

# Relevante nieuwe kennis in Denver voor Nederlandse drinkwatersector

**Op het jaarlijkse Water Quality Technology-congres van de American Water Works Association, dat van 5 tot 9 november in Denver plaatsvond en door een duizendtal vooral Noord-Amerikanen bezocht werd, kwamen nieuwe trends aan bod die ook voor de Nederlandse drinkwatersector van belang kunnen zijn.**

Ten aanzien van desinfectie met monochlooramine - vaak toegepast in de Verenigde Staten - werd aandacht gevraagd voor de vorming van nitrogene producten als NDMA, waarvoor in één van de studies een verband met antropogene verontreiniging werd verondersteld. Om problemen van nitrificatie in het leidingnet bij desinfectie met chloor te bestrijden, is dosering van chloriet onderzocht. Een literatuurstudie toont aan dat een desinfectiemiddel in het distributienet het risico op normoverschrijdingen voor fecale indicatororganismen als gevolg van intrusie beperkt. De mogelijke toename van het infectierisico, doordat intrusie niet wordt opgemerkt, speelt hierbij geen rol. Verder wordt een negatieve invloed van accumulatie van pathogenen in de biofilm op desinfectie aangetoond. Om de effectiviteit van ozonprocessen te meten en te verbeteren, kunnen natuurlijke aerobe sporen als biososimeter worden gebruikt. Ook het gebruik van Computational Flow Dynamics (CFD), dat nu ook in de Verenigde Staten zijn intrede doet, draagt hieraan bij.

Veel aandacht bestond voor UV-desinfectie en de factoren die de prestaties nadelig beïnvloeden. Effectieve verwijdering van *Cryptosporidium* door langzame zandfiltratie zonder gevaar voor ophoping en vertraagde doorbraak werd besproken door Wim Hijnen (Kiwa Water Research). Zijn collega Patrick Smeets toonde aan dat QMRA (Quantitative Microbial Risk Assessment), procesmodellering en optimalisering van de bedrijfsvoering het risico op infectie kunnen verlagen. Bovendien kan optimalisatie met modellering ook leiden tot lagere kosten voor de zuivering, aldus Alex van der Helm (DHW/TU Delft), Luuk Rietveld (TU Delft) en Kim van Schagen (DHW/TU Delft).

Prioritaire stoffen stonden hoog op de congresagenda. Zowel eindgebruikers als universiteiten en onderzoeksinstituten zijn overtuigd dat dit onderwerp aandacht behoeft. Quantitative Structure Activity Relationships (QSAR's) worden gebruikt bij modellering van de zuivering; Arne Verlieffde (TU Delft) en Jörg Drewes (Colorado School of Mines) modelleerden de invloed van stofeigenschappen op verwijdering bij membraanfiltratie; Wilfred van der Horst (TU Delft) lichtte de aanpak in modellering van actieve koolfiltratie toe. Ook verbetering van de prestaties van ozonisatie en UV-oxidatie (presentatie van onder anderen Bram

Martijn namens PWN) voor verwijdering van prioritaire stoffen kwam aan bod.

Ionenwisselaars worden in de Verenigde Staten hoofdzakelijk toegepast voor de verwijdering van natuurlijk organisch materiaal ter beperking van vorming van desinfectiebijproducten. Om die reden worden ionenwisselaars aan het begin van de zuivering toegepast. Het MIEX-systeem is hier het meest populair voor, omdat het op deeltjesrijk water kan worden toegepast. Een combinatie van MIEX en actieve kool bleek volgens Maria Drikas (AWQC) effectiever het organisch materiaal te verwijderen dan bijvoorbeeld microfiltratie-GAC. De looptijd van actieve koolkolommen werd echter niet verlengd voor geur en smaakstoffen. Dit is een indicatie dat MIEX weinig NOM verwijdert die de voorbelading van de kool veroorzaakt. Uit onderzoek bleek dat een gelijktijdige verwijdering van natuurlijke organisch materiaal en bromide met MIEX niet effectief was (Patrick Schwer, University of Colorado).

Voor membraanfiltratie bestond opnieuw veel aandacht, voornamelijk voor het effect van de voorzuivering (meestal coagulatie/flocculatie) op de performance van micro- en ultrafiltratie-installaties. Stabiele operatie van de voorzuivering blijkt meestal kritiek om MF/UF-installaties economisch te bedrijven. Dit bleek ook zo bij keramische membranen (Jonathan Clement, Black & Veatch). Anneke Gijsbertsen (Kiwa Water Research) stelde het gebruik van ferraat als alternatief flocculant voor. Voor de hogedrukmembranen bleek productie van biologisch stabiel drinkwater enkel mogelijk met omgekeerde osmosemembranen. Nanofiltratie is vaak onvoldoende voor het verwijderen van kleine ongeladen organische stoffen (Sébastien Meylan, Eawag). Veolia presenteerde samen met Pierre Servais (Vrije Universiteit Brussel) een alternatieve biofilmmonitor voor de nanofiltratie-installatie van Méry-sur-Oise. Het concentraatprobleem is internationaal een steeds belangrijker punt van onderzoek. Joan Oppenheimer (Montgomery & Watson) onderzocht drie innovatieve opties voor nuttig gebruik van concentraat: productie van gemengde zuren en basen door elektrolyse met bipolaire membranen, productie van chloor door elektrolyse en productie van struviet met ionenwisselaars. De drie technieken blijken (kosten)effectief vergeleken met een zero-liquid-discharge (het concentraat wordt zodanig behandeld

dat slechts zoet water en vaste zouten overblijven) en met verdampingsvijvers. Verhoging van de recovery in membraanfiltratie door het concentraat over een tweede RO te leiden en scalende ionen tussenin te verwijderen met een pelletreactor is onderzocht door Rick Bond (Black & Veatch). Aangezien de pelletreactor geen magnesium en silicaat verwijdert, werden additionele testen gedaan met geactiveerde aluminiumoxide. Nadeel is echter dat dit oxide snel verzadigd is en moet worden geregenereerd. Ook in Nederland wordt een zero-liquid-discharge voor de lange termijn voorgesteld, waarbij het probleem integraal wordt bestudeerd: scalende ionen worden verwijderd in de voeding, hetgeen voordelen geeft in de hele nanofiltratie of omgekeerde osmose (geen scaling, hogere fluxen en hogere recoveries). Het IERO-proces (ionenwisseling en NF/RO) is onderdeel van het oppervlaktewaterzuiveringsconcept zoals dat gepresenteerd werd door Bas Heijman (Kiwa Water Research/TU Delft).

UV-technologie blijft onverminderd een essentieel onderwerp. Er werd aandacht besteed aan UV-desinfectie (met praktische verhalen over vervuiling en veroudering van lampen), UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-oxidatie voor prioritaire stoffen, UV-dosimetrie en de invloed van voorzuivering op UV-processen. De presentaties richtten zich niet zozeer op nieuwe ontwikkelingen, maar juist op het inbedden van UV-toepassingen in bestaande zuiveringen en de consequenties hiervan vanuit een integraal standpunt. Eens te meer blijkt dat het gebruik van UV-licht voor de drinkwaterbereiding inmiddels in diverse landen is geaccepteerd. Nu dient te worden vastgesteld wat de voorzuivering moet doen voor een kosteneffectieve prestatie van het UV-hoofdproces. Voor een effectieve toepassing van UV-processen mag de water-transmissie (voor desinfectie en oxidatie) niet te laag zijn. Ook lage concentraties van natuurlijke stoffen die gemakkelijk reageren met het oxidatiemiddel dragen bij aan een optimale prestatie. Kennis van onderzoek naar de vorming en verwijdering van bijproducten en analyse van de toxiciteit van het water na toepassing van behandelingsprocessen is noodzakelijk. De Verenigde Staten richten zich hiermee op dezelfde onderwerpen en dezelfde aanpak als Nederland.

**Arne Verlieffde (TU Delft), Bas Heijman (TU Delft/Kiwa Water Research), Wim Hijnen en Guus IJpelaar (Kiwa Water Research)**