

MEETSTRATEGIE BIOCIDEN

Overwegingen en criteria

▶▶ KIWK 2022-07



Kennisimpuls
WATERKWALITEIT

▶▶ KIWK IN HET KORT

Dit rapport is geschreven in het kader van het project **Ketenverkenners** van de Kennisimpuls Waterkwaliteit.

In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstellingen aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.

Kennisimpuls Waterkwaliteit.

Beter weten wat er speelt en wat er kan.

▶▶ COLOFON

Opdrachtgever	Kennisimpuls waterkwaliteit (KIWK)
Auteurs	Tessa Pronk (KWR), Ivo Roessink (WEnR) & Els Smit (RIVM)
Gebruikerscommissie Kennisimpuls waterkwaliteit Ketenverkenner	
Karin Lekkerkerker	Dunea, voorzitter
Saskia Onnink	Ministerie van IenW
Peter Ramakers	Provincie Noord-Brabant
Theo Cuijpers	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard
Bert Palsma	STOWA
Marc de Rooy	Ministerie van IenW
Marga Limbeek	Waterschap Rijn en IJssel
Ben Blankvoort	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Frans de Bles	Waterschap Vallei en Veluwe
Dorien ten Hulscher	Rijkswaterstaat
Werner Strikkeling	Waterschap Rijn en IJssel
Astrid Fischer	Evides

Vormgeving Shapeshifter.nl | Utrecht

STOWA-rapportnummer 2022-07
ISBN 978.90.5773.947.7

Copyright De informatie uit dit rapport mag worden overgenomen, mits met bronvermelding. De in het rapport ontwikkelde, dan wel verzamelde kennis is om niet verkrijgbaar.

Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteur(s) en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

▶▶ VOORWOORD

Geachte lezer,

Stoffen en stofgroepen kunnen de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit in gevaar brengen. Overheden zijn verantwoordelijk om hierover te waken. Zij doen dit onder meer door het zuiveren van afvalwater, het opstellen van wet- en regelgeving en handhaving. Voor stofgroepen waar stofketens en productketens, zoals bijvoorbeeld bij medicijnresten, min of meer samen vallen zijn de actoren die invloed uit kunnen oefenen duidelijk aanwijsbaar. Anders ligt dat bij stofgroepen waarbij lastig is vast te stellen waar en via welke ketens de verontreinigingen in het water terechtkomen en welke actoren hierop van invloed zijn. Het Kennisimpuls Waterkwaliteit-project 'Ketenverkennen' heeft voor drie van dergelijke stofgroepen in kaart gebracht wat er bekend is over emissies, impact en handelingsperspectief. Een van deze stofgroepen zijn de biociden.

Biociden zijn een zeer diverse groep stoffen met een veelheid aan mogelijke toepassingen. Hun veelzijdigheid uit zich in het feit dat stoffen die als biocide worden gebruikt veelal ook gebruikt worden in toepassingen als diergeneesmiddel, humaan geneesmiddel of pesticide. Desondanks kan het gebruik als biocide voor deze stoffen op zichzelf bijdragen aan een verslechterde waterkwaliteit. Het voorkomen en de impact die biociden als groep hebben op de waterkwaliteit zijn op dit moment niet goed in beeld.

Het doel van dit rapport is om een kader te bieden voor het prioriteren en selecteren van biociden voor opname in monitoringsprogramma's. De aandacht in de rapportage gaat uit naar bruikbare indicatoren voor blootstelling en effect die samen het risico impliceren voor een stof. Hierbij wordt zowel naar risico voor aquatisch milieu als drinkwaterproductie gekeken. Het rapport biedt hiermee een handvat voor het inschatten van het belang van opname van biociden in meetprogramma's.

Joep van den Broeke

Projectleider, namens het projectteam en de gebruikerscommissie 'Ketenverkennen'

▶▶ INHOUD

	Kennisimpuls Waterkwaliteit in het kort	2
	Voorwoord	4
	Beknopte samenvatting	6
1	INLEIDING	7
2	PRIORITERING OP POTENTIE VOOR AANWEZIGHEID IN HET WATERSYSTEEM	10
2.1	Stofeigenschappen	10
	2.1.1 Onderscheidende waarde van logKoc	11
	2.1.2 Onderscheidende waarde van dampdruk en biodegradatie	12
2.2	Emissies geassocieerd met producttypen	13
2.3	Tijd- en ruimtelijke variabiliteit van stoffen	15
3	PRIORITERING OP BASIS VAN RISICO'S	16
3.1	Verwijdering in drinkwaterzuiveringsinstallaties	16
3.2	Potentieel milieurisico	17
4	MEETBAARHEID	18
5	CONCLUSIES	19
6	BRONNEN EN LINKS	20
	BIJLAGE 1 Overzicht relevante biocide eigenschappen	21
	BIJLAGE 2 Voorbeeld met concrete stappen voor prioritering	22

▶▶ BEKNOPTE SAMENVATTING

- De meeste biociden worden niet, of beperkt in tijd en ruimte, gemeten. Voor alle stoffen die niet worden gemeten is er een onzekerheid over de aanwezige concentraties in diverse wateren.
- In dit document worden aanbevelingen gedaan om een meetstrategie op te stellen op basis van kennis over het gebruik en de stoffeigenschappen van biociden.
- Diverse stoffen kennen naast hun toepassing als biocide ook andere toepassingen. Dit rapport gaat alleen over de vraag of het gebruik als *biocide* aanleiding zou moeten geven de stof op te nemen in een meetprogramma.
- Aspecten die het opnemen van biociden in een meetstrategie kunnen bepalen zijn de kans op blootstelling en effect, die samen het risico bepalen en daarmee de prioriteit om deze stof op te nemen in een inventariserende studie of meetprogramma.
- De aanwezigheid van een geschikte meetmethode is een belangrijke praktische overweging voor het opnemen van een stof in een meetprogramma.
- *Wat, Waar* en *Wanneer* wordt gemeten is een kwestie van maatwerk, een afweging van alle bovengenoemde factoren.

▶▶ 1 INLEIDING

Biociden zijn middelen om schadelijke organismen te bestrijden. Ze bevatten een of meer werkzame stoffen. Voor het ‘[Deltafact Biociden](#)’ is onlangs een lijst gemaakt van werkzame stoffen die relevant zijn voor Nederland (zie [Box 1](#)). Voor het gemak noemen we de stoffen in de rest van dit rapport ‘biociden’. De meeste biociden worden niet, of niet frequent (in tijd en ruimte) gemeten (zie ‘[Deltafact Biociden](#)’). Voor alle stoffen die niet worden gemeten, is er in principe een onzekerheid over de aanwezige concentraties in diverse wateren. Maar, het simpelweg overal meten van alle stoffen is kostbaar. In de praktijk zijn ook niet alle biociden even relevant om te meten. Bijvoorbeeld omdat sommige door de aard van de toepassing waarschijnlijk niet in het water terechtkomen. Ook kan het zijn dat stoffen door hun stoffeigenschappen, bijvoorbeeld zeer snelle afbraak en/of vervluchtiging, niet in water terug te vinden zijn. Ten slotte zijn er stoffen die wel in het water terechtkomen, maar bij te verwachten concentraties geen nadelige effecten op het milieu, gezondheid of drinkwater hebben. De manier waarop een biocide wordt gebruikt, de stoffeigenschappen en de risico’s voor mens en milieu zijn dus belangrijke elementen om mee te nemen bij het nadenken over een meetstrategie ([RIVM, 2010](#); [Baltussen, 2018](#); [Fuchs et al., 2020](#)).

