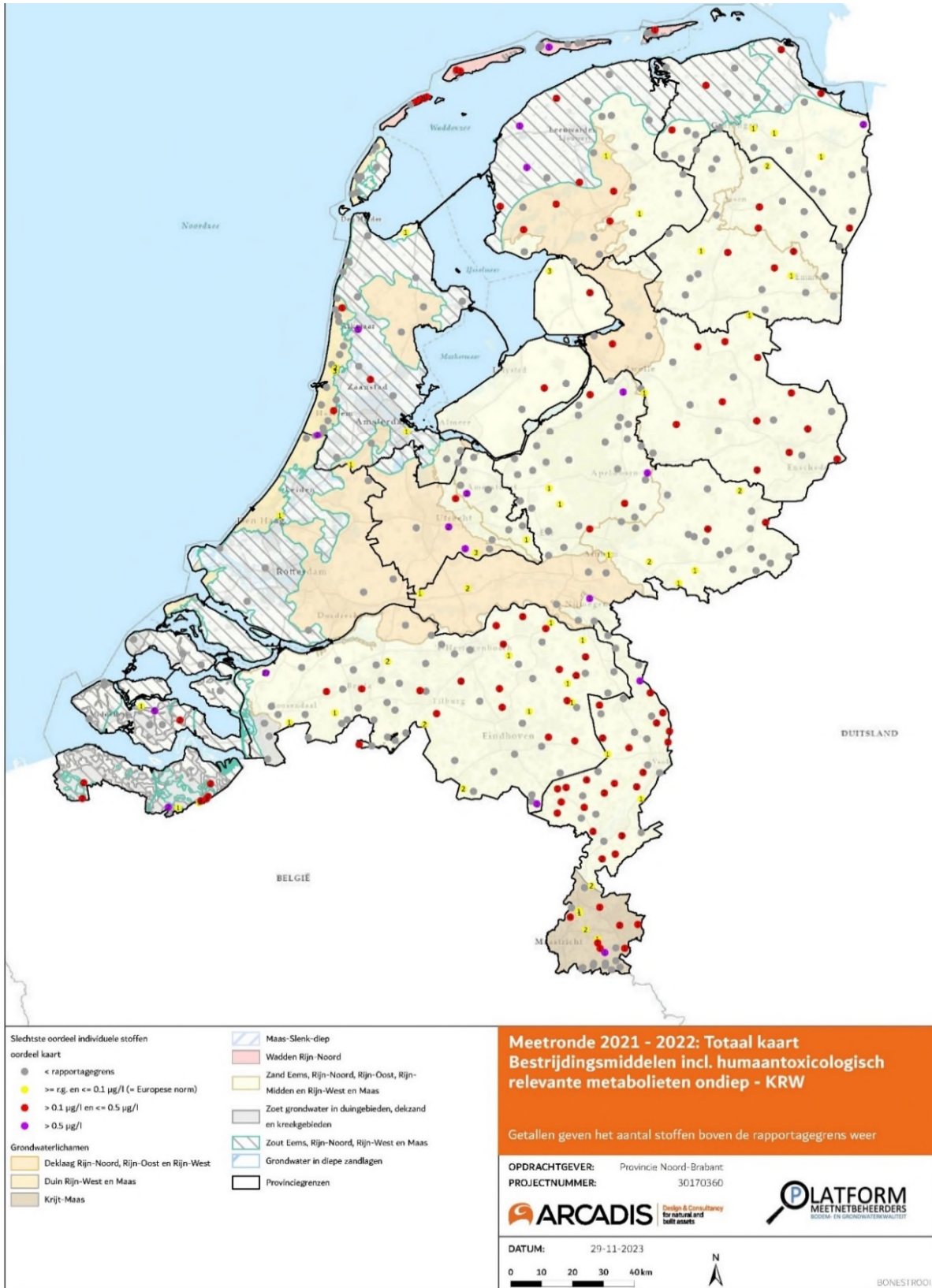
Naast normoverschrijdingen voor individuele bestrijdingsmiddelen, geven Verschoor et al. (2019) een overzicht van overschrijdingen van de somnorm voor bestrijdingsmiddelen (zie Figuur 4.9). Deze figuur laat zien dat de somnorm op diverse locaties verspreid over Nederland werd overschreden. Het beeld is ruimtelijk en temporeel (trends) niet compleet door gaten in de monitoring.

