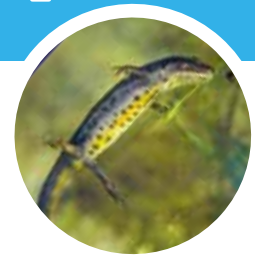


# PROGRAMMAKRANT DNA SYMPOSIUM

## ➤ DNA IN HET WATERBEHEER: DE MONITORING VAN DE TOEKOMST?



**Steeds meer DNA-technieken doen hun intrede in het waterkwaliteitsbeheer. Deze technieken bieden 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?**

Ieder dier en iedere plant bevat DNA. En allemaal laten ze in hun omgeving DNA (sporen) achter. Via bijvoorbeeld slijm, huidschilfers, poep, haren, e.d. Dit heet environmental DNA, kortweg: eDNA. Met nieuwe technieken kan dit eDNA steeds beter worden gedetecteerd. Zo kunnen veel meer organismen worden opgespoord. Bovendien hoeft je de organismen (zoals vissen) vaak niet meer te vangen.

De ontwikkeling van DNA-technieken gaat hard; de mogelijkheden voor inzet in het waterkwaliteitsbeheer lijken groot. Zo kunnen specifieke soorten worden aangetoond voor de Wet Natuurbescherming. De zwemwaterkwaliteit kan beter worden gemonitord. En met behulp van DNA-technieken kunnen er soorteninventarisaties of zelfs voedselwebanalyses (als input voor systeemanalyses) mee worden uitgevoerd. Dit helpt bij het sneller, beter en doelmatiger in beeld brengen, begrijpen, beoordelen en uiteindelijk verbeteren van de ecologische waterkwaliteit.

De DNA-technieken geven in een aantal gevallen 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 (nu nog) minder zekerheid

over exacte aantallen (abundantie). Dit gegeven biedt enerzijds de mogelijkheid om andere dan de 'klassieke' parameters te gaan hanteren bij het inventariseren van soorten en bij het verkrijgen van inzicht in het watersysteem. Anderzijds ontstaan hierdoor ook vragen. Bijvoorbeeld wat betreft de interpretatie: wat zeggen de nieuwe data nu eigenlijk over de ecologische toestand? Ook is er nog werk te verrichten op het gebied van kwaliteitscontrole en validatie van de technieken, voordat grootschalige en routinematige inzet mogelijk is.

Tijdens het symposium 'CSI onder water, toepassing van eDNA-technieken in het waterbeheer: fictie of al werkelijkheid?' bespreken we de potenties en mogelijke toepassingen van eDNA, maar ook de voetangels en klemmen. En we brengen de vragers en aanbieders van nieuwe technieken bij elkaar, zodat aanbieders bij verdere ontwikkeling optimaal rekening kunnen houden met de wensen van toekomstige gebruikers.

De verdere ontwikkeling is in ieder geval gebaat bij bestuurders en beleidsmakers met een beetje durf. Zij kunnen er mede voor zorgen dat we in (proef)projecten de kansen van deze innovatieve techniek kunnen verzilveren en tegelijkertijd een bijdrage leveren aan het oplossen van nog voorliggende (kennis)vragen op dit gebied.



Lida Schelwald-van der Kley, dagvoorzitter en heemraad van waterschap Zuiderzeeland

**De potentie van de toepassing van DNA-technieken in het waterbeheer is groot, stelt Lida Schelwald-van der Kley, heemraad van waterschap Zuiderzeeland met onder meer waterkwaliteit in haar portefeuille. 'Zo kunnen we met behulp van deze techniek een beter beeld krijgen of we de KRW-normen halen. Bovendien kan de techniek tot flinke kostenbesparingen leiden. Ik ben heel enthousiast.'**

Schelwald is behalve heemraad voorzitter van Aqualysis, het onderzoeklaboratorium van vijf waterschappen in Noord-Oost Nederland en de Veluwe. 'Daar is het toepassen van DNA-techniek zeker aan de orde. Zo gaan we de toepassing van snelle screeningstechnieken die potentie hebben voor de toekomst, verkennen. Als er investeringen nodig zijn om bijvoorbeeld zelf analyseapparatuur aan te schaffen voor DNA-monsters, dan zal het bestuur daarover moeten beslissen.'

