

Q&A STOWA-Webinar: Microverontreinigingen uit rioolwater - Innoveren en Realiseren dd 16 oktober 2020

Nr	Vraag	Antwoord
1	Aangezien het gebruik van een waterfabriek ook kostbaar is, kan het rendabel zijn om vooral zwaar vervuild water uit bijvoorbeeld ziekenhuizen naar dit soort waterfabrieken te sluizen?	Dit is een mogelijkheid. De besproken pilots gaan echter over het opwerken van effluënten van rwzi's naar water om her te gebruiken. Hoe kostbaar dit is ligt aan de eisen vanuit het hergebruik: zo heeft hergebruik voor droogtebestrijding andere eisen dan hergebruik door een specifieke industrie.
2	Wat vinden jullie klanten van de ketensluiting tussen rioolwater en drinkwater?	De ketensluiting vindt momenteel op een "natuurlijke" manier plaats, aangezien het innamepunt voor drinkwater vanuit het IJsselmeer dichtbij het lozingspunt van rwzi Wervershoof ligt. Uiteraard dient het drinkwater van onberispelijke kwaliteit te zijn en zal hier aan worden voldaan.
3	Wat is het verwachte stroomverbruik van de Waterfabriek Wilp en hoe gaat dit opgewekt worden?	Het energieverbruik bedraagt op basis van de inzichten van de pilot 2,5-3 kWh/m ³ , maar dit kan mogelijk nog geoptimaliseerd worden. De benodigde energie zal duurzaam worden opgewerkt met zon- en/of windenergie.
4	Hoe om te gaan met concentraat stromen die vrijkomen bij membraan toepassingen?	In de pilot wordt onderzocht of deelstroom extra kan worden behandeld met adsorptie- of oxidatietechnologieën, voordat het terug wordt geleid naar de rwzi.
5	Als een bedrijf dat water gaat afnemen, worden dan de zuiveringskosten door berekend aan het bedrijf in plaats van aan de burgers?	Dit ligt geheel aan het doel van het waterhergebruik. Hierbij wordt tevens gekeken naar de maatschappelijke meerwaarde. Meestal zijn niet alle baten toe te wijzen aan het afnemend bedrijf en treden er ook andere voordelen op zoals circulariteit, klimaatneutraliteit en bestrijding van droogte.
6	waarom gebruiken jullie weinig van de ervaringen die in buitenland verkregen zijn bij Full scale installaties	Deze buitenlandse ervaring is uitgebreid bekeken bij het opstellen van de haalbaarheidsstudies voor deze pilots. Een pilot wordt alleen uitgevoerd indien onvoldoende duidelijk is hoe een technologie werkt onder Nederlandse omstandigheden EN daarnaast voordelen biedt ten opzicht van de bewezen technologieën in het buitenland zoals ozonisatie en actiefkooladsorptie.
7	hoe verhouden de kosten zich tot reguliere zuivering	Dit is afhankelijk van de beoogde waterkwaliteit. Een verdubbeling van het huidige verwijderingsrendement van medicijnresten en overige microverontreinigingen door rwzi's kost circa 10 euro per persoon per jaar. Hiermee wordt circa 75% van de inkomende organische microverontreinigingen verwijderd. Indien gestreefd wordt naar een hogere verwijdering lopen de
8	Is er nieuwe wind bij de waterschappen dat er nu wel meer energie mag gaan in de verwerking van afvalwater? Er is de laatste jaren vooral gefocussed op energievermindering...	De waterschappen proberen zoveel mogelijk energie te besparen en duurzaam op te wekken. Om rioolwater vergaand te zuiveren is echter wel meer energie nodig. In het innovatieprogramma wordt o.a. gefocust op die technologieën, die vergaand microverontreinigingen verwijderen, maar dit zo energiezuinig mogelijk doen..
9	Is er nog een competitie tussen hergebruik en de waterbehoefte van het oppervlaktewatersysteem?	Bij hergebruik van rwzi-effluent wordt zeker gekeken naar bestrijding van droogte en andere waterkwantiteitsdoelen.
10	Als je water gaat hergebruiken voor glastuinbouw met nanofiltratie, zijn je zouten dan geen probleem?	Met nanofiltratie vormen zouten maar een beperkt probleem. Dit speelt wel bij toepassing van reverse osmosis, welke niet in dit innovatieprogramma wordt onderzocht vanwege het zeer hoge energieverbruik.
11	Onlangs woonde ik een webinar van de EWA (European Water association) bij, en in Europa zetten we amper in op (indirect) hergebruik voor menselijke consumptie. We hebben een leider nodig. Zie je Nederland hier het voortouw in nemen?	Vanuit Nederland wordt in internationale samenwerkingsverbanden met name aandacht gevraagd en besteed aan de kwaliteit van oppervlaktewater, zowel op het gebied van drinkwaterbron als ecologische KRW-doelstellingen. Daarnaast speelt het watertekort voor o.a. agrariërs. Vermindering van vervuiling bovenstrooms heeft hierin prioriteit, zodat in tijden van droogte de concentraties aan vervuiling van dit oppervlaktewater niet zodanig hoog zijn, dat het rivierwater wat Nederland binnenstroomt, daar en dan al niet meer kan worden ingezet voor de verschillende Nederlandse waterdoelen.
12	Hoe verhouden kosten van verwijderen van microverontreiniging tot het voorkomen dat het er überhaupt inkomt? waar geef je je geld effectiever uit?	Bronbestrijding is alleen effectief voor stoffen vanuit puntlozingen. Hier wordt zeker ook op ingezet door bronscheiding bij ziekenhuizen en verzorgingshuizen en aandacht voor industriële lozingen. Meer dan 90% van de organische microverontreinigingen in rioolwater is afkomstig van huishoudens en de omgeving, wat diffuse bronnen zijn. Hierdoor zal aanvullende zuivering op de rwzi altijd noodzakelijk zijn om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren.
13	Nou, men denkt optimistisch dat ANDEREN dat bedrag er wel voor over hebben, flink bedrag voor een gezin toch hoor	Deze opmerking is gemaakt nav de poll dat meer dan 60% bereid is om meer dan 20 euro per persoon per jaar uit te geven aan vergaande verwijdering van microverontreinigingen.

14	Vooral de baten moeten niet worden vergeten. Niet alleen de kosten zijn doorslaggevend. (Pieter-Jan Hofman - AB Delfland)	Deze opmerking is gemaakt nav de poll dat meer dan 60% bereid is om meer dan 20 euro per persoon per jaar uit te geven aan vergaande verwijdering van microverontreinigingen.
15	in nederland doen we zoveel onderzoek, hebben we ook het lef om een full scale installatie te bouwen?	Waterschappen hebben dit lef. In Nederland worden de komende 2 jaar binnen het versnellingsprogramma op 15 rwzi's van in totaal 11 waterschappen grootschalige demonstratie-installaties en full-scale installaties gerealiseerd.
16	Je zou ook eens een kijkje kunnen nemen bij Erasmus Medisch Centrum/Pharmafilter om te leren voor eigen doeleinden	STOWA heeft Pharmafilter tijdens de initiatie- en onderzoeksfase uitgebreid ondersteund en neemt ook de huidige kennis mee in het innovatieprogramma. Aandachtspunt hierin is dat ziekenhuisafvalwater sterk geconcentreerd is en andere stoffen bevatten als rioolwater en rwzi-effluent en dat resultaten en ervaringen niet 1 op 1 kunnen worden doorvertaald.
17	Ontwikkeling van afbreekbare medicijnen?	Dit wordt opgepakt in de ketenaanpak medicijnresten van het Ministerie van I&W.
18	blijven er nog ongewenste stoffen achter in het water bij toepassing van de genoemde zuiveringstechnieken?	De genoemde zuiveringstechnieken verwijderen zeker niet alle stoffen. Sommige stoffen zijn zeer slecht of beperkt verwijderbaar.
19	Het gaat nu vooral over medicijnen, maar er zijn ook veel andere organische microverontreinigingen, zoals weekmakers, PFAS	Ook PFAS en weekmakers worden binnen STOWA onderzocht, zowel qua voorkomen in rioolwater en het oppervlaktewater, als de effecten hiervan en de mogelijkheden om dit te verwijderen. Het innovatieprogramma focust zich op microverontreinigingen die in hoge concentraties in rwzi-effluent zitten zoals medicijnresten en huishoudelijke producten.
20	de technologie zowel ozon en actief kool dosering worden al in diverse landen op full scale toegepast. We kunnen dus morgen beginnen en hoeven niet tot 2027 te wachten	Buitenlandse ervaring wordt meegenomen en full-scale gerealiseerd: In Nederland worden de komende 2 jaar binnen het versnellingsprogramma op 15 rwzi's van in totaal 11 waterschappen full-scale installaties gerealiseerd. Het innovatieprogramma focust zich op verbetering van de technologie op het gebied van effluentkwaliteit, CO2-footprint en kosten
21	Ik herinner me dat in mijn tijd bij de Wageningen Universiteit in de jaren 80 van vorige eeuw, de microverontreinigingen al werden genoemd als aandachtsgebied. We zijn hier dus al meer dan 30 jaar mee bezig.	Waarvan akte. Momenteel is echter wel degelijk noodzaak tot handelen vanwege vastgestelde effecten op de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater, het lastiger kunnen bereiden van drinkwater hieruit en de vergrijzing waardoor deze microverontreinigingen in aantal en concentraties sterk zijn toegenomen sinds de jaren 80.
22	Worden chemische target analyses in de toekomst vervangen door screeningstechnieken en biologische effectmetingen? Uiteindelijk gaat het om het effect op het watersysteem.	Biologische effectmetingen worden uitgebreid onderzocht in het innovatieprogramma en het versnellingsprogramma waarin full-scale installaties worden gerealiseerd. De nauwkeurigheid van deze metingen en de vertaling tussen deze en fysisch-chemische analyses wordt onderzocht.
23	Microverontreinigingen/ geneesmiddelen worden door de ozon en ultrasone afgebroken in kleinere ketens (brokstukken), is filtratie op deze reactieve componenten niet noodzakelijk? bv. via actiefkool afvang?	De wijze waarop deze brokstukken ontstaan en hoe dit kan worden voorkomen, wordt onderzocht in de diverse oxidatieve pilots vanuit het innovatieprogramma. Vooralsnog wordt aangenomen dat het aanbrengen van de juiste procesomstandigheden ook soulaas kan bieden icm een eenvoudige biologische behandeling. Een actiefkoolfilter kan eventueel als achtervang worden neergezet.
24	Welke deel van effluent wil je hergebruiken en welk deel moet naar oppervlaktewater? Met name relevant bij beken en rivieren die in de zomer steeds minder aanbod krijgen en soms zelfs droogvallen. Het gaat ook om het verdelingsvraagstuk.	Deze vraag speelt zeker. Ook voor het droogtevraagstuk speelt echter welke kwaliteit het rwzi-effluent dient te hebben voor ecologisch behoud van natte natuur en agrarische doeleinden.
25	Wat is er eigenlijk geworden van het One Step filter?	Het One-Step filter liet een te snelle doorslag zien van microverontreinigingen door de actiefkool. Hierdoor worden de kosten erg hoog t.o.v. andere technologieën. Binnen het innovatieprogramma wordt onderzocht hoe dit geoptimaliseerd kan worden (verlenging van de standtijd van het actief kool) door voorschakeling van ozon.
26	In hoeverre is Bodac bewezen, of kan er ook nog iets anders aan de hand zijn?	De exacte werkingsmechanismen worden in dit innovatieprogramma onderzocht en zijn dus nog niet bewezen. Dit wordt onderzocht in samenwerking met een TKI-project vanuit WETSUS.
27	Hoe worden de herbruikbare koolstoffen weer schoongemaakt?	Granulair actief kool kan worden geregenereerd door hoge druk en stoom toe te passen, waarbij de adsorptieplekken weer "schoongebrand" worden.

28	Er zijn naast microverontreinigingen ook andere bedreigingen zoals antibiotica resistentiegenen en ziekteverwekkende micro-organismen. Deze kunnen (afhankelijk van de toepassing) een bedreiging zijn, maar worden zelden of niet gemeten?	Antibioticaresistentie en ziekteverwekkende organismen worden niet expliciet meegenomen in het innovatieprogramma. Bij pilots die hiervoor geschikt zijn worden wel monsters genomen om metingen te verrichten om mee te nemen in andere (STOWA)-onderzoeksprogramma's.
29	Gaan jullie ook kijken naar bromaatvorming bij de USONIQ pilot? En kijken jullie ook naar desinfectie en antibiotica resistentie	Bromaatvorming en desinfectie worden meegenomen in de USONIQ pilot
30	The poll laat helaas de mogelijkheid niet zien om oxidatie met adsorptie te combineren....terwijl er dus wel een interessante pilot loopt.Ik zou dáárop gestemd hebben.	Deze combinatie van technologieën wordt tevens onderzocht in het innovatieprogramma
31	Kan deze technologie ook legionella in afvalwater verminderen?	De USONIQ pilot is hier niet specifiek op ontworpen of gebouwd.
32	Wordt BODAC ook belucht?	Het BODAC filter wordt actief belucht met zuivere zuurstof in een drukfilter.
33	Is het ijzer makkelijk terug te winnen bij BODAC?	Terugwinning van ijzer in het BODAC filter is vanwege de zeer lage concentraties niet mogelijk.
34	Gebruiken jullie Ijzerchloriden om fosfor te verwijderen? In dit geval stijgt het chloridegehalte, verwacht je hier geen problemen door?	Het toevoegen van ijzerchloriden op rwzi's is zeer gebruikelijk om fosfaat te verwijderen. Specifiek kunnen chlorideproblemen optreden; er kan dan worden overgeschakeld op een ander metaalzout.
35	Is er meer te zeggen voor de investeringskosten van bv. O3 (naast de exploitatielasten)? het valt me op dat daar niet veel info over is maar is voor je investeringsprogramma ook relevant.	Het ligt aan de technologie in welke mate er sprake is van hoge investeringslasten of hoge exploitatielasten. Hierover zijn diverse STOWA-rapporten verschenen (laatste 2017-36)
36	Hoe wordt Ozon verkregen?	Ozon wordt geproduceerd door een hoog voltage aan te brengen op lucht of zuivere zuurstof.
37	Welke ozon dosis gebruik je in combinatie met de actief kool? kan die dan lager?	De combinatie van deze technologieën is in staat om een breed spectrum aan stoffen te verwijderen wat met alleen met of alleen actief kool niet kan. Of er minder ozon nodig is in combinatie met actief kool, hangt af van de stoffen die je wilt verwijderen met welk verwijderingsrendement. In de pilots O3-step (Ozon met granulair kool) en O3-PAK (ozon met poederkool in actief slib) wordt dit onderzocht in het innovatieprogramma.
38	Heeft de BODAC filter een inoculatie nodig?	Nee, de biofilm met de benodigde bacteriën groeit natuurlijk.
39	Wordt bij deze belichte technieken ook het beperken van de uitstoot van methaan en lachgas (zeer sterke broeikasgassen) uit de zuivering meegenomen?Helaas leveren RWZI's best flinke uitstoot ervan	De meest technologieën worden ingezet op rwzi-effluent, oftewel nageschakeld en grijpen niet in op het zuiveringsproces. De lachgasemissie van de rwzi wordt dan ook niet bekeken. Er wordt wel gekeken naar broeikasemissie van de nageschakelde technologieën.
40	waarom geen ozon voor een biologisch actief koolfilter	In het O3-STEP wordt de combinatie van ozon en granulair actief kool filtratie onderzocht. Mogelijk ontwikkelt zich hier ook een biofilm in het granulair actief kool en/of kan dit worden geoptimaliseerd.
41	meer energieverbruik is minder erg als je het zelf kan opwekken	Helaas is de energievraag van rioolwaterzuivering en de aanvullende energievraag voor vergaande verwijdering van microverontreinigingen dermate hoog, dat het nog decennia gaat duren voordat deze duurzame opwekking wordt gerealiseerd. Vandaar dat gestreefd wordt naar een zo laag mogelijke CO2-footprint in het innovatieprogramma.
42	Voor doekfilter/Bart: lukt het hergebruik goed en wat betekent dat voor kosten en prestatie?	Poedervormig actiefkool kan helaas niet worden hergebruikt en wordt na inzet verbrand.
43	Vraag 95% verwijdering 5x zoveel CO2 footprint?	Helaas is de extra energievraag om microverontreinigingen zeer vergaand te verwijderen (>95%) momenteel erg hoog, omdat energie-intensieve technologieën in combinatie met elkaar moeten worden ingezet (adsorptie, filtratie, oxidatie)
44	Kan de actieve kool niet uit eigen lignine(wc-papier) geproduceerd worden?	Productie van actiefkool uit WC-papier wat aangevoerd wordt op de rwzi wordt momenteel onderzocht in een project vanuit Waterschap Vallei en Veluwe.

45	Je moet eigenlijk niet alleen kijken naar de CO2 uitstoot van de zuivering. Enerzijds niet omdat naast CO2 ook andere parameters van belang zijn.	Niet alleen de CO2-uitstoot wordt meegenomen in het innovatieprogramma, ook de verbetering van de effluentkwaliteit (fysisch-chemisch en ecologisch op basis van effectmetingen), kosten en overige bijvangst (verwijdering nutriënten, microplastics, overige opkomende stoffen etc.)
46	Waarom we NF niet mee in de sheet van Tauw? Anderzijds niet omdat je niet alleen naar de zuivering moet kijken, maar ook naar wat je bespaart in een vervolgproces, waar je bv. gezuiverde water kunt toepassen	Nanofiltratie is nog geen bewezen technologie vanuit het buitenland en voor Nederland. Nanofiltratie wordt momenteel onderzocht in het innovatieprogramma. Een hogere prestatie op verwijderingsrendement icm kosten en CO2-footprint voor Nanofiltratie kan alleen worden waargemaakt indien er een adequate behandeling is van het concentraat, wat momenteel nog bepaald moet worden.
47	Wederom is de poll wat beperkt in keuzemogelijkheden: ik denk dat het afhangt van hoe de benodigde energie opgewekt is. Ik heb daarom redelijk laag gestemd (1,5x), ervan uitgaande dat ontwikkelingen in de toekomst daar naartoe zullen werken	Helaas is de energievraag van rioolwaterzuivering en de aanvullende energievraag voor vergaande verwijdering van microverontreinigingen dermate hoog, dat het nog decennia gaat duren voordat deze duurzame opwekking wordt gerealiseerd. Vandaar dat gestreefd wordt naar een zo laag mogelijke CO2-footprint in het innovatieprogramma. Momenteel kan bij 1,5x de CO2-footprint, zelfs met optimalisatie vanuit het innovatieprogramma, slechts 80% van de microverontreinigingen worden verwijderd.
48	Is aanbod biokool groot genoeg?	De onderzochte biokolen zijn momenteel commercieel beschikbaar in voldoende hoeveelheden.
49	Ik zie vaak 'Ozon + zandfiltratie' verschijnen. Spreken jullie dan over trage zandfiltratie? Maar dat lijkt me onmogelijk gezien footprint. Snelle	Er wordt conform advies vanuit het buitenland uitgegaan van snelle zandfiltratie. Over de biologische activiteit zijn er in Nederland inderdaad twijfels. E.e.a. wordt nader onderzocht in het innovatieprogramma.
50	Energie kost ruimte!	Dit is correct. Alle energie voor behandeling van rioolwater inclusief vergaande verwijdering van microverontreinigingen kan niet worden opgewekt op de locaties van rwzi's met zonne- en/of windenergie. Hiervoor is veel meer oppervlak nodig dan nu beschikbaar.
51	Hoe schoon zijn de kolen ? Zitten daar ook zware metalen in ? Introduceer je daarmee ook andere ongewenste stoffen?	Uit analyses van actiefkool komt naar voren dat deze weinig verontreiniging bevatten. Dit komt voort uit de eisen voor het productieproces voor deze specifieke doelgroep en de activatiemethode (stoom en hoge druk.)
52	Als bio-poederkolen even duur zijn en even goed verkrijgbaar als fossiele poederkolen, waarom worden ze dan nog niet meer gebruikt?	De bio-poederkolen worden pas recent en zeer spaarzaam op de markt gebracht. Vanuit de waterschappen wordt pas recent gestimuleerd om deze productie en het gebruik hiervan op te voeren.
53	Integrated constructed wetlands kunnen zeker een optie zijn voor behandeling voor verwijdering van micro's.	Hier wordt naar gekeken in het kader van de 2e Call for Proposals in het innovatieprogramma
54	Graag niet alleen aandacht voor verwijdering van stoffen maar, naast de vorming van bijproducten, ook bij biologische afbraak naar de transformatieproducten. Effectmetingen kunnen een integraal beeld geven van de van waterkwaliteit.	Biologische effectmetingen worden uitgebreid onderzocht in het innovatieprogramma en het versnellingsprogramma waarin full-scale installaties worden gerealiseerd. De nauwkeurigheid van deze metingen en de vertaling tussen deze en fysisch-chemische analyses wordt onderzocht.