



NIOO-onderzoekers Lisette de Senerpont Domis (links) en Ellen van Donk bouwen de labs voor het wateronderzoek op na de verhuizing van het NIOO op locatie Villa Vijverhof aan de Vecht naar het nieuwe gebouw van het instituut in Wageningen in 2011.

foto's NIOO-KNAW

Meer oog voor het water in de natuur

70 jaar ecologisch onderzoek

Dit is het derde artikel in een serie over 70 jaar ecologisch onderzoek van het NIOO. Bij de volgende afleveringen staat telkens een andere onderzoekslijn centraal.

Nederland is een delta, een land dat bestaat bij de gratie van water. Toch kwam er pas in 1957 een professionele ecologische onderzoeksinstelling voor zoetwater: het Hydrobiologisch Instituut, een voorloper van het huidige NIOO-KNAW. De laatste decennia krijgt water nadrukkelijk een eigen stem in natuurdiscussies en in het natuurbeleid. Daarvoor draagt aquatisch-ecologisch onderzoek rijke en broodnodige kennis aan.

tekst Ria Dubbeldam (redactie Vakblad)

> 'Om te beginnen met een onderzoeksvraag en uiteindelijk een verandering in het beleid te bewerkstelligen, is echt heel tof.' Aan het woord is Lisette de Senerpont Domis, aquatisch ecooloog bij het NIOO met als specialisatie waterecosystemen op het snijvlak van technologie, beleid en maatschappij. Ze heeft het over een aanpassing van het Bodembesluit waardoor er sinds vorig jaar een MER-plicht rust op het verondiepen van diepe plassen. 'Ik heb op zich geen problemen met verondiepen, maar er wel grote moeite mee als daarvoor een ecologisch argument wordt misbruikt.' Een belangrijk argument voor het opvullen van ondiepe plassen was, dat hierdoor het ecosysteem zou verbeteren. Maar diepe plassen werden daarvoor afvalbakken voor de berging van grote hoeveelheden slib, die bij baggeren vrijkomen. 'Het werd zelfs een businessmodel: ook uit het buitenland kwam slib.' NIOO-onderzoekers toonden echter aan dat diepe plassen vaak

unieke soorten zoals sterkranswier of pilvaren bevatten en zelfs een hogere ecologische waarde kunnen hebben dan ondiepe plassen. Ook de aanname dat waterplanten, die bijdragen aan een gezond ecologisch watersysteem, tot hooguit 3 meter diepte kunnen groeien bleek onwaar. Ze komen tot op wel 20 meter diepte voor.

Doorzettingsvermogen

NIOO-onderzoek heeft vaker aan de basis van beleidsverandering gestaan. Uitzonderlijk was het doorzettingsvermogen van onderzoeker Han Golterman, in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw tevens directeur van het Limnologisch Instituut, zoals het Hydrobiologisch Instituut inmiddels was gaan heten. Hij wist het probleem van eutrofiëring op de beleidsagenda te krijgen. In tegenstelling tot de heersende gedachte dat eutrofiëring niet per se negatief was, beargumenteerde hij dat de toename van te voedselrijke meren en plassen wel degelijk een probleem vormde. Vooral het lozen van ongezuiverd afvalwater zorgde voor een drastische toename van fosfaat in het oppervlaktewater. Vele wateren waren veranderd in een vieze, stinkende en troebele algensoep; het ecologische systeem was ontwricht. Mede door de oproep van Golterman kwam er een derde zuiveringstrap bij rioolwaterzuiveringsinstallaties om fosfaat uit afvalwater te filteren en gingen fosfaten (witmakers) in wasmiddelen in de ban.

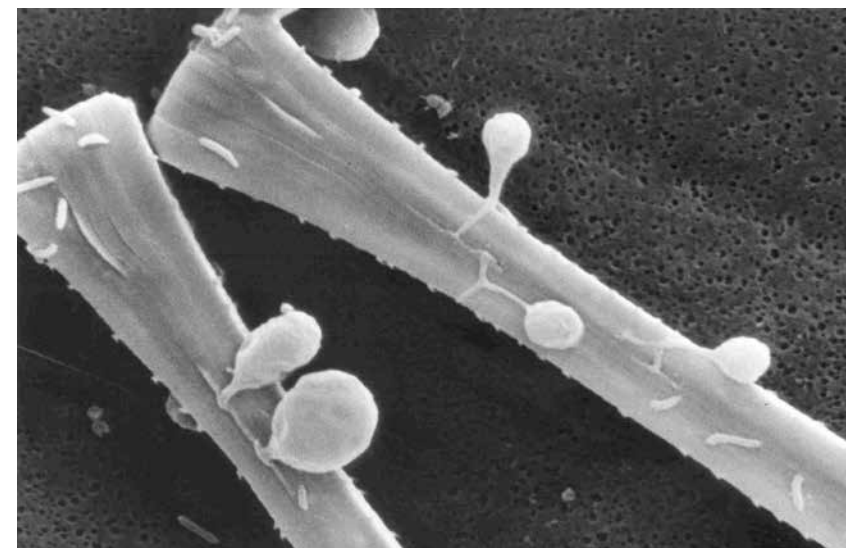
Vervuilingbronnen onderschat

Met name de grote rivieren werden snel schoner. Plassen reageerden niet direct op de lagere fosfaatbelasting. En het water van de Vecht, waaraan het Limnologisch Instituut was gevestigd, was zo vervuild dat rond 1980 besloten werd de Loosdrechtse Plassen niet langer daarmee te voeden.

In plaats daarvan kwam het inlaatwater uit het Amsterdam-Rijnkanaal, waarbij het vóór de inlaat werd ontdaan van fosfaten. Uit het langjarige Waterkwaliteitsonderzoek Loosdrechtse Plassen (WOL) van 1982 tot 1990 door het Limnologisch Instituut en vijf andere onderzoeksinstituten bleek dat andere vervuilingbronnen waren onderschat. Uit omliggende landbouwgronden lekten stikstof en fosfaat weg en een grote hoeveelheid dode algen zakte naar de bodem, waar het fosfaat zich bond aan ijzerverbindingen en ophoopte in het slib. Onder zuurstofarme omstandigheden staat dat slib het opgeslagen fosfaat weer af. Dat betekent alsnog een sterke verslechtering van de waterkwaliteit. Daarnaast kan door wind en/of vissen het slib constant in beweging blijven, zodat het water vertroebelt en er weinig licht kan doordringen. Geen goed nieuws voor ondergedoken waterplanten en het bijbehorende leven daaromheen. Wel een ideale situatie voor woekerende algen en blauwalgen, die zelfs giftig kunnen zijn voor mens en dier.

Actief biologisch beheer

Om het meer-ecosysteem te herstellen paste toenmalig afdelingshoofd Ellen van Donk van het Limnologisch Instituut eind jaren tachtig-begin jaren negentig samen met Rijkswaterstaat een nieuwe methode toe: 'actief biologisch beheer' of tewel een ingreep in het voedselweb. Testlocatie was recreatieplas Zwemlust, vlakbij in Nieuwersluis, waar vooral de toename van brasem tot overlast van blauwalgen had geleid en zwemmen vaak niet meer mogelijk was. Brasem voedt zich voornamelijk met watervlooien, die op hun beurt algen eten. Als de watervlooien verdwijnen, krijgen algen de kans zich sneller te vermenigvuldigen en het water te vertroebelen. Waterplanten krijgen dan gebrek aan licht en verdwijnen. Met



Deze kiezelalga *Asterionella* heeft last van een schimmelinfectie. Al zo'n veertig jaar volgen onderzoekers van het NIOO het wel en wee rond de parasitaire relatie, wat begon in de Maarseveense Plassen. Lange meetreeksen laten zien dat de besmettingsgraad wisselt tussen de jaren, gekoppeld aan de temperaturen. Beneden de 3 °C gaat de schimmel in rust en alleen bij echt koude winters kan *Asterionella* (tijdelijk) opbloeien. Dit geeft ook inzicht in de effecten van klimaatverandering op het voedselweb in meren.



In 1980 is het nemen van watermonsters met een 'waterhapper' vaste prik bij Plasje Vechten.

Ecologisch wateronderzoek: van Hydrobiologisch Instituut naar NIOO-KNAW

Op initiatief van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) wordt in 1957 naar Deens voorbeeld het Hydrobiologisch Instituut opgericht. Het instituut voor onderzoek aan de zoete wateren wordt gevestigd in Nieuwersluis aan de Vecht.

In de begintijd is naast de karakteristieke ondiepe meren van ons land het diepe Plasje Vechten een populair studieobject. Deze kleine plas ten zuidoosten van Utrecht heeft in het groeiseizoen drie verschillende temperatuurlagen. Onderzoekers plukken er verschillende facetten van het ecologische systeem uit, wat uiteindelijk leidt tot een ecosysteemaanpak: ze kijken naar het hele voedselweb, van bacterie, virus, alg tot watervogel en vis.

In 1976 gaat het instituut verder als het Limnologisch Instituut. Limnologie is de wetenschap die zich bezighoudt met zoet- en brak water. Van 1966 tot 1991 krijgt het instituut een tweede locatie in Oosterzee, pal aan het Tjeukemeer. Het schone water maakt het mogelijk om voor het *International Biological Program* het functioneren van een gezond voedselweb in kaart te brengen. Vanaf 1992 gaan de drie ecologische KNAW-instituten – Limnologisch Instituut, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek in Yerseke en Instituut voor Oecologisch Onderzoek in Heteren – samen verder. We kennen het instituut tegenwoordig als het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW). Het zoutwateronderzoek zal uiteindelijk overgaan naar het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). Door de toenemende combinatie van onderzoek in laboratoria, in het buitenland en met modellen wordt een vestiging direct naast de locatie voor veldproeven steeds minder noodzakelijk. In 2011 wordt in Wageningen een nieuw duurzaam gebouw geopend. Alle zoetwaterkennis is gebundeld in de huidige afdeling Aquatische Ecologie.

Meer over 70 jaar ecologisch onderzoek: www.nioo.knaw.nl/nl/70



In het Tjeukemeer lag begin jaren 80 van de vorige eeuw een serie van zes exclusies om het gezonde watersysteem te bestuderen. De opgedane kennis bij zulke ondiepe meren (en ook in de Loosdrechtse Plassen) heeft bijgedragen aan PCLake. Dat is een veelgebruikt computer-model van een meer-ecosysteem, waarmee je bijvoorbeeld effecten van (klimaat)verandering op eutrofiëring of de werkzaamheid van herstelmaatregelen kunt doorrekenen.

name de (mogelijk) toxische blauwalg – overigens geen alg maar een bacterie – kan dan gaan domineren. Het idee ontstond om Zwemlust te ‘ontbrassen’. De brandweer pompte de plas leeg en de vis werd verwijderd. Om het ecosysteem te herstellen werd de plas heringericht met wortelstokken van gele plomp en kregen opnieuw uitgezette watervlooiën en snoek (een roofvis die brasem eet) een schuilplaats en paaiplaats door bossen wilgentakken vast te zetten. Van Donk, inmiddels met pensioen maar nog als gastonderzoeker verbonden aan het NIOO: ‘Tot onze verbazing was het water binnen een week weer helder. We hebben toen veel geleerd over hoe een voedselweb in elkaar steekt, bijvoorbeeld hoe belangrijk toppredatoren zijn zoals de snoek, en hoe belangrijk waterplanten zijn voor een gezond aquatisch ecosysteem.’ In de twaalf jaar dat de onderzoekers de plas volgden bleef het water helder. Uiteindelijk kwam er toch weer witvis zoals brasem in.

Wind breken

Het succes van Zwemlust leidde tot de vraag of actief biologisch beheer ook zou werken in grotere meren als de Loosdrechtse Plassen. Het wegvangen van brasem gebeurde met grote fuiknetten. Dit is een flinke operatie, waarmee toch niet alle vissen zijn weg te vangen. Ook de slijblaag op de bodem – die er nog steeds ligt en die door wind en recreatievaart in beweging komt – bleek problematisch om het water weer helder te krijgen. ‘We hebben toen zo’n 25 jaar geleden in de plassen enclosures van 25 vierkante meter gebouwd om uit te zoeken wat er gebeurt als we de wind verminderen en middelen zoals ijzerchloride toevoegen om fosfaat te laten neerslaan.’ Alleen al het wegvangen van de wind had een positief effect. Het slib bleef op de bodem liggen, het water werd helderder en waterplanten die

schuilgelegenheid en paaiplaatsen voor vissen bieden en zuurstof in het water brengen, keerden terug. Op basis van deze resultaten ontstond het idee om eilanden in de Loosdrechtse Plassen aan te leggen om luwte te creëren. ‘De realisatie ging moeizaam, onder meer omdat recreanten overall willen varen, maar een aantal eilandjes is nu in aanbouw. Het is ook de bedoeling om een aantal voormalige legakkers te herstellen en om te gaan baggeren’, verduidelijkt Van Donk. Ecologisch herstel van de Loosdrechtse Plassen vergt een lange adem. De ervaringen zijn in ieder geval al wel van pas gekomen bij de aanleg van de Marker Wadden in het Markermeer, waarvoor het NIOO ook ecologisch onderzoek heeft gedaan.

Stedelijk water

Samen met andere partijen is onlangs het citizen science-project Water op de Kaart van start gegaan, gecoördineerd door Lisette de Senerpont Domis, om een beter inzicht te krijgen in de waterkwaliteit rondom rioolwateroverstorten in de stedelijke omgeving en om burgers bewust te maken en te mobiliseren. In dertig steden doen burgers sinds september metingen in de waterkolom en aan de bodem, de vegetatie en waterdier-tjes, en noteren ze hoe vaak een rioolwateroverstort overstroomt. Dit kan belangrijke informatie over de waterkwaliteit genereren. Kleinere wateren zoals stedelijk water maar ook sloten, vennen, wielen, zandwinputten, bovenlopen van beken vallen buiten de verplichte monitoring van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De ecologische toestand van al

deze wateren, ongeveer een derde van het totaal, is vrijwel onbekend, maar ze moeten wel op 1 januari 2027 in een goede ecologische toestand verkeren. De eerste geanalyseerde watermonsters van het citizen science-project schetsen het beeld dat de kleine wateren in een vergelijkbaar slechte toestand zijn als de grotere wateren. De Senerpont Domis: ‘Niet verwonderlijk, maar als we de kleine wateren niet monitoren sluiten we onze ogen ervoor. Als we deze en andere haarvaten goed in de gaten gaan houden en maatregelen treffen, kunnen we misschien ook de waterkwaliteit verderop verbeteren.’

Mini-meren

In januari informeerde NIOO-onderzoeker De Senerpont Domis de Tweede Kamer over hoe Nederland ervoor staat wat betreft de doelen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). (Water)beheerders kunnen we niet aanrekenen dat nog altijd de ecologische kwaliteit van het water ver ondermaats is, betoogde De Senerpont Domis. ‘In twintig jaar KRW hebben ze er alles aan gedaan om de eutrofiëring te verminderen. Er is gebaggerd, er zijn natuurvriendelijke oevers en paaiplaatsen aangelegd, fosfaten zijn met middelen als ijzerzand vastgelegd, men heeft bypassen gemaakt om nutriëntrijk water een andere richting op te sturen et cetera.’ De grootste blokkade voor het naar verwachting niet halen van de KRW-doelen in 2027 ligt bij de industrie en de landbouw, vervolgt zij. ‘Weliswaar dalen de nutriëntengehalten – maatregelen van de afgelopen twintig jaar doen hun werk – maar ze



Wateronderzoek gebeurt ook op land. Op de proefvelden van het NIOO staan vaak rijen containers gevuld met water, algen en bijvoorbeeld watervlooiën. Hierin worden onder meer de effecten van exotische waterplanten of medicijnresten op het leven in het zoete water bestudeerd.



In limnotrons, mini-meren van 1000 liter, worden effecten op zoetwatersystemen getest zoals de gevolgen van klimaatverandering op blauw- of draadalg of de impact van microplastics en medicijnresten. Op dit moment bouwt het NIOO extra limnotrons met nog betere mogelijkheden om temperatuur, licht, CO₂, waarnemingen per camera en metingen te managen.

zijn nog te hoog. Zorgelijk is dat in grondwater al hoge stikstofgehalten worden gemeten, vooral op de zandgronden van Brabant en Oost-Nederland.’ In grondwater is het nog veel moeilijker om maatregelen te treffen. De grootste zorgen maakt De Senerpont Domis zich over de continue stroom van nieuwe, vaak persistente, chemische stoffen die op de markt worden gebracht zoals GenX of nieuwe medicijnen en die in het water terechtkomen. Lang niet alle stoffen (kunnen) worden gemonitord. Hun werking is vaak niet goed bekend en al helemaal onbekend is hoe de cocktail van stoffen in combinatie met voedingsstoffen en klimaatverandering zal gaan uitpakken. Het NIOO probeert daar inzicht in te krijgen via onderzoek in speciale limnotrons, mini-meren in duizendlitervaten. Onder geconditioneerde omstandigheden worden allerlei veranderingen en toekomstscenario’s bestudeerd. Bij het NIOO staan negen van dergelijke limnotrons en het instituut bouwt er nog eens drie bij. In de limnotrons wordt bijvoorbeeld geëxperimenteerd met technieken als ozonering om medicijnresten in het effluent van RWZI’s te verminderen en de afbraak van uiteenlopende plastics te bestuderen. Klimaatverandering wordt nagebootst door onder andere in de atmosfeer CO₂-gehalten en temperaturen te verhogen. ‘We zien dat klimaat-

verandering de eutrofiëringseffecten versterkt en dat maatregelen die vermisting tegengaan minder effect krijgen. Dus moeten we een tandje bijzetten door vaker te baggeren. Maar we kunnen ook meer ijzerzand, aluminium- of lantaanzouten toevoegen, metalen die ook van nature in het watersysteem voorkomen en die fosfaten binden. Diepere systemen kun je meer beluchten.’

Mooie maar ook droevige gebieden

We moeten ons niet blindstaren op technieken, benadrukt De Senerpont Domis. ‘We zullen vooral maatschappelijke afwegingen moeten gaan maken over bijvoorbeeld waar we een goede waterkwaliteit willen, in hoeverre we bereid zijn om meer voor drinkwater en landbouwproducten te betalen en waar we willen wonen. Het is zoals Remkes zegt: niet alles kan overal. Wat ik zelf geleerd heb van de circa dertig natuurdoelanalyses die ik voor de Ecologische Autoriteit heb uitgevoerd, is dat Nederland heel mooie maar ook heel droevige gebieden heeft waar tegen de klippen op wordt beheerd, maar waarvan je denkt: dat komt niet meer goed. Ik snap de neiging om alle Natura 2000-natuur in de benen te houden, want weg is weg. Maar op kleine oppervlakten is het heel moeilijk om systemen klimaatrobuust overeind te houden. Hoe pijnlijk ook, met mijn socio-ecologi-

sche pet op vind ik dat we keuzes moeten maken. Maar er zijn ook nog kansen om (andere) kleinere systemen te verbinden om ze dynamischer te maken, een beetje terug naar de Ecologische Hoofdstructuur.’

Tijdens de natuurdoelanalyses merkte ze ook op hoe water en land nog altijd deels gescheiden werelden zijn. ‘Het komt erop aan om veel integraler te gaan denken over win-winsituaties voor water- en landnatuur. Nederland is een delta en bestaat bij de gratie van het water. Gelukkig komt dat steeds meer tussen de oren, ook van natuurbeheerders. We moeten naar Nederland kijken als één systeem. Kijk je bijvoorbeeld naar de Veluwe, dan moet je ook kijken naar de Rijntakken.’

ria@gaw.nl