

OPINIE

E-DNA-VERWACHTINGEN TE HOOG? WE STAAN PAS AAN HET BEGIN!

DOOR REINDERT NIJLAND

Er zitten haken en ogen aan het gebruik van environmental-dna (e-dna), maar de technologie heeft monitoring van biodiversiteit ook veel te bieden. Dit stelt de Wageningse marien ecooloog Reindert Nijland in reactie op het opiniestuk van Arjan en Edi Gittenberger in *Bionieuws* van 1 oktober.

Op mijn telefoon verschijnt een bericht van monitoringsboei 22-S in de Noordzee. Er zwemt een school blauwvintonijn in een windpark 40 kilometer ten westen van Zandvoort. Waarschijnlijk zijn ze aan het jagen op de haringen en makrelen die daar sinds gisteren gedetecteerd zijn, en die zich tegoed doen aan het massaal aanwezige zoöplankton. Grote aantallen zeevogels zijn er ook al aan het jagen. De gegevens zijn afkomstig van e-dna-data, camera's, hydrofoons en nog een aantal andere sensoren voor biodiversiteitsmonitoring. De realtime e-dna-analyse laat bovendien zien dat er van de haring twee genetisch verschillende ondersoorten rondzwemmen. Ik ben benieuwd of er vandaag ook weer orka's opduiken... Bovenstaande klinkt wellicht als sciencefiction. Het toekomstbeeld van het voedselweb in de Nederlandse Noordzee is misschien ambitieus. De monitoring ervan met geïntegreerde sensordata waarvoor een realtime e-dna-sequencer is echter zeker realistisch. Technologische ontwikkelingen in de moleculaire biologie staan niet stil. Vijfentwintig jaar geleden bestond er geen Next Generation Sequencing, en dacht men dat het onmogelijk was om dna uit een neanderthalerfossil te kunnen sequensen. In 2022 zijn er apparaten te koop die de volledige genetische volgorde van het menselijke genoom kunnen lezen met dertig keer dekking voor 200 euro. En zojuist is de Nobelprijs toegekend aan de onderzoekers die toch net zo lang in het lab doorwerkten tot



FOTO: REINDERT NIJLAND

ze wel ancient-dna konden analyseren. Veel technieken gepioneerd door Svante Pääbo en collega's hebben hun toepassing gevonden in genomisch onderzoek, niet in de laatste plaats in het e-dna-veld. En de grenzen hiervan zijn nog lang niet in zicht.

BEPERKINGEN

In het opiniestuk van Arjan en Edi Gittenberger in *Bionieuws* van 1 oktober 2022 worden de verwachtingen rond monitoren met e-dna geschetst als te hooggespannen. Ze benoemen beperkingen van de recent toegepaste e-dna-analyses zoals in de Sloehaven bij Vlissingen. Zo zijn de universele primers gebruikt voor e-dna-metabarcoding nooit echt universeel, en is amplificatie soms onevenwichtig. Gelukkig is de oplossing hiervoor ook al binnen handbereik, namelijk het overslaan van de PCR-stap. Door het monster direct na isolatie te sequensen krijg je wél een representatief beeld van al het aanwezige dna. Je stapt hiermee

van metabarcoding naar metagenomics. Dna-sequencers worden steeds efficiënter en maken deze stap nu al technisch haalbaar. Niet langer detecteer je alleen de doelsoorten, maar ook alle aanwezige micro-organismen zoals algen en bacteriën breng je in kaart. Dat betekent ook meer data, maar continue verbeteringen in hardware en software houden de data-analyse behapbaar. De referentie-databases, essentieel voor identificatie, bevatten nu nog vrijwel alleen fragmenten korter dan duizend nucleotiden, terwijl het complete genoom van een vis zo maar een paar gigabase kan zijn. De efficiëntere dna-sequencers maken het nu haalbaar om deze databases te vullen met de complete genomen van alle organismen in het onderzochte ecosysteem. Hiermee wordt de metagenomic-e-dna-analyse een miljoen keer gevoeliger, en krijg je tegelijkertijd een genoombreed beeld van de genetische diversiteit in je bemonsterde populaties. Het dna zonder amplificatie uitlezen

geeft daarnaast toegang tot methylatie en andere epigenetische veranderingen, en daarmee informatie over de leeftijd van het dier dat dit dna heeft losgelaten, en dus ook de rol in het ecosysteem. Zelfs vandaag al is e-dna-analyse een prachtige, niet-destructieve methode waarmee we ecosysteemmonitoring kunnen verbeteren en intensiveren. E-dna zal de klassieke monitoring niet volledig vervangen. Dat is niet het doel, en ook niet de verwachting van de mensen die er dagelijks mee werken. De technologie is volop in beweging, en we staan aan de vooravond van ongekende mogelijkheden. Een update van boei 22-S: witsnuitdolfijnen!

Reindert Nijland is universitair docent moleculaire mariene ecologie bij de leerstoelgroep marine animal ecology van Wageningen Universiteit. Hij gebruikt dna-sequencing om veranderende mariene ecosystemen te begrijpen.

Een school kabeljauw en horsmakreel boven een wrak op de Doggersbank in de Noordzee.

op termijn

redactie@bionieuws.nl

JAN LEVER 100

10 november, 12.30-17.30 uur, W&N-gebouw VU, Amsterdam

Symposium over leven en werk van VU-bioloog Jan Lever (1922-2010)

www.geheugenvandevu.nl

RED DE LENTE – 60 JAAR NA SILENT SPRING

10 november, Wageningen

KNPV-najaarsbijeenkomst

www.knpv.org

GEEF HET DOOR

11-12 november, Hotel Zuiderduin, Egmond aan Zee

36ste NIBI-conferentie voor biologiedocenten VO

nibi.nl

HOUT-, KORST-, TRIL- EN ZAKJESZWAMMEN

11-14 november, Herberg De Esborg, Scheemda

Cristella-weekend Nederlandse Mycologische Vereniging

www.mycologen.nl

COASTAL ECOLOGY

14-18 november, De Herdershut-RUG, Schiermonnikoog

Annual Workshop

www.rug.nl

TECHNISCHE ONDERWIJSASSISTENTIE

17 november, Saxion Hogeschool, Deventer

TAO-congres 2022 van het NVON

www.nvon.nl

WETENSCHAP

22 november, 19.30 uur, Internationaal Theater, Amsterdam

10de Gala van de Wetenschap

www.galavandewetenschap.nl

GEDRAGSBIOLOGIE

23-25 november, Zuiderduin, Egmond aan Zee

30ste Jaarlijkse NVG-bijeenkomst

www.gedragsbiologie.nl

INNOVATIONS AND NEW BUSINESS STRATEGIES IN DUTCH LIFE SCIENCES

24 november, 8.00-17.15 uur, BioScience Park, Leiden

Dutch Life Sciences Conference

www.dutchlifesciences.com

JURASSIC GIANTS

26 november, 10.00-18.00 uur, Oertijdmuseum, Bostel

International Symposium Paleobiologische Kring

www.paleobiologischekring.org

BIOMATERIALS AND TISSUE ENGINEERING

1-2 december, De Werelt, Lunteren

31st annual meeting NBTE

nbte.nl