

# GENEESMIDDELEN, HORMOONVERSTOORDERS EN ANDERE VREEMDE STOFFEN IN HET WATER

2014  
44



GENEESMIDDELEN, HORMOONVERSTOORDERS EN ANDERE VREEMDE STOFFEN IN HET WATER



## GENEESMIDDELEN, HORMOONVERSTOORDERS EN ANDERE VREEMDE STOFFEN IN HET WATER



IN DE MEDIA VERSCHIJNEN STEEDS VAKER BERICHTEN OVER GENEESMIDDELEN, HORMOONVERSTORENDE STOFFEN EN ANDERE 'MICROVERONTREINIGINGEN' IN ONS DRINKWATER, ONS AFVALWATER, ONS GRONDWATER EN OPPERVLAKTEWATER. STEEDS MEER MENSEN VRAGEN ZICH AF WAAR DEZE VERONTREINIGINGEN VANDAAN KOMEN, HOE ZE IN HET WATER TERECHT KOMEN EN HOE SCHADELIJK ZE ZIJN. HOE KUNNEN WE VOORKOMEN DAT DEZE STOFFEN IN HET OPPERVLAKTEWATER TERECHT KOMEN? IN DEZE BROCHURE VINDT U BEKNOPT ANTWOORDEN OP DEZE VRAGEN. DE NADRIJK LIGT HIERBIJ OP GENEESMIDDELEN MAAR ANDERE MICROVERONTREINIGINGEN WORDEN OOK BEHANDELD.



### **MICROVERONTREINIGINGEN, WAT ZIJN DAT?**

‘Microverontreinigingen’ is de verzamelnaam voor een grote groep stoffen met verschillende toepassingen en uiteenlopende chemische eigenschappen. Denk aan hormonen, humane en dierlijke geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen, weekmakers in plastic, brandvertragers, UV-filters (in zonnebrand), conserveringsmiddelen en dergelijke. De stoffen hebben met elkaar gemeen dat ze allemaal in het afvalwater, het oppervlaktewater, het drinkwater en het grondwater worden aangetroffen, terwijl ze daar niet in thuis horen. Vandaar dat we spreken over microverontreinigingen.

### **WAAR KOMEN MICROVERONTREINIGINGEN VANDAAN?**

De stoffen waar het om gaat, zitten hoogstwaarschijnlijk al veel langer in het water dan we denken. Maar door steeds betere analysetechnieken kunnen we ze tegenwoordig steeds eenvoudiger en in steeds lagere concentraties opsporen. Bovendien neemt het aantal stoffen waarvoor detectiemethoden worden ontwikkeld, snel toe. Vandaar dat de lijst met in het watersysteem aangetroffen stoffen steeds langer wordt.

### **HOE KOMEN ZE IN HET WATER TERECHT?**

Veel van de microverontreinigingen die in het water worden aangetroffen, komen daarin terecht via ons afvalwater. Zo scheiden wij zelf resten van gebruikte geneesmiddelen en hormonen uit via urine en feces. Deze stoffen komen met het afvalwater in het riool terecht en vervolgens op een afvalwaterzuivering. Een conventionele afvalwaterzuivering verwijdert microverontreinigingen slechts gedeeltelijk. Alle niet-verwijderde verontreinigingen worden met het gezuiverde afvalwater op het oppervlaktewater geloosd.

Afvalwater van ziekenhuizen, zorginstellingen en verpleeghuizen bevat relatief hoge concentraties geneesmiddelen. Logisch, want daar worden veel geneesmiddelen gebruikt. Maar ook het huishoudelijk afvalwater uit woonwijken bevat dergelijke stoffen, en daarnaast andere stoffen als weekmakers, brandvertragers, desinfectiemiddelen en geurstoffen. Deze komen vrij door huishoudelijke activiteiten zoals (af)wassen en verdwijnen via de afvoerputjes in huis in het riool.

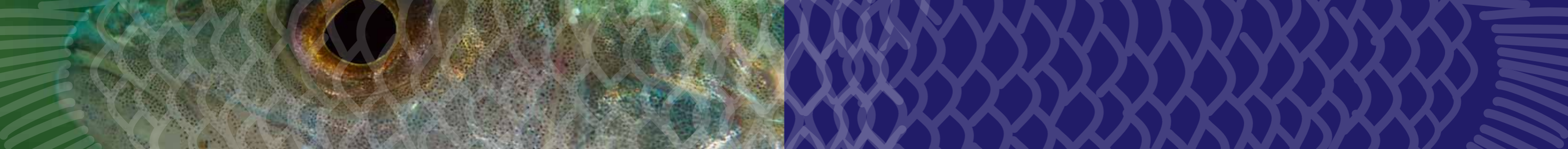
Er zijn behalve het riool en de afvalwaterzuivering ook andere routes waarlangs microverontreinigingen in ons water terecht komen. De stoffen komen bijvoorbeeld via de grote rivieren uit het buitenland ons land binnen. Ze kunnen door atmosferische depositie vanuit de atmosfeer in het oppervlaktewater terecht komen (met name brandvertragers). Ze komen in het water terecht door lozingen vanuit de industrie. Diergeneesmiddelen en hormonen kunnen via het uit- en afspoelen van mest (waarin resten van deze stoffen zitten) vanaf landbouwgronden direct in het oppervlaktewater terechtkomen.

### **IN WELKE CONCENTRATIES KOMEN DEZE MICROVERONTREINIGINGEN VOOR?**

De concentraties van de aangetroffen stoffen zijn meestal laag. Ze liggen in de orde van grootte van nanogrammen (of lager) tot microgrammen per liter. De tientallen of honderden individuele stoffen kunnen samen wel tot aanzienlijke concentraties leiden.

### **ZIJN ER EFFECTEN AANGETOOND VAN MICROVERONTREINIGINGEN?**

De lage concentraties waarin de stoffen in het water voorkomen, roepen bij sommige mensen de vraag op of we ons er druk over moeten maken. De meeste wetenschappers zijn het er echter over eens dat we de (mogelijke) effecten van microverontreinigingen zoals geneesmiddelen en hormonen wel degelijk serieus moeten nemen, om meerdere redenen.



Op dit moment wordt met name onderzoek gedaan naar de effecten van kortdurende blootstelling van waterorganismen, zoals watervlooien, aan specifieke stoffen. Dit onderzoek gebeurt onder meer voorafgaand aan de toelating van geneesmiddelen. Hierbij zijn vooralsnog - bij de concentraties zoals deze in het watermilieu voorkomen - geen effecten aangetoond.

Waterdieren, zoals vissen, kreeften en insecten, worden echter vaak voor een langere periode en soms hun hele leven blootgesteld aan een mengsel van microverontreinigingen. De methoden voor het meten van dergelijke langdurige combinatie-effecten zijn deels nog in ontwikkeling. De resultaten ervan zijn wisselend en er zijn nog de nodige onzekerheden en onduidelijkheden. Onder laboratoriumomstandigheden zijn effecten bij concentraties zoals ze in het milieu voorkomen aangetoond. In het veld zijn effecten lastiger aan te tonen omdat zij niet altijd eenvoudig te onderscheiden zijn van de invloed van andere milieuomstandigheden.

Effecten op mensen zijn vooralsnog niet aangetoond. Wel worden streefwaarden voor bepaalde stofgroepen in oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor drinkwaterbereiding regelmatig overschreden. Deze waarden zijn gebaseerd op het voorzorgsprincipe, namelijk dat de stoffen niet in het water aanwezig horen te zijn.

#### **WELKE EFFECTEN ZIJN WAARGENOMEN?**

Een bekend voorbeeld van waargenomen effecten in oppervlaktewater is de vervrouwelijking van mannelijke vissen, onder invloed van (zeer lage) concentraties natuurlijke vrouwelijke hormonen en het actieve bestanddeel uit 'de pil' in het afvalwater.

Minder bekende voorbeelden zijn gedragsveranderingen veroorzaakt door antidepressiva en kalmeringsmiddelen. Zo gaan kreeftachtigen onder invloed van Prozac naar het licht toe zwemmen in plaats van naar het donker, waardoor ze makkelijker opgegeten worden. Mosselen gaan zich massaal voortplanten onder invloed van Prozac, ook als de omstandigheden voor overleving van het nageslacht ongunstig zijn.

Vissen worden onder invloed van het kalmeringsmiddel Oxazepam asociaal, actiever en eten meer. Dergelijke gedragsveranderingen kunnen van grote invloed zijn op de overleving van de soort en op het evenwicht binnen de voedselketen.

De laatste jaren zijn ook steeds meer gerichte effectmetingen uitgevoerd in gezuiverd rioolwater, waarin een complex mengsel van microverontreinigingen aanwezig is. Uit deze onderzoeken blijkt onder andere dat het huidige gezuiverd afvalwater hormoonverstorende effecten heeft op waterorganismen, het immuunsysteem negatief beïnvloedt en de prikkeloverdracht verstoort. Deze effecten zijn soms tot wel kilometers stroomafwaarts van een lozingspunt meetbaar in het ontvangende oppervlaktewater.

#### **WELKE MAATREGELEN KUNNEN WORDEN OVERWOGEN?**

Om te voorkomen dat microverontreinigingen in het (afval)water terecht komen, kunnen bronmaatregelen of zogenaamde *end-of-pipe* maatregelen worden genomen waarbij microverontreinigingen uit het (afval)water verwijderd worden. Daarnaast kunnen microverontreinigingen bij bijvoorbeeld de productie van drinkwater worden verwijderd.



Brongerichte maatregelen zijn in het verleden bij onder andere bestrijdingsmiddelen en industriële stoffen effectief gebleken. Wat niet in het water terecht komt, hoef je er immers ook niet uit te halen. Bij brongerichte maatregelen kun je denken aan het verbieden van potentieel gevaarlijke stoffen, het gebruik van alternatieve stoffen of het verminderen van het gebruik zelf. Bijvoorbeeld door zuiniger geneesmiddelen voor te schrijven. Ook bijvoorbeeld een inzamelsysteem voor restanten van geneesmiddelen, zodat mensen ze niet door het toilet spoelen, en de opvang en aparte verwerking van chemokuurtoiletten zijn voorbeelden van bronmaatregelen.

Voor een aantal stoffen (zoals bijvoorbeeld vrouwelijke hormonen) zijn brongerichte maatregelen echter lang niet altijd realiseerbaar.

### HOE KUN JE MICROVERONTREINIGINGEN UIT (AFVAL)WATER VERWIJDEREN?

Een aanzienlijk deel van de microverontreinigingen komt - zoals al eerder aangegeven - via afvalwaterzuiveringen in het water terecht. Waterschappen kunnen met behulp van nieuwe zuiveringstechnieken microverontreinigingen - afhankelijk van de specifieke stof - redelijk tot goed uit het afvalwater verwijderen. Toegepaste technieken zijn onder andere actief kool, of oxidatie met peroxide, ozon of UV. Op beperkte schaal worden dergelijke zuiveringstechnieken al in binnen- en buitenland toegepast. Ook technieken die gebruik maken van de natuurlijke potentie om stoffen te verwijderen - zoals bijvoorbeeld de Waterharmonica - kunnen mogelijk worden ingezet.

Op plekken met afvalwaterstromen waarin veel geneesmiddelen zitten, bijvoorbeeld bij ziekenhuizen en zorginstellingen, kunnen deze stromen apart behandeld worden. Het voordeel hiervan is dat de hoge concentraties het eenvoudiger maken de aanwezige microverontreinigingen effectief te verwijderen. Of dit ook kosteneffectief is, hangt af van de situatie ter plaatse.

Het is goed te beseffen dat we via maatregelen op afvalwaterzuiveringen lang niet alle microverontreinigingen kunnen verwijderen. Ten eerste omdat dat met de huidige inzameling en de mogelijke zuiveringstechnieken niet helemaal lukt, maar ook omdat er andere emissieroutes zijn dan via het afvalwater. Er komen bijvoorbeeld microverontreinigingen vanuit het buitenland met de grote rivieren ons land binnen, via uitgereden mest of via de lucht.

Kortom: door het nemen van maatregelen op afvalwaterzuiveringen krijg je schoner water, maar geen schoon water.

### WAT KOST HET OM MICROVERONTREINIGINGEN TE VERWIJDEREN?

Het gebruik van aanvullende zuiveringstechnieken op afvalwaterzuiveringen om microverontreinigingen uit het afvalwater te halen, kost veel geld. Als de waterschappen alle zuiveringen in Nederland daarvoor zouden uitrusten met bijvoorbeeld een ozon-installatie en actief-koolbehandeling, stijgen de jaarlijkse zuiveringskosten van ca. 1 naar 1,8 miljard euro. Als ervoor wordt gekozen slechts een deel van de rwzi's aan te passen, of minder vergaand te zuiveren, vallen de kosten lager uit.

### WAT IS HET EUROPESE BELEID OP HET GEBIED VAN MICROVERONTREINIGINGEN?

Bij het beleid op het gebied van microverontreinigingen speelt de Europese Unie een belangrijke rol. Onder meer bij het toelaten van geneesmiddelen op de Europese markt. Zo moeten fabrikanten voorafgaande aan een eventuele toelating onderzoek doen naar de milieueffecten van nieuwe geneesmiddelen. Maar dit mag volgens de EU geen reden zijn een geneesmiddel niet toe te laten. Hier prevaleren de geneeskundige baten van het medicijn dus boven de mogelijke schadelijke effecten ervan in het (water)milieu.



Daarentegen is Europees en nationaal productbeleid zodanig dat een verbod om redenen van waterkwaliteit mogelijk is. Dit geldt onder meer voor biociden, industrieel toegepaste stoffen zoals brandvertragers en weekmakers, en ook voor consumentenstoffen zoals reinigingsmiddelen, voedselconserveringsmiddelen en kunstmatige zoetstoffen.

De Europese Unie kent verder de Richtlijn Prioritaire Stoffen. De stoffen die in deze richtlijn zijn aangemerkt als prioritaire stof, worden beschouwd als een risico voor het watermilieu. EU-lidstaten moeten de emissie van deze stoffen terugdringen, zeker als de normen worden overschreden. De stoffen moeten worden gemonitord en de concentraties in oppervlaktewater moeten voldoen aan strenge normen. Lidstaten moeten dan aan de Europese commissie verantwoorden of ze zich voldoende inspannen om lozingen te beperken.

In 2013 is de stoffenlijst herzien en zijn een aantal nieuwe stoffen toegevoegd. Veel discussie ontstond over drie kandidaat prioritaire stoffen: de pijnstiller Diclofenac en twee hormonen, waaronder het werkzame bestanddeel van 'de pil'. Deze stoffen hebben de prioritaire stoffenlijst niet gehaald. Dit vanwege het feit dat de door de Commissie voorgestelde concentratienormen betekenden dat lidstaten flink moesten gaan investeren in (dure) nabehandelingstechnieken op hun afvalwaterzuiveringen.

### WAT DOET NEDERLAND?

De Nederlandse regering heeft te kennen gegeven aan te willen sluiten bij het EU-beleid en te kiezen voor een brongerichte aanpak. Dit staat in een brief die de verantwoordelijke Staatssecretaris I&M Wilma Mansveld in juni 2013 over dit onderwerp naar de Tweede Kamer stuurde.