BOX 1. LIJST VAN RELEVANTE STOFFEN MET BIOCIDALE WERKING

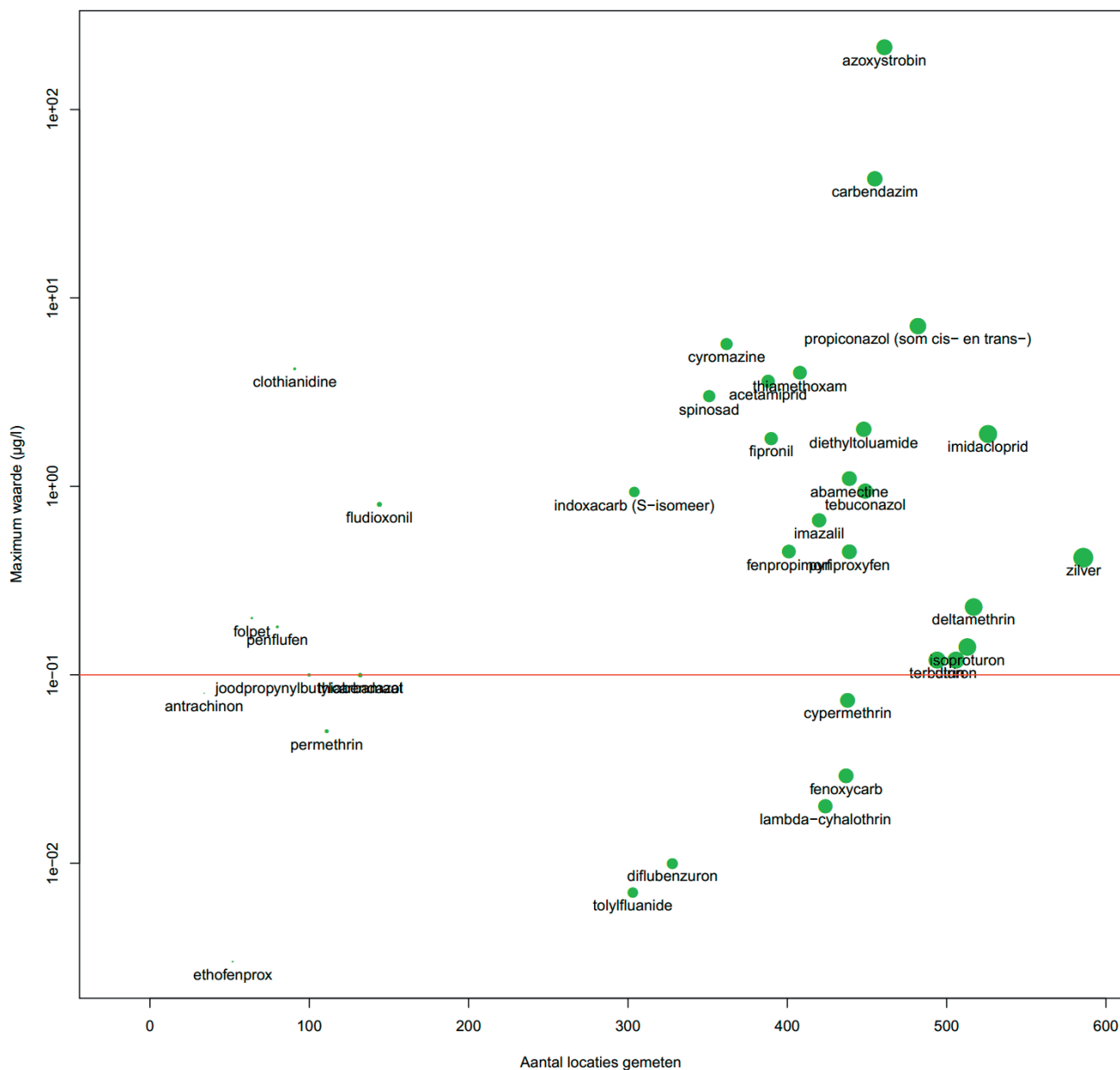
Een lijst van biociden met potentiële relevantie voor Nederland is via diverse bronnen samengesteld. Ten eerste is de lijst van Europees goedgekeurde biociden van ECHA gebruikt (website European Chemicals Agency, ECHA). Daarnaast is gekeken naar de lijst biociden die de werkgroep aanpak opkomende stoffen heeft gebruikt voor een pilot-project over biociden in RWZI-effluenten ([Baltussen, 2018](#)). Hierin zitten ook stoffen die niet onder de Europese biocidenrichtlijn zijn goedgekeurd, maar waaraan wel een biocidale werking wordt toegeschreven. De laatste bron is een onderzoek van het Duitse Umweltbundesamt ([Fuchs et al., 2020](#)). Hierin zijn ook enkele afbraakproducten van biociden meegenomen. Dit levert een lijst op met in totaal 272 biociden. Voor al deze biociden zijn relevante eigenschappen opgezocht (zie ‘[Biociden Excel Tabel](#)’).

Een aantal biociden is al opgenomen in bestaande meetprogramma’s, maar dit is vrijwel nooit vanwege hun toepassing als biocide. Deze stoffen worden, afhankelijk van hun werkzaamheid en eigenschappen, namelijk ook toegepast als diergeneesmiddel, humaan geneesmiddel, gewasbeschermingsmiddel of als industriële stof en zijn doorgaans vanwege die toepassing opgenomen in meetprogramma’s. In de ‘[Deltafact Biociden](#)’ staat een overzicht van de biociden waarvoor wel meetgegevens zijn in het [Waterkwaliteitsportaal](#). Van die stoffen worden sommige op veel plekken gemeten en andere op weinig plekken. [Figuur 1](#) en [Figuur 2](#) geven een overzicht van de biociden die gemeten zijn in oppervlaktewater in 2019, en in grondwater van 2000-2018. Voor grondwater is een langere periode genomen omdat stoffen daar minder frequent worden gemeten. In de figuren staat de maximale concentratie uitgezet tegen het aantal meetlocaties waarover gerapporteerd is in het [Waterkwaliteitsportaal](#).

Het is uit de figuren af te leiden dat stoffen die met een hoge maximale waarde zijn gemeten, vaak ook op veel locaties in een meetprogramma zijn opgenomen. Hoewel dit niet geldt voor alle stoffen, hoeft dit geen gebrek in de meetprogramma’s te zijn als deze stoffen naar verwachting maar op een paar locaties aanwezig zijn.

FIGUUR 1

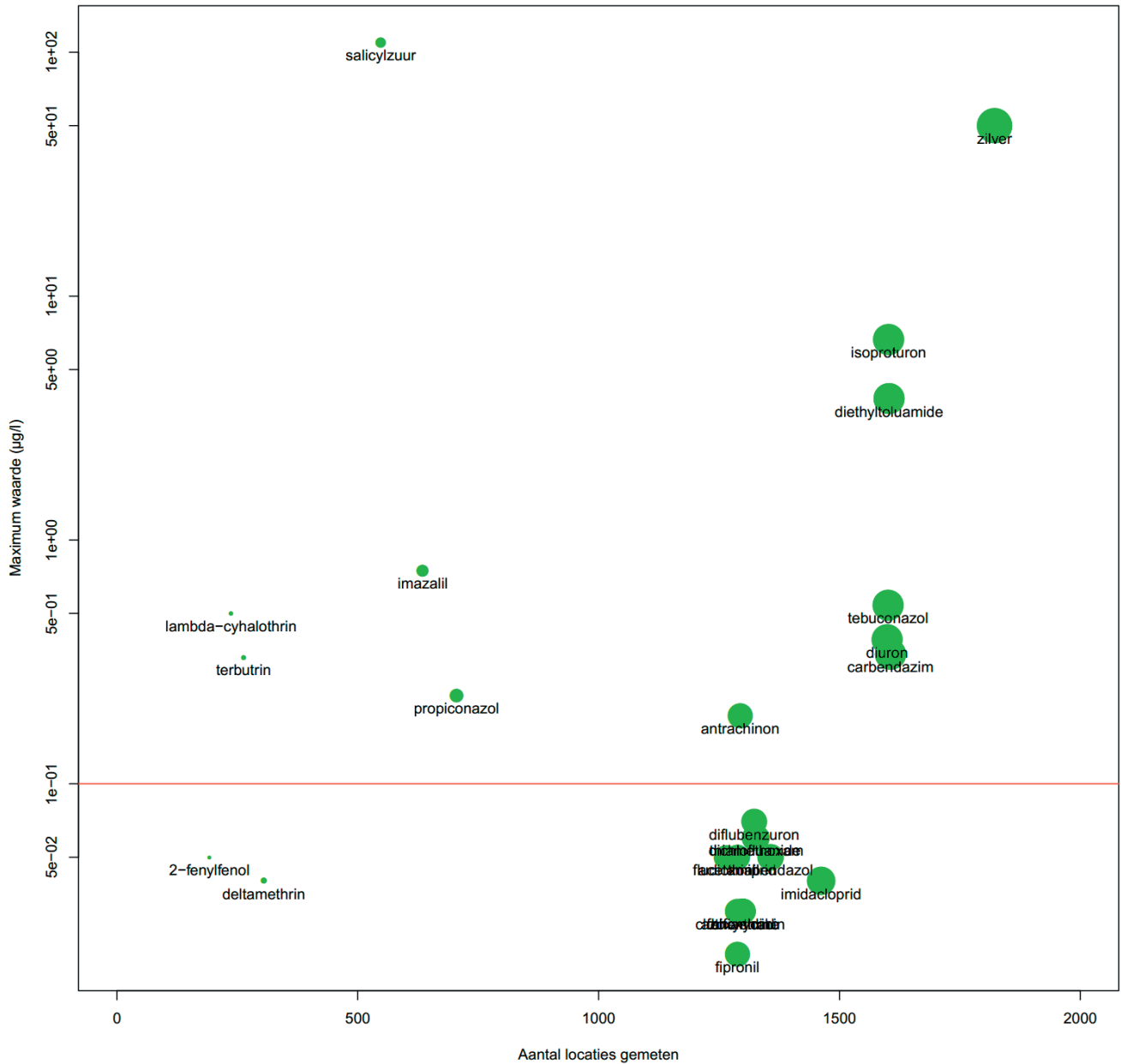
Biociden aangetroffen in oppervlaktewater, 2019. Weergegeven is de natuurlijke log waarde van de maximale gerapporteerde concentratie in $\mu\text{g/L}$ (y-as) tegen het aantal locaties waar de stof is opgenomen in het meetprogramma (x-as). De grootte van de bollen geeft ook een indicatie van het aantal meetlocaties. De rode lijn geeft de drinkwatersignaleringswaarde van $0,1 \mu\text{g/L}$ aan, deze is van toepassing op ingenomen oppervlakte- en grondwater voor de bereiding van drinkwater.



