

‘Nederland krijgt een
dikke onvoldoende
voor waterkwaliteit’

Kaderrichtlijn water, pagina 10

Kaas maken zonder koeien

‘Het wordt niet makkelijk, maar het kan in potentie wel veel opleveren’

Zesde zintuig voor de boer

Sensortechnologie en kunstmatige intelligentie houden koe in de gaten

Windpark of natuurgebied?

Wat doen al die turbines met de ecologie van de Noordzee?



10

DIKKE ONVOLDOENDE VOOR WATERKWALITEIT

De waterkwaliteit in Nederland is de slechtste van alle EU-lidstaten. 'We zullen in dit waterland zowel boeren, burgers als industrie minder vrijblijvend tegemoet moeten treden.'

26

EEN ZESDE ZINTUIG VOOR DE BOER

Dierwetenschappers en informatici onderzoeken innovatieve sensoren en camera's die de gezondheid en het welzijn van dieren in de gaten houden. 'Het systeem geeft vanzelf een seintje als er iets aan de hand is.'



34

WINDPARK OF NATUURGEBIED?

De Noordzee is in 2050 de groene energiecentrale van Europa. Dat vraagt om tien keer zoveel windparken. Wat doen al die turbines met de ecologie?



COLOFON Wageningen World is het kwartaalblad voor relaties en alumni van Wageningen University & Research **Uitgever** Wageningen University & Research **Hoofdredactie** Willem André Redactiecommissie Jeroen Balemans, Channah Durlacher, Ben Geerlings, Ike de Haan, Marieke Reijneker, