



Verkennde monitoring naar aanvullende zuiverings-technieken voor pathogenen in rwzi's

IMKE LEENEN, GRONTMIJ

ANJA DERKSEN, GRONTMIJ | AQUASENSE

JELLE ROORDA, GRONTMIJ

CORA UIJTERLINDE, STOWA

In een verkennende meetcampagne is de verwijdering van enkele indicatoren voor fecale verontreiniging en pathogenen onderzocht. Het betrof negen rwzi's met zes verschillende (aanvullende) zuiveringstechnieken. Het gevonden verwijderingrendement varieert tussen de 2 en 5 log-eenheden. Het effluent van het actief koolfilter, het verticaal doorstroomd helofytenfilter, de nageschakelde membraanbioreactor en de membraanbioreactor voldoen aan de normen in de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn.

De EU-lidstaten en het Europees Parlement hebben eind 2005 overeenstemming bereikt over een nieuwe zwemwaterrichtlijn. Deze richtlijn stelt strengere normen aan zwemwater. Het doel van de nieuwe richtlijn is het beschermen van de gezondheid van zwemmers in oppervlaktewateren. De nadruk bij de nieuwe zwemwaterrichtlijn wordt verlegd van uitsluitend monitoring richting beheersmaatregelen. Per zwemwaterlocatie zal alleen informatie over de zwemwaterkwaliteit van het oppervlaktewater niet langer voldoende zijn. Er zal tevens informatie beschikbaar moeten komen over de bedreigingen voor de zwemwaterkwaliteit. Met andere woorden: de beheerder van de zwemwaterlocatie zal een inschatting moeten maken welke emissiebronnen de zwemwaterkwaliteit negatief beïnvloeden en wat de verspreidingsroutes zijn. Al deze aspecten komen samen in een zwemwaterprofiel van de desbetreffende zwemwaterlocatie op basis waarvan de beheerder maatregelen kan nemen om het risico op besmetting van de zwemmer te reduceren. Aan de hand van het zwemwaterprofiel, eventueel aangevuld met een aantal extra metingen, kunnen de beheersmaatregelen beter onderbouwd worden en uiteindelijk ook leiden tot het gewenste resultaat.

Een belangrijke verontreinigingsbron voor

zwemwater is het effluent van een rwzi. Reden voor de STOWA om een verkennende monitoring naar zuiveringstechnieken te laten uitvoeren. Naast conventionele zuiveringen zijn in deze monitoring ook zandfilters, een actief koolfilter, helofytenfilters, een UV-desinfectie en al dan niet nageschakelde membraanbioreactoren onderzocht.

In dezelfde meetcampagne zijn ook hormoonverstorende stoffen met vrouwelijke werking meegenomen. Aanleiding hiervoor vormde onderzoeken waarin naar voren kwam dat rwzi's een aanzienlijk aandeel leveren in de emissie van deze stoffen. De resultaten hiervan staan beschreven in het hieraan voorafgaande artikel.

Onderzoeksvragen

Het doel van dit verkennende onderzoek is om een idee te krijgen van de mogelijkheden van nageschakelde zuiveringstechnieken en MBR-technologie om indicatoren voor fecale verontreiniging, pathogenen en hormoonverstorende stoffen te verwijderen. Deze resultaten kunnen mede richting geven aan de discussie over de zuiveringsinspanning die nodig

is voor de Europese Kaderrichtlijn Water en de nieuwe Europese zwemwaterrichtlijn.

Meetcampagne en keuze parameters

In totaal zijn negen rwzi's en zes aanvullende zuiveringstechnieken bemonsterd. In de meetcampagne is er bewust voor gekozen de bemonstering door mensen van de rwzi's te laten uitvoeren aan de hand van een daartoe opgesteld bemonsteringsprotocol met een centrale coördinatie om de monsters bijtijds bij de laboratoria te krijgen. Dit omdat analyses snel (binnen 24 uur) moeten worden uitgevoerd en om flexibel te kunnen inspelen op de weeromstandigheden (er is alleen gemeten bij droog weer aanvoer). Er kunnen veel pathogenen (ziekteverwekkers) in de zuiveringsinstallatie voorkomen. Het is ondoenlijk om al deze pathogenen afzonderlijk te meten, omdat dit arbeidsintensief, tijdrovend en duur is. Daarom is voor de praktische oplossing gekozen om indicatoren voor fecale verontreinigingen te meten. In dit onderzoek wordt er vanuit gegaan dat deze indicatoren ongeveer hetzelfde gedrag vertonen in de zuiveringen als humane pathogenen.

Gekozen is voor:

- *E. coli* en intestinale enterococci. Dit zijn groepen bacteriën, die indicator zijn voor bacteriële pathogenen in feces. Deze zijn ook gekozen, omdat dit de parameters zijn waarvoor in de nieuwe zwemwaterrichtlijn normen zijn opgenomen;
- F-specifieke bacteriofagen. Dit zijn bacterievirussen die zijn gebruikt als indicator voor virale pathogenen (virussen);
- *Campylobacter*, een pathogeen en verwekker van maag-darmstoornissen, is meegenomen voor enkele zuiveringsstappen (zandfilter en helofytenfilters). Deze bacterie komt ook veel voor in feces van (water)vogels. Verwacht werd dat in helofytenfilters mogelijk een extra vervuiling door vogels zou kunnen optreden.

Resultaten

In het effluent van rwzi's zijn, zoals verwacht, hoge concentraties van *E. coli*, intestinale enterococci en F-specifieke bacteriofagen gevonden. Het verwijderingrendement van de onderzochte rwzi's varieerde tussen de 2 en 5 log-eenheden. Om het effluent van een rwzi te laten voldoen aan de zwemwaterrichtlijn is een verwijdering van minimaal 4 log-eenheden (rendement minimaal 99,99%) nodig, op basis van de concentraties in het effluent.

Afbeelding 1 geeft de resultaten voor *E. coli* weer. Deze indicatoren voor fecale verontreiniging worden na aanvullende zuivering nog aangetroffen in het effluent. Alleen bij de (nageschakelde) membraanbioreactor zijn deze