In dit document worden aanbevelingen gedaan om een meetstrategie op te stellen op basis van kennis over de stoffen en hun toepassing als biocide. Hierbij wordt rekening gehouden met de mogelijke risico's van relevante biociden voor de waterkwaliteit in brede zin, inclusief het gebruik van oppervlakte- en grondwater als bron van drinkwater. Zoals hierboven al is aangegeven, worden veel stoffen ook voor andere toepassingen gebruikt. Dit rapport gaat alleen over de vraag of het gebruik als *biocide* aanleiding zou moeten geven de stof op te nemen in een meetprogramma. Voor stoffen die een (voormalig) gebruik kennen als gewasbeschermingsmiddel, (dier)geneesmiddel of industriële stof, is het moeilijker om gevonden concentraties in het milieu toe te schrijven aan de toepassing als biocide.

FIGUUR 2

Biociden aangetroffen in grondwater 2000-2018. Weergegeven is de natuurlijke log waarde van de maximale gerapporteerde concentratie in $\mu\text{g/L}$ (y-as) tegen het aantal locaties waar de stof is opgenomen in het meetprogramma (x-as). De grootte van de bollen geeft ook een indicatie van het aantal meetlocaties. De stoffen met overlappende labels rechts onderin zijn: thiamethoxam, dichlofluanide, fluodoxinil, acetamiprid, thiabendazol, clothianidine, azoxystrobin, bifenthrin, fenoxycarb. De rode lijn geeft de drinkwatersignaleringswaarde van $0,1 \mu\text{g/L}$ aan, deze is van toepassing op ingenomen oppervlakte- en grondwater voor de bereiding van drinkwater.



►► 2 PRIORITERING OP POTENTIE VOOR AANWEZIGHEID IN HET WATERSYSTEEM

2.1 STOFEIGENSCHAPPEN

Van de voor Nederland relevante biociden is zo'n 20% opgenomen in een meetprogramma. Dit lijkt weinig, maar daarbij moet worden bedacht dat sommige stoffen minder kans hebben om zich in het watersysteem te verspreiden. In eerdere studies naar de mogelijke aanwezigheid van biociden in effluenten en oppervlaktewater is bij de selectie van stoffen gekeken naar een aantal eigenschappen die het gedrag van stoffen in het milieu bepalen (RIVM, 2010; Baltussen, 2018). Biociden kunnen bijvoorbeeld verdampen voordat ze in water terecht komen. Een indicatie hiervoor is een hoge dampdruk (de zogenaamde 'vapor pressure', 'VP'). Biociden kunnen ook uit (afval)water verdwijnen omdat ze vervluchtigen of afbreken. Een indicatie hiervoor is een hoge zogenaamde 'Henry's constante' en/of goede biologische afbreekbaarheid. Het kan ook zijn dat stoffen sterk hechten aan vaste stof (zoals rioolslib of bodem) waardoor hun aanwezigheid en verspreiding in water minder waarschijnlijk is. Een maat hiervoor is een hoge adsorptie coëfficiënt (K_{oc}), die de verdeling tussen organisch koolstof en water aangeeft. Als we de stoffen beoordelen op dergelijke eigenschappen, kunnen we ze prioriteren op hun kans om in water aangetroffen te worden.

Voor dit rapport is aan de hand van gegevens uit het [Waterkwaliteitsportaal](#) gekeken welke stoffen in de praktijk in het water gevonden zijn. We hebben op basis van de beschikbare meetgegevens voor elke stofeigenschap een grens gekozen die de aanwezigheid in oppervlaktewater zou kunnen verklaren. Die grens ligt op het punt waarbij zo veel mogelijk stoffen met een stofeigenschap onder die grens zijn aangetroffen in water, terwijl zoveel mogelijk stoffen die niet gemeten/aangetroffen zijn een waarde van de stofeigenschap boven de grens hebben. In [Tabel 1](#) staan de door data-analyse vastgestelde grenzen voor deze stofeigenschappen. Ook staat in [Tabel 1](#) aangegeven hoeveel van de gemeten stoffen in water *toch* zijn aangetroffen, ondanks dat hun stofeigenschappen de vastgestelde grenzen overschrijden. Voor de eigenschap 'Henry's constante' is geen analyse gedaan omdat deze waarden sterk correleren met de stofeigenschap VP.

TABEL 1

Het voorkomen van biociden in water in de praktijk volgens data uit het Waterkwaliteitsportaal, in relatie tot hun eigenschappen.

Eigenschap	Grens, in water als:	Reden	In oppervlaktewater aangetroffen stoffen (van totaal 39) boven de grens in 2019	In grondwater aangetroffen stoffen (van totaal 26) boven de grens (2000-2018)
$\log K_{oc}^1$	< 4	mobiel beneden deze grens	Boven de grens toch 7 stoffen aangetroffen	Boven de grens toch 3 stoffen aangetroffen
Biowin3 biodegradatie voorspelling, 1=persistent, 5=snelle degradatie	< 3	biodegradatie langzaam beneden deze grens	0	1 (Salicylzuur)
$\log VP^2$	< - 2,5	niet vluchtig beneden deze grens	1 (p-chloor-m-cresol)	0
Readily biodegradable (dit is een andere Biowin voorspelling)	NO	niet snel biodegradeerbaar	0	1 (Salicylzuur)

1: $\log K_{oc}$ = logaritme van de verdelingscoëfficiënt organische koolstof-water (\log_{10})

2: $\log VP$ = logaritme van de dampdruk (\log_{10})

Uit [Tabel 1](#) blijkt dat de grenzen voor biodegradatie en vluchtigheid in deze afbakening zo gekozen zijn dat ze inderdaad onderscheidend kunnen zijn voor de gemeten aanwezigheid van een stof in water. Stoffen met hogere dampdruk en afbreekbaarheid dan de grenswaarde worden in de praktijk niet aangetroffen in water. Uitzonderingen

zijn Salicylzuur in grondwater (deze stof komt ook van nature voor) en chloorcresol in oppervlaktewater in 2019. De adsorptie aan organisch koolstof (uitgedrukt als $\log K_{oc}$) is daarentegen een minder goede voorspeller voor het al dan niet aantreffen in water. Stoffen die naar verwachting redelijk sterk aan organisch koolstof binden ($\log K_{oc} > 4$), worden toch in water gevonden (zie Tabel 1). Het sterk verhogen van de drempel heeft echter geen zin omdat er in de lijst met gemeten stoffen van het Waterkwaliteitsportaal geen biociden voorkomen met een $\log K_{oc} > 5$. De volgende paragrafen gaan meer in detail in op de voorspellende waarde van de verschillende stoffeigenschappen.

2.1.1 Onderscheidende waarde van $\log K_{oc}$

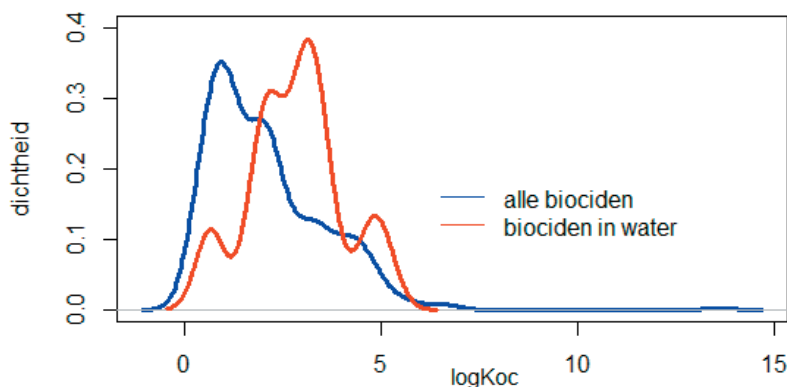
Figuur 3 laat de verdeling zien van biociden die in het water zijn aangetroffen als functie van de $\log K_{oc}$. In theorie binden stoffen met hoge $\log K_{oc}$ sterk aan sediment en slib. Ze zullen daardoor beperkt in water belanden en zich niet makkelijk verspreiden. In de figuur is te zien dat de stoffen met een hogere $\log K_{oc}$ daarentegen juist zelfs enigszins oververtegenwoordigd zijn in de groep aangetroffen biociden.

De $\log K_{oc}$ blijkt dus geen goed onderscheid te kunnen maken tussen het wel of niet aantreffen van biociden in het oppervlakte- en grondwater. Voor het aantreffen van stoffen in het water die laag mobiel zijn ($\log K_{oc} > 4$) is een aantal verklaringen te bedenken.

Allereerst zou het kunnen zijn dat dit te maken heeft met de analysemogelijkheden. Polaire stoffen met een lage $\log K_{oc}$ zijn over het algemeen moeilijker te meten. Stoffen met een hoge $\log K_{oc}$ worden verhoudingsgewijs vaker aangetroffen omdat daarvoor nu eenmaal gevoeliger methoden beschikbaar zijn.

FIGUUR 3

Dichtheidsverdeling van geschatte $\log K_{oc}$ waarden van biociden die in water zijn aangetroffen, versus alle biociden. De piek in de blauwe lijn geeft aan welke $\log K_{oc}$ waarden het meeste voorkomen als je naar alle (ook niet-aangetroffen) biociden kijkt, terwijl de piek in de rode lijn aangeeft welke $\log K_{oc}$ waarden het vaakst voorkomen als je alleen naar biociden kijkt die in het water worden aangetroffen.



Een tweede mogelijke verklaring heeft te maken met de emissieroute. Die kan zo zijn dat het biocide direct in het water belandt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij aangroeiwerende verf voor schepen, biociden gebruikt in koelwater of houtverduurzamingsmiddelen in oeverbeschoeiing of aanlegsteigers (RIVM, 2010). Een aantal van de aangetroffen stoffen hoort inderdaad bij laatste categorie (zie 'Biociden Excel Tabel'). Andere stoffen die zijn aangetroffen, hebben vaak als product-categorie PT18- 'Insecticiden, acariciden en producten voor de bestrijding van andere geleedpotigen'. Mogelijk komen deze stoffen via een emissieroute in het water zonder tussenliggende waterzuiveringsstappen of wordt dichtbij een emissiebron gemeten waardoor beperkte verspreiding als gevolg van sorptie een minder grote rol speelt. Paragraaf 2.2 gaat verder in op de invloed van producttype en emissieroute. Hierbij moet wel worden bedacht dat andere toepassingen dan als biocide ook voor aanwezigheid kunnen zorgen. Stoffen die naast biocide ook als gewasbeschermingsmiddel worden toegepast kunnen bijvoorbeeld door agrarisch gebruik rechtstreeks in het water terecht komen.

Een derde verklaring voor het aantreffen van stoffen die laag mobiel zijn, is dat concentraties voor sommige van deze stoffen mogelijk zo hoog zijn, of de analytische methoden zo gevoelig, dat de kleine opgeloste fractie in de waterfase toch wordt aangetroffen.

Een vierde verklaring kan zijn dat de analyse van organische stoffen wordt uitgevoerd in ongefiltreerde monsters. Daardoor wordt met de waterfase ook zwevend stof en opgelost organisch materiaal geanalyseerd, en daarmee ook de stoffen die hieraan gebonden zijn. Na hoogwater of door scheepsbewegingen kan sediment ook weer resuspendieren, waardoor deeltjes met daaraan verbonden stoffen in de waterfase terechtkomen.

Tenslotte hebben sommige stoffen meerdere verschijningsvormen, bijvoorbeeld als neutraal en geladen molecuul. De schattingen van de stoffeigenschappen kunnen gebaseerd zijn op de neutrale vorm, maar het kan zijn dat bij de heersende pH een deel van de stof geladen is en daarmee veel mobieler en oplosbaarder dan de neutrale verschijningsvorm. In deze analyse is daar geen rekening mee gehouden.

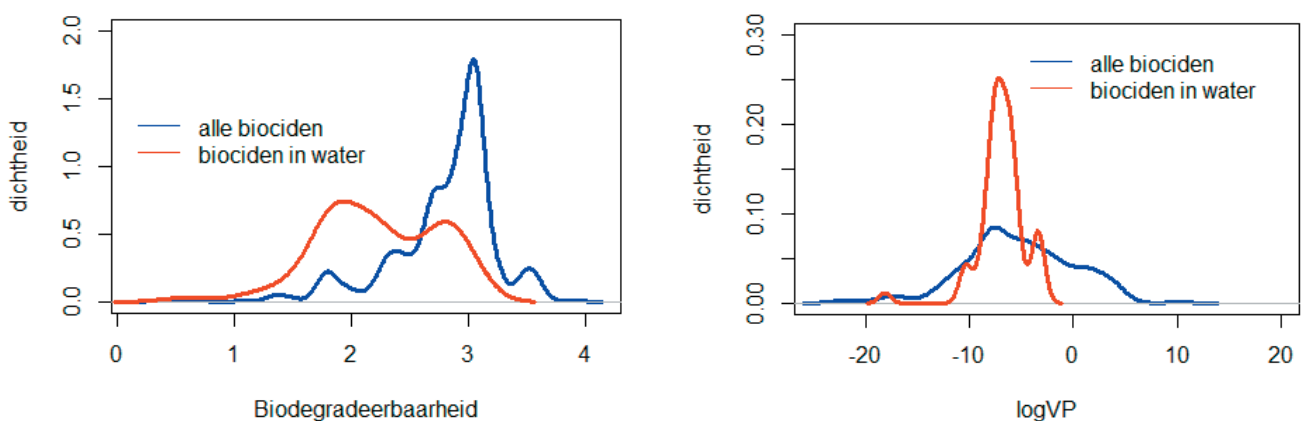
Voor de biociden die op dit moment worden gemeten blijkt enkel de $\log K_{oc}$ géén goede voorspeller voor het al dan niet aantreffen in oppervlakte- en grondwater.

2.1.2 Onderscheidende waarde van dampdruk en biodegradatie

Figuur 4 geeft de verdeling van stoffen met betrekking tot biodegradeerbaarheid zoals voorspeld door Biowin3 (hoe hoger de waarde, hoe makkelijker een stof afbreekt) en dampdruk (hoe hoger, hoe makkelijker de stof verdampt). In het linkerdeel van **Figuur 4** is duidelijk te zien dat stoffen die in water worden aangetroffen over het algemeen slechter afbreekbaar zijn, zoals te verwachten is. Het rechterdeel van **Figuur 4** laat zien dat de stoffen die zijn aangetroffen in water minder hoge waarden hebben voor dampdruk in vergelijking met alle biociden.