#### 'DNA-TECHNIEKEN HEBBEN ECHT DE TOEKOMST'

Schelwald geeft als dagvoorzitter haar ogen en oren goed de kost. 'Ik hoop veel te horen over mogelijke toepassingen van DNA-technieken. Het is goed dat steeds meer waterschappen meedoen aan proefprojecten en zo ervaring opdoen met het toepassen van DNA-technieken. Dit heeft echt toekomst.'

## (e)DNA VOOR DUMMIES

**DNA is een afkorting van het Engelse DeoxyriboNucleic Acid (NL. Desoxyribonucleïnezuur). Het is een molecuul dat fungeert als de belangrijkste drager van erfelijke informatie van alle bekende organismen. Ieder organisme heeft een unieke DNA-code. Door dit te detecteren verkrijgen we informatie over het voorkomen van verschillende soorten of soortgroepen.**

DNA dat in de omgeving aanwezig is (water, lucht, poep, bodem, etc.) wordt environmental DNA of eDNA genoemd. Dit eDNA kan worden verzameld, uit het bronmateriaal worden geëxtraheerd en vervolgens worden gedetecteerd. In het water gebeurt het verzamelen op twee manieren. Kleine organismen worden via het nemen van een watermonster direct uit het water gefilterd. Grotere organismen laten DNA-sporen achter. Via (water)monsters worden deze sporen verzameld.

Bij de kwantificering van grote organismen via eDNA-monitoring is er een mate van onzekerheid. Door factoren zoals stroming en afbraak kunnen de resultaten van eDNA-bemonstering niet rechtstreeks worden vertaald naar een hoeveelheid of biomassa. Daarnaast speelt de locatie van monstername een grote rol. Organismen hebben immers een voorkeur voor een specifieke locatie of habitat (oever, open water, diepte, e.d.). De locatiekeuze van de monsters kan daarmee zeer bepalend zijn voor de uitkomsten.

Er zijn meerdere methoden beschikbaar om eDNA te detecteren, zoals qPCR voor de detectie van specifieke soorten. Maar ook Next Generation Sequencing methoden (NGS), zoals metabarcoding. Hiermee kunnen ook complete soortenlijsten worden gemaakt. Afhankelijk van de vraag zal er gericht gekozen moeten worden voor een methode.

Tot slot: binnen eDNA-monitoring speelt het begrip Operational Taxonomic Unit (OTU) een belangrijke rol. Je detecteert namelijk niet een specifieke soort, maar een unieke DNA-sequentie, een OTU. Deze DNA-sequentie staat soms voor een soort, maar staat in veel gevallen voor een taxonomische eenheid (geslacht, familie, orde, klasse, afdeling, rijk). Afhankelijk van de beschikbare informatie in de referentiedatabase en de genetische variatie binnen een soortgroep krijg je dus output op verschillende niveaus.

## PROGRAMMA VAN DE DAG

- 09.00 uur    Ontvangst
- 09.25 uur    Welkom, door dagvoorzitter  
*Lida Schelwald-van der Kley*, heemraad  
van waterschap Zuiderzeeland
- 09.35 uur    De toepassing en potentie van DNA  
technieken in het waterbeheer: een visie,  
door *Gerrit Vossebelt* (Senior-adviseur  
biologische monitoring, Rijkswaterstaat)  
en *Gert van Ee* (Adviseur waterkwaliteit en  
ecologie, Hoogheemraadschap Hollands  
Noorderkwartier)
- 10.00 uur    Minicollege DNA en DNA-technieken:  
inzicht in een nieuwe wereld, door  
*Arjan de Groot* (Onderzoeker moleculaire  
ecologie, Alterra) en *Maarten Schrama*  
(Onderzoeker CML, Universiteit Leiden)
- 10.30 uur    Pauze
- 11.00 uur    Koppeling vraag en aanbod, onder leiding  
van *Lida Schelwald-van der Kley*. Zij voert een  
aantal gesprekken met de ontwikkelaars  
*Aleida de Vos* (Orvion), *Kees van Bochove*  
(Datura), *Eelco Wallaart* (Sylphium), *Edwin  
Kardinaal* (KWR), *Jelger Herder* (RAVON),  
*Berry van der Hoorn* (Naturalis) en *Timo Breit*  
(Swammerdam institute UvA)
- 11.45 uur    Afsluiting plenaire ochtendprogramma
- 12.00 uur    Lunch en informatiemarkt
- 13.15 uur    Deelsessies blok 1 (p. 4-5)
- 14.45 uur    Pauze
- 15.15 uur    Deelsessies blok 2 (p. 6-7)
- 16.45 uur    Afsluiting en borrel



Edwin Kardinaal, expert zwemwater bij KWR

**Door het toepassen van DNA-techniek kan sneller dan bij traditionele analysemethoden worden vastgesteld of de zwemwaterkwaliteit ergens boven de norm dreigt te komen. Dat zegt Edwin Kardinaal, expert zwemwater bij KWR.**

‘Voor zwemwateronderzoek worden veelal elke twee weken op maandag of dinsdag watermonsters genomen. In het geval van normoverschrijding kan nu vaak geen uitsluitsel worden gegeven over de zwemwaterkwaliteit voorafgaand aan het volgende weekend - als veel mensen gaan zwemmen. Met DNA-technieken weet je wel al voor het volgende weekend of je een zwemverbod moet afkondigen,’ aldus Kardinaal.

### ‘DNA-TECHNIEK LEVERT BELANGRIJKE TIJDWINST OP’

Traditioneel worden kweektechnieken gebruikt om schadelijke micro-organismen in zwemwater op te sporen. Het gaat vooral om de E. coli / enterococci. Deze indicatororganismen geven aan of er sporen van poep van mensen of dieren in het water zitten, waardoor mensen ziek kunnen worden. KWR werkt al jaren met zogeheten DNA-merkers om onderscheid te maken tussen poep van mensen en poep van dieren. Zo kan de bron van fecale vervuiling makkelijker worden opgespoord. Kardinaal: ‘Steeds meer waterschappen gaan de methode inzetten om gerichte maatregelen tegen fecale vervuiling te kunnen nemen en te monitoren of maatregelen zin hebben gehad.’

Een belangrijke belemmering is nog dat de wettelijke richtlijnen voor zwemwaterkwaliteit voorschrijven welke - traditionele - technieken gebruikt mogen worden voor het routinematig analyseren. ‘Daarom zijn we nu bezig om de uitkomsten van traditionele en DNA-technieken te vergelijken. Voor blauwalgen verwacht ik dat de DNA-techniek vanaf 2018 erkend zal worden. Voor het opsporen van E. coli en enterococci zal meer tijd nodig zijn.’

[Meer weten over zwemwaterkwaliteit en DNA?](#)

[Bezoek deelsessie B.1.](#)

# DEELSESSIES BLOK 1 | 13.15 UUR

## A1 | ZAAL AMETHIST

### De toepassing van eDNA voor de detectie van beschermde soorten (Wet Natuurbescherming): ervaringen uit de praktijk

DNA-technieken wordt al enige tijd met succes ingezet voor het detecteren van beschermde soorten, zoals de grote modderkruiper of noordse woelmuis. Opdrachtgevers vragen steeds vaker om de inzet van de techniek en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ziet het ook als een nuttige tool. Tegelijkertijd is de toegevoegde waarde van de techniek niet altijd evident, of naar wens van de opdrachtgever. In deze deelsessie vertellen [Gerard Smit](#) (Bureau Waardenburg), [Bart Wouters](#) (BTL) en [Maurice la Haye](#) (Zoogdiervereniging) op een openhartige manier over opgedane ervaringen en de *do's and don't's* van de toepassing. Er wordt specifiek ingezoomd op toepassingen voor de detectie van de noordse woelmuis. *U bent welkom in zaal Amethist.*

## B1 | ZAAL OPAAL

### De toepassing van eDNA voor de monitoring van de microbiologische (zwem) waterkwaliteit

Elke zomer zijn er in Nederland en daarbuiten locaties waar zwemmen



verboden of ontraden wordt, bijvoorbeeld vanwege fecale bacteriën of blauwalgen. Recent zijn er diverse DNA-tools ontwikkeld en in ontwikkeling waarmee de zwemwaterkwaliteit sneller en/of effectiever gemonitord kan worden. In deze sessie bespreken [Edwin Kardinaal](#) (KWR), [Eelco Wallaart](#) (Sylphium) en [Bas van der Zaan](#) (Deltares) deze tools en hun potenties. Daarnaast lichten ze de stand van zaken van de ontwikkelingen toe. *U bent welkom in zaal Opaal.*

## C1 | ZAAL TOURMALIJN

### Vismigratie en vispopulaties (KRW) monitoren met eDNA

Vanuit meerdere hoeken wordt er gewerkt aan de ontwikkeling van kwalitatieve en kwantitatieve tools voor de monitoring van vispopulaties. Vissen scheiden via slijm en faeces environmental DNA uit. Hiermee kunnen soorten worden geïdentificeerd en kunnen er ook uitspraken worden gedaan over de abundantie van soorten. [Michiel Hootsmans](#) (KWR) en [Jelger Herder](#) (RAVON) gaan dieper in op vragen als: wat is er op dit gebied reeds mogelijk, hoe moet ik de resulta-

ten interpreteren, hoe verhouden de resultaten zich tot die van conventionele methoden, en welke ontwikkelslag is nog nodig? In deze sessie worden ook de resultaten en opgedane ervaringen van twee grote eDNA vismonitoring-projecten besproken. *U bent welkom in zaal Tourmalijn.*

## D1 | ZAAL PYRIET

### Toepassing eDNA voor toestandsbepaling, beoordeling en systeembegrip

Waterbeheerders monitoren hun watersystemen om inzicht te krijgen in de ecologische toestand ervan, en om aangrijpingspunten te vinden voor het verbeteren van deze toestand. Daarnaast monitoren ze voor de verplichte KRW-rapportage aan Brussel. Hiervoor wordt steeds vaker genetische biomonitoring ingezet. Op langere termijn kan deze vorm van monitoring de conventionele monitoring voor waterkwaliteit wellicht vervangen. Dit is ook de ambitie van 42 Europese onderzoekpartners binnen het EU project DNAqua-Net. Er lopen meerdere





initiatieven om deze ambitie te toetsen en een impuls te geven.

Tijdens deze sessie lichten [Kevin Beentjes](#) (Naturalis), [Berry van der Hoorn](#) (Naturalis), [Sebastiaan Schep](#) (Witteveen+Bos), [Krijn Trimbos](#) (CML), [Miriam Collombon](#) (Wetterskip Fryslân) en [Kees van Bochove](#) (Datura) hun initiatieven op dit vlak toe. Hierbij zullen ze onder meer ingaan op het project 'DNA water-scan' en het project 'eDNA voedselwebanalyses voor toestandsbepaling en systeembe-grip'. *U bent welkom in zaal Pyriet.*

