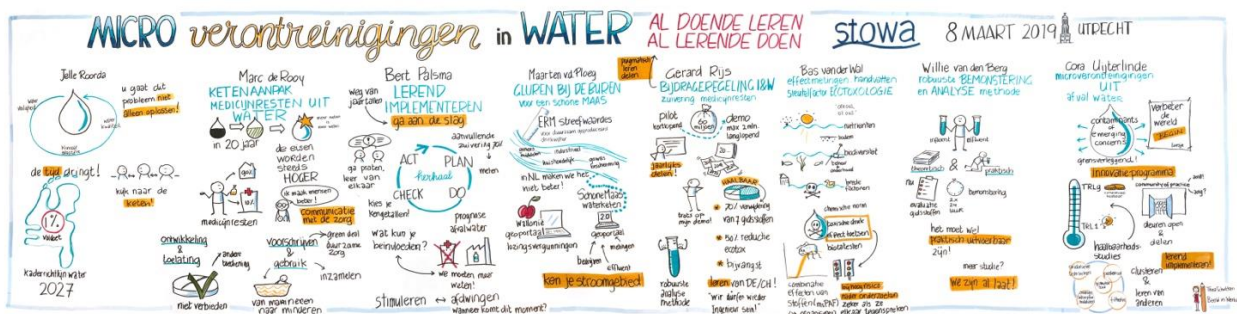


Verslag van het Symposium over de aanpak van microverontreinigingen in het water 'Al doende leren, al lerende doen', op vrijdag 8 maart 2019 in Utrecht. De links in de tekst verwijzen naar video opnamen van de presentaties.

Er is ook een videomagazine verschenen waarin alle presentaties van dit symposium zijn opgenomen, maar ook die van een eerdere bijeenkomst over microverontreinigingen in 2018. In dit magazine vindt u tevens introductiefilms van de projecten binnen het STW-programma over microverontreinigingen (CER-CEC).

- > [Bekijk het videomagazine over deze dag](#)
- > [Bekijk alle powerpointpresentaties](#)
- > [Bekijk de visual recordings van deze dag](#)



Aanpak microverontreinigingen komt op stoom

Waterbeheerders en het Rijk maken serieus werk van het aanpakken van medicijnresten en andere microverontreinigingen in het watermilieu om de waterkwaliteit te verbeteren. Dat bleek tijdens een drukbezocht symposium op 8 maart 2019 in Utrecht. Waterprofessionals uit heel Nederland kregen te horen hoe deze aanpak eruit ziet, en wat de actuele stand van zaken is op dit gebied. Maar ook wat de volgende stappen zijn. De organisatie was in handen van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).

Door: Bert-Jan van Weeren

Maar liefst 175 mensen waren deze dag naar Utrecht gekomen. De hoge opkomst was een duidelijk signaal dat het onderwerp 'microverontreinigingen' bestuurlijk en maatschappelijk enorm leeft. Dagvoorzitter Jelle Roorda, directeur bij Waterschap Limburg, benadrukte in zijn inleiding het belang van het vergaand verwijderen van microverontreinigingen op rwzi's. Dat deed hij door het te koppelen aan klimaatadaptatie en de mogelijke komst van waterfabrieken. Het via vergaande zuivering opwerken van afvalwater tot bruikbaar zoet water kan volgens hem een belangrijke bijdrage gaan leveren aan het tegengaan van de effecten van droogte en verdroging. Voor alle technologen en technische adviseurs in de zaal had hij een duidelijke boodschap: met nieuwe verwijderingstechnieken op rwzi's alleen lossen we het microverontreinigingsprobleem niet op. We hebben een integrale aanpak nodig. "Ga in gesprek met partijen in uw omgeving die van belang zijn voor, danwel belang hebben bij een goede waterkwaliteit: boeren, tuinders, drinkwaterbedrijven." En, hield hij zijn gehoor ten overvloede voor: het gaat over (schoon en gezond) water, niet over

afvalwater. Kijk en denk breder.

Pragmatische aanpak

[Marc de Rooy](#) van het ministerie van IenW is de trekker van de Ketenaanpak medicijnresten die gestart is in 2016. Hierin werken Rijk, waterschappen, drinkwaterbedrijven en zorgpartijen samen om de hoeveelheid medicijnresten dat in het watermilieu terecht komt, terug te dringen. Het behelst volgens De Rooy een pragmatische aanpak waarin in de hele keten (ontwikkeling & toelating, voorschrijven & gebruik, afvalwaterzuivering) wordt gekeken welke maatregelen haalbaar en betaalbaar zijn, zonder dat er geneesmiddelen verboden worden. Het motto is 'al doende leren, en al lerende het beter doen'. Uit de aanpak is onder meer de 'Green Deal Duurzame Zorg' voortgekomen. Hierin heeft het Rijk met meer dan 130 zorgpartijen afspraken gemaakt over het aanpakken van het probleem bij de bron.

Helaas komt het overgrote deel van de medicijnresten niet via zorginstellingen, maar via huishoudens in het riool terecht. Verwijdering op rwzi's is daarom onontkoombaar. Een belangrijk onderdeel van de ketenaanpak vormt dan ook de afvalwaterzuivering. Meer in het bijzonder de 'Bijdrageregeling zuivering medicijnresten'. Er is in totaal 60 miljoen euro beschikbaar om nieuwe verwijderingstechnieken te implementeren. Waterschappen die zulke technieken in gebruik gaan nemen, kunnen hier een beroep op doen, aldus De Rooy. Voorwaarde is dat de installaties minimaal tien jaar in bedrijf blijven, dat ze een minimaal verwijderingsrendement hebben van 70 procent (van zeven gidsstoffen) en dat de effectiviteit van de toegepaste techniek gemonitord wordt.

Een aanwezige wilde na afloop van de Rooy's presentatie weten waarom medicijnen voordat ze op de markt komen, geen verplichte ecotoxiciteitstesten moeten ondergaan. Dat is sinds 2006 wel wettelijk verplicht aldus De Rooy. Maar juist middelen die problemen geven, zijn al eerder op de markt gekomen. De Rooy gaf in antwoord op een vraag uit de zaal over microplastics aan dat zijn ministerie hiervoor werkt aan een soortgelijke aanpak. Maar hiermee is men nog minder ver.

Gulden midden

[Bert Palsma](#), onderzoekscoördinator Waterketen bij STOWA, hield hierna een warm pleidooi voor 'lerend implementeren'. Lerend implementeren betekent volgens Palsma dat je het gulden midden moet zien te vinden tussen 'zeg maar wat we moeten doen (i.c. niet nadenken)' en 'nog meer onderzoek (i.c. niets doen)'. Hij riep bij de aanwezigen de bekende PDCA-cyclus in herinnering: Plan, Do, Check, Act. Vrij vertaald: je denkt na, gaat aan de slag, onderzoekt of het werkt (monitoring), stelt eventueel bij en gaat met de uitkomsten opnieuw aan de slag. Lerend implementeren betekent vooral dat je jezelf vragen stelt bij wat je doet, aldus Palsma. Wat is precies de ecotoxicologische waterkwaliteit van mijn effluent? Wat verwijdert mijn rwzi aan micro's en wat doen extra zuiveringstrappen daarbovenop? Waar kan ik het meest effectief maatregelen treffen? En hoe kan ik zo doelmatig mogelijk nieuwe technieken realiseren? Daarvoor moet je volgens Palsma beter weten hoeveel water er op je rwzi aankomt, en wat daar inzit. Een aanwezige in de zaal wilde weten of lerend implementeren betekende dat we vooral blijven stimuleren, zonder iets af te dwingen. Bert Palsma: "Als het aan mij ligt komt er pas een jaartal als er geen beweging in het dossier zit. Er direct een jaartal aan knopen leidt vaak tot platte actie, in plaats van dingen doen met je

verstand.” Die boodschap leek aan te slaan. Bij handopsteken bleek dat veruit de meeste aanwezigen op dit ogenblik nog niets wilden afdwingen.

Geoportaal

Daarna was het de beurt aan directeur [Maarten van der Ploeg](#) van RIWA-Maas. Hij vertelde meer over de resultaten van deze samenwerking tussen zes drinkwaterbedrijven die voor drinkwaterinname afhankelijk zijn van (de kwaliteit van) het Maaswater. Samen bedienen de bedrijven ongeveer 6 miljoen consumenten. Daartoe onttrekken zij op jaarbasis om en nabij 450 miljard liter water uit de Maas. Hij vertelde dat met name opkomende stoffen de drinkwaterbedrijven zorgen baren. Veel van deze stoffen (ca. 50%) hebben volgens Van der Ploeg een industriële achtergrond komen dus niet via rwzi's in het Maaswater terecht. Een beetje een ontnuchterende constatering, vonden enkele aanwezigen. Om de kwaliteit te blijven waarborgen, werken de partners van RIWA-Maas aan een Geoportaal waarbij bedrijven en hun lozingsvergunningen direct kunnen worden gekoppeld aan de gemonitorde waterkwaliteit ter plekke. Wallonië heeft al met succes zijn eigen portaal. Op deze manier kun je heel goed verdachte bronnen opsporen en heb je een wapen in handen voor het verlenen, wellicht aanscherpen of zelfs afnemen van vergunningen.

Bijdragenregeling

Na dit betoog ging [Gerard Rijs](#) van RWS-WVL kort in op al eerder aangehaalde 'Bijdrageregeling zuiveren medicijnresten' van het ministerie van IenW, en op de voorwaarden waaraan waterschappen moeten voldoen willen zij in aanmerking komen voor een bijdrage. Het betreft de realisatie van demonstratie- dan wel full scale installaties, waaraan een prestatie-eis is gekoppeld van 70 % (concentratie) van zeven gidsstoffen en 50 procent reductie van de ecotoxicologische risico's voor het watermilieu. Dit laatste berekend via de zogenoemde Simoni Risico Index. Er is ook een monitoringeis (chemisch en biologisch). De gebruikte techniek heeft een *Technology Readiness Level* (TRL) van 7 of hoger en de techniek moet minimaal tien jaar in bedrijf blijven. Verder kent de regeling nog enkele rapportage- en kennisdelingsverplichtingen. De maximale bijdrage is vastgesteld op 2 miljoen euro per demo. De bijdrage bestaat uit een vast bedrag van 250 duizend euro en een variabel bedrag van 7 eurocent per kuub afvalwater dat wordt behandeld met de techniek.

Sleutelfactor Toxiciteit

[Bas van der Wal](#) vertelde meer over de ecotoxicologische effecten van microverontreinigingen. Toxiciteit is één van de door STOWA ontwikkelde sleutelfactoren voor een goede waterkwaliteit. De sleutelfactoren betreffen deels algemene voorwaarden voor schoon en gezond water, zoals de hoeveelheid nutriënten in het systeem, en deels specifieke voorwaarden. Deze hebben vooral te maken met de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten. Daarnaast heb je enkele 'wildcards' aldus Van der Wal, waaronder de sleutelfactor Toxiciteit. Meer informatie op www.ecologischessleutelfactoren.nl. In gevallen waar toxiciteit een probleem vormt, moet je daar volgens Van der Wal als eerste iets aan doen. Maar wanneer heb je een probleem met toxiciteit? Als sprake is van overschrijding van de normen voor prioritair stoffen? Maar dan mis je talloze stoffen en de mogelijke schadelijke effecten ervan waarvoor geen normen zijn gedefinieerd, aldus Van der Wal. Hier komt de sleutelfactor Toxiciteit in beeld. Die geeft een integraal en betrouwbaar beeld van de toxiciteit. Dat gebeurt op twee manieren: via het bepalen van de toxische druk en via het bepalen van de toxische effecten. Bij toxische druk bepaal je de giftigheid van

(mengsel) van stoffen in het water (de zgn. MSPAF). Als de druk hoger is dan 10 procent, staat het stoplicht Toxiciteit volgens Van der Wal 'op rood'. Bij toxische effectmetingen meet je met enkele bioassays de ecotoxicologische effecten op het waterleven. De scores van deze assays combineer je tot een zogenoemde Simoni Risico index. Die moet niet uitkomen boven 1. De combinatie van beide geeft een goede indruk van de kwaliteit van het water.

Toxisch risico

Als de uitkomsten van normconcentraties en SF Toxiciteit overeen komen, lijkt er volgens Van der Wal weinig aan de hand. Maar soms komen beide niet overeen: je voldoet wel aan de normen, maar toch is er een hoog toxisch risico. Dat is volgens Van der Wal een signaal om nog eens heel goed te kijken. Overigens is het omgekeerde volgens hem ook mogelijk. Wat geeft de doorslag, wilde een aanwezige weten: normen of toxische druk/effecten? Wat Van der Wal betreft geen van beide: "Een discrepantie nodigt je uit om goed na te denken over oorzaken en mogelijke maatregelen."

[Willie van den Berg](#) van laboratorium Waterproef ging daarna namens de ILOW-laboratoria kort in op de ontwikkeling van robuuste bemonstering- en analysemethoden voor microverontreinigingen in afvalwater. Doel is het op korte termijn ontwikkelen van een praktisch toepasbare methode die, zoals de bijdragenregeling vereist, in staat is met de gewenste nauwkeurigheid te meten of er sprake is van een verwijderingsrendement van 70 procent (zeven gidsstoffen).

Nieuwe stap

Tot zover werd tijdens deze dag vooral de stand van zaken geschetst rond het thema. [Cora Uijterlinde](#), onderzoekscoördinator Afvalwatersystemen bij STOWA, presenteerde een nieuwe stap in de aanpak van microverontreinigingen: het 'Innovatieprogramma Microverontreinigingen uit afvalwater'. Doel van dit programma is om snel de weg vrij te maken voor een aantal veelbelovende verwijderingstechnieken, of mogelijke verbeteringen van bestaande technieken, zodat waterschappen binnen vijf tot zeven jaar meer beproefde verwijderingstechnieken tot hun beschikking hebben waaruit ze de beste keuze kunnen maken voor hun eigen situatie. Over deze technieken bestaan momenteel nog onzekerheden, onder meer over verwijderingsrendementen, kosten en CO₂-voetafdruk. Maar ook omdat onvoldoende duidelijk is of de technieken goed kunnen worden ingepast op Nederlandse rwzi's en welke effecten er optreden in de bedrijfsvoering en het zuiveringsproces van de rwzi.

Concrete vraagstukken

Het innovatieprogramma richt zich op een aantal concrete vraagstukken. Onder meer op kosteneffectieve(re) inzet van actief-poederkool. Er wordt ook onderzocht of er meer duurzame alternatieven zijn voor poederkool. Een speerpunt is ook verder onderzoek naar oxidatietechnieken als Ozon en Uv-licht die microverontreinigingen afbreken. Deze technieken werken goed, maar er is de kans op schadelijke afbraakproducten. Ook dit vraagt nader onderzoek. Verder gaat er onderzoek plaatsvinden naar (nano)filtratie voor vergaande verwijdering van micro's. In de periode 2000 -2010 is al het nodige onderzoek verricht naar een filtratietechniek, Membraanbioreactortechnologie. Maar het hoge energieverbruik bleek destijds een struikelblok.

Gebruikersnetwerk

Bij het beantwoorden van de vragen uit het programma wordt aansluiting gezocht bij het buitenland. In Duitsland en Zwitserland is namelijk al de nodige ervaring opgedaan met een aantal technieken voor de verwijdering van microverontreinigingen. Verder wordt er rond het programma een speciaal gebruikersnetwerk opgezet. Dit heeft tot taak ervoor te zorgen dat de opgedane kennis en ervaringen snel hun weg vinden naar de zuiveringspraktijk, in een bruikbare vorm.

Workshops

Na de lunch konden de aanwezigen een keuze maken uit zes workshops. Onder leiding van Jouke Boorsma van het Hoogheemraadschap van Delfland gingen deelnemers dieper in op [oxidatieve verwijderingstechnieken](#). Delfland heeft op awzi De Groote Lucht een succesvolle pilot uitgevoerd met ozonisatie i.c.m. zandfiltratie. Onlangs heeft het waterschap besloten deze technieken grootschalig te gaan toepassen en de zuivering om te bouwen tot waterfabriek. Ad de Man van Waterschapsbedrijf Limburg faciliteerde een workshop waarin korte presentaties werden gegeven over onderzoeken die gaan lopen op het gebied van poederkooldosering (in het kader van het eerder genoemde innovatieprogramma). Het betreft onder meer een onderzoek naar poederkooldosering i.c.m. Nereda en optimalisatie van poederkooldosering door het toevoegen van ijzer (FE3). Dit leidt naar verwachting tot een beter adsorptie. Ook komt er een proef met het gebruik van een doekenfilter om het poederkoolproces goedkoper en duurzamer te maken. Er komt tevens onderzoek naar Arvia, een combinatie van oxidatie en adsorptie in één 1 reactor, waarbij - dat is de claim van de producent - de kool steeds regenereert. Tot slot presenteerde Dennis de Vogel nader onderzoek naar de werking van Biologisch Actief Koolfiltratie (BAKF), een proces dat wordt gebruikt in de Waterfabriek van dierenpark Emmen. Het proces is van oorsprong bedoeld om biofouling op osmosemembranen te voorkomen. Het filter lijkt zichzelf steeds te regenereren, zodat verversen van poederkool niet nodig is.

In de derde workshop konden de aanwezigen onder leiding van Jan Peter van der Hoek van Waternet/TU Delft meer te weten komen over onderzoeken naar alternatieve adsorptiemiddelen (i.c. goedkoper en/of duurzamer dan actiefkool) voor verwijdering van microverontreinigingen. In de vierde workshop, die werd gehost door Jaap Postma van Ecofide, werd ingegaan op toxiciteitseffectmetingen in rwzi afvalwater. Anja Derksen vertelde in deze workshop meer over in de praktijk uitgevoerde effectmetingen met behulp van een aantal bioassays, waarbij er boven- en benedenstreams van effluentlozingen vaak verschillen zijn te vinden. Absolute scores zijn volgens Derksen gevaarlijk te geven, omdat die afhangen van de bioassays die je precies gebruikt. Het is dus verstandig vooraf na te denken over wat je mogelijk aantreft en daar de passende assays voor in te zetten die het 'goed doen' voor dit type verontreiniging. Ook werden kort twee onderzoeken toegelicht die lopen in het kader van het Universitair onderzoeksprogramma 'Contaminants of Emerging Concern (CEC's) in the Water Cycle'. Hierin werken STW, STOWA, TKI Watertechnologie en KWR samen. Lara Schuyt vertelde iets over 'Emerche'. Doel van dit project is het vaststellen van de effecten van prioritaire stoffen op het (water)milieu. Grootste uitdaging daarbij is het ontwikkelen van betrekkelijk simpele bioassays die toch de effecten kunnen voorspellen. Marja Lamoree ging kort in op het project RoutinEda. Hierin wordt gepoogd schadelijke effecten beter en meer routinematig te koppelen aan specifieke stoffen, zodat er gericht

maatregelen genomen kunnen worden om het watermilieu te beschermen. Ga voor meer informatie over deze en andere onderzoeken binnen dit programma naar www.stowa.nl/onderzoeksprogrammacecs.