FIGUUR 4

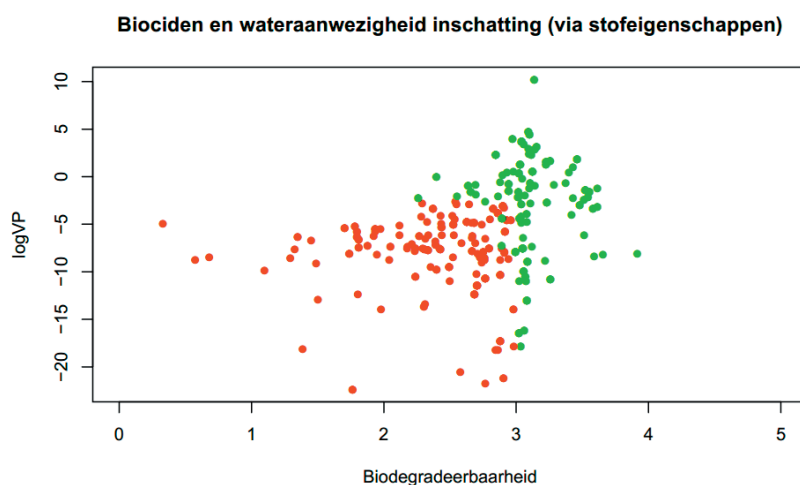
Dichtheidsverdeling van geschatte biodegradeerbaarheid en dampdruk ($\log VP$) waarden van biociden die in water zijn aangetroffen, versus alle biociden. De piek in de blauwe lijn geeft aan welke waarden het meeste voorkomen als je naar alle (ook niet-aangetroffen) biociden kijkt, terwijl de piek in de rode lijn aangeeft welke waarden het vaakst voorkomen als je alleen naar biociden kijkt die in het water worden aangetroffen.



In **Figuur 5** is weergegeven hoeveel biociden op basis van biodegradatie en dampdruk ($\log VP$) kans hebben in het water aangetroffen te worden.

FIGUUR 5

Inschatting van de aanwezigheid in water van de 272 biociden. Rood: mogelijk aanwezig (niet vluchtig, lage biodegradatie). Groen: aanwezigheid minder waarschijnlijk. LogVP is de logaritme van de dampdruk (vapour pressure).



In totaal hebben 116 van de 272 stoffen een hogere kans om in water aanwezig te zijn op basis van logVP en biodegradatie, en kunnen om die reden prioriteit krijgen in een meetstrategie. De gehanteerde grenzen zouden in een vervolgonderzoek met een grotere set aan gemeten stoffen in water nogmaals afgeleid kunnen worden omdat de groep (aangetroffen) biociden relatief klein is.

2.2 EMISSIES GEASSOCIEERD MET PRODUCTTYPEN

De toepassing van een stof bepaalt in sterke mate in hoeverre die stof in (oppervlakte)water wordt aangetroffen. In het eerder genoemde rapport van het [RIVM \(2010\)](#) is gekeken naar emissies per productsoort oftewel producttype (PT). Hierbij zijn emissie scenario documenten (ESD's) gebruikt om de productsoorten te rangschikken op hun kans op emissie naar het milieu. Uit deze analyse kwam naar voren dat de hoogste emissie naar het oppervlaktewater kan worden verwacht bij toepassing van biociden uit de producttypen PT11 (conserveringsmiddelen voor koel- en proceswater), PT17 (pisciciden ter bestrijding van vissen) en PT21 (aangroeiwerende middelen). Biociden uit deze drie productsoorten worden namelijk direct gebruikt en/of geloosd op oppervlaktewater. Het gebruik van de andere producttypen resulteert in een lozing van biociden via het afvalwater naar het riool. Bij deze route hebben slecht afbreekbare en mobiele biociden (persistente en mobiele (PM) stoffen) de meeste kans om in het oppervlaktewater terecht te komen.

De [RIVM-studie uit 2010](#) bevat geschatte gebruikshoeveelheden voor 23 verschillende producttypen ([Tabel 2](#)). Destijds werden de meeste biociden gebruikt als desinfectiemiddel voor particulier gebruik en de openbare gezondheidszorg, voor ontsmetting van drinkwater, voor houtconservering en conservering van beton en cement en voor de behandeling van koel- en industrieel proceswater. Voor meer achtergrondinformatie over de inhoud van deze tabel wordt verwezen naar het rapport. Het is niet bekend of de gebruiksvolumina die in 2010 zijn geschat nu nog van toepassing zijn. Anders dan voor gewasbeschermingsmiddelen, zijn er geen afzet- en gebruikscijfers voor biociden.

De 272 biociden kunnen op basis van [Tabel 2](#) een prioriteit 1-5 krijgen om op te nemen in een meetstrategie. Hier is aangehouden dat '-' een waarde 1 krijgt, '+' een waarde 2, '0' een waarde 3, '+ +' een waarde 4 en '+ +' een waarde 5. Samen met het potentieel om in water aangetroffen te worden (ja/nee) op basis van stoffeigenschaften logVP en biodegradeerbaarheid (zie [2.1](#)) bepaalt dit de selectievolgorde van stoffen met een kans om in het water aanwezig te zijn. Deze scores zijn per stof aangegeven in de '[Biociden Excel Tabel](#)'. In een rapport van [Royal Haskoning \(2008\)](#) is ook een inschatting gemaakt van de emissie naar het milieu per PT. Voor de PT's 3, 4, 16, 17, 19, 20 en 23 waren echter geen gegevens beschikbaar, en is 'expert judgement' toegepast. Omdat dit rapport niet voor alle PT's compleet is, laten we het verder buiten beschouwing.

TABEL 2

Blotstelling van het milieu per producttype (PT). Tabel overgenomen uit [RIVM \(2010\)](#).

Productgroep	Beschrijving	Aandeel per productsoort (%)			Hoeveelheid ton per jaar EU	Emissie	Volume	Eindscore
		EU	Denemarken	Zwitserland				
1	Menselijke hygiëne	1,7	4,6	8,3	30.000	+	+	+
2	Privégebruik / gezondheidszorg	50,0	51,2	51,2	200.000 ¹⁾	+	++	++
3	Veterinaire hygiënedoeleinden	2,0	2,7	13,6	20.000	+	+	+
4	Sector voedingsmiddelen en diervoeders	2,0	4,2	2	20.000	+	+	+
5	Ontsmettingmiddelen voor drinkwater	1,0	12,9	<0,1	90.000 ²⁾	++	++	++
6	Conserveringsmiddelen	5,1	1,3	0,3	10.000	+	o	+
7	Filmconserveringsmiddelen	2,1	0,4	1,9	2.500			
8	Houtconserveringsmiddelen	2,8	9,1	14,8	17.500 ³⁾	+	+ / ++	+
9	Vezels, leer, rubber en polymeren	0,4	2,1	0,3	3.000	--	o	-
10	Beton en cement	12,6	0,4	0,3	60.000	+	++	++
11	Koel- en proceswater	12,5	0,3	5,1	90.000	++	++	++
12	Slijmbestrijdingsmiddelen	1,6	2,7	1,4	10.000	+	o	+
13	Metaalbewerkingsvloeistoffen	1,8	0,3	0,7	10.000	+	o	+
14	Rodenticiden (knaagdieren)	<0,1	0,09		30	+	--	-
15	Aviciden (vogels)	<0,1			1	+	--	-
16	Mollusciciden (slakken en schaaldieren)			<0,1	n.r. ⁴⁾	-- ⁵⁾	n.r.	n.r.
17	Pisciciden (vissen)				6)	++ ⁷⁾	--	-
18	Insecten, mijten en andere geleedpotigen	1,3	0,2	<0,1	7.500 ⁸⁾	+	o	+
19	Afweermiddelen en lokstoffen	0,5	0,08	<0,1	3.500	+	o	+
20	Opslag van voedsel en diervoeders	0,2		<0,1	1.000	-	-	-
21	Aangroeiwerende middelen	0,2 ⁹⁾	7,9	0,2	1.000 ⁹⁾	++	o / +	+
22	Vloeistoffen voor balsemen en opzetten	<0,1		<0,1	100	o	-	O
23	Bestrijding van gewervelde dieren	<0,1	0,1		1	n.r.	--	--
Totalen (aantallen/hoeveelheid)			4.565	7.394	576.132			