## E1 | ZAAL AGAAT

### Inzicht in microbiële processen door de inzet van DNA-techniek: van afvalwaterzuivering tot oppervlaktewater

De toepassing van DNA-technieken is heel breed. Het komt terug in allerlei werkvelden, van afvalwaterzuivering tot oppervlaktewater. In biologische waterzuiveringen zijn het per slot van rekening de micro-organismen die het water daadwerkelijk schoonmaken, terwijl in het oppervlaktewater bacteriën aan de basis van de voedselketen staan. In deze sessie belichten [Aleida de Vos](#) (Orvion) en [Leo Heijnen](#) (KWR) de (potentiële) toepassing bij de waterzuivering en het oppervlaktewater. *U bent welkom in zaal Agaat.*



## Kees van Bochove van Datura Molecular Solutions

**Datura Molecular Solutions en Witteveen+Bos deden vorig jaar in acht plassen een proef om zogeheten eDNA voedselwebanalyses te doen. Dit jaar wordt deze methode toegepast bij zeven waterschappen. 'Met een unieke combinatie van technieken analyseren we de samenstelling van het voedselweb op basis van het eDNA uit één watermonster. De resultaten zijn veelbelovend', vertelt Kees van Bochove, oprichter van Datura.**

Van Bochove (26) is van huis uit veld-ecoloog. Net in het vak zag hij dat moleculaire technieken wel werden toegepast in bijvoorbeeld de farmacie en gezondheidszorg, maar amper in de ecologie. Hij richtte in 2014 daarom een eigen bedrijf op om te onderzoeken welke mogelijkheden eDNA-technieken bieden in de ecologie. 'Het is in drie jaar heel hard gegaan. Aanvankelijk was de techniek gericht op het detecteren van specifieke soorten, bijvoorbeeld de grote modderkruiper. Nu kunnen we al een heel ecosysteem in beeld brengen. Met mijn bedrijf ontwikkel ik nieuwe technieken en pas de bestaande toe.'

### 'MEER GRIP OP HET LEVEN ONDER WATER MET ÉÉN MONSTER'

Uit een eerste grove vergelijking blijkt dat de eDNA voedselwebanalyse in potentie zo'n 90 procent goedkoper is dan conventionele bemonsteringen. De analyses zijn bovendien eenvoudiger, sneller en geven een veel robuuster en vollediger resultaat. 'Het belangrijkste doel van het project dat we nu doen is om samen met waterschappen ervaring op te bouwen en om belemmeringen voor grootschalige toepassing weg te nemen. Daarvoor is DNAqua-Net begonnen. Een groep Europese onderzoekers gaat hierin een standaard ontwikkelen voor het toepassen van DNA-technieken. Die groep hoopt dat in 2027 een Europese standaard kan gelden. Dat duurt dus nog wel even.' [Meer weten over het werk van Kees van Bochove? Bezoek deelsessie D.1, D.2 of E.2.](#)



# DEELSESSIES BLOK 2 | 15.15 UUR

## A2 | ZAAL AMETHIST

### Toepassing eDNA voor de detectie van exoten

Steeds vaker worden eDNA-technieken gebruikt voor het detecteren van exoten en het in beeld brengen van hun verspreiding. Er zijn bijvoorbeeld al toepassingen voor exotische vederkruiden, brulkickers, vissen, kreeften en mosselen. Sinds enige tijd wordt ook gewerkt aan het ontwikkelen van een toepassing voor beverrat- en muskusratbeheer. [Marc van Bemmel](#) (Orvion, mede namens projectpartners KWR en Datura), [Barbara Gravendeel](#) (Naturalis) en [Jeroen van Delft](#) (RAVON) praten u in deze deelsessie bij over hun ervaringen met exotendetectie via eDNA. Planten, amfibieën, vissen en zoogdieren zullen aan bod komen. *U bent welkom in zaal Amethyst.*

## B2 | ZAAL OPAAL

### Ontwikkeling en validatie van DNA-technieken in relatie tot kwantificering

Rond eDNA spelen er nog de nodige vragen over de kwantificering van soorten en over de geldigheid en toepasbaarheid van de techniek. In deze sessie praten [Rein Brys](#) (INBO) en [Krijn Trimbos](#) (CML) u bij over hun onderzoek

naar de detectie en kwantificering van visgemeenschappen in stilstaande en stromende wateren en over de detectie en kwantificering van waterbeestjes. De principes zullen in deze sessie vanuit wetenschappelijke hoek belicht worden. Daarnaast gaan zij in deze sessie samen met u dieper in op de validatie van de techniek. *U bent welkom in zaal Opaal.*



## C2 | ZAAL TOURMALIJN

### Toepassing van eDNA voor vismonitoring: ervaringen uit de praktijk

De toepassing van eDNA voor de monitoring van vispopulaties is volop in ontwikkeling. Opdrachtgevers vragen steeds vaker om de inzet van deze techniek voor het maken van soortenlijsten ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Toch zijn er nog veel vragen over deze toepassing. Hoe interpreteer je bijvoorbeeld de resultaten in relatie tot de conventionele monitoring, en hoe bepaal je de beste onderzoeksopzet? In deze sessie vertellen [Martijn Dorenbosch](#) (Bureau Waardenburg) en [Johan van Giels](#) (ATKB) openhartig over de ervaringen die zij

bij hun adviesbureaus hebben opgedaan met dit onderwerp. Daarnaast is er ruimte voor discussie. *U bent welkom in zaal Tourmalijn.*

## D2 | ZAAL PYRIET

### Toepassing eDNA voor toestandsbepaling, beoordeling en systeembegrip

Waterbeheerders monitoren hun watersystemen om inzicht te krijgen in de ecologische toestand ervan, en om aangrijpingspunten te vinden voor het verbeteren van deze toestand. Daarnaast monitoren ze voor de verplichte KRW-rapportage aan Brussel. Hiervoor wordt steeds vaker genetische biomonitoring ingezet. Op langere termijn kan deze vorm van monitoring de conventionele monitoring voor waterkwaliteit wellicht vervangen. Dit is ook de ambitie van 42 Europese onderzoekpartners binnen het EU project DNAqua-Net. Er lopen meerdere initiatieven om deze ambitie te toetsen en een impuls te geven.

Tijdens deze sessie lichten [Kevin Beentjes](#) (Naturalis), [Berry van der Hoorn](#) (Naturalis) [Sebastiaan](#)





[Schep](#) (Witteveen+Bos) en [Miriam Collombon](#) (Wetterskip Fryslân) initiatieven op dit vlak toe. Hierbij zullen ze onder meer ingaan op het project 'DNA waterscan' en het project 'eDNA voedselwebanalyses voor toestandsbepaling en systeembegrip'. *U bent welkom in zaal Pyriet.*

E2 | ZAAL AGAAT

**DNA in de diepte: populatieonderzoek in en rond het water**

DNA-technieken worden niet alleen gebruikt voor het vaststellen van specifieke soorten, maar ook voor populatieonderzoek. Hierdoor komen we soms nieuwe soorten op het spoor, maar krijgen we ook een beeld van de herkomst van soorten of de potentiële stabiliteit van populaties. In deze sessie wordt onderzoek aan de hybride modderkruiper, otter en meerwal als voorbeeld genomen. [Kees van Bochove](#) (Datura), [Bart Wullings](#) (KWR) en [Hugh Jansman](#) (WUR) zijn uw sessiebegeleiders. *U bent welkom in zaal Agaat.*



Willie van den Berg van Stichting Waterproef

**De ontwikkelingen op het gebied van innovatieve DNA-technieken in het waterbeheer gaan razendsnel en leiden tot veel nieuwe onderzoeksmethoden. Maar de uitkomsten van deze verschillende methoden zijn niet zomaar vergelijkbaar. 'Daarom is normalisatie noodzakelijk. Het kost alleen tijd om algemeen aanvaarde normen vast te stellen', zegt Willie van den Berg van stichting Waterproef, het onderzoekslab van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Waternet.**

Tegen de tijd dat een bepaald type DNA-onderzoek is genormaliseerd, zijn de technieken alweer doorontwikkeld en de normen wellicht al achterhaald. 'Dat is een lastige klem in het verhaal met DNA-technieken', erkent Van den Berg. Een panklare oplossing heeft hij niet. 'De Europese normen omvatten veelal richtlijnen hoe iets moet worden bemonsterd en gemeten. Een afgesproken werkwijze binnen Nederland ontbreekt echter, zodat iedereen een eigen manier van werken heeft, bijvoorbeeld bij fytoplankton. Een uniforme methode is inmiddels afgestemd met stakeholders en de ontwerp NEN-norm verschijnt dit jaar. De definitieve NEN-norm voor de analyse van fytoplankton wordt in 2018 uitgebracht.'

**'NORMALISATIE BIJ DNA-ONDERZOEK NOODZAKELIJK'**

Voor de korte termijn pleit Van den Berg ervoor dat de verschillende onderzoekslaboratoria in Nederland hun onderzoekswerk met DNA-technieken op elkaar gaan afstemmen. Omdat DNA-onderzoek ook in veel Europese landen steeds meer wordt toegepast, zullen er tevens Europese normen moeten komen. 'Op de recent gehouden vergadering van de Europese standaardisatieorganisatie CEN kwamen DNA-technieken bijna dagelijks aan bod. De Europese onderzoekers zijn onder de noemer DNAqua-Net bezig methodes te ontwikkelen. CEN wil daar graag bij aansluiten.' [Meer weten over DNAqua-Net? Bezoek deelsessie D.1 en D.2.](#)



Marco Beers, ecooloog bij waterschap Brabantse Delta

Om de biologische kwaliteit van wateren vast te stellen, verplicht de KRW monitoring van de visstand. Waterschap Brabantse Delta werkt samen met enkele andere waterschappen, adviesbureaus en het onderzoeksinstituut KWR om aan de hand van vis-DNA de verspreiding van vissen te bepalen<sup>1</sup>.

‘Je kunt met eDNA-techniek nu al heel efficiënt de aanwezigheid van specifieke soorten vissen aantonen. De voordelen van het analyseren van slechts één bekertje water met de eDNA-techniek zijn groot: je hoeft geen vissen te vangen, je verstoort het watersysteem niet en de onderzoeksmethode is goed te standaardiseren,’ stelt Marco Beers, ecooloog bij waterschap Brabantse Delta en expert op het gebied van vissen.

Het is nu nog niet mogelijk om alleen op basis van aangetroffen DNA-sporen de aantallen en kilo’s vissen in een watersysteem nauwkeurig te bepalen. Daarom deed Brabantse Delta mee aan pilots van RAVON en verrichtte het waterschap in 2016 onderzoek op de Mark en Vliet en de beken ten zuiden van Breda. Beers: ‘Doordat er in de beken al veel vispassages zijn aangelegd, kunnen vissen vanuit de Mark via de singels van Breda een groot deel van de beken opzwemmen. Het eDNA-onderzoek maakt inzichtelijk over welke beken de vissen zich verspreiden.’

#### ‘VOORDELEN VISMONITORING MET eDNA ZIJN GROOT’

De resultaten van het eDNA-onderzoek worden getoetst door de uitkomsten op een aantal locaties te vergelijken met fysieke vangsten. ‘Door de verschillende methoden te combineren, dragen we bij aan de ontwikkeling van eDNA en krijgen we een volledig beeld van de visstand. Alleen op basis van eDNA-onderzoek lukt dat nog niet.’ [Meer weten over eDNA en vismonitoring? Bezoek deelsessie C.1 of C.2. Deelsessie B.2 gaat dieper in op het kwantificeringsvraagstuk, ook van vis.](#)

<sup>1</sup> Deze activiteit is mede gefinancierd uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het ministerie van Economische Zaken.



## PLATTEGROND ZALEN

