

ZENDERSYSTEEM VOLGT INDIVIDUELE DIEREN

Vogeltrek in vogelvlucht

Met een vederlicht en spotgoedkoop zendertje volgt bioloog Allert Bijleveld sinds kort grote aantallen vogels bij hun omzwervingen door de Waddenzee. 'We kunnen tot op de meter nauwkeurig bijhouden waar een bepaalde vogel zich bevindt.' tekst ir. Rob Buijer

Hij kan er nog steeds stil van worden. Wat heet: bioloog dr. Allert Bijleveld raakt haast in trance van het versnelde filmpje van een kleine vijftig gezenderde vogels die een week lang heen en weer trekken rond het Waddeneilandje Griend. Minutenlang kijkt hij naar de gekleurde stipjes die zich bij eb verspreiden over het kaartje op zijn computerscherm, om zich bij vloed weer te

verzamelen in de luwte van het eiland. 'Dit is voor een gedragsbioloog zo ontzettend gaaf. Dit opent veel nieuwe onderzoeksmogelijkheden.'

Robuust systeem

De basis voor dit biologerende onderzoek werd tien jaar terug gelegd aan Cornell University, vertelt Bijleveld, als bioloog verbonden aan het Nederlands Instituut voor Onderzoek der

Zee (NIOZ) op Texel. 'Cornell-bioloog Robert MacCurdy bedacht als eerste dat het mogelijk moest zijn om een soort driehoeksmeting te doen op basis van een zendertje dat een signaal verstuurt en tenminste drie ontvangststations die tot op de nanoseconde nauwkeurig registreren wanneer dat signaal aankomt.'

Wanneer je de precieze tijden weet waarop het signaal werd ontvangen, weet je ook hoe ver de zender van de ontvanger was verwijderd. Drie van dat soort metingen vanaf drie verschillende ontvangststations geven vervolgens één punt waar alle drie die afstanden samenkomen.

Het eerste prototype dat de Amerikaanse collega's bouwden, had echter zo zijn beperkingen, vertelt Bijleveld. 'Ze hadden ontvangers gebouwd die tot op 30 nanoseconde nauwkeurig de tijden konden vastleggen. Dat gaf in theorie wel een hoge resolutie, maar was in de praktijk niet goed werkbaar doordat alle componenten, inclusief het printplaatje, maatwerk waren.' Het systeem belandde dan ook op de

plank, waar Israëliëse collega's het een paar jaar later weer vanaf haalden. 'Samen met hen hebben we toen een robuuster systeem gebouwd op basis van componenten die gewoon in de elektronicawinkels te koop zijn. De nauwkeurigheid van de tijdsregistratie ging weliswaar van nano- naar milliseconden, maar door een zogeheten *gps disciplined oscillator* te gebruiken, die met een slimme truc de exacte tijdsregistratie van de GPS-satellieten kan afleiden, konden we nog steeds tot op een meter nauwkeurig de bron van het signaal herleiden. Die nauwkeurigheid kunnen we ook halen omdat het systeem gebruikmaakt van een vast bakken als referentie, met een tot op de centimeter bekende plaats. Dat bakken zendt signalen naar de ontvangers en wordt als een soort ijking gebruikt van de signalen van de zendertjes op de vogels.

Leiders en volgers

Sinds een paar jaar experimenteren Bijleveld en collega's in de Waddenzee met dit systeem, dat Advanced Tracking and Localisation of Animals in real-life Systems (ATLAS) is gedoopt. 'Wanneer we zeker weten dat er geen ijsgang meer kan optreden op de wadplaten, zetten we een serie ontvangststations in de Waddenzee rond Griend. Vervolgens vangen we in de zomer tientallen kanoeten. Dat zijn vogels die op Groenland en IJsland broeden en in augustus en september in onze Waddenzee aankomen om te overwinteren. Op de ruggen van deze vogels plakken we vervolgens een zendertje van 2 tot 4 g, afhankelijk van het type batterij dat we gebruiken.'

Een halfjaar lang stuurt dat zendertje om de zoveel seconden een signaal door de ether, totdat de vogel in de rui komt en het zendertje verliest. 'Zo kunnen we tot op de meter nauwkeurig bijhouden waar die vogel zich bevindt, zolang het maar binnen het bereik van de ontvangststations is. En doordat het systeem relatief goedkoop is – één zendertje kost net 30 euro – kunnen we zonder problemen een grote groep vogels ermee uitrusten om ze allemaal individueel te volgen.'



