

'Klimaatverandering zorgt voor een andere manier van communicatie, maar ook lichtvervuiling is een storende factor. Het dag- en nachtritme van planten raakt door deze factoren ontzettend van streek', vervolgt hij. 'Bovendien brengen we ontzettend veel stoffen in de lucht en in de bodem, waarvan een deel als signaalstoffen kunnen dienen. Die hebben een stimulerende of juist remmende werking op de communicatie tussen planten.' De stikstofcrisis is hier een goed voorbeeld van. Door de grotere stikstoflast kunnen chemische verbindingen in planten veranderen. 'Een plant kan bijvoorbeeld andere geurverbindingen maken, waardoor hij insecten niet meer goed kan lokken', stelt Van Rooijen.

'We beginnen nu pas het topje van de ijsberg te ontdekken.'

Volgens de vegetatiekundige is het grote gevaar van die verstoring dat de gevolgen niet goed bekend zijn. Als een klein deel van een bos wordt beïnvloed, kan dat effect hebben op het hele ecosysteem. Men spreekt wel eens over het *wood wide web*. Die metafoor geeft aan dat de organismen in de natuur veel sterker met elkaar zijn verbonden dan gedacht. Van Rooijen: 'Ecosystemen zitten subtiel in elkaar en zijn ontzettend ingewikkeld. We beginnen nu pas het topje van de ijsberg te ontdekken.'

Bomen in therapie?

Kunnen we spreken van bomen met gevoelens en emoties? Voor Van Rooijen gaat die vergelijking te ver: 'Het is niet zo dat een boom bedenkt: ik ga een andere boom een signaal sturen. De communicatie binnen een bos wordt ontzettend vermenschlijkt.' Daarmee doen we geen recht aan het systeem, zo legt de ecoloog uit. 'Dat zou betekenen dat we een zieke boom in therapie moeten sturen.' Van Rooijen meent dat wetenschappers het bos niet moeten vermenschlijken, maar in de processen moeten duiken die binnen het ecosysteem plaatsvinden. Toch helpen termen als *wood wide web* wel degelijk om het brede publiek te betrekken bij de natuur en bewustzijn te creëren. Van Rooijen licht toe: 'Mensen staan steeds verder af van de natuur. Juist door de natuur wat menselijker te maken, kun je haar dichterbij brengen.'

Tijdens je volgende wandeling door het park kijk je omhoog en zie je inderdaad dat geen enkele boomkruin elkaar raakt. Je weet nu dat de bomen inderdaad met elkaar communiceren. Gelukkig gaat het dan niet over de vlek op je t-shirt of je verwaaide kapsel.

Met toestemming overgenomen uit ANS (Algemeen Nijmeegs Studentenblad)



Kwabaal. Foto: Arthur de Bruin (blikonderwater.nl).

Ongehoorde communicatie onder water.

Door: Baudewijn Odé, FLORON en RAVON.

Luisteren en kijken

Als botanicus en plantenonderzoeker heb ik altijd mijn ogen gebruikt, alle planten notierend die ik tegenkwam. Als je planten zoekt, kun je amper ook naar dieren kijken, dat leidt alleen maar af. Ondertussen kon ik natuurlijk wel mijn oren openhouden voor de geluiden van de natuur. Het heeft mijn ogen geopend voor communicatie tussen dieren. En dan niet alleen bij vogels of zoogdieren, maar juist ook bij minder voor de hand liggende diergroepen, zoals amfibieën en insecten. Zodra ik het kon betalen heb ik een onderwatermicrofoon gekocht om ook naar de onderwaterwereld te luisteren. Ik wist toen nog niet dat er meer was dan zeezoogdieren die je daar kon horen. En al helemaal niet dat veel vissen geluid kunnen maken, en daar ook wat mee bedoelen.

Geluid onder water

Geluid gedraagt zich onder water heel anders dan boven water. Om te beginnen verplaatst het zich veel sneller. In open water kan het bovendien ook tientallen of honderden kilometers ver reiken. In kleine wateren reikt het geluid misschien maar enkele meters ver.

Boven water horen we zonder kunstgrepen niet wat er onder water klinkt. Zelfs als we ons hoofd onder water steken horen we maar een fractie van de geluiden die daar klinken. Onze oren zijn daar niet geschikt voor. Het is dus wel logisch dat we als mensen weinig weet hebben van de onderwaterklankwereld.

Wil je onder water luisteren, dan moet je een onderwatermicrofoon (hydrofoon) hebben, een recorder en een koptelefoon. Dan weet je nog niet waar en wanneer je moet gaan luisteren om vissen te horen. Bovendien zie je boven water bijna nooit wat je onder water hoort. En – anders dan bij vogels of sprinkhanen - er zijn heel weinig vissen waarvan

het geluid bekend is. Kortom, er zijn nog wat uitdagingen, voordat je kunt achterhalen wat er (mogelijk) te horen is.

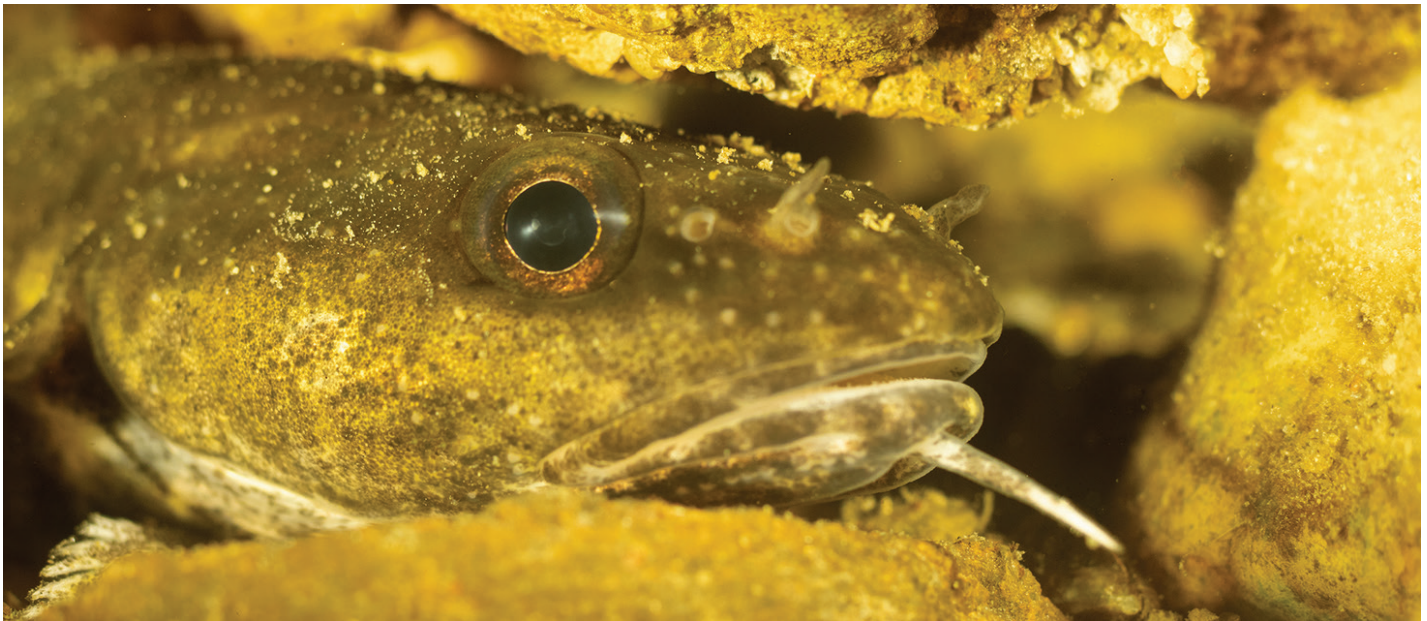
Vissencommunicatie, hoe?

Vissen kunnen op allerlei manieren geluid produceren. Een belangrijk orgaan lijkt de zwemblaas. Veel vissen hebben een zwemblaas, een blaas gevuld met lucht, die ze primair gebruiken om in rust niet naar de bodem te zakken. Maar een zwemblaas is ook een ideaal muziekinstrument. Sommige soorten hebben spieren rond de zwemblaas en kunnen daarmee als het ware trommelen. Of ze persen lucht van het ene deel van de zwemblaas naar het andere, waardoor ze min of meer kunnen trompetteren. Er zijn daarnaast vissen die benige structuren tegen elkaar tikken of langs elkaar raspen. Er zijn dus allerlei soorten geluid te verwachten van vissen.

En hebben vissen dan ook oren? Feitelijk zijn vissen een en al oor. Geluid onder water gaat gewoon door hun lichaam heen. Het wordt bijvoorbeeld geregistreerd in de zwemblaas of de zijlijn. Ze kunnen ook heel goed de richting waar geluid vandaan komt bepalen.

Vissencommunicatie, waarom en wanneer?

Vissen maken geluid als onderdeel van hun zoeken naar voedsel, zoeken en kiezen van partners, afschrikken van vijanden en concurrenten en het baltsen bij de ei-afzet. Maar welke soort wanneer welk geluid produceert is nog amper bekend. Het meest nog is het gedrag bekend van kleine vissen met broedzorg, die gemakkelijk in een aquarium konden worden bestudeerd. Het gaat dan bijvoorbeeld om donderpadden en grondels. Het mannetje zoekt een geschikte plek onder een steen en roept van daaruit naar vrouwtjes. Vrouwtjes kiezen vermoedelijk deels op basis van hun roep voor een



Kwabaal. Foto: Arthur de Bruin (blikonderwater.nl).

mannetje, waarmee ze vervolgens paart. Ook van sommige commercieel interessante vissen is iets meer bekend. Zo weten we uit onderzoek in Noorwegen dat mannetjes van kabeljauw voor en tijdens de paai massaal geluiden produceren in de paaigronden. Vissers weten zo waar en wanneer de paai plaatsvindt en laten de vissen dan vermoeidelijk met rust. Bij onze Nederlandse zoetwaterkabeljauw – kwabaal – lijkt ook zoiets te spelen. Van kwabaal is bovendien bekend dat mannetjes voor de paaitijd spieren ontwikkelen rond hun zwemblaas, zodat ze goed hard kunnen trommelen (zie QR naar YouTube film).

Maar er zijn ook soorten die een groot deel van het jaar geluid maken. Een voorbeeld is baars. Deze soort maakt korte series van smakkende geluiden, waarvan niet bekend is hoe ze die produceren. Het lijkt erop dat ze deze geluiden produceren bij het jagen, of om als groep onder water (veilig) bij elkaar in de buurt te kunnen blijven, als school.

Er zijn ook vissen waarvan wordt vermoed dat ze geluid produceren waarmee ze een prooi aan het schrikken kunnen maken voordat ze toehappen. De Europese meerval maakt heel harde bonkende geluiden die prooien mogelijk doen verstarren. Dan wordt toehappen makkelijk. Tenslotte lijken sommige soorten ook een soort sonar aan boord te hebben. Eigenlijk weten we van heel veel soorten niet welk geluid ze onder welke omstandigheden maken. Er zijn ook – zover bekend – heel stille soorten, zoals goudvis en driedoornige stekebaars. Grofweg verwachten we dat de helft van de Nederlandse zout- en zoetwater-vissen geluid produceren.

Geluidsvervuiling

Net zoals we weinig weten over vissengeluid, weten we weinig over het effect van de herrie die we als mens onder water produ-

ceren. Scheepvaart, bouwwerkzaamheden (heien), windmolens, verkeer en industrie zijn belangrijke bronnen van lawaai onder water. Zelfs een fluisterboot produceert onder water een heftig geratel. Zeker in Nederland dringt het effect van geluidsvervuiling tot ver in onze natuurgebieden door, ook onder water, al dan niet via de bodem. In het mariene milieu en op land is er relatief meer bekend van de effecten van geluidsvervuiling op de communicatie van bijvoorbeeld vogels en zeezoogdieren. Maar er is bijna niets bekend over geluidsvervuiling in onze zoete binnenwateren. Kunnen vissen elkaar nog wel horen, proberen ze rustiger water op te zoeken of ondervinden ze zelfs lichamelijke problemen door menselijke herrie?

Wat kunnen we van vissen leren?

Om te beginnen moeten we natuurlijk nog leren om de communicatie van vissen te begrijpen. Welke soort maakt welk geluid onder welke omstandigheden? Vervolgens zijn er voor de soorten die geluid produceren mogelijkheden om hun aanwezigheid en gedrag te kunnen waarnemen door te gaan luisteren. Dat kan betekenen dat je voor monitoring van die soorten niet met ingrijpende technieken zoals schepnet- of elektrovisser hun leefgebied hoeft te verstoren. Dit zal niet werken voor vissen die geen geluid produceren en minder goed werken in wateren waar het geluid niet ver draagt, zoals in sloten en beken.

Dat luisteren echt een kansrijke inventarisatietechniek is bewijst het onderzoek van RAVON naar kwabaal. Deze soort is erg zeldzaam geworden in Nederland en nu nog bekend uit een beperkt aantal wateren, waaronder de plassen rond Vinkeveen. Onder andere vanwege de zeldzaamheid worden er nauwelijks meer dieren gevangen (in fuiken) of gezien (door duikers). Bovendien blijkt de soort mede daardoor ook moeilijker aantoonbaar met eDNA-technieken

(analyse op basis van DNA-fragmenten van kwabaal in het water). Omdat de soort in de winterperiode luide kloppende baltsgeluiden produceert zijn er mogelijkheden om de aanwezigheid toch vast te stellen.

Tegenwoordig is het niet zo moeilijk om langdurig onder water opnamen te maken met bijvoorbeeld een Hydromoth. Door toepassing van AI is het vervolgens mogelijk om in dagenlange geluidsopnamen de geluiden van kwabaal met redelijke zekerheid tevoorschijn te toveren. Door deze geluiden handmatig te vergelijken met betrouwbare geluidsopnamen zijn zekere waarnemingen van kwabaal te genereren.

Maar zover is het voor andere vissen nog zeker niet. De wetenschap dat vissen onder water communiceren, brengt hen dichterbij mensen. De oude fabels dat vissen geen pijn kunnen voelen zijn (wetenschappelijk bewezen) natuurlijk al lang verleden tijd, maar als vissen kunnen communiceren komt wat ze voelen veel meer in de buurt zoals wij mensen ook kunnen voelen. Dat geeft toch te denken.



QR naar RAVON YouTube met Kwabaal geluid: