



BIOCIDEN

Deze Deltafact is een product van de Ketenverkenner, een project onder de Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK). In de KIWK, werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstututen samen om meer inzicht te krijgen in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. In het programma wordt bestaande en nieuwe kennis bijeen gebracht en (beter) toepasbaar gemaakt voor de praktijk door een samenwerkings-verband tussen Deltares, KWR, RIVM en WENR. Het doel van de ketenverkenner is om kennis op het gebied van waterkwaliteit samen te brengen en beschikbaar te maken binnen de watersector. Het doel van de ketenverkenner is om voor een aantal geselecteerd stofgroepen een aantal aspecten in kaart te brengen, met als uiteindelijk doel om de emissies naar het watermilieu te reduceren. Deze aspecten zijn:

- Welke actoren spelen een rol in de ketens van de geselecteerde stofgroepen, van ontwerp en productie tot en met de afvalfase?
- Wat is de stand van zaken binnen deze stofgroepen; welke kennis is beschikbaar?
- Welke kennis ontbreekt nog (kennisleemtes) om een goed beeld te krijgen van de emissies, de actoren en hun invloed op de waterkwaliteit?
- Met welke aangrijpingspunten - zowel op het gebied van technologie, bestuur als gedrag - kan voor de betreffende (sub)stofgroep de waterkwaliteit positief worden beïnvloed?

Dit Deltafact gaat over de relevantie van biociden voor de waterkwaliteit. Het bundelt de huidige kennis met betrekking tot biociden, en benoemt kennisleemtes. Het uiteindelijke doel is dat waterbeheerders weten welke maatregelen ze het beste kunnen treffen om de emissies van biociden naar het water te verminderen.

INHOUD

1	INLEIDING	4
1.1	Wat zijn biociden?.....	4
1.2	Verschillende soorten biociden.....	4
1.3	Waarom aandacht voor biociden?.....	5
2	GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS	6
3	SCHEMATISCHE WEERGAVE.....	6
4	WERKING.....	7
4.1	Welke biociden zijn van belang voor de waterketen (top-down aanpak)?	7
4.2	Wat weten we van het voorkomen van biociden in de Nederlandse waterketen (bottom-up aanpak)?	10
5	GOVERNANCE	15
5.1	Hoe zijn biociden gereguleerd in Nederland en Europa?.....	15
5.2	Toelating en handhaving biociden	16
6	KENNISLEEMTEN	17
7	BRONNEN & LINKS	18
8	COLOFON	18
9	DISCLAIMER.....	18

1 INLEIDING

1.1 Wat zijn biociden?

Biocide betekent letterlijk: leven-dodend. Biociden zijn middelen die één of meer werkzame stoffen bevatten of genereren, die bestemd zijn om schadelijke of ongewenste organismen te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of de effecten ervan te voorkomen. De te bestrijden of af te weren organismen kunnen micro-organismen zijn, zoals virussen, bacteriën, schimmels en algen, maar ook insecten, of gewervelde organismen zoals knaagdieren. Biociden kunnen ook als 'werkzame stof' een micro-organisme bevatten, bijvoorbeeld een bacterie die muggenlarven doodt. Dit betekent dat biociden veel verschillende middelen zijn, met diverse samenstellingen van stoffen en allerlei toepassingen. Biociden worden gebruikt in bijvoorbeeld huishoudens, ziekenhuizen, stallen, publieke ruimtes en in de industrie. Niet alle producten die organismen doden of afweren vallen enkel en alleen onder de 'biociden'. Producten specifiek ter bestrijding van een plaag op gewassen, vallen bijvoorbeeld onder de gewasbeschermingsmiddelen. En producten tegen schimmels of vlooien op dieren vallen onder de diergeneesmiddelen.

1.2 Verschillende soorten biociden

Een belangrijk wettelijk kader voor biociden is de [Europese Biocidenverordening](#). De Europese Biocidenverordening kent vier hoofdgroepen voor de toepassingen met daaronder in totaal 22 productsoorten. De productsoort bepaald in grote mate de relevantie van de biocide voor de waterketen, voornamelijk doordat het inzicht geeft in de emissieroute. De volgende hoofdgroepen (zie Figuur 1 voor voorbeelden) worden onderscheiden:

1. *Desinfectiemiddelen*, toegepast tegen virussen, bacteriën, schimmels of algen. Deze middelen worden onder andere gebruikt in de diervoeder- en voedselindustrie, in de veehouderij, in zwembaden, op muren, kunstgras en verhardingen, in drinkwater en voor menselijke hygiëne (huiddesinfectie en desinfectie van oppervlakken en materialen).
2. *Conserveermiddelen*, toegepast in een breed scala aan producten met het oog op de houdbaarheid. Dat kan gaan om vloeistoffen als verf, koelvloeistoffen en metaalbewerkingsvloeistoffen en om producten als coatings, hout, papier, bouwmaterialen, polymeren en materialen als katoen, rubber, leer en wol.

3. *Plaa**g**bestrijdingsmiddelen*, toegepast tegen allerlei organismen als muizen, ratten en mollen en allerlei insecten, zoals muggen, mieren, kakkerlakken, vliegen en kevers. Hieronder vallen ook afweermiddelen en lokstoffen.
4. *Andere biociden*, hieronder vallen aangroeiwerende middelen (antifouling op schepen) en middelen voor weefselconservering.



Figuur 1: Voorbeelden van soorten biociden. Met de klok mee vanaf linksboven: conserveermiddelen (bijvoorbeeld in verf), plaagbestrijdingsmiddelen (rattenbestrijdingsmiddel, houtwormbestrijding, mierenlokdoos), aangroeiwerend middel op schepen, en een desinfectiemiddel. Foto's: Pixabay, Wikipedia, kennisnetwerkbiodiden.nl.

1.3 Waarom aandacht voor biociden?

Biociden zijn biologisch actieve stoffen die gemaakt zijn om schadelijke levende organismen te bestrijden, te lokken of af te weren. Het gaat dus bijna altijd om stoffen die toxisch zijn voor bepaalde organismen. Dit brengt naast voordelen ook risico's met zich mee voor de volksgezondheid en het milieu. Als de werkzame stoffen in biociden enigszins persistent zijn, kunnen ze bijvoorbeeld de waterketen bereiken en daar dan onbedoelde effecten hebben op zogenoemde niet-doelwit organismen, of ze kunnen in (bronnen van) drinkwater terecht komen. Ook kan er doorvergiftiging plaatsvinden doordat vogels, vissen en zoogdieren op hun beurt de direct blootgestelde organismen opeten.

Deze Deltafact gaat over de relevantie van biociden voor de waterkwaliteit. Om inzicht te krijgen in de emissies van de verschillende soorten biociden en hoe en

waar in de keten mogelijkheden aanwezig zijn om emissies naar het watersysteem terug te dringen, beantwoorden we in deze Deltafact de volgende deelvragen:

1. Welke biociden zijn van belang voor de waterketen?
2. Wat weten we van het voorkomen van biociden in het Nederlandse watersysteem?
3. Hoe worden biociden in Nederland en Europa beoordeeld en gereguleerd?

2 GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS

Kennisimpuls: [Bestrijdingsmiddelen](#), [Diergeneesmiddelen](#), [Gedrag](#), [andere Ketenverkenner onderwerpen](#)

Nationale initiatieven: [Werkgroep aanpak opkomende stoffen](#), [RIVM-rapportages](#), [Kennisnetwerk Biociden](#), [Biociden.nl](#)

Nationale monitoring gegevens: [Waterkwaliteitsportaal](#), [RIWA](#), [RWS](#)

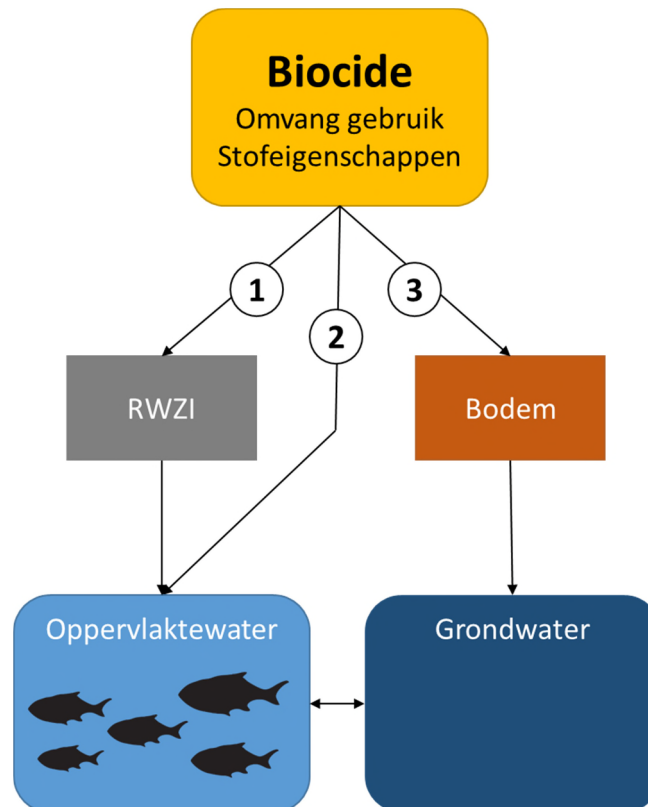
Nationale regulatie en handhaving: [Ctgb](#)

Internationale initiatieven: [NORMAN netwerk](#)

3 SCHEMATISCHE WEERGAVE

De emissie van biociden naar de waterketen hangt af van drie factoren: i) de omvang van het gebruik, ii) stoffeigenschappen die bijvoorbeeld de persistentie en mobiliteit bepalen, en iii) de emissieroute. Zo zal een moeilijk afbreekbare stof zelfs bij laag gebruik nog in het water aangetroffen kunnen worden, maar kan een makkelijk afbreekbare stof bij hoog gebruik toch ook nog in het milieu aanwezig zijn. In figuur 2 staan de drie belangrijkste emissieroutes van biociden naar oppervlakte- en grondwater weergegeven:

1. Emissie via het riool- en afvalwaterzuivering naar het oppervlaktewater;
2. Directe emissie of afspoeling naar het oppervlaktewater;
3. Indirecte emissie op bodem met daarna uitspoeling naar grondwater.



Figuur 2: Schematische weergave van de emissie van biociden naar de waterketen. Route 1 is via afvalwater, route 2 is directe emissie of afspoeling, route 3 is indirecte emissie via bodem en daarna uitspoeling.

4 WERKING

4.1 Welke biociden zijn van belang voor de waterketen (top-down aanpak)?

Om te bepalen welke biociden relevant zijn voor de waterketen kan in theorie een top-down benadering gebruikt worden. Een dergelijke benadering kan bijvoorbeeld gebruik maken van i) de emissieroutes die bij de soorten biociden horen, ii) de omvang van het gebruik en iii) de stoffeigenschappen van de betreffende werkzame stoffen (Figuur 2).

Emissieroutes

De emissieroutes naar het oppervlakte- en/of grondwater van de 22 productsoorten van de [Europese Biocidenverordening](#) richten zich vooral op de gebruiksfase van producten (Tabel 1). Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat desinfecteermiddelen en

conserveermiddelen vooral via rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) het oppervlaktewater kunnen bereiken. Daarnaast valt het op dat er maar een paar productsoorten zijn die directe emissie naar oppervlaktewater of een indirecte emissie naar de bodem hebben. Een emissieroute die niet meegenomen is in deze tabel, is de directe emissie naar de bodem via het uitrijden van zuiveringsslib. Deze route is achterwege gelaten, omdat ze binnen Nederland niet toegestaan is. Bij deze tabel moet daarnaast nog opgemerkt worden dat tijdens andere fasen in de levenscyclus van een biocide ook andere emissies kunnen optreden. Dergelijke emissies kunnen gereguleerd worden via andere regelgeving dan de Biocidenverordening, zoals regelgeving voor behandeling en lozing van industrieel afvalwater (emissieregistratie) en regels voor veilige verwerking, vervoer en opslag van producten.

Omvang van het gebruik

Omdat er in Nederland geen verplichte registratie is van de hoeveelheid biociden die worden verkocht en/of gebruikt, is het moeilijk om iets te zeggen over de omvang van het totale gebruik. Van sommige producten met biociden erin kan hooguit een grove inschatting van het gebruik gemaakt worden. Als voorbeeld: veel vloeibare wasmiddelen bevatten een biocide als conserveermiddel. Met enige slagen om de arm, zou ingeschat kunnen worden hoeveel wasmiddel er in Nederlandse huishoudens wordt gebruikt en daarmee dus de hoeveelheid van dit betreffende conserveermiddel. Voor het professionele gebruik in hotels, ziekenhuizen en andere instellingen wordt dat echter al een stuk lastiger. Een complicerende factor hierbij is dat niet alle merken wasmiddel dezelfde werkzame stof voor de conservering gebruiken. Ook is niet in alle gevallen bekend hoeveel conserveermiddel er per kg in het wasmiddel zit. Hierdoor is het schatten van de omvang van het gebruik van de verschillende soorten biociden hooguit bij grove benadering of zelfs helemaal niet mogelijk.

Tabel 1. De emissieroutes van de 22 productsoorten uit de Europese Biocidenverordening die mee worden genomen tijdens de Nederlandse toelatingsprocedure. RWZI: Emissie via het riool en afvalwaterzuivering naar het oppervlaktewater; Direct: Directe emissie of afspoeling naar het oppervlaktewater; Bodem: Directe emissie op bodem en door afspoeling en uitspoeling naar respectievelijk oppervlaktewater en grondwater.

Hoofdgroep	Productsoort	RWZI	Direct	Bodem
Desinfecteer- middelen	1. Menselijke hygiëne			
	2. Middelen die niet rechtstreeks op mens of dier worden gebruikt			
	3. Dierhygiëne			
	4. Contactoppervlakken voeding en diervoeders			
	5. Drinkwater			
Conserveer- middelen	6. Tijdens opslag			
	7. Filmconserveringsmiddelen			
	8. Houtconserveringsmiddelen			
	9. Conserveringsmiddelen voor vezels, leer, rubber en gepolymeriseerde materialen			
	10. Conserveringsmiddelen voor bouwmaterialen			
	11. Conserveringsmiddelen voor vloeistofkoelings- en verwerkingssystemen			
	12. Slijmbestrijdingsmiddelen			
	13. Vloeibare conserveringsmiddelen voor bewerking en versnijden			
Plaagbestrijdings- middelen	14. Rodenticiden			
	15. Aviciden*			
	16. Mollusciciden, vermiden en producten om andere ongewervelde dieren te bestrijden**			
	17. Pisciciden**			
	18. Insecticiden, acariciden en producten voor de bestrijding van andere geleedpotigen			
	19. Afweermiddelen en lokstoffen			
Andere biociden	20. Bestrijding van andere gewervelde dieren			
	21. Aangroeiwerende middelen			
	22. Vloeistoffen voor balsemen en opzetten			

* Momenteel alleen CO₂ toegestaan

** geen toelating voor gebruik in NL

Stofeigenschappen

Stofeigenschappen kunnen onder andere afgeleid worden van de toepassing van de biociden. De toepassing geeft namelijk informatie over de (potentiële) relevantie voor het milieu en de waterketen in het bijzonder. Voor conservering en desinfectie worden vaak reactieve stoffen, organische oplosmiddelen en zuren en basen ingezet met een specifieke werking. Doorgaans zijn deze stoffen goed oplosbaar en mobiel

in de waterfase, maar minder persistent of snel gebufferd tijdens zuivering of na emissie. Voor plaagbestrijding, verduurzaming (langdurige conservering), aangroeiwering, wering of lokken van organismen worden vaak middelen ingezet waarbij de stof door het doelorganisme wordt opgenomen om werkzaam te zijn. De stoffen hebben dus een specifieke werking, ze zijn giftig, afwerend of juist lokkend voor bepaalde klassen van organismen. Voor hun toepassing moeten deze stoffen intact blijven tot na het moment dat ze in het doelorganismen terecht komen. Daardoor zullen ze in het milieu vaak (enigszins) persistent zijn. De wateroplosbaarheid en mobiliteit van deze stoffen in het aquatisch milieu is zeer variabel. Dit houdt verband met de specifieke toepassing en beoogde blootstellingsroute (via lucht, water, voedsel) van het te weren of te bestrijden doelorganisme. Deze stoffen kunnen, mits mobiel in de waterketen, zeer relevant zijn, omdat ze naast plaagorganismen vaak ook effect hebben op verwante niet-doelorganismen in het oppervlaktewater.

4.2 Wat weten we van het voorkomen van biociden in de Nederlandse waterketen (bottom-up aanpak)?

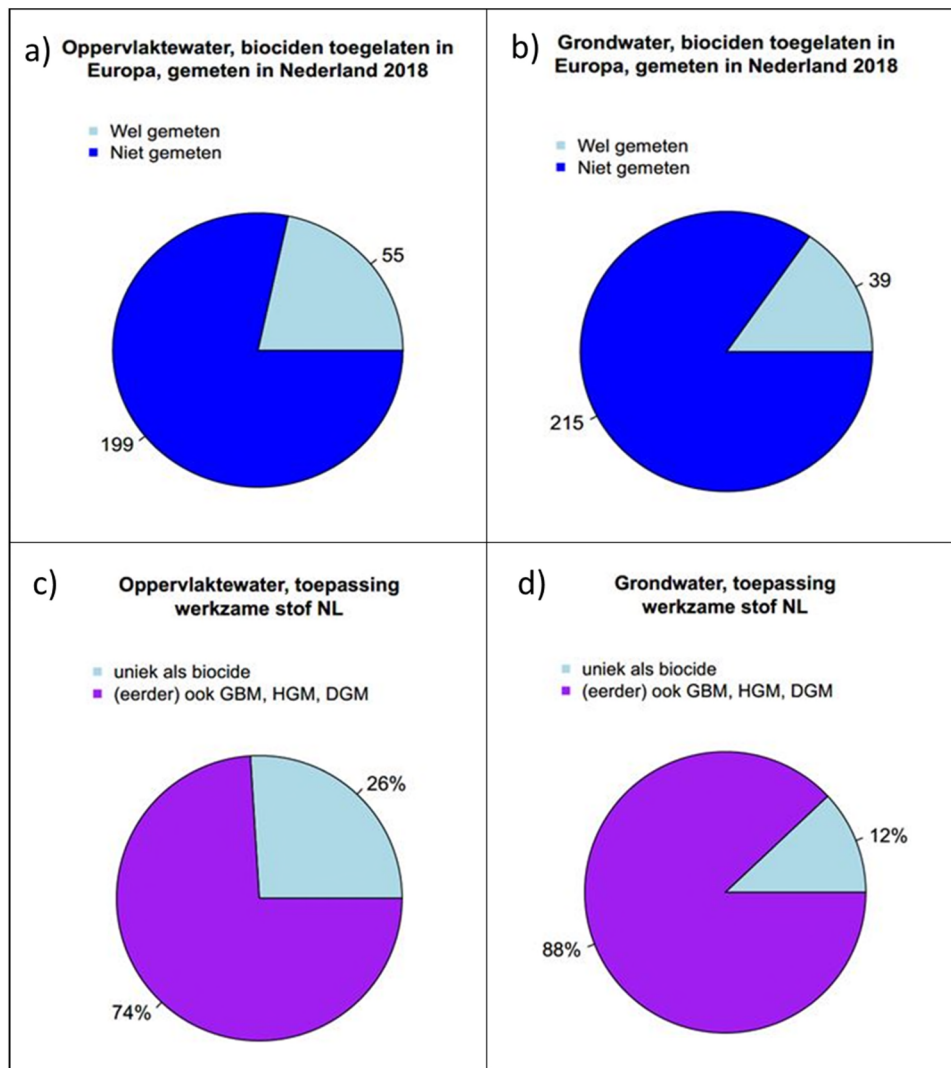
De gehalten aan biociden in het oppervlaktewater hangen af van de omvang van het gebruik, stofeigenschappen en de emissieroute. Met name de omvang van het gebruik is grotendeels onbekend. Daarnaast zijn er in het veld nog meer factoren aanwezig die de persistentie en mobiliteit van stoffen kunnen beïnvloeden, zoals onder andere temperatuur, pH, samenstelling van bodem of sediment en zuurstofgehalte. Metingen in het veld kunnen ons daarom iets vertellen over het uiteindelijke resultaat van de interacties tussen alle mogelijke factoren. Deze bottom-up aanpak is een praktisch gestuurde manier om na te gaan welke stoffen en routes het meest belangrijk zijn, zodat maatregelen zich hierop kunnen richten. Door gemeten concentraties te toetsen aan normen voor waterkwaliteit kan tevens duidelijk worden of de waterkwaliteit voldoende beschermd is.

De meeste meetprogramma's in het watersysteem zijn niet specifiek gericht op het meten van werkzame stoffen in biociden in de waterketen. Er bestaan dan ook geen standaard analysepakketten voor biociden. Veel biociden kunnen wel worden gemeten door commerciële laboratoria. Voor een aantal biociden waarvoor geen analysemethode beschikbaar is, heeft het laboratorium van Rijkswaterstaat analysemethoden ontwikkeld ([Pijnappels, 2018](#)). Een belangrijk leerpunt uit het genoemde project van Rijkswaterstaat is dat monsters niet moeten worden genomen

met debietproportionele bemonsteringsapparatuur, omdat er dan een aanzienlijk risico is op verlies van biociden door absorptie aan bemonsteringsapparatuur, flessen en slangen. Dit project richtte zich niet alleen op biociden die onder de Biocidenverordening vallen, maar ook om biociden die onder de Biocidenverordening zijn verboden, maar die bijvoorbeeld nog wel als conserveermiddel in cosmetica mogen worden gebruikt.

Om een beeld te geven van wat er aan meetgegevens beschikbaar is, is de lijst van werkzame stoffen in biociden die op dit moment binnen Europa toestaan zijn (beschikbaar op de website van [ECHA](#)), vergeleken met Nederlandse monitoringsgegevens van werkzame stoffen in grond- en oppervlaktewaterkwaliteit van 2018 (beschikbaar via het [waterkwaliteitsportaal](#)). Daaruit wordt duidelijk dat van de 254 binnen Europa onder de Biocidenverordening toegestane werkzame stoffen, slechts een kwart (55 stoffen) binnen Nederland wordt gemonitord in oppervlaktewater (Figuur 3a). Voor grondwater is dit zelfs nog iets lager (39 stoffen, Figuur 3b). Het merendeel van deze stoffen (74 en 88% van de stoffen gemeten in respectievelijk oppervlakte- en grondwater) wordt daarnaast ook gemonitord vanuit andere regelgevingen, omdat deze stoffen ook andere toepassingen kennen als bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddel en/of (dier)geneesmiddel (Figuur 3c en d).

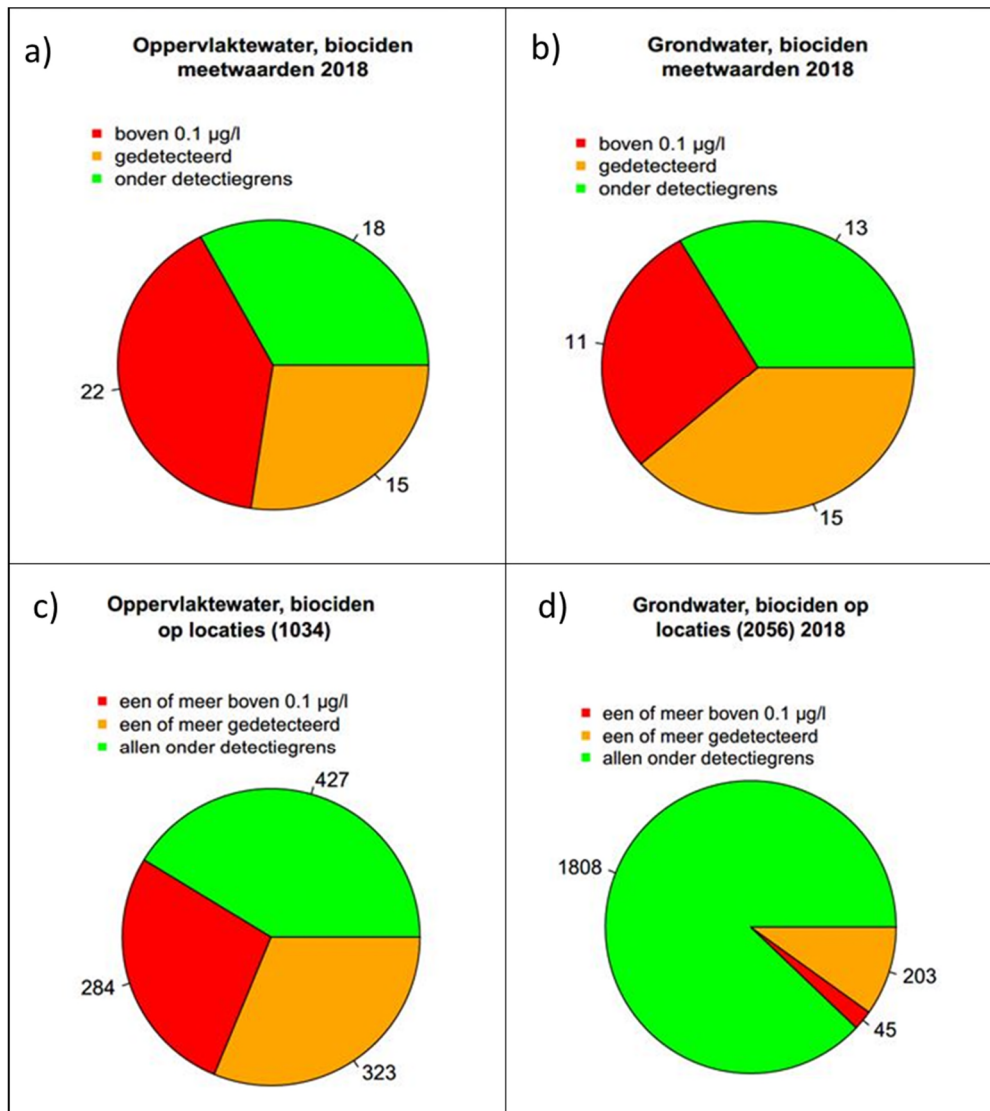
Van de binnen Nederland gemonitorde stoffen wordt zowel in oppervlakte- als grondwater ongeveer twee derde boven de detectie- of kwantificatielimiet aangetroffen (Figuur 4a en b). Dit betekent dat deze stoffen getoetst zouden kunnen worden aan de hand van een waterkwaliteitsnorm, zoals de drinkwater signaleringsnorm (0,1 µg/L voor alle stoffen volgens het [drinkwaterbesluit](#)). Van de 1034 monitoringslocaties in oppervlaktewater binnen Nederland, bevat ongeveer een derde (284 locaties) één of meer stoffen boven de drinkwater signaleringsnorm (Figuur 4c). Voor de 2056 monitoringslocaties in grondwater ligt dit deel aanzienlijk lager, met 'maar' 45 locaties met overschrijdingen voor één of meer stoffen (Figuur 4d). Op de locaties waar de drinkwater signaleringsnorm overschreden wordt, is een potentieel vergrote benodigde drinkwaterzuiveringsinspanning van toepassing. Er zijn overschrijdingen van de genoemde norm gevonden voor 22 stoffen in oppervlaktewater en voor 11 stoffen in grondwater (Figuur 4a en b).



Figuur 3: Het aantal van het totale aantal binnen Europa toegestane werkzame stoffen die in 2018 gemeten zijn in Nederlands a) oppervlaktewater en b) grondwater. Het aantal van deze gemeten stoffen in Nederland in c) oppervlaktewater en d) grondwater die uniek als biocide zijn toegestaan of die (eerder) ook toegestaan zijn als gewasbeschermingsmiddel (GBM), humaan geneesmiddel (HGM), of als diergeneesmiddel (DGM).

Om na te gaan wat de mogelijke effecten zijn van het voorkomen van biociden in water, moeten de gemonitorde waarden tegen een eco(toxico)logische norm getoetst worden. Van alle werkzame stoffen in biociden die in Nederland zijn toegestaan zijn gegevens beschikbaar over de toxiciteit voor verschillende organismen, omdat deze vereist zijn voor de goedkeuring van de werkzame stof. Dit betreft, ongeacht de mogelijke toepassing en emissieroute van het biocide, altijd toxiciteitstesten op aquatische organismen zoals een alg, watervlo en een vis. Gegevens voor bodemorganismen kunnen hiervan afgeleid worden met behulp van stoffeigenschappen. Indien de norm die van deze data afgeleid wordt vraagt om en

verfijning, zullen er meer ecotoxicologische testen (bijvoorbeeld met bodemvertebraten, planten en/of microbiële processen) uitgevoerd moeten worden. De precieze selectie van testorganismen hangt in dat geval af van de emissieroute en stoffeigenschaften van de te beoordelen stof.



Figuur 4. a) en b) laten het aantal van de binnen Nederland gemonitorde stoffen zien die boven of onder de drinkwater signaleringsnorm zijn gedetecteerd, of die niet zijn gedetecteerd in oppervlaktewater en grondwater. Figuur c) en d) laten het aantal locaties zien waar minstens een van deze stoffen is gedetecteerd, of boven de drinkwater signaleringsnorm is gevonden op monitoringlocaties in oppervlaktewater en grondwater, met gegevens uit 2018.

Het feit dat een groot gedeelte van de gemeten werkzame stoffen in biociden ook als gewasbeschermingsmiddel en soms ook nog als diergeneesmiddel gebruikt wordt, maakt dat de herkomst van de in water gemeten stof vaak onduidelijk is. Dit kan

verduidelijkt worden door bijvoorbeeld vast te stellen wat de specifieke bijdrage van de verschillende toepassingen is, maar hierover ontbreken vaak gegevens. Hiervoor zouden de verschillende toepassingen en bijbehorende emissieroutes in beeld moeten zijn. Een complicerende factor is dat toepassingen voor sommige werkzame stoffen inmiddels vervallen zijn, maar dat de stof door zijn persistentie nog voor lange tijd aanwezig blijft in het milieu. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het aantreffen van concentraties van werkzame stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen die inmiddels niet meer toegestaan zijn. Alleen als een stof enkel als biocide werd en/of wordt toegepast, kan met zekerheid vastgesteld worden dat gemeten concentraties in zijn geheel voortkomen uit het gebruik als biocide. Dit is voor de stoffen die onder de Biocidenverordening vallen en die in 2018 in Nederland gemeten zijn in grond- en/of oppervlaktewater het geval voor de volgende stoffen: diethyltoluamide (DEET) – insectwerend; transfluthrin – insectwerend; azamethifos – indoor bestrijding van vliegen en kakkerlakken; joodpropynylbutylcarbamaat – antischimmel conserveringsmiddel; difenacum en brodifacoum – rodenticiden; chloorkresol - desinfectiemiddel voor professioneel gebruik; 4,5-dichloor-2-octyl-2H-isothiazol-3-on – antifouling, houtverduurzaming; zilver - antibacterieel.