Om vogels te kunnen volgen, plakken onderzoekers een zendertje van 2 tot 4 g op hun rug. De antenne van dit zendertje zit aan de staart van de vogel.

foto Benjamin Gneep/NIOZ

foto Benjamin Gneep/NIOZ





Met het systeem ATLAS zijn individuele wadvogels als gekleurde stippen te volgen op een scherm.

En zo kan het dus gebeuren dat Bijleveld dat fascinerende beeld op zijn computer kan toveren van een wolk gekleurde stipjes die op de grens van nat en droog met het getij mee heen en weer trekken over de Waddenzee. 'Dat vogels zich met laagwater over de wadplaten verspreiden en met hoogwater komen schuilen op Griend, ligt voor de hand; daar hadden we die zendertjes natuurlijk niet voor nodig', zegt Bijleveld. 'Het spannende zit hem voor mij in de sociale details. Doordat ik nu voor het eerste een grote groep individuen kan volgen, kan ik ook analyseren wat de relaties tussen individuele vogels zijn. Wie trekt met wie op? Wie zijn leiders, wie zijn volgers? Hoe verspreid informatie over waar voedsel te vinden is zich door een groep? Dat soort vragen. Dat onderzoek was tot voor kort volstrekt onmogelijk.'

Onweerswolken

Het ATLAS-systeem werd voor een belangrijk deel in elkaar gezet door NIOZ-technici drs. Anne Dekinga, ing. Bas Denissen en ing. Frank van Maarseveen. 'We zijn op dit instituut gewend aan heel uiteenlopende projecten te werken', vertelt Van Maarseveen. 'Maar dit project was door het gebruik van al die radiocommunicatie toch nieuw voor ons.'

Allereerst soldeerden Van Maarseveen en collega's grote hoeveelheden zendertjes die allemaal een unieke code moeten kunnen versturen. Vervolgens bedachten ze stellages met speciale ontvangers, accu's, een windmolentje, zonnepanelen en speciale apparatuur om de verdeling van de opgewekte stroom te regelen. 'Hier op het instituut hebben we een computersysteem gebouwd dat niet alleen de signalen van de torens kan ontvangen - tot wel 20 GB per toren per maand - maar waarmee we ook op afstand de systemen kunnen resetten. Je wilt natuurlijk niet voor iedere kleine aanpassing met een boot het wad op gaan.'

Bij het aanbrengen van de zendertjes op de vogels zijn de technici overigens wel live aanwezig. 'Om stroom te sparen, sluiten we de batterijtjes namelijk pas aan op het moment dat de vogels zijn ge-

vangen, waarna we het hele pakketje waterdicht verpakken.'

Een van de grootste uitdagingen van het project was het omgaan met onweerswolken, vertelt Van Maarseveen. 'Op de torens zitten antenneversterkers die de zwakke signalen van de zendertjes meetbaar moeten maken. Maar steeds als er een onweerswolk overdreef, klapten die versterkers eruit. Uiteindelijk hebben we een versterker met een filter gemaakt die wel de signalen van de vogels versterkt, maar niet de elektromagnetische signalen van de overdrijvende onweerswolken.'

Bij een eerste test van zijn systeem zag Van Maarseveen op zijn computerscherm een vogel met een razende snelheid over zijn beeldscherm vliegen. 'De biologen waren erg sceptisch, want zo hard vliegen kanoeten helemaal niet', vertelt hij lachend. 'Maar toen we op de laatst bekende locatie van de vogel gingen kijken, vonden we het zendertje in een wolk van geplukte veertjes. Deze kanoet was gepakt door een razendsnelle slechtvalk - de gegevens klopten dus als een bus.'

Kunstmatige eilandjes

Uiteindelijk hoopt Bijleveld zijn zoektocht naar de sociale structuren in een groep kanoeten te combineren met onderzoek naar de persoonlijkheden van vogels. 'We weten inmiddels dat je verschillende karakters hebt onder de kanoeten, van ondernemende tot terughoudende types. Zelfs die vogelkarakters kunnen we nu al volautomatisch, met behulp van beeldherkenning, in een experimentele opstelling in het veld bepalen.' Daartoe zetten de onderzoekers de gevangen vogels een kwartiertje in een tent met een paar kunstmatige eilandjes en een camera erboven. Vervolgens analyseert de computer de beelden om objectief te bepalen hoe ondernemend of afwachtend de betreffende vogel is. 'Door later het gedrag van al die gekleurde stipjes op mijn beeldscherm te analyseren in relatie tot het karakter van de bijbehorende vogels, krijgen we een prachtig inzicht in de sociologie van deze dieren.' |

NIOZ-technici bedachten deze stellages met onder meer ontvangers en zonnepanelen als onderdeel van het vogeltrackingsysteem ATLAS.



foto Bram Fey/NIOZ