Ook het rapport van Saaltink et al. (2023) maakt gebruik van de ondiepe filters (10 en 25 m diep) uit de meetnetten van provincies. Uit dit rapport is gebleken dat in 36% van de ondiepe filters bestrijdingsmiddelen boven de norm werden aangetroffen. Het gaat in totaal om 242 verschillende locaties en 53 verschillende stoffen. Er zijn locaties

waar meerdere stoffen tegelijk de norm overschrijden (Figuur 4.10).



Figuur 4.9: Normtoetsing van de som van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater. Stoffen met concentraties onder de norm zijn niet in de som-parameter meegeteld (Verschoor et al., 2019).



Figuur 4.10: Aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en hun afbraakproducten in ondiepe filters (10 m diepte) op alle meetlocaties (Saaltink, 2023).

5 Conclusies en discussie

5.1 Oppervlaktewater voor drinkwaterproductie

Dit rapport geeft een actueel overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en metabolieten in het oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor drinkwaterproductie ter plaatse van alle negen innamepunten in Nederland en ter plaatse van 32 duin- en (oever)infiltratiewinningen (zie Figuur 5.1). Dit overzicht is gebaseerd op oppervlaktewaterdata van RIWA-Rijn, RIWA-Maas en data van Waterbedrijf Groningen voor De Punt voor de periode 2018-2022, aangevuld met metingen in het Verzameld onttrokken grondwater van de duin- en (oever)infiltratiewinningen. De analyse bevestigt dat bestrijdingsmiddelen bij alle innamepunten langs de Rijn, de Maas en het Noord Willemskanaal de kwaliteit van het ingenomen water negatief beïnvloeden, en dat op alle innamepunten de norm voor bestrijdingsmiddelen of metabolieten gedurende een langere of kortere periode werd overschreden. In 30 van de 32 beschouwde duin- en (oever)infiltratiewinningen zijn bestrijdingsmiddelen of metabolieten in het Verzameld Onttrokken Grondwater aangetroffen. In 56% van dit type winning overschreden één of meerdere bestrijdingsmiddelen of metabolieten op één of meerdere momenten de norm. Het betreft een grote diversiteit aan stoffen die in uiteenlopende concentraties zijn aangetroffen; ter plaatse van de negen innamepunten van oppervlaktewater zijn 156 verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten aangetroffen.

De data geeft wel aan dat de bijdrage van bestrijdingsmiddelen aan de zuiveringsinspanning ter plaatse van een aantal innamepunten van oppervlaktewater de laatste jaren is afgenomen, maar door het grillige verloop van de concentraties is geen duidelijke trend in de data zichtbaar. Deze waarneming komt overeen met de tussenevaluatie van de 2^e Nota Duurzame Gewasbescherming, waarin o.a. geconcludeerd wordt dat de belasting van het oppervlaktewater met bestrijdingsmiddelen over de periode 2008-2017 weliswaar is afgenomen, maar dat deze afname niet significant is en onvoldoende om de doelen voor drinkwaterbronnen structureel te halen.

Uit de meetgegevens van de drinkwaterbedrijven blijkt dat 156 verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten in de periode 2018-2024 ter plaatse van de innamepunten van oppervlaktewater zijn aangetroffen. Vaak betreft het een aaneenschakeling van het aantreffen van verschillende stoffen, waarvan een deel soms tegelijkertijd in het water aanwezig is. Tezamen leidt dit tot een langdurige of permanente aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het ingenomen oppervlaktewater, waarbij 32 verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten gedurende langere periodes de norm overschreden. Bij de duin- en (oever)infiltratiewinningen gaat het om 40 verschillende bestrijdingsmiddelen of metabolieten die de norm overschreden. Zestien van deze stoffen zijn ook in het oppervlaktewater in normoverschrijdende concentraties waargenomen. Deze diversiteit aan stoffen geeft aan dat een bronaanpak breed moet worden ingezet om effectief te zijn.

5.2 Grondwater voor drinkwaterproductie

Dit rapport geeft tevens een actueel overzicht van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en metabolieten in waarnemingsputten in de buurt van grondwinnings-, individuele winputten en gemend ruwwater van zowel freatische- als spanningsgrondwaterwinnings. In het grondwater dat onderweg is naar de grondwaterwinnings zijn in 92% van de freatische en 78% van de spanningsgrondwaterwinnings bestrijdingsmiddelen of metabolieten aangetroffen. In de individuele winputten is dit percentage iets lager (77% van de freatische- en 28% van de spanningsgrondwaterwinnings) en in het gemengd ruwwater 85% voor de freatische en 30% voor de spanningsgrondwaterwinnings (zie Figuur 5.1).

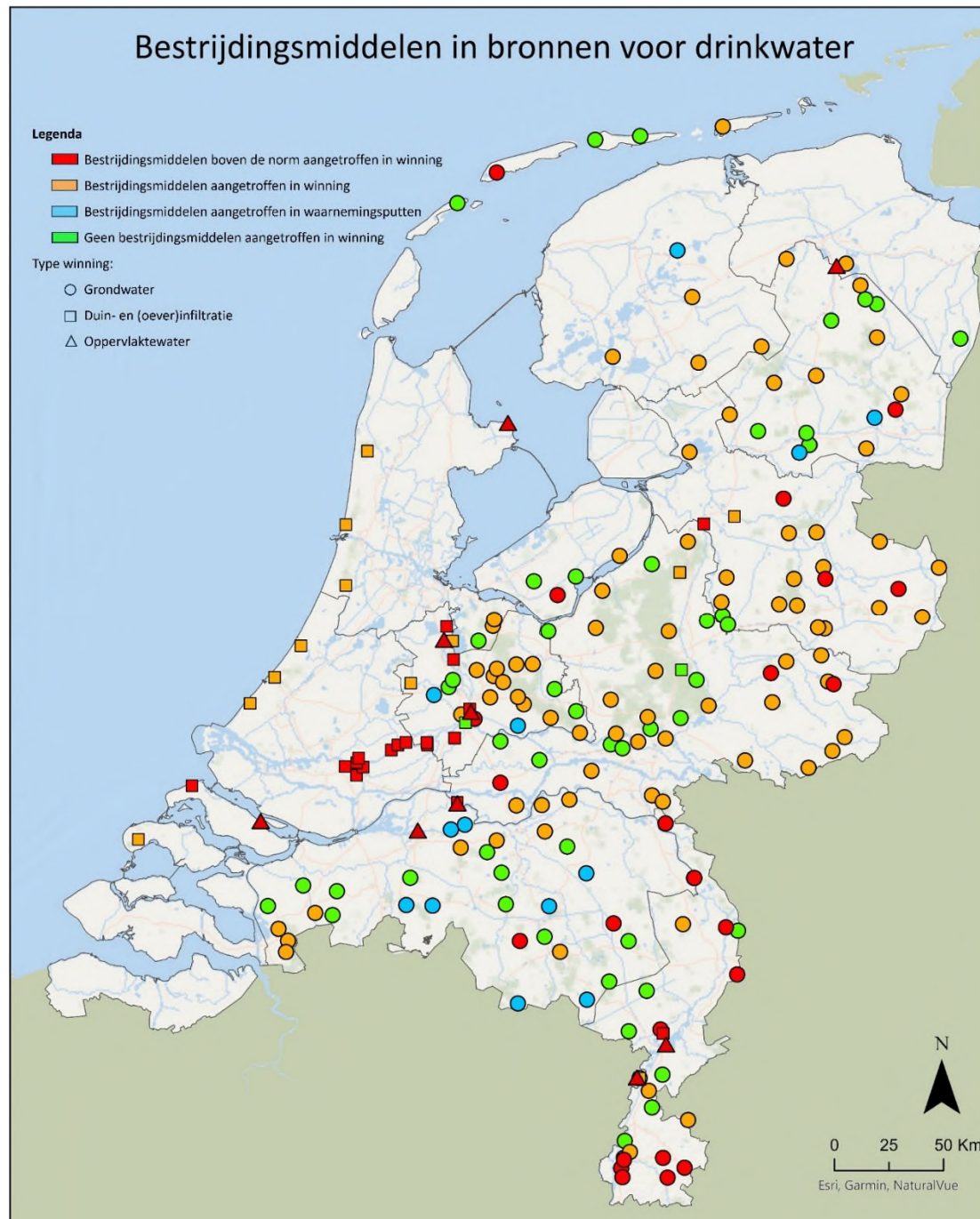
In bijna een kwart (22%) van de freatische grondwaterwinnings zijn bestrijdingsmiddelen en metabolieten in normoverschrijdende concentraties in het gemengde ruwwater aangetroffen. Voor spanningsgrondwater-

winningen zijn deze overschrijdingen in 8% van de winningen aangetroffen. In deze gevallen was het voor het betreffende drinkwaterbedrijf niet altijd mogelijk om het grondwater uit verontreinigde putten voldoende te mengen met grondwater uit schonere putten om normoverschrijding te voorkomen. Dit geeft aan dat de mogelijkheden voor de inzet van deze effectgerichte aanpak door de drinkwaterbedrijven (zoals bijmengen of verdiepen van putten) op sommige winlocaties uitgeput raken. Een verdere toename van verontreinigende stoffen kan niet meer zonder aanvullende zuivering opgevangen worden. Op een aantal locaties hebben drinkwaterbedrijven daarom aanvullende zuivering moeten installeren (Drinkwaterplatform, 2023).

In de waarnemingsputten nabij 92% van de freatische grondwaterwinningsputten en in de winputten van 77% van de freatische winningen zijn in de periode 2018-2022 normoverschrijdingen voor resten van bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Voor de spanningswaterwinningsputten gaat het om respectievelijk 78% en 28% van de winningen. Dit geeft aan dat het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie diffuus en tot grote diepte verontreinigd is met diverse bestrijdingsmiddelen en metabolieten. Uit vergelijking met de data voor 2010-2014, zoals gerapporteerd in Van Loon e.a. (2019), blijkt dat bestrijdingsmiddelen of metabolieten in het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie over de gehele linie (op elke positie in het waterwinsysteem) zijn toegenomen. Hoewel de intensivering van de monitoring hier mogelijk een rol in heeft, geeft dit desalniettemin aan dat bestrijdingsmiddelen op grote schaal en tot grote diepte in het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie aanwezig zijn en dat grondwaterwinningsputten die niet worden beschermd door een kleilaag overwegend kwetsbaar zijn voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen. De diffuse aanwezigheid van resten van bestrijdingsmiddelen en het uitblijven van een dalende trend geven aan dat normoverschrijdingen in het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterproductie voorlopig niet zullen afnemen, en mogelijk nog zelfs toenemen doordat verontreinigd grondwater op steeds meer locaties de (diepere) putten bereikt. Dit komt overeen met de bevindingen van Broers e.a. (2024), die op basis van data uit Brabant en Limburg laten zien dat DMS, bentazon, MCP, en 1,2-DCP tot grote diepte kunnen doordringen, doordat deze stoffen nauwelijks afbreken en mobiel zijn in de ondergrond.

Uit vergelijking van de data voor 2010-2014 (Van Loon e.a., 2019) met die voor 2018-2024 (onderhavige rapport) blijkt dat de bestrijdingsmiddelen en metabolieten die zijn aangetroffen in de grondwaterbronnen, dan wel de norm overschreden, onveranderd zijn. Op de landelijke schaal van deze inventarisaties zijn dus nog geen effecten van beleidsmaatregelen voor specifieke bestrijdingsmiddelen op de kwaliteit van grondwater voor drinkwaterproductie te zien. Per individuele winning zijn de effecten van beleidsmaatregelen mogelijk wel terug te zien in de kwaliteit van het opgepompte grondwater, maar dat is in de onderhavige studie niet onderzocht.

Het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het grondwater kan, net als bij het oppervlaktewater, gezien worden als de weerslag van een opeenvolging van verschillende diffuse emissies over een langere periode, aangezien 68 verschillende bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten op veel locaties in het ondiepe grondwater zijn aangetroffen. In of nabij de dieper gelegen winningen zijn dit nog steeds 31 verschillende stoffen. Deze veelheid aan incidenten tezamen leidt echter tot een diffuse verontreiniging van het grondwater waardoor voldoende kwaliteit van de drinkwaterbronnen niet meer vanzelfsprekend is. Daarom is het ook voor de bescherming van het grondwater van belang om een bronaanpak (bijvoorbeeld via de toelating, Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving of specifieke maatregelen voor uitspoelingsgevoelige gebieden) breed in te steken, vooral voor de bestrijdingsmiddelen waarvan de huidige mate van verspreiding in het grondwater niet goed verklaard kan worden uit de beschikbare informatie en huidige kennis over het gedrag van deze stoffen in de ondergrond. Deze aanpak kan ingestoken worden via het toelatingsbeleid, VTH (Vergunning, Toezicht en Handhaving) en de zorgplicht drinkwater, en vereist samenwerking tussen verschillende overheden.



Figuur 5.1 Overzicht van aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in bronnen voor drinkwater in Nederland. Er zijn drie type winningen te onderscheiden, oppervlaktewater winningen, grondwaterwinningen en duin- & (oever)infiltratiewinningen. Winningen waar geen bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten zijn aangetroffen in of om de winning zijn weergegeven in groen. Winningen waarbij alleen bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten zijn aangetroffen in de waarnemingsputten zijn weergegeven met de kleur blauw. Winningen waarbij in de individuele pompputten of in het gemengd ruwwater bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten zijn aangetroffen zijn weergegeven met de kleur oranje. Winningen waarbij in het gemengd ruwwater normoverschrijdingen zijn aangetroffen zijn weergegeven met de kleur rood

6 Referenties

Blok, A., Folkersma, R., Hoogendoorn, M., Rougoor, C., Leendertse, J.P., en Krassenberg, N., 2021. Schoon Water voor Brabant: rapportage over 2020. CLM Onderzoek en Advies, publicatienummer 1085.

Broers, H.P., Kivits, T., Sultenfuss, J., Harkel, M. ten, en Vliet, M. van, 2024. Mobility and persistence of pesticides and emerging contaminants in age-dated and redox-classified groundwater under a range of land use types. *Science of the Total Environment* (954), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176344>

Drinkwaterplatform, 2023. Bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen: oorzaak en gevolg. Bestrijdingsmiddelen in drinkwaterbronnen - Drinkwaterplatform

Geudens, P.J.J.G. en Kramer, O.A.A., 2022. Drinkwaterstatistieken 2022. Vewin, Den Haag.

Knoben, R., Evers, N., Krikken, A., Rost, J., Schoffelen, N., Haan, M. de, Spronsen, B. van, Verhagen, F., Evenblij, H., en Velthoven, B. van, 2021. Ex ante analyse waterkwaliteit: Ex Ante 2021. RoyalHaskoningDHV, rapport BH7109WMP2109281159.

Kruijne, R., 2002. Belasting van de Afgedamde Maas door bestrijdingsmiddelen: een schatting van de relatieve bijdragen vanuit de uiterwaarden van de Afgedamde Maas en de polders van de Bommelerwaard. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 395.

Morgenstern, P.P., en Versteegh, J.F.M., 2006. Bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten in leidingwater: de stand van zaken en voorstellen voor beleidsstandpunten VROM. RIVM, briefrapport 703719050/2006.

Neefjes, R.E.M., Jonge, J.A., Mourik, I.Y., van Stroomberg, G.J., 2023. Jaarrapport 2022: De Rijn. RIWA-Rijn, Nieuwegein, ISBN 978-90-6683-188-9

PBL, 2023. Gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater 2013-2022, Compendium voor de Leefomgeving.

Pronk, T., Hofman-Caris, R., Vries, D., Kools, S., ter Laak, T. and Stroomberg, G., 2021. A water quality index for the removal requirement and purification treatment effort of micropollutants. *Water Supply* 21(1), 128-145.

Rijksoverheid, 2013. Gezonde Groei, Duurzame Oogst, Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013 tot 2023.

Rijksoverheid, 2019. Toekomstvisie gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en teeltsystemen.

Rijksoverheid, 2023. Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030. [Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030 | Publicatie | Toekomstvisie gewasbescherming](#)

Saaltink, R., 2023. Grondwaterkwaliteit Nederland 2021-2022 - Platform Meetnetbeheerders Grondwaterkwaliteit, p. 108, Arcadis.

Stuyfzand, P., 1996. Salinization of drinking water in the Netherlands: anamnesis, diagnosis and remediation. *Proceedings of the 14th Saltwater Intrusion Meeting, Malmö, Sweden.*

Swartjes, F., Hoekstra, N., Verweij, W., Dijkstra, J., van Vliet, M., van Loon, A. and Schipper, P., 2020. Vergrijzing van grondwater, Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK).

Van Driezum, I., Beekman, J., van Loon, A., van Leerdam, R., Wuijts, S., Rutgers, M., Boekhold, S. and Zijp, M., 2020. Staat drinkwaterbronnen. RIVM rapport 2020-0179.

van Loon, A., Sjerps, R. and Raat, K.J., 2019. Gewasbeschermingsmiddelen en hun afbraakproducten in Nederlandse drinkwaterbronnen.

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.

I Bijlage: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in oppervlaktewaterbronnen (2018-2022)

Tabel I.1 Aantal innamepunten waar bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten zijn aangetroffen gedurende de periode 2018-2022 in oppervlaktewaterbronnen. Afbraakproducten zijn cursief weergegeven. * stof niet op alle locaties gemeten.

	Norm (µg/L)	Aantal plekken aangetroffen	Percentage van gemeten plekken
<i>2,6-dichloorbenzamide</i>	1,0	9	100
4-chloor-2-methylfenoxiazijnzuur (MCPA)	0,1	9	100
bentazon	0,1	9	100
chloridazon	0,1	9	100
<i>desfenylchloridazon</i>	1	9	100
diethyltoluamide	0,1	9	100
glyfosaat	0,1	9	100
<i>methyl-desfenylchloridazon</i>	1	9	100
metolachloor	0,1	9	100
terbutylazine	0,1	9	100
<i>aminomethylfosfonzuur (AMPA)</i>	1,0	8	89
carbendazim	0,1	8	89
chloortoluron	0,1	8	89
dimethenamide-p*	0,1	8	100
diuron	0,1	8	89
imidaclopride*	0,1	8	100
2,4-dichloorfenoxiazijnzuur (2,4-d)	0,1	7	78
2,4-dinitrofenol	0,1	7	78
alfa-hexachloorcyclohexaan	0,1	7	78
atrazin	0,1	7	78
beta-hexachloorcyclohexaan	0,1	7	78
desethylatrazin	0,1	7	78
diazinon	0,1	7	78
dichloorvos	0,1	7	78
dicofol*	0,1	7	100
dimethoaat	0,1	7	78
irgarol 1051 (cybutryn) *	0,1	7	88

isoproturon	0.1	7	78
lindaan	0.1	7	78
metazachloor	0.1	7	78
methabenzthiazuron	0.1	7	78
metobromuron	0.1	7	78
<i>metolachloor-oa *</i>	1	7	88
monolinuron	0.1	7	78
n,n-dimethylsulfamide (dms)	0.1	7	78
pirimicarb	0.1	7	78
propiconazool*	0.1	7	88
prosofocarb	0.1	7	78
simazin	0.1	7	78
terbutryn	0.1	7	78
thiacloprid*	0.1	7	88
ethofumesaat	0.1	6	67
mecoprop*	0.1	6	100
<i>metolachloor-esa*</i>	1	6	100
propamocarb	0.1	6	67
beta-endosulfan	0,1	5	56
<i>desethylterbutylazine *</i>	1	5	100
dimethenamide*	0.1	5	100
linuron	0.1	5	56
naftaleen*	0.1	5	62
nicosulfuron*	0.1	5	62
pyriproxyfen*	0.1	5	62
2,6-dichloorbenzoëzuur*	0,1	4	80
chloorprofam	0,1	4	44
chloorpyrifos	0,1	4	44
cumachloor*	0.1	4	100
cumafos*	0.1	4	57
cyanazin	0.1	4	44
dalapon (2,2-dichloorpropionzuur)*	0.1	4	100
delta-hch (delta-hexachloorcyclohexaan)	0.1	4	44
dicamba	0.1	4	44
fluopyram	0.1	4	44
fluroxypyr*	0.1	4	80

