



Pleidooi voor ecotoxicologische focus en standaardisering in de hydrobiologie

ILOW 2017 zoomt in op het waterleven

Monitoring en innovatie in de hydrobiologie en ecologie stonden centraal tijdens het innovatiesymposium van het Integraal Laboratorium Overleg Waterkwaliteitsbeheerders (ILOW). Zelfmonitoring, ecotoxicologie, normalisatie, toepassingen van 'evolutionair DNA' en het opruimen van algen met mosselen waren topics die passeerden.

Redactie: Vincent Hentzepeter | fotografie: FOODnote

Zo'n 175 bezoekers bezochten het ILOW-symposium op 15 februari dat voor het laatst in 2013 werd gehouden. Paul van Erkelens (Dijkgraaf van Wetterskip Fryslân) en Lida Schelwald (Bestuursvoorzitter van Aqualysis) traptten af met de stelling dat 'Chemische waarden nog steeds veel meer aanspreken dan ecologische'. Ze onderstreepten het belang van effectmonitoring om het beleid van waterbeheerders op te toetsen. Hier geeft hydrobiologisch onderzoek in het waterbeheer - anders dan chemische analyses - inzicht in het ecologisch functioneren van oppervlaktewateren. "Dit is nodig om een goed oordeel te kunnen geven over de waterkwaliteit, de knelpunten te inventariseren en gericht maatregelen te treffen. Om koplopers te kunnen belonen en achterblijvers aan te kunnen spreken en bestraffen zou de innovatie binnen de monitoring zich meer moeten richten op betrouwbare en goed uitvoerbare vormen van individuele (zelf)monitoring." Zelfmonitoring van de



Ruby Bron (links) en Rienke Boeije, stagiaires bij Rijkswaterstaat, stellen vragen over een poster van de Leuvenumse Beek aan hydrologisch medewerker Hans Hop van Aqualysis.

waterkwaliteit leidt tot meer bewustwording en een grotere bereidheid om het oppervlaktewater in de eigen omgeving schoon te houden, stelt Schelwald: "Zie de tuinvogeltelling, dit kan ook op het gebied van waterkwaliteit. In Rijnland is vorig jaar burgers gevraagd via een app te meten wat ze tegenkomen; met een foto erbij. Waarom niet voor de hydrobiologie. Zo kun je de burgers meer bij het werk van de waterschappen betrekken." Van Erkelens: "Net als agrariërs. Individuele verontreinigen van boeren gaan een rol spelen in de nieuwe aanpak van diffuse bronnen. Die boer wil ook wel weten waarvoor hij betaalt."

Ecologisch pad

Schelwald pleit ervoor zelfmonitoring met eenvoudige metingen te beginnen, zoals zelf meten van de chloridegeleidbaarheid. "In de hydrobiologie is het nog lastig om gevalideerde en vergelijkbare gegevens te produceren. Labs hebben dit goed in de hand, maar er is nog een slag te maken voor je dit aan individuen over kunt laten. Met de chemische parameters is het eenvoudiger. Begin daarmee en rol het uit naar de hydrobiologie." De bestuurders zien het belang van effectmonitoring steeds meer, maar denken nog te veel in termen van chemie, meent Van Erkelens. "Ze willen weten wat de (ecologische) effecten van nieuwe materialen als natuurlijk oevers zijn. Heeft dit nu een positieve invloed op ecologische kwaliteit? Moeten we maatregelen nemen bij de bron of end-of-pipe? Maar zo'n ecologische effectmeting heeft tijd nodig. Een periode van vier jaar - de zittingsperiode van het bestuur - is te kort. Dat maakt dat die ecologische parameters minder goed aanslaan bij bestuurders dan chemische parameters. Toch moeten we doorgaan met de ecologische parametrisering. Maak het bestuurlijk inzichtelijk en hanteerbaar en probeer die bestuurder zo ook op het ecologische pad te krijgen. Hydrobiologie kan bij de beantwoording van die vragen een bijdrage leveren, omdat dit de resultante is van chemie en structuurmaatregelen."

Bioassays zijn een mooie tool om het totale effect van maatregelen te kunnen meten, denkt Van Ekelens. "Bijvoorbeeld om de medicijnrestenproblematiek in water te kunnen monitoren." Bovendien kan hiermee in high throughput een groot aantal monster tegelijk worden onderzocht. "Dat sluit aan op de sterke bestuurlijke focus op doelmatigheid. Hierdoor groeit de behoefte aan snellere en goedkopere, ecologische analysemethoden."

Smart monitoring

Milo de Baat, promovendus bij de UvA, stelde de huidige Kader Richtlijn Water beoordeling ter discussie. Die geeft onvoldoende inzicht in het functioneren van het ecosysteem. Willen waterbeheerders weten hoe watersystemen functioneren, dan zullen ze volgens De Baat effectgericht moeten monitoren. "Daarvoor moet je de ecologische aan de chemische status verbinden. Dat heet smart monitoring en is wat wij nu missen." Dit vraagt om innovatie van zowel de chemische als ecologische kwaliteitsbeoordeling. "Voor de chemie moet je naar passieve sampling technieken; niet statisch maar tijdsgeïntegreerd de stoffen in het water bemonsteren. En behalve de splitsing in polaire en apolaire stoffen moet ook de biologische beschikbaarheid worden meegenomen. Daarna moet je met bioassays kijken wat effect is op levende organismen, Hiervoor bestaat een batterij aan algemene en specifieke in vivo-testen

'Bestuurders denken nog te veel in termen van chemie'

'Elk lab doet de standaardisatie voor zichzelf'

en in vitro-testen als de Calux-assays voor cellulaire signalering."

Vervolg

De aanzet voor smart monitoring werd in september - november 2016 gemaakt. Op 48 locaties in Nederland werd in samenwerking met de waterschappen een landelijke meetcampagne gestart op plaatsen die representatief zijn voor de diversiteit van de oppervlaktewatervuiling in Nederland. De blootstelling was 6 weken. Een van de uitkomsten was dat de Suspected Target Analysis (STA) een effectief instrument was om het risico van onkruidbestrijdingsmiddelen in water te bepalen. Deze methode kan ingezet worden als snelle screeningsmethode door inzet van een PAM-robot. "Op één locatie na werden bij deze monitoring geen schokkende verontreinigingen geconstateerd." Volgend jaar komt er een vervolg. "Om de connectie tussen chemie en ecotoxicologie te zoeken gaan we de twee strategieën integreren in de vorm van een gezamenlijke monitoring. Die campagne start in september 2018."

Standaardisatie

Normalisatie blijkt een blinde vlek in de hydrobiologie. Niet dat iedereen maar wat doet, maar het ontbreekt aan gestandaardiseerde methodes. "En die kun je niet doelmatig normaliseren", verklaarde Erica Fritse van het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN). CEN-normen geven wel houvast, maar zijn niet meer dan kaderstellend. Landen worden uitgenodigd om ze lan-

delijke vorm te geven in de vorm van voorschrijvende normen. Dat leidt tot verschillen in benadering bij bepalingen. Dan kan bij een gestandaardiseerde methode niet. "Dat is een eenduidig voorgeschreven procedure die gevalideerd moet zijn en er moeten prestatiekenmerken zijn. In de chemie is dit standaard, maar in de hydrobiologie niet. Elk lab doet de standaardisatie voor zichzelf. Verder moet de analyse getoetst zijn aan de toepassing: fit for purpose. Dat doen we niet!"

Een goede gestandaardiseerde methode hoeft niet de beste methode te zijn, verduidelijkt Fritse. "Het moet een methode zijn die goed is uit te voeren." En ze voegt daaraan toe. "Normalisatie is het gehele proces van ontwikkeling, implementatie, toetsen en wijzigen van normen op basis van consensus. Je moet dat blijven onderhouden en evalueren. Dat mis je nog enigszins in de hydrobiologie."

Nationaal kader

Hydrobiologie staat onder druk omdat we normalisatie niet op orde hebben, concludeert Fritse. Hier moet dus aan gewerkt worden. "Normen bieden marktpartijen vertrouwen in producten. Je weet wat je kunt verwachten en er wordt een minimum kwaliteit geboden. Normalisatie is ook een instrument om meer samen te werken. Je kunt natuurlijk niet alles met normen oplossen, maar het maakt dat je opdrachtgever van je op aan kan en de accreditatie is een continue kwaliteitsverbetering van je proces. Zo is aangetoond dat de normen intern juist worden uitgevoerd. In de zin van normalisatie loopt hydrobiologie achter op chemie. Er zijn minder normen en het zit anders in elkaar, omdat er internationale normen zijn ontwikkeld. Daar moeten we een nationaal kader voor gaan ontwikkelen. Dat biedt dan de vergelijkbaarheid die de bestuurders graag zien."

e-DNA

Normalisatie kan innovatie in de weg staan. Nieuwe technieken als de bepaling van environmental DNA, eDNA, bieden de hydrobiologie fantastische mogelijkheden voor soorttellingen,

 **BioSPX**
a new focus on life science

A Beun-De Ronde Company

Innovating in
Live Cell Imaging
www.biospx.com



De nieuwe norm in
analysezuiver reinigen
met de nieuwe
generatie PG 85.



Meer capaciteit
Meer veiligheid
Meer flexibiliteit



De nieuwe generatie Miele desinfectieautomaten overtuigen met perfecte reinigingsresultaten, een grote capaciteit en meer flexibiliteit.

- Betere reiniging door de innovatieve spoeltechniek met een gepatenteerde frequentiegestuurde circulatiepomp met geïntegreerde verwarming
- Meer capaciteit door verbeterde rekken en inzetten
- Minder verbruik van water, energie en chemie door toepassing van specifieke programma's en EcoDry
- Hoge betrouwbaarheid van het proces door nieuwe uitgebreide controlefuncties

Voordelen waar u dagelijks plezier van heeft!

Info: (0347) 37 88 84
www.miele-professional.nl



Ondertekening van de samenwerkingsovereenkomst tussen Henk Zemmelink namens ILOW (links) en Peter Kaim namens Kring Monitoring.

maar normen ontbreken nog. Desalniettemin ziet Martijn Dorenbosch van Bureau Waardenborg een mooie toekomst voor toepassingen van e-DNA in de aquatische ecologie. "e-DNA heeft zich ontwikkeld tot een volwassen methode. Het principe is dat vissen een DNA-spoor in water achterlaten via afscheiding. Dat spoor kan in lage concentraties lang blijven bestaan en de aanwezigheid is op basis van DNA aan te tonen. Je kunt dit filteren uit watermonsters en het DNA-monster onderwerpen aan moleculaire technieken als qPCR of metabar coding en de uitkomst matchen aan een referentie-database."

Waardenburg gebruikt eDNA voor schattingen van de biodiversiteit en zet het in als alternatief voor elektrovisserij. Het bureau vergelijkt de resultaten van beide methoden ook om de betrouwbaarheid te toetsen. Het gebruik van moleculaire techniek blijkt vooral voordelen op te leveren. "In 2015 hebben we met DNA metabar codering een hele visgemeenschap bepaald. Vooral vissoorten die in lage dichtheden voorkomen of moeilijk te vangen zijn kwamen er met eDNA wel uit. Zo vonden we op basis van eDNA de Europese meerval in het Buihengat bij Rotterdam, die is nauwelijks bekend uit de Maas."

Realistisch en praktisch

eDNA kan nu ook gekwantificeerd worden. "Dan vertaalt je de hoeveelheid DNA die relatief voorkomt naar het werkelijke aantal vissen. Hiervoor zijn een aangepast sample protocol nodig en meer submonsters. Dat vereist dus meer analyses." Maar het blijft oppassen geblazen met deze nieuwe methode. "De monsterbewerking - de diverse manieren van filtreren - heeft grote invloed op hoe goed je het e-DNA-signaal uit water krijgt."

eDNA kan ook uit slibmateriaal worden gehaald. "Normaal blijft het in water een aantal dagen detecteerbaar afhankelijk van de stroomsnelheid en temperatuur, bij slib is dat maximaal drie maanden. Zo is ook een relatie te vinden met de visdichtheid." Dorenbosch durft inmiddels wel te stellen dat de resultaten van e-DNA-onderzoek nauwkeurig en realistisch zijn. "Het is praktisch uitvoerbaar, maar vereist wel goed getrainde mensen. De qPCR-methode is relatief goedkoop. De innovaties gaan snel. Je kunt hiermee echt wat gaan zeggen over dichtheden in vispopulaties."

Groene soep te lijf met mosselen

Hoe weerbarstig de hydrobiologische praktijk is, blijkt uit de pogingen quaggamossels aan het werk te zetten om het algenprobleem in de Amsterdamse Sloterplas op te lossen.

De tot 37 meter diepe trogvormige afgraving wordt zeer hoog belast door nutriënten die via stadswater binnenkomen. Hierdoor treedt in de zomer een extreme blauwalgenbloei op. Jasper Stroom, senior adviseur waterkwaliteit en hydrobiologie bij Waternet: "Net toen we daar op wilden ingrijpen met een enorm maatregelenpakket, bleek dat de quaggamosselen de plas al aan het schoonfilteren waren. We dachten: we maken van de nood een deugd."

Quagga's zijn exoten. Ze komen oorspronkelijk uit de Zwarte Zee en vonden hun weg naar Nederland via onder meer de Donau-Rijn-route. "Ze filteren de algen. We stelden ons de vraag hoe we deze invasieve exoot zo optimaal mogelijk voor ons kunnen laten werken. En wordt de ecologische waterkwaliteit dan goed genoeg? We hebben vijf jaar onderzoek gedaan en in een full-scale proefproject quaggamosselen uitgezet. Het resultaat: tot 2009 was de plas een grote puinhoop, in vijf jaar tijd is de situatie enorm verbeterd. Het water is nu redelijk helder, maar nog steeds niet goed genoeg."

Quagga-filters

Knelpunt is dat de mosselen alleen in de bovenste 10 meter kunnen leven. Aan de randen van de plas doen ze hun werk. Ondertussen blijven de algen vrolijk bloeien in het midden van de plas waar het veel dieper is. Voor bescherming van de zwemzones werden juni 2016 quagga-filters aangelegd. Dit zijn in het water hangende netten, waaraan zich mosselen kunnen hechten. Ze moeten voorkomen dat algen zich vanuit het midden van de plas naar de stranden uitbreiden. Daarnaast werd er een verankerd drijvend onderzoekseiland opgericht in het diepste gedeelte met een mosselfilter. Hieraan hingen twee soorten netten met verschillende substraten op palen en manden vol quagga's in doorzichtige zakken. "Ze hangen tot 7,5 meter diep. Gaan de mosselen aan de filters groeien en gaan ze de algen opnemen? Dat was de vraag. En hoe gaan ze zich in de mandjes ontwikkelen?"

Fluoroprobe

Voor het meten onder meer het zuurstofgehalte werd de meetsonde 'HydroLab' gebruikt. Voor bepaling van de effecten op de algenontwikkeling werd in samenwerking met Waterproef de FluoroProbe ingezet. Dit is een fluorescentiemethode om het chlorofyl van blauwalgen (cyano-chlorofyl) te analyseren. Op zich kunnen met fluorescentie de verschillende soorten blauwalgen niet worden onderscheiden. Wel valt er een indeling mee te maken tussen verschillende groepen organismen, waaronder fytoplankton, blauwalgen en groenalgen. Deze groepen bevatten namelijk karakteristieke kleurstoffen die ingestraald licht met specifieke golflengtes absorberen. De energie wordt via het fotosyntheseapparaat aan chlorofyl-a overgedragen en omgezet in chlorofyl-a fluorescentie. De fluoroprobe kan dit signaal gevoelig detecteren. "Zo kregen we grof de algenklassen te zien, waaronder de blauwalg."

Follow-up?

Uit de premature resultaten van het onderzoekseiland is af te leiden dat de mosselen gingen groeien. Dat is een goed teken. De groeisnelheid was in alle zakken laag, en hoe voller ze waren, hoe minder hard ze groeiden. Bij hoge dichtheden krijgen ze honger en worden ook de concentraties van cyano's hoger. "In september sloeg de plas door vanwege de hitte, maar de zakken werden helder."

Voorlopig zijn er vooral veel vraagtekens. "Er liggen nog veel mosselen bij Waterproef om geanalyseerd te worden, maar het geld is op. We willen nu een follow-up doen van het onderzoek met substraten en in 3D gaan meten. We meten nu altijd op één punt en weten daarom niet waar de algen nu eigenlijk uithangen. We verwachten dat je op basis van 3D-data grote verschillen per locatie gaat zien."