

eDNA in het waterbeheer, de monitoring van de toekomst?

Planten en dieren laten in hun omgeving allemaal DNA-sporen achter, via slijm, huidschilfers, poep, haren e.d. Ook in het water. Dit heet environmental DNA, of eDNA. Met nieuwe technieken kan dit DNA steeds beter worden gedetecteerd. Dat biedt volgens insiders veel kansen om goedkoper, sneller en beter te monitoren. Betekent dat het einde van het schepnet, en het begin van *metabarcoding* en *qPCR*? Dat zou zo maar kunnen. Maar voordat het zover is, moet er nog wel het een en ander gebeuren, zo bleek tijdens een speciaal symposium over het gebruik van eDNA in het waterbeheer.

DNA-technieken geven vaak meer, maar gedeeltelijk ook andere informatie dan conventionele monitoringmethoden. Zo zegt DNA-techniek voor de detectie van vissen veel scherper iets over soortendiversiteit, maar geeft het minder zekerheid over exacte aantallen (abundantie). Dit gegeven biedt de mogelijkheid om andere dan de 'klassieke' parameters te gaan hanteren bij het inventariseren van soorten en bij het verkrijgen van inzicht in watersysteem. Maar hierdoor ontstaan ook vragen, zoals dagvoorzitter Lida Schelwald-van der Kley aanstipte. Bijvoorbeeld wat betreft de interpretatie: wat zeggen de nieuwe data nu eigenlijk over de ecologische toestand het watersysteem? Ook is er nog werk te verrichten op het gebied van kwaliteitscontrole en validatie van de technieken en bijbehorende monstervormen, voordat grootschalige en routinematige inzet mogelijk is. En dan hebben we het nog niet eens over eventuele aanpassingen van KRW-maatlatten en wet- en regelgeving. Bijvoorbeeld de wijze waarop lidstaten nu aan KRW-monitoringverplichtingen moeten voldoen.

Minicollege

Er zijn grofweg twee methoden beschikbaar om eDNA te detecteren, bleek uit het vermakelijke maar tegelijk zeer verhelderende minicollege dat onderzoekers Arjen de Groot (Wageningen Environmental Research) en Maarten Schrama (CML) tijdens het symposium gaven. De eerste, qPCR, is vooral geschikt voor het aantonen van specifieke soorten (en ook de hoeveelheid). De tweede, metabarcoding, brengt de diversiteit binnen een bepaalde soortgroep (zoals vissen) in beeld. Dat gebeurt door al het aangetroffen DNA te vergelijken met een referentie DNA-database. Beide methoden zijn gebaseerd op het vermenigvuldigen van het in het genomen monster aanwezige DNA via zogenoemde primers. Het type primer bepaalt hoe specifiek deze vermeerdering is. Door de vermeerdering kan je het DNA van jouw gekozen doelgroep detecteren.



Bij qPCR kun je de oorspronkelijke DNA-concentratie van de soort waarnaar je op zoek bent, bepalen via de snelheid waarmee de vermeerdering door de soortspecifieke primer plaatsvindt. Dat zegt iets over het aantal individuen van de soort (abundantie), maar ook weer niet alles. Want de hoeveelheid DNA in een monster kan afhangen van plaats, tijd, afbraaksnelheid DNA, e.d. Op dit moment vindt er onderzoek plaats naar de relaties tussen de hoeveelheden aangetroffen DNA en biomassa. Daarop werd in enkele workshops later op de dag dieper ingegaan. Wat vissen betreft: bij een aantal soorten lijkt er een lineair verband te bestaan tussen hoeveelheid DNA en biomassa, bij andere is er sprake van over- of onderschatting, waarvoor je kunt corrigeren. Voor macrofauna schijnt het veel lastiger te zijn om op basis van aangetroffen DNA iets te zeggen over de kwantiteit, zo bleek tijdens een korte presentatie over de [DNA Waterscan](#) (zie onder).

Betrouwbaarheid

De Groot en Schrama zetten de verschillen in betrouwbaarheid tussen conventionele monitoring en eDNA aan het einde van het college nog eens helder uiteen. Zo is er in het eerste geval sprake van gestandaardiseerde monsternamen en analyse. Die eenduidigheid ontbreekt op dit moment bij eDNA, hoewel men hier in Europees verband wel aan werkt. ([DNAqua-Net](#)). Maar de identificatie bij eDNA is eenvoudiger en kent een hogere zekerheid, terwijl de identificatie bij conventionele monitoring soms knap lastig is. Kortom: beide methoden hebben hun voors en tegens. Hun devies: kies de methode of een combinatie die het best past bij wat je ermee voor ogen hebt. En werk in de tussentijd verder aan het verbeteren van de DNA-monitoring. Meerdere workshopspreekers na hen lieten soortgelijke geluiden horen. Het is niet of-of, maar 'the best of both worlds'.

Launching customer

Ondanks de mitsen en maren die er nog zijn, vond programmaleider Biologische Monitoring bij RWS-WVL Gerrit Vossebelt dat de tijd rijp is voor de introductie van innovatieve monitoringstechnieken. Er zijn volgens hem nieuwe informatiebehoeften (v.b. EU-richtlijnen, behoefte aan watersysteemkennis), er zijn nieuwe wetenschappelijke inzichten, er zijn nieuwe technieken en er is de eis van doelmatigheid. Rijkswaterstaat zelf stapt volgens Vossebelt overigens pas in als er sprake is van bewezen technologie, om die geschikt maken voor de eigen operationele praktijk. En het gaat RWS vooral om kostenefficiëntie; het uitgangspunt is dat dezelfde informatie kan worden verkregen met minder kosten, niet: meer informatie voor hetzelfde geld. Toch een beetje teleurstellend, vonden enkele aanwezigen in de zaal. Want heeft Rijkswaterstaat niet - net als de waterschappen - ook een verantwoordelijkheid om als *launching customer* te fungeren van nieuwe technieken? Ja, antwoordde Vossebelt, maar die verantwoordelijkheid voelt RWS alleen als er 'vanuit de vraagkant een probleem is'.



Duizend DNA-bloemen

Aan het einde van de ochtend voerde Lida Schelwald-Van der Kley een gesprek met vertegenwoordigers van onderzoeksinstituten en commerciële aanbieders van DNA-technieken over de verdere ontwikkeling van DNA-monitoring en wat daarvoor nodig is. Er kwamen prachtige voorbeelden op tafel van de mogelijkheden. Maar duidelijk was ook dat er nog wel het een en ander moet gebeuren. Er moet worden toegewerkt naar standaardisering, normering en kwaliteitsborging van de uiteenlopende technieken en bijbehorende procedures voor monsternamen en analyse. Dat is noodzakelijk voor brede toepassing. Enerzijds voelen

aanbieders daar wel voor. Maar het betekent ook dat ze hun zelf ontwikkelde kennis hierover openbaar moeten maken, en de gebruikte methoden, technieken en behaalde resultaten onderling vergeleken moeten gaan worden. En daar wringt soms een beetje de schoen, zo bleek. Want, zei een panellid: 'Je moet wel markt maken.' Ook worden door diverse aanbieders uiteenlopende primers gebruikt - die ze graag voor zichzelf willen houden - (zie hiervoor) bij DNA-vermeerdering. Grote vraag: in hoeverre zorgt dat voor uiteenlopende resultaten? Het wachten is op ringonderzoeken die daar uitsluitsel over kunnen geven. Om te komen tot meer uniformiteit en versnelde ontwikkeling, werd tijdens het panelgesprek meerdere malen aangedrongen op meer samenwerking tussen kennisinstellingen, adviesbureaus, waterlaboratoria en de waterbeheerders. Maar het is nog wel zoeken naar ieders taken, rollen en verantwoordelijkheden in die samenwerking, zo bleek.

Zwemwaterkwaliteit

Na de lunch konden de aanwezigen een keuze maken uit meerdere workshops die dieper ingingen op specifieke onderwerpen rondom de toepassing van eDNA-monitoring. Een daarvan was het toepassen van eDNA-monitoring voor het monitoren van de zwemwaterkwaliteit. Zo kan met behulp van eDNA snel de bron van fecale verontreiniging worden opgespoord. Dat is belangrijk omdat de bron (honden, vogels, mensen) voor een belangrijk deel het gezondheidsrisico voor de mens bepaalt. Ook kan via DNA-monitoring de aanwezigheid van de larve van de *Trichobilharzia ocellata* beter en sneller worden aangetoond dan via het verzamelen van poelsslakken (hun tijdelijke gastheren). De larven veroorzaken zwemmersjeuk bij mensen. Uiteraard zijn onderzoekers ook bezig via DNA-monitoring de risico's van blauwalgen beter en sneller in beeld te krijgen, vooral door via de cyanotoxines die ze produceren een beeld te krijgen van het toxisch potentieel.

Ambitieuze initiatieven

Op dit moment lopen er ook enkele ambitieuze initiatieven om via eDNA monitoring een beter inzicht te krijgen in de ecologische toestand van watersystemen, om zo aangrijpingspunten te krijgen voor de verbetering ervan. Tijdens een workshop passeerden enkele van deze initiatieven de revue, zoals de [DNA Waterscan](#). Met het project proberen Naturalis en KWR een genetische methode ontwikkelen voor de



detectie en monitoring van aquatische macrofauna indicatorsoorten, die (mede-)bepalend zijn voor de ecologische waterkwaliteit, volksgezondheid (muggen) of schade (exoten). Nog ambitieuzer is het project [eDNA Voedselwebanalyse](#). Witteveen+Bos, Datura en zeven waterschappen proberen met steun van STOWA in dit project het gehele voedselweb (de ecologische toestand) via DNA-monitoring in beeld te brengen. Op vierentwintig locaties, variërend qua ecologische kwaliteit en omstandigheden, vindt een pilot plaats. Hiermee wordt bekeken of aan de hand van de techniek belangrijke praktijkvragen te beantwoorden zijn. Bijvoorbeeld: wat is de ecologische toestand van mijn watersysteem, welke kant beweegt mijn systeem op en kan ik aan de hand van deze data ook inzicht krijgen in de redenen van deze toestand?

Wat de uitkomsten van dit soort projecten ook mag zijn, één ding is zeker: eDNA monitoring leidt behalve tot veel extra (potentiële) kennis hoogstwaarschijnlijk net als bij veel andere technologische ontwikkelingen tot een enorme hoeveelheid analysegegevens. Aandacht voor het opslaan, beheren en ontsluiten van deze datastroom is beslist geen overbodige luxe, vonden de aanwezigen.

Maar er is nog iets: eDNA-monitoring in het waterbeheer gaat mogelijk een geheel ander type (aquatisch) ecooloog voortbrengen dan we gewend zijn. Ooit waren ecologen vooral de hoeders van de natuur in het veld, met een enorme kennis van het planten- en dierenleven. Na de KRW deed - een beetje oneerbiedig gezegd - de bureau-ecoloog, die op basis van aangeleverde monitoringinformatie met behulp van computerprogramma's en modellen aan het werk ging voor KRW-toetsingen, soortenlijsten en watersysteemanalyses. Wellicht komt er de komende een nieuw type ecooloog aan, een ecooloog die de biodiversiteit vooral ervaart als een verzameling unieke DNA-sequenties... Is dat erg? Waarschijnlijk niet. Want zoals bleek uit het symposium: je zult al deze ecologen nodig blijven houden om te zorgen voor een goede ecologische waterkwaliteit.