Voetnoten bij Tabel 2 ([RIVM, 2010](#)): 1) ongeveer 90% hypochloriet. 2) groot deel bestaat uit reactieve stoffen, met name hypochloriet en waterstofperoxide. 3) voorzichtige schatting, zou een factor 10 hoger kunnen liggen. 4) geen werkzame stoffen aangemeld. 5) geen emissiescenario beschikbaar. De emissie naar water wordt hier zeer laag geschat. 6) geen gegevens over het gebruik. Vier werkzame stoffen zijn aangemeld in het kader van het evaluatieprogramma voor de Biocidenrichtlijn. Het gebruik wordt hier zeer laag geschat. 7) emissie zal voornamelijk rechtstreeks naar het oppervlaktewater zijn. 8) waarschijnlijk

is alleen de toepassing in en rondom gebouwen meegenomen en niet het gebruik in stallen en mest. 9) de totale hoeveelheid ligt veel hoger omdat bijvoorbeeld CuO niet is meegenomen. Op basis van de gemiddelde consumptie van 'antifouling' producten in het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Frankrijk is de totale hoeveelheid werkzame stoffen in de EU geschat op 5 000 ton per jaar. Op basis van de Deense gegevens, die veel hoger zijn, kan de gebruikte hoeveelheid in de EU geschat worden op circa 30 000 ton per jaar waarvan 80-85% CuO.

2.3 TIJD- EN RUIMTELIJKE VARIABILITEIT VAN STOFFEN

Stoffen zijn niet altijd en overal aanwezig. Stoffen uit bepaalde bronnen zullen alleen op bepaalde plekken aanwezig zijn, en afhankelijk van het moment van toepassing en hydrologie mogelijk tijdelijk (bijvoorbeeld in een bepaald seizoen). Daardoor is het niet zinvol om overal, of het hele jaar door te meten.

Variabiliteit in ruimte

Tabel 1 uit het '[Deltafact Biociden](#)' geeft aan wat de emissieroutes zijn per PT die tijdens de Nederlandse toelatingsprocedure worden meegenomen (RWZI, bodem, direct). Stoffen die via RWZI worden geëmitteerd zullen in water worden aangetroffen dat beïnvloed wordt door RWZI's. Dit kan met hydrologische modellen bepaald worden. [Coppens et al. \(2014\)](#) hebben bijvoorbeeld een studie gedaan naar de invloedssfeer van RWZI's voor diverse geneesmiddelen. Er hoeft dan niet per se gemeten worden in het hele invloedgebied. Als er bij de RWZI zelf wordt gemeten, kan uitgerekend worden wat de verwachte concentratie is op benedenstroomse locaties.

De gebruiksaanwijzing van toegelaten producten geeft ook aanwijzingen waar biociden aangetroffen kunnen worden. Voor elk toegelaten middel is het wettelijk gebruiksvorschrift te downloaden via de CTGB toelatingen databank. Als voorbeeld: '[Green Dip](#)' met daarin de werkzame stof 5-chloor-2-methyl-2H-isothiazol-3-on mag alleen gebruikt worden voor het ontsmetten van de spenen van melkkoeien na het melken. '[Bifipro](#)' met daarin de werkzame stof zilver mag toegepast worden ter bestrijding van de *Legionella*-bacterie en biofilm in waterleidingssystemen voor drinkwater en in koelwater in natte koeltorens met emissie naar de RWZI. Aan de hand van dit soort beschrijvingen kan worden ingeschat dat de emissies van deze biociden op verschillende plekken zullen plaatsvinden.

Variabiliteit in de tijd

Het PT kan ook informatie geven over seizoensgebonden gebruik. Insecticiden uit PT18 en afweer- of lokmiddelen uit PT19 zullen met name in de zomermaanden worden gebruikt. Een voorbeeld van een stof in PT19 is het afweermiddel DEET, dat inderdaad voornamelijk in de zomermaanden wordt aangetroffen (zie [Factsheet DEET](#)). Bij andere PT's is seizoensgebonden gebruik minder aannemelijk op basis van hun toepassing, het is echter wel mogelijk dat seizoensinvloeden als temperatuur en hydrologie de verspreiding en afbraak beïnvloeden. Voor grondwater is de invloed van het seizoen beperkter, lange verblijftijden en menging temperen daar de invloed van seizoenen.

▶▶ 3 PRIORITERING OP BASIS VAN RISICO'S

Als het gebruik van een biocide leidt tot aanwezigheid in oppervlaktewater of grondwater dat een bron is voor drinkwater, is het relevant om te kijken naar de risico's voor drinkwaterproductie. Eventuele effecten op het ecosysteem zijn voor alle wateren relevant. In dit hoofdstuk kijken we naar de prioritering van biociden op basis van de risico's voor drinkwaterproductie en het ecosysteem.

3.1 VERWIJDERING IN DRINKWATERZUIVERINGSINSTALLATIES

Stoffen die verwacht worden in bronnen van drinkwater en moeilijk uit het ingenomen water te zuiveren zijn, kunnen een extra prioriteit krijgen om te meten. Net als voor de zuivering in de RWZI en het gedrag in water (zie 2.1) bepalen de stoffeigenschaften of ze makkelijk verwijderd kunnen worden met de diverse technieken die in de drinkwaterzuiveringsinstallaties worden toegepast. In de notitie '[Zuiveringsinspanning](#)' die is opgeleverd in het kader van de Kennisimpuls Waterkwaliteit, onderdeel toxicologie, zijn hiervoor vuistregels afgeleid. Deze zijn in een formule omschreven die een hoge score oplevert voor stoffen die met een eenvoudige zuivering goed verwijderd kunnen worden. De mogelijke waarde ligt tussen de 0-100 (% verwijdering). Deze formule is toegepast op de voor Nederland relevante biociden. De uitkomst is opgenomen in de '[Biociden Excel Tabel](#)'.

Tabel 3 laat de top vijf zien van stoffen die op basis van de vuistregels het moeilijkst en makkelijkst te verwijderen zijn. De werkelijke verwijdering zal afhangen van de specifieke technieken en instellingen in een drinkwaterzuiveringsinstallatie. Voor een meer accurate voorspelling van het zuiveringsrendement kan de tool '[AquaPriori](#)' van KWR worden gebruikt. Deze tool gebruikt modellen om de verwijdering op een precieze manier te berekenen op basis van installatiekenmerken en omstandigheden. De berekening met de vuistregels is minder accuraat maar geeft op een laagdrempelige manier aan welke stoffen nader bekeken kunnen worden.

TABEL 3

De berekende verwijdering (VW) (0-100%) van biociden die een hoge kans hebben om in het water te zijn (zie paragraaf 2.1) op basis van stoffeigenschaften. Hier weergegeven zijn de vijf met de laagste berekende verwijdering, en de vijf met de hoogste berekende verwijdering. Verwijdering is berekend volgens de formule in de KIWK-notitie 'Zuiveringsinspanning'.

CAS	Naam	VW (%)
25254-50-6	HPT	33,9
10222-01-2	2,2-dibroom-2-cyaanacetamide	37,9
165252-70-0	dinotefuran	40,5
12122-67-7	zineb	40,7
533-74-4	dazomet	41,1
...
91465-08-6	lambda-cyhalothrin	87,0
56073-07-5	difenacoum	87,3
80844-07-1	ethofenprox	87,4
104653-34-1	difethialon	87,6
56073-10-0	brodifacum	87,7

3.2 POTENTIEEL MILIEURISICO

De mogelijke risico's voor het milieu zijn ook een factor bij het prioriteren van stoffen. Er is een milieurisico als de concentratie van een stof in het milieu hoger is dan de concentratie waarbij schadelijke effecten op het ecosysteem worden verwacht. Voor een risicoschatting is daarom informatie nodig over de giftigheid van stoffen en over de in het milieu voorkomende concentraties. Voor biociden is dat laatste nu juist het probleem. Hierdoor moet de keuze welke stoffen te meten worden gemaakt op basis van het potentiële voorkomen in het watermilieu, gecombineerd met kennis over de giftigheid van een stof. Een selectie zou er dan als volgt uit kunnen zien.

Blootstelling

Aan de hand van de PT's is een inschatting gemaakt hoe groot de kans is dat een biocide in het oppervlaktewater terecht komt (zie [Biociden Excel Tabel](#)). Hiervoor zijn de aangepast eindscores met waarden van 1 tot 5 in [paragraaf 2.2](#) op basis van [Tabel 2](#) aangehouden.

Effecten op waterleven

Of een stof negatieve effecten heeft op het waterleven wordt in eerste instantie in laboratoria bepaald met standaard toxiciteitstesten. Hiervoor worden onder andere watervlooien, muggenlarven, algen en enkele vissoorten gebruikt. De meest eerlijke manier om de giftigheid van stoffen te vergelijken is om te kijken naar het hetzelfde type effect op hetzelfde organisme (bijvoorbeeld sterfte van de watervlo). Echter, voor niet alle stoffen is de watervlo de meest gevoelige soort en sterfte is doorgaans niet het meest gevoelige effect. Omdat ook lang niet voor alle stoffen alle gewenste getallen beschikbaar zijn, is een pragmatische werkwijze om per stof de meest gevoelige parameter uit een databank (zoals bijvoorbeeld die van de US Environmental Protection Agency) te gebruiken. Dit kan dus voor stof A het effect op de groei van een watervlo zijn, terwijl voor stof B de reproductiecapaciteit van een vis de laagste toxiciteitswaarde oplevert. Deze aanpak maakt maximaal gebruik van de toxiciteitsgegevens die er zijn ([Biociden Excel Tabel](#)), maar er is wel een risico dat data-arme stoffen onterecht laag in te prioritering eindigen omdat de gevoelige soorten of parameters nog niet zijn getest. Wordt deze databank aangevuld met data van andere soorten dan degene die standaard in laboratoria gebruikt worden, kan de onderlinge rangschikking van de verschillende stoffen dan ook veranderen.

Inschatting van het milieurisico

De combinatie van de 'blootstelling' en de 'effecten' geeft een mogelijkheid tot prioritering. Een stof die een hoge kans heeft om in het oppervlaktewater terecht te komen en die daarnaast ook zeer giftig is, zou een goede kandidaat kunnen zijn om opgenomen te worden in een meetstrategie. Een stof die heel giftig is, maar weinig kans heeft om in het oppervlaktewater terecht te komen, is geen goede kandidaat. Hierbij moet worden opgemerkt dat met deze werkwijze altijd fouten gemaakt kunnen worden omdat het relatieve inschattingen zijn. Voor een correcte risicoschatting zijn een daadwerkelijke concentratie in het oppervlaktewater en een gestandaardiseerde effectbepaling nodig. Daarvoor zou per stof kunnen worden gezocht naar effectgegevens en toelatingscriteria of bestaande waterkwaliteitsnormen. Bovengenoemde aanpak geeft een eerste pragmatische inschatting. Stoffen die op basis hiervan hoog eindigen in de prioritering zouden verder kunnen worden onderzocht.

▶▶ 4 MEETBAARHEID

Sommige biociden zijn op dit moment niet te meten omdat er geen analysemethode is. Zeer polaire stoffen zijn bijvoorbeeld moeilijk (maar niet onmogelijk) te meten. Andere stoffen vragen om een aparte monsternamen, voorbehandeling en analysegang, terwijl de reguliere meetprogramma's doorgaans zijn ingericht op het meten van een serie stoffen met een multicomponentenmethode. In een pilotonderzoek naar biociden in RWZI-effluenten bleek het ontbreken van (voldoende gevoelige) analysemethoden ook een knelpunt bij de selectie van te meten stoffen ([Baltussen, 2018](#)). Laboratoria kunnen nieuwe meetmethoden ontwikkelen, maar dit kost tijd en geld. Voor een meetstrategie is het daarom van belang om te weten of er geschikte analysemethoden zijn. In de stoffendatabase (KWR, niet openbaar) zijn van enkele grote Nederlandse waterlaboratoria gegevens verkregen van stoffen waar analysemethoden voor beschikbaar zijn. In de '[Biociden Excel Tabel](#)' is aangegeven of er een meetmethode bekend is, en wat de laagste vermelde rapportagegrens daarbij is. Hiermee is het mogelijk om in te schatten of er een meetmethode is en wat de laagste rapportagegrens is.

Voor 44 van de 272 biociden is er een meetmethode met rapportagegrens bekend in de stoffendatabase (KWR, niet openbaar). Van de 116 biociden die volgens hun biodegradatie en dampdruk een kans hebben om in het water terecht te komen (zie [Paragraaf 2.1.2](#)), hebben er 83 geen meetmethode in de stoffendatabase. Van deze stoffen zou moeten worden onderzocht of er geschikte analysemethodes zijn, bijvoorbeeld op basis van informatie uit de toelatingsdossiers en openbare literatuur of door te kijken naar methodes voor vergelijkbare stoffen.

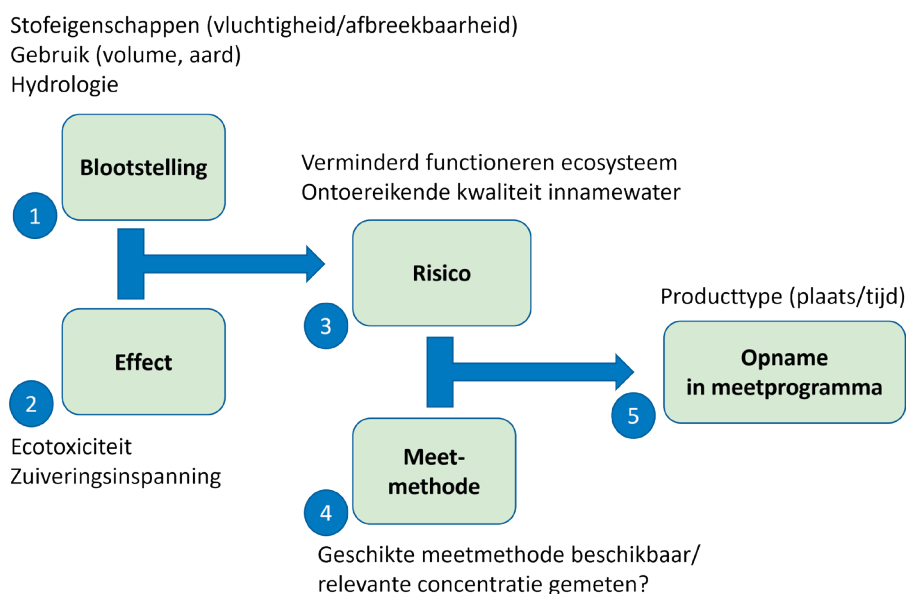
►► 5 CONCLUSIES

Dit rapport is ingegaan op verschillende aspecten die het opnemen van biociden in een meetstrategie kunnen bepalen. Daarbij is gekeken naar de risico's voor de drinkwaterproductie en voor het ecosysteem. Allereerst is gekeken naar de verwachte blootstelling. Die wordt bepaald door de kans dat een biocide in het oppervlaktewater terecht komt en/of vanzelf verdwijnt door afbraak en/of vervluchtiging. Dit is afhankelijk van het producttype, het toegestane gebruik en de stoffeigenschaften van het biocide. Het milieurisico van een biocide is afhankelijk van de giftigheid van de stof voor waterorganismen, samen met de concentratie van de stof. Het risico voor drinkwaterbedrijven om innamewater van onvoldoende kwaliteit te hebben is afhankelijk van hoe makkelijk de stof te zuiveren is, samen met de concentratie van de stof. Blootstelling en effect bepalen zo het risico van de betreffende stoffen en daarmee de prioriteit om deze stof op te nemen in een inventariserende studie of monitoringprogramma. Daarnaast bestaan er nog praktische overwegingen om een stof te monitoren. Een stof zonder meetmethode of met een te ongevoelige methode kan niet op een relevant concentratieniveau aangetoond worden en zal daarom niet zonder meer aan een meetprogramma toegevoegd kunnen worden. Daarvoor moet eerst een meetmethode ontwikkeld worden.