De werkgroep 'Aanpak opkomende stoffen' (AOP) heeft in 2018 metingen laten verrichten naar biociden in effluenten van RWZI's, omdat hiervoor de emissieroutes, concentraties in het milieu en risico's niet of onvoldoende in beeld zijn (Baltussen 2018). Daarbij zijn 32 biociden en 265 aanverwante stoffen in het effluent gemonitord. Het ging hierbij niet alleen om biociden die zijn toegestaan onder de Biocidenverordening, maar ook om biociden die onder andere wettelijke kaders zijn toegestaan. De gevonden concentraties waren over het algemeen laag. Tachtig procent van de waarden waren beneden de detectiegrens van de meetmethode. De wel gemeten concentraties waren vaak beneden de 0.1µg/L. Als we de resultaten van metingen in het oppervlaktewater in 2018 leggen naast aangetroffen biociden (en aanverwante stoffen) in rioolwater effluent zien we ook hier de concentraties aan DEET eruit springen. De biociden DEET, d-limoneen en triclosan zijn in alle effluentmonsters aangetoond. De stoffen d-limoneen en triclosan zijn niet toegestaan onder de Biocidenverordening. In het waterkwaliteitsportaal zitten wel meetgegevens voor triclosan, maar niet voor d-limoneen. De biociden 2-fenoxyethanol, terbutrine en thiabendazool zijn in 75% van de monsters aangetroffen. Deze stoffen zijn allemaal wel toegestaan onder de Biocidenverordening. Van terbutrine en thiabendazool zijn meetgegevens

beschikbaar in het Waterkwaliteitsportaal, van 2-fenoxyethanol niet. Een discrepantie tussen meetwaarden in effluent van RWZI's en meetwaarden van oppervlaktewater kan in principe ook het gevolg zijn van het feit dat sommige stoffen niet stabiel zijn in het oppervlaktewater, makkelijk vervluchtigen of sterk aan sediment binden waardoor de concentraties ondanks relevante emissies niet detecteerbaar zijn in het oppervlaktewater.

5 GOVERNANCE

5.1 Hoe zijn biociden gereguleerd in Nederland en Europa?

Het wettelijke kader voor biociden is de [Europese Biocidenverordening](#) (EU) 528/2012 of de zogenaamde Biocidal Product Regulation (BPR). De BPR stelt regels voor biociden (producten en werkzame stoffen) en voor zogenaamde 'behandelde voorwerpen'. Behandelde voorwerpen zijn artikelen of mengsels die met biociden zijn behandeld of waarin doelbewust biociden zijn verwerkt. Voorbeelden hiervan zijn verduurzaamd hout en verf of tapijt met een conserveermiddel zodat het product niet gaat schimmelen. De Europese BPR is binnen Nederland verder uitgewerkt in de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Wgb), het Besluit gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Bgb), en de Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Rgb).

	BPR	GBM	HGM	DGM
Biocide A	✓			
Biocide B	✓	✓		
Biocide c	✓		✓	✓

Figuur 5. Drie voorbeelden van biociden (A, B en C) die onder enkele of meerdere regelgevingen vallen. BPR: Biocidal Product Regulation; GBM: gewasbeschermingsmiddelen; HGM: humane geneesmiddelen; DGM: diergeneesmiddelen.

Het gebruik aan biociden is breder dan de biociden die onder de Biocidenverordening vallen. Werkzame stoffen in biociden toepassingen kunnen ook worden toegepast in andere typen producten die onder andere wettelijke kaders vallen (Figuur 5). Het kan dan gaan om gewasbeschermingsmiddelen, (dier)geneesmiddelen (bijvoorbeeld in middelen tegen vlooiën bij huisdieren), medische hulpmiddelen (bijvoorbeeld desinfectiemiddelen gekoppeld aan bepaalde medische apparatuur; algemene desinfectiemiddelen vallen wel onder de biociden), (dier)voedingsmiddelen (bijvoorbeeld azijnzuur, melkzuur, ethanol), cosmetica (bijvoorbeeld reinigende handgel of als toevoeging in handzeep) en industriële chemicaliën die onder de algemene Europese stoffenregelgeving vanuit REACH (Registratie, Evaluatie en Autorisatie van Chemicaliën) vallen. Iedere stof die als werkzame stof in biociden onder de BPR wordt toegepast, moet voor iedere productsoort waarvoor een producent deze stof wil gebruiken, apart goedgekeurd en dus beoordeeld worden. Het kan dus zijn dat biociden onder de BPR niet zijn toegelaten (bijvoorbeeld triclosan), terwijl het gebruik ervan in cosmetische producten wel is toegestaan.

5.2 Toelating en handhaving biociden

Een biocide mag onder de Biocidenverordening alleen worden verkocht als het product is toegelaten. Toelating van een biocide product kan alleen als de werkzame stoffen die erin zitten zijn goedgekeurd in Europa of op de Europese lijst staan (het [‘reviewprogramma’](#)) om te worden goedgekeurd (toelating onder overgangsrecht). Toelating is mogelijk als is aangetoond dat het product werkzaam is tegen de beoogde schadelijke organismen en als de risico's zijn beoordeeld en het middel verder veilig is voor mens, dier en milieu. Het toelatingssysteem zou op deze manier een impact van deze stoffen op de waterkwaliteit moeten voorkomen. Dit toelatingssysteem voor biociden is niet van toepassing op stoffen die wel werken als een biocide (bijvoorbeeld een conserveermiddel), maar die onder andere wettelijke kaders worden toegepast.

Op Europees niveau wordt de Biocidenverordening uitgevoerd door het European Chemicals Agency (ECHA). Binnen Nederland is het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) het voornaamste aanspreekpunt. Het Ctgb is verantwoordelijk voor de risicobeoordeling en het toelatingsproces voor de toelating van biociden in Nederland. Meer details over de toelatingsprocedure zijn te vinden op <https://www.biociden.nl/> en op de website van het [Ctgb](#). De Inspectie Leefomgeving en Transport ([ILT](#)) is de landelijke

coördinerende instantie voor toezicht en handhaving op het professionele gebruik van biociden. De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit ([NVWA](#)) houdt toezicht op biociden voor consumenten en voor enkele specifieke sectoren (levensmiddelenindustrie, wellness/schoonheidsbranche en landbouw). De waterschappen houden toezicht op toepassingen van biociden gerelateerd aan emissies naar oppervlaktewater.

6 KENNISLEEMTEN

Omdat de toepassingen van stoffen met een biocide werking zeer divers zijn en deze stoffen ook nog eens uit ander gebruik (bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen) afkomstig kunnen zijn, leiden meetgegevens vaak niet tot sluitende conclusies over de gevolgen van biocidengebruik. Het is om deze redenen moeilijk de ketens van biociden te veralgemeniseren. Een eerste stap zou kunnen zijn om voor een selectie van biociden, bij voorkeur middelen die representatief zijn voor een bepaalde grotere groep, een preciezer beeld te krijgen van de bronnen, het gedrag en het voorkomen van emissies naar de waterketen. Voor een dergelijke selectie van relevante stoffen of stofgroepen kan vervolgens een verdiepende analyse gedaan worden naar hun herkomst, emissieomvang en hun impact. Tevens worden daarmee specifieke kennishiaten per stof (en daarmee de groep die ze representeren) in beeld gebracht en, waar mogelijk, gevuld. Uit deze analyse kan een strategie volgen om de relevantie en impact van deze stoffen en hun keten beter in beeld te krijgen door middel van monitoring, modellering en/of literatuuronderzoek.

Een recente vraag is of het sterk toegenomen gebruik van desinfectiemiddelen door de corona-crisis invloed heeft op de waterkwaliteit. Een deel van de middelen, zoals alcoholen, chloorverbindingen en ozon vervluchtigen of desintegreren snel. Bij de toepassing van deze snel verdwijnende biociden kunnen echter wel schadelijke bijproducten ontstaan. Het aantal verschillende bijproducten is haast oneindig groot en is afhankelijk van de hoeveelheid en het soort organisch materiaal, de aanwezigheid van stikstofverbindingen, de concentratie van de reactieve stof, de contacttijd, de eigenschappen van het ontvangende water en omstandigheden zoals temperatuur en zonlicht. Dit maakt de beoordeling van bijproducten zeer lastig. Sommige desinfectantia, zoals bepaalde quaternaire ammoniumverbindingen, chloorhexidine, triclosan en zware metalen (bijvoorbeeld zilver) laten resten (residuen) na op het behandelde oppervlak ([Gezondheidsraad, 2016](#)). Deze kunnen via de RWZI in het oppervlaktewater terecht komen. Meetgegevens van de

genoemde stoffen uit 2020 zouden, voor zover beschikbaar, kunnen worden vergeleken met de meetgegevens uit eerdere jaren om de impact van verhoogd desinfectiemiddelengebruik door corona in te schatten. De Werkgroep AOP doet daarnaast momenteel onderzoek naar koelwateradditieven, dat is opgestart onder andere vanwege de aanwezigheid van biociden in koelwater, dat vervolgens in grote hoeveelheden wordt geloosd. De resultaten van dit onderzoek zijn nog niet gepubliceerd en daarom nog niet opgenomen in deze Deltafact.

7 BRONNEN & LINKS

Drinkwaterbesluit: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2018-07-01#Opschrift>

Europese biocidenverordening: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0528>

Pijnappels, M. Onderzoek Biociden RWS Laboratorium. RWS Informatie 2018.WLAB08. https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/publish/pages/158963/2018_wlab08_verkennend_onderzoek_biociden_rws_laboratorium_v2_1.pdf

Waterkwaliteitsportaal: <https://acc.waterkwaliteitsportaal.nl/wkp.webapplication>

Zorgvuldig omgaan met desinfectantia, Gezondheidsraad, 2016.

<https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2016/12/21/zorgvuldig-omgaan-met-desinfectantia>

8 COLOFON

Dit Deltafact is opgesteld in het kader van het Kennis Impuls Water Kwaliteit project “Ketenverkenner” door Joke Wezenbeek van het RIVM, Ivo Roessink en Sanne van den Berg van Wageningen Environmental Research, en Thomas ter Laak en Tessa Pronk van KWR Water Research Institute.

Dit Deltafact is voorgelegd voor collegiale toetsing aan Petra Geenen en Karlijn Holthaus van het Ctgb.

Dit Deltafact wordt – waar mogelijk – geactualiseerd op basis van nieuwverworven kennis uit het KIWK-project Ketenverkenner en (inter)nationale publicaties.

9 DISCLAIMER

De in dit Deltafact gepresenteerde kennis is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteur(s) en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.