lambda-cyhalothrin*	0.1	4	50
metazachloor-esa*	1	4	100
metazachloor-oo*	1	4	100
pyridaben*	0.1	4	50
tebuconazool*	0.1	4	100
aclonifen*	0,1	3	38
dikegulac-natrium*	0.1	3	38
dimethomorf	0.1	3	33
dinoterb (2-tert-butyl-4,6-dinitrofenol)	0.1	3	33
fluroxypyr-meptyl*	0.1	3	75
pirimifos-methyl	0.1	3	33
pyrimethanil*	0.1	3	38
4-(4-chloor-2-methylfenoxy)boterzuur	0,1	2	22
azoxystrobine	0,1	2	22
bifenox*	0,1	2	25
bitertanol*	0,1	2	40
carbeetamide*	0,1	2	50
chloorbromuron	0,1	2	22
cis-heptachloorepoxide	0.1	2	22
cypermethrin*	0.1	2	25
dichloorprop (2,4-dp)	0.1	2	22
fenpropimorf	0.1	2	22
flufenacet*	0.1	2	50
fluopicolide*	0.1	2	40
flutolanil*	0.1	2	25
fosfor (gele)*	0.1	2	100
hexachloorbenzeen (hcb)	0.1	2	22
lenacil*	0.1	2	50
metalaxyl	0.1	2	22
methyl-3-hydroxyfenylcarbamaat*	0.1	2	50
propazin	0.1	2	22
propyzamide*	0.1	2	40
prothioconazool-desthio*	0.1	2	50
sebutylazine*	0.1	2	25
tolclofos-methyl	0.1	2	22
triclopyr*	0.1	2	40

triflusulfuron-methyl*	0.1	2	40
1-(3,4-dichloorfenyl)-3-methylureum*	0,1	1	12
3,4-dichlooraniline*	0,1	1	12
alachloor	0,1	1	11
amisulbrom*	0,1	1	25
bixafen*	0,1	1	25
boscalid*	0,1	1	20
bromoxynil*	0,1	1	20
<i>chloorthalonilsulfonzuur r417888*</i>	0.1	1	100
chlorantraniliprole*	0.1	1	33
clopyralid*	0.1	1	100
cloquintocet-mexyl*	0.1	1	100
clothianidine*	0.1	1	12
cyazofamide*	0.1	1	25
cyproconazool*	0.1	1	25
des-amino-metamitron*	0.1	1	100
<i>dimethenamid-esa*</i>	1	1	100
edifenfos*	0.1	1	25
endrin	0.1	1	11
ethoprosfos	0.1	1	11
etridiazool*	0.1	1	20
fenamidon*	0.1	1	25
fenmedifam*	0.1	1	25
fenoxycarb*	0.1	1	12
flonicamide*	0.1	1	20
flupyradifuron*	0.1	1	12
fosthiazaat*	0.1	1	25
glufosinaat-ammonium*	0.1	1	25
halauxifen-methyl*	0.1	1	12
joodpropynylbutylcarbamaat*	0.1	1	100
mandipropamide*	0.1	1	25
<i>metaxyl metaboliet cga 108906*</i>	0.1	1	100
<i>metaxyl metaboliet cga 62826*</i>	0.1	1	100
metamitron	0.1	1	11
methoxyfenozide*	0.1	1	20
<i>metolachloorsulfonzuur*</i>	1	1	100

metoxuron	0.1	1	11
metribuzin	0.1	1	11
metsulfuron-methyl*	0.1	1	17
oxamyl*	0.1	1	20
p,p'-dde	0.1	1	11
p,p'-ddt	0.1	1	11
paclobutrazol*	0.1	1	20
paraoxon-ethyl*	0.1	1	20
parathion-methyl	0.1	1	11
pencycuron*	0.1	1	20
piperonylbutoxide*	0.1	1	25
primicarb-desmethyl*	0.1	1	25
pyridaat*	0.1	1	25
<i>s-metolachloor*</i>	1	1	100
spirotetramat cis-keto-hydroxy*	0.1	1	33
thiabendazool	0.1	1	11
thiamethoxam*	0.1	1	20
thiofanaat-methyl*	0.1	1	20
triadimenol	0.1	1	11
triallaat*	0.1	1	100
triazofos	0.1	1	11

II Bijlage: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten in grondwaterbronnen (2018-2022)

In deze bijlage worden alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die boven de norm zijn waargenomen weergegeven. Per type grondwaterwinning wordt een overzicht gegeven voor de waarnemingsfilters, de individuele pompputten en het gemend ruwwater.

Tabel II.2 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in waarnemingsfilters van freatische & kalksteen winningen.

Rangnummer	Stof	# locaties waarnemingsfilters freatisch aangetroffen boven norm
1	bentazon	12
2	desfenylchloridazon	9
3	2,6-dichloorbenzamide (BAM)	6
4	metalaxyl metaboliet CGA 62826	5
5	metalaxyl metaboliet CGA 108906	4
6	2-carbamoyl-3,5,6-trichloor-4-cyaanbenzeensulfonzuur	3
7	3-carbamoyl-2,4,5-trichloorbenzoesuur	3
8	dimethylsulfamide	3
9	diuron	3
10	mecoprop	3
11	methyl-desfenylchloridazon	3
12	diethyltoluamide	2
13	6-hydroxybentazon	1
14	8-hydroxybentazon	1
15	atrazine	1
16	carbendazim	1
17	dichlobenil	1
18	dimethachloor metaboliet cga 369873	1
19	fenpropidin	1
20	glyfosaat	1
21	imidacloprid	1

22	joodpropynylbutylcarbamaat	1
23	metazachloor-ethaansulfonzuur	1
24	metazachloor oxo azijnzuur	1
25	metolachlor ethaansulfonzuur	1
26	thiabendazol	1

Tabel II.3 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in waarnemingsfilters van spanningswaterwinningen.

Rangnummer	Stof	# locaties waarnemingsfilters spanningswater aangetroffen boven norm
1	bentazon	4
2	desfenylchloridazon	4
3	metalaxyl metaboliet CGA 108906	2
4	dimethenamid-P	1
5	dimethylsulfamide	1
6	mecoprop	1
7	metalaxyl metaboliet CGA 62826	1
8	metamitron	1
9	propyzamide	1

Tabel II.4 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in individuele pomputten van freatische & kalksteen winningen.

Rangnummer	Stof	# locaties individuele pomputten freatisch aangetroffen boven norm
1	bentazon	9
2	dimethylsulfamide	9
3	desfenylchloridazon	6
4	2-carbamoyl-3,5,6-trichloor-4-cyaanbenzeensulfonzuur	1
5	bromacil	1
6	mecoprop	1

Tabel II.5 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in individuele pomputten van spanningswater winningen.

Rangnummer	Stof	# locaties individuele pomputten spanningswater aangetroffen boven norm
1	desfenylchloridazon	4
2	dimethylsulfamide	4
3	mecoprop	1
4	metaxyl metaboliet CGA 108906	1

Tabel II.6 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in gemengd ruwwater van freatische & kalksteen winningen.

Rangnummer	Stof	# locaties gemengd ruwwater freatisch aangetroffen boven norm
1	dimethylsulfamide	7
2	desfenylchloridazon	5
3	bentazon	4
4	alachloorethaansulfonzuur	2
5	dimethenamide	2
6	2,6-dichloor-4-nitroaniline	1
7	glufosinaat	1
8	mecoprop	1
9	metolachlor ethaansulfonzuur	1
10	metolachlor oxo azijnzuur	1

Tabel II.7 Alle bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten die gedurende de periode 2018-2022 in normoverschrijdende concentraties zijn aangetroffen in gemengd ruwwater van spanningswater winningen.

Rangnummer	Stof	# locaties gemengd ruwwater spanningswater aangetroffen boven norm
1	dimethylsulfamide	3
2	2,6-dichloor-4-nitroaniline	1
3	desfenylchloridazon	1
4	glufosinaat	1