

Ontwikkelingen in verwijdering en karakterisering NOM

Tijdens een IWA-specialistenconferentie afgelopen september in Bath (Verenigd Koninkrijk) stond het onderzoek naar natuurlijk organisch materiaal centraal. De meeste aandacht ging uit naar karakterisering en verwijdering ervan, vooral met coagulatie en ionenwisseling. De Nederlandse delegatie was verantwoordelijk voor een indrukwekkend aantal presentaties: Gary Amy en Saeed Baghoth van UNESCO-IHE, Anke Grefte van de TU Delft, Jan Kroesbergen van Het Waterlaboratorium, Marco Dignum van Waternet en Julien Ogier van KWR Watercycle Research Institute.

Natuurlijk organisch materiaal (NOM) krijgt momenteel veel aandacht. Niet omdat het op zich schadelijk materiaal is, maar omdat het bij desinfectie met chloor of chloramines kan worden omgezet in nevenproducten. NOM heeft bovendien andere nadelige effecten: hoger chemicaliënverbruik bij coagulatie en oxidatie, flocculatie verslechtert erdoor, actieve kool moet vaker worden geregeneerd, smaak en geur gaan achteruit en er treedt meer membraanvervuiling en bacteriegroei op.

NOM is een complex mengsel van componenten, waarover nog weinig exact bekend is. Komt het voor als driedimensionaal polymeer, een supramoleculair construct of een micel (meerdere moleculen in een bolvorm bij elkaar, met de wateroplosbare kanten naar buiten gericht)? Wel is duidelijk dat elk type water zijn eigen NOM-samenstelling of 'vingerafdruk' heeft. Een breed scala aan analysemethoden wordt - ook in Nederland - toegepast om meer over NOM te weten te komen: van LC-OCD, fluorescentie EEM, differentiële absorptiespectrometrie, snelle polariteitsbepalingen, zetapotential tot BDOC en biofilmmonitors. Een vrij nieuwe methode is pyrolyse bij lage temperatuur in aanwezigheid van water, waarbij componenten die vrijkomen met GC-MS kunnen worden geanalyseerd. Een andere state-of-the-art analysetechniek is preparatieve, *high performance size exclusion* chromatografie, waarmee fractionering van relevante volumes op basis van molecuulgewicht mogelijk is. Ook bleek dat er al een techniek is waarmee binnen drie uur

de hoeveelheid biologisch degradeerbaar organisch koolstof kan worden bepaald. Uit de presentaties bleek vooral dat er geen techniek met 'de beste' resultaten is; de keus van een analysetechniek zal per geval moeten worden bepaald aan de hand van de onderzoeksvraag.

Coagulatie en flocculatie

Coagulatie en flocculatie zijn veelgebruikte methodes om NOM te verwijderen. Het zwakke punt is de optimalisatie van coagulantdosering: meestal wordt de dosering ter plekke bepaald aan de hand van een subjectieve interpretatie van potjesproeven; veel snelle veranderingen in NOM-concentratie worden daardoor gemist. Coagulatietests waarin monsters worden gecentrifugeerd om ze te scheiden en metingen van de zeta-potentiaal (lading) werden tijdens de IWA-conferentie voorgesteld als methoden waarmee je coagulatie en flocculatie wél goed kunt optimaliseren. Behandelingen met aluminium en ijzer worden nog steeds wijdverbreid ingezet als voorbehandeling voor NOM-verwijdering. Een nieuw coagulant, het polysaccharide chitosan, werd onderzocht als milieuvriendelijk alternatief voor aluminium en ijzer; het wordt door Noorse waterbedrijven op basis van milieuargumenten veel voor de waterbehandeling gebruikt. Het vermindert de slibproductie en de biofilmvormingspotentie. Het is echter niet zo effectief als aluminium en ijzer en duurdurder in gebruik dan dat laatste. Van inline coagulatie gecombineerd met keramische microfiltratie is aangetoond dat het DOC goed verwijdert en bij een hoge pH

'omkeerbare' membraanvervuiling geeft. De beperkende factor was hier de resterende metaalconcentratie.

Ionenwisseling

Een nieuwe ontwikkeling is het gebruik van ionenwisseling om NOM te verwijderen: MIEX was het best vertegenwoordigd op de conferentie. Het MIEX-proces bleek de effectiviteit van NOM-verwijdering te verbeteren bij een vergelijking tussen MIEX-UF op pilotschaal en grootschalige conventionele onttroebeling en filtratie. Het MIEX-proces heeft een positief effect op de biostabiliteit en de vorming van nevenproducten bij desinfectie. Bovendien kan het kosten besparen. MIEX blijkt vooral NOM-fracties met een molecuulmassa tussen 2 en 5 kDa en een grotere ladingsdichtheid te verwijderen, net als hydrofiele NOM-fracties met een lagere molecuulmassa, die met coagulatie vaak niet te verwijderen zijn. Vanuit het BTO kwam de enige bijdrage over reduceren van de hoeveelheid regeneraat bij NOM-verwijdering met ionenwisseling; behandeling of hergebruik van regeneraat kwam in het programma verder niet aan de orde.

Membraanvervuiling

Tijdens de IWA-conferentie werd het effect gepresenteerd van diverse voorbehandelingen (zoals MIEX, coagulatie en actieve koolfiltratie) op de efficiëntie van het filtratieproces. Membraanvervuiling vormt nog steeds een grote hindernis voor brede inzet van membranen. Het werd duidelijk dat hydrofiele NOM-fracties met een hoge molecuulmassa meer aan membraanvervuiling bijdragen dan hydrofobe fracties meteen laag moleculair gewicht. Dit bevestigt de resultaten van een recente AwwaRF-studie waaraan Vitens en het BTO deelnamen.

Marco Dignum (Waternet)
Julien Ogier (KWR Watercycle Research Institute)

Project tegen emissie zware metalen bij veehouders

Het Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) en het Nutriënten Management Instituut (NMI) zijn bezig met een proef bij drie veehouderijbedrijven rond Baarle-Nassau om de emissie van zware metalen te verminderen. Zware metalen als koper en zink kunnen in de bodem terecht komen via het veevoer, bemesting of voetbaden. In het project 'Bodem voor water' wordt gepoogd deze aanvoer te verminderen.

Behalve het verminderen van de aanvoer van zware metalen naar de bodem, richt het project zich ook op het vastleggen van zware metalen die zich al in de bodem bevinden. Deze doelen worden op een zo praktisch mogelijke manier nagestreefd. Het project bouwt deels voort op de aanbevelingen uit het project 'Beperking koper en zink op melkveebedrijven in Zuid-Nederland' van Koeien & Kansen. Belangrijk is dat de maatregelen niet alleen praktisch uitvoerbaar zijn, maar zo mogelijk ook kostenbesparend.

Voorbeelden van maatregelen zijn alternatieven voor het gebruik van koperhoudende voetbaden en het optimaliseren van de veevoeding. Daarbij is er vooral aandacht voor de hoeveelheid zink. Om de uitspoeling van de reeds aanwezige zware metalen te beperken, richt het project zich op het verhogen dan wel op peil houden van de pH en/of het organische stofgehalte. Hierdoor worden zware metalen in de bodem vastgelegd. Om de aandacht voor zware metalen blijvend in de bedrijfsvoering te implemen-

teren, is het ook van belang om voerleveranciers, veeartsen en bedrijfsvoorlichters erbij te betrekken.

Het project startte deze zomer en duurt in totaal twee jaar. Het project wordt uitgevoerd in opdracht van Stichting Kennisontwikkeling Bodem (SKB) in samenwerking met ZLTO/LIB, Provincie Noord-Brabant, Waterschap Brabants Delta en de ministeries van LNV, VROM en V&W. De uitvoering en begeleiding is in handen van CLM en NMI. Naast het praktisch toepassen van maatregelen, is er ook ruimschoots aandacht voor een betere onderlinge samenwerking en afstemming tussen de partijen die invloed hebben op beleid en uitvoering van beleid.