Figuur 6 geeft een voorstel voor een stappenplan om een meetstrategie op te stellen. Het stappenplan zou in een pilot kunnen worden uitgewerkt en getest op bruikbaarheid en resultaat en afhankelijk daarvan kunnen worden gebruikt bij het plannen van meetprogramma's. Een validatie op basis van historische meetgegevens zou ook een optie kunnen zijn. In [Bijlage 2](#) staat een optie voor een hele concrete invulling van de stappen op basis van waarden die in de [Biociden Excel Tabel](#) zijn verzameld.

FIGUUR 6

Stappenplan dat gevolgd kan worden bij het prioriteren van stoffen voor opname in een meetprogramma.



Wat, Waar en Wanneer wordt gemeten blijft maatwerk en vraagt een afweging van alle bovengenoemde factoren voor elke individuele biocide. De informatie in de ['Biociden Excel Tabel'](#) biedt een handvat voor een eerste prioritering, door gericht te kijken naar biociden met de meeste risico's. Op basis hiervan kan een groslijst worden opgesteld voor verder onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van een pilot- of screeningsmonitoring.

▶▶ 6 BRONNEN EN LINKS

- Baltussen J.J.M., [Onderzoek naar biociden in effluenten van rwzis najaar 2017\(deel 1\)](#), Baco Adviesbureau, 2018.
- Coppens L, Van Gils J, Ter Laak T, Raterman B, Van Wezel A (2014). [Impact van rwzi's op geneesmiddelconcentraties in kwetsbaar oppervlaktewater](#). H2O online, november 2014
- Fuchs S, Toshovski S, Kaiser M, Sacher F, Thoma A. [Belastung der Umwelt mit Bioziden realistischer erfassen - Schwerpunkt Einträge über Kläranlagen](#), Umweltbundesamt, Texte | 169/2020, 2020.
- Pronk, T.E. (2022) Biociden Excel Tabel (Version v1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5929617>
- RIVM, Stoffen Expertise Centrum. [Biociden in oppervlaktewater voor drinkwaterproductie](#), Briefrapport 601712007/2010, 2010.
- Royal Haskoning. [Prioritering risicovolle biociden](#), Eindrapport 9T0759.01 in opdracht van ministerie van VROM, 2008.

▶▶ BIJLAGE 1 OVERZICHT RELEVANTE BIOCID EIGENSCHAPPEN

TABEL BIJLAGE 1

Eigenschappen van belang voor de overweging om een biocide te selecteren als relevante stof voor de waterketen

Eigenschap	Bron	Relevantie
Productsoort Biociden- verordening	ECHA, RIVM (2010)	Stoffen uit een bepaalde productgroep hebben deels dezelfde emissieroutes. Sommigen zijn relevanter dan anderen. Productsoorten en de kans in oppervlaktewater te komen staan in Tabel 2. Per product binnen een productsoort zal aan de hand van het toegestane gebruik in detail moeten worden ingeschat waar en wanneer emissie naar de waterketen te verwachten is.
Aantal toepassingen, grootte gebruik	RIVM (2010)	Stoffen die veel toepassingen kennen, zullen op meer manieren in de waterketen terecht kunnen komen.
Biodegradeerbaarheid	Ready Biodegradable YES/NO (EPISuite modelvoorspelling)	Als een emissie niet constant is en een stof snel degradeert, is een voorkomen in de waterketen niet langdurig en/of wijdverbreid.
Vluchtigheid	Vapor Pressure, diverse modelvoorspellingen	Als een emissie niet constant is en een stof vluchtig is, zal deze snel naar de lucht evaporeren en is een voorkomen in de waterketen niet langdurig en/of wijdverbreid. Ook de Henry's constante kan gebruikt worden, voor evaporatie vanuit water.
Mobiliteit	LogK _{oc} , diverse modelvoorspellingen	Een stof die beperkt aan bodem, sediment of slib hecht zal makkelijker uitspoelen naar grondwater, niet hechten aan rivierslib en ook niet aan het slib in de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Deze stof kan zich dus makkelijker verspreiden in de waterketen. Voor biociden is geen bewijs dat deze eigenschap het meetbaar voorkomen van biociden (mede) bepaald.
Ecotoxiciteit	ECOTOX database , EC50 gevoeligste soort	Stoffen die toxisch zijn bij een lage concentratie zullen eerder (al bij lage concentraties) een probleem opleveren voor het ecologisch systeem. Ook voor humane gezondheid zijn deze stoffen eerder relevant omdat veel toxicologische effecten door mensen en andere organismen gedeeld worden.
Gebruik als Dier-, Humaan geneesmiddel, Gewasbeschermingsmiddel, Biocide	Geaggregeerde database RIVM (niet openbaar, maar deels samengesteld uit de openbare bronnen www.geneesmiddeleninformatiebank.nl www.diergeneesmiddeleninformatiebank.nl https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/ https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/biocidal-products en andere bronnen zoals Nvwa, BCPR, PubChem, PPDB	Voor stoffen die een (voormalig) gebruik kennen in een of meerdere van deze categorieën zullen gevonden concentraties in het milieu moeilijker aan toepassingen als biocide kunnen worden toegeschreven.
Toelating in Nederland	CTGB	Voor stoffen met een toelating als biocide in Nederland is het makkelijker om met maatregelen de concentraties van de stof te verminderen. Bij exclusieve toevoer vanuit het buitenland is dat een stuk lastiger.
Meetbaarheid	Stoffendatabase (KWR, niet openbaar)	Voor stoffen waarvoor geen meetmethode bestaat is het lastig om de concentraties te kwantificeren. Dit zal van het gebruik moeten worden afgeleid.
Beschikbare metingen	Waterkwaliteitsportaal (oppervlakte en grondwater), metingen werkgroep aanpak opkomende stoffen (RWZI effluent)	Voor stoffen waarvoor metingen bestaan kan makkelijker worden ingeschat wat de concentratie en voorkomen van een biocide is. Op basis daarvan kan een meetprogramma uitgebreid of juist verkleind worden met betrekking tot hoe vaak en op welke plekken meten.

▶▶ BIJLAGE 2 VOORBEELD MET CONCRETE STAPPEN VOOR PRIORITERING

Stappen in [Figuur 6](#) zouden als volgt ingevuld kunnen worden.

STAP 1

Biociden krijgen een score van 1-5 op basis van gebruiksvolume en type (zie Tabel 2, en kolom 'PTKansinWater1laag5hoog' in de [Biociden Excel Tabel](#)). Biociden die 'op basis van eigenschappen' waarschijnlijk niet in het water zullen voorkomen, kunnen buiten beschouwing gelaten worden (kolom 'EigenschWaterAanw' in de [Biociden Excel Tabel](#)).

STAP 2 EN STAP 3

Biociden die pas bij hoge concentraties effect zullen geven op waterorganismen (kolom 'ConcentrationMean_Min' in de [Biociden Excel Tabel](#)) kunnen buiten beschouwing gelaten worden, behalve biociden met score (3) 4 en 5 in 'PTKansinWater1laag5hoog' uit Stap 1 omdat deze biociden met hoge concentratie zouden kunnen voorkomen. Hetzelfde geldt (indien relevant) voor biociden die zeer goed te verwijderen zijn (kolom 'RemEff' in de [Biociden Excel Tabel](#)).

STAP 4

Selecteer biociden met bewezen gemeten relevante concentratie (ten opzichte van effectconcentratie en/of rapportagegrens) of beschikbaarheid van een meetmethode met een rapportagegrens die laag genoeg is ten opzichte van effectconcentratie (kolom 'Meetmethode bekend' en 'laagst bekende RG' in de [Biociden Excel Tabel](#)). Als er geen meetmethode is, kunnen er initiatieven genomen worden om deze te ontwikkelen.

STAP 5

Controle op relevantie van de geprioriteerde biociden op basis van toegestaan gebruik van een biocide binnen de producttypen. Eventueel biociden weer deselecteren als het gebruik geen aanleiding geeft tot emissie in het oppervlaktewater van interesse. Het kan ook voorkomen dat het gebruik van de biocide alleen periodiek aanleiding geeft tot emissie naar oppervlaktewater.



Kennisimpuls
WATERKWALITEIT