De Unie van Waterschappen, de politieke belangenbehartiger van de waterschappen, heeft begin 2014 met de Vereniging van Waterbedrijven In Nederland (Vewin) een beleidsnota uitgebracht over microverontreinigingen. Als uitgangspunt hanteren de partijen daarin het voorzorgsprincipe.

In November 2014 hebben Unie van Waterschappen en de Vewin in een brief aan Staatssecretaris Wilma Mansveld (I&M) een gezamenlijk plan van aanpak gepresenteerd en verzocht om regie door de rijksoverheid.

### WAT DOET DE STOWA?

De STOWA is betrokken bij (afgeronde) onderzoeken naar herkomst, routes, concentraties, effecten, monitoring en end of pipe maatregelen. Een overzicht van de recente kennis rond humane geneesmiddelen treft u aan in STOWA rapport 2013-06 en 2014-45 ([www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)). In het STOWA-netwerk 'Monitoring nieuwe stoffen' zijn alle waterschappen verenigd. Zij delen hier hun kennis en ervaring, signaleren kennisbehoeften en pakken gezamenlijk nieuwe onderwerpen op.



### WETEN WE NA MEER DAN VIJFTIEN JAAR ONDERZOEK AL VOLDOENDE?

HOEWEL WE INMIDDELS HET NODIGE WETEN OVER DE BRONNEN EN DE ROUTES VAN MICROVERONTREINIGINGEN, ZIJN ER NOG VEEL VRAGEN TE BEANTWOORDEN. HET IS BIJVOORBEELD ONVOLDOENDE DUIDELIJK OF, EN ZO JA IN WELKE MATE (COMBINATIES VAN) MICROVERONTREINIGINGEN IN HET WATER SCHADELIJKE EFFECTEN BIJ MENS EN DIER VEROORZAKEN. VOORAL BIJ LANGDURIGE BLOOTSTELLING. DAARVOOR IS MEER ONDERZOEK NODIG. ZEKER GEZIEN DE VERWACHTING DAT DOOR BEVOLKINGSTOE-NAME EN VERGRIJZING HET MEDICIJNGEBRUIK VERDER STIJGT, WAARDOOR DE CONCENTRATIES IN HET WATER ZULLEN TOENEMEN.

WATERSCHAPPEN DOEN, ONDER MEER VIA STOWA, ONDERZOEK NAAR NIEUWE TECHNIEKEN VOOR MONI-TORING EN EFFECTIEVE VERWIJDERING VAN MICROVERONTREINIGINGEN UIT HET (AFVAL)WATER. DE KENNIS ROND DIT ONDERWERP ZAL DAAROM DE KOMENDE TIJD TOENEMEN. WE ZULLEN STEEDS BETER WETEN WAT MOGELIJKE EFFECTEN ZIJN EN HOE DEZE TE MONITOREN. ER ZULLEN EFFECTIEVERE METHO-DEN VAN VERWIJDERING WORDEN ONTWIKKELD. DE KEUZE OM WEL OF GEEN MAATREGELEN TE NEMEN IS ECHTER EEN MAATSCHAPPELIJK-POLITIEKE. ONDERZOEK KAN EN ZAL HIER GEEN UITSLUITSEL OVER KUNNEN GEVEN.

COLOFON Amersfoort, 2014

#### Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)

#### Tekst

Anja Derksen, Bert-Jan van Weeren, Bert Palsma

#### Met dank aan

Agnes van Zoelen (HHSK)

Wim van der Hulst (Aa en Maas)

Michael Bentvelsen (Unie van Waterschappen)

#### Illustraties

Thinkstock | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12

#### Vormgeving

Vormgeving Studio B, Nieuwkoop

#### Druk

Drukkerij Uleman, Zoetermeer

ISBN: 978.90.5773.683.4

STOWA-nummer: 2014-44