Waterfabrieken

Onder leiding van Ferdinand Kiestra (Aa en Maas) en George Zoutberg (Hollands Noorderkwartier konden belangstellenden in de vijfde workshop een blik op de toekomst werpen van de afvalwaterzuivering. De komst van vergaande technieken bereidt de weg voor echte waterfabrieken, die geen afvalwater meer zuiveren, maar schoon water produceren, voor uiteenlopende toepassingen. Hoe zouden die eruit kunnen zien en wat komt daar allemaal bij kijken? In de zesde en laatste workshop ten slotte hielden Mirabella Mulder (MM Wastewater Management en Jeroen Langeveld (Partners 4 Urban Water) een warm pleidooi om slim en goed na te denken over je afvalwatersysteem, voordat je gaat investeren in verwijderingstechnieken. Want, dat was de boodschap, goede systeemkennis over aard en omvang van je aanvoer, maar ook over de werking van je zuivering, zorgt ervoor dat je slimme, kosteneffectieve keuzes maken bij verwijdering microverontreinigingen. Bij deze technieken nemen de kosten per kuub te behandelen afvalwater namelijk evenredig toe. Wat je niet hoeft te behandelen om aan de rendementseis te voldoen, hoef je dus ook niet te investeren.

De bijeenkomst werd afgesloten met het peilen van de mening onder de aanwezigen via een aantal stellingen. Dat gebeurde onder leiding van Fred Klein Woolthuis, Manager Afvalwaterketen bij Waterschap Noorderzijlvest en voorzitter de CoP Medicijnresten 2018 (zie ook kader hieronder). Op de vraag wat de beste manier was om verwijdering van micro's te meten, kozen de meeste aanwezigen voor een combinatie van fysisch chemische analyses en effectmetingen. Wat betreft de beste manier van verwijderen zelf (optimalisatie actief slibinstallaties of nageschakelde behandeling) koos driekwart voor het laatste. Op de voor de hand liggende vervolgvraag met welke techniek dan, kwam geen eenduidig antwoord. Een kwart van de ondervraagde gaf aan dat (nog) niet te weten. Ongeveer 20 procent ging voor oxidatie, nog eens zoveel voor actief kool. Opvallend was dat een kwart van de aanwezigen koos voor nanofiltratie, een nog relatief onbekende techniek. Gevraagd naar zijn keuze gaf een aanwezige aan dat je met deze techniek naast microverontreinigingen ook direct microplastics kunt verwijderen. Tegelijkertijd betoogde een aanwezige het niet alleen in 'hoogtechnologische, energieslurpende oplossingen' te zoeken, maar ook te blijven kijken naar de effectiviteit van natuurlijke, duurzame processen als waterharmonica's.

Tot slot de vraag: wat mag het kosten? Meer dan de helft hield het op maximaal 15 euro per i.e. bij 80 procent verwijdering. Dat leek een beetje in tegenspraak met de keuze voor het relatief dure nanofiltratie als ideale verwijderaar. Een deelnemer riep op om nu nog meer geld te steken in onderzoek naar (kosten)effectiviteit, zodat we uiteindelijk technieken hebben die vereiste rendementen halen tegen de laagst maatschappelijke kosten. Tot slot maakte een aanwezige gewag van antibiotica-resistentie dat we volgens haar niet mogen vergeten. En, sloot een aanwezige af, de Waterfabriek die in het verschiet ligt, is niet alleen een technologisch, maar ook een juridisch, bestuurlijk en bedrijfseconomisch vraagstuk. Als je schoon water gaat produceren heb je bijvoorbeeld afnemers nodig. Dus moet je vooraf met potentiële afnemers in gesprek gaan over de voorwaarden waaronder ze willen afnemen en mogelijk de prijs die ze daarvoor bereid zijn te betalen.

Kader: Doet u mee met de Community of Practice Medicijnresten 2019?

STOWA heeft in 2018 in het kader van de ketenaanpak Medicijnresten uit water een Community of Practice Medicijnresten *gehost*. Hierin deelden twaalf waterschappen met elkaar hun kennis en ervaringen op het gebied van medicijnrestenverwijdering en vertaalden ze dit in korte tijd naar concrete verwijderingsplannen voor hun eigen zuiveringen.

Door gezamenlijk op te trekken is er volgens insiders veel geleerd en veel snelheid gemaakt bij het kiezen van de juiste verwijderingstechnieken op specifieke rwzi's. Bij voldoende belangstelling start STOWA ook in 2019 een nieuwe CoP Medicijnresten. Hebt u belangstelling? Neem dan contact op met Cora Uijterlinde, uijterlinde@stowa.nl.

[> Bekijk het videomagazine over deze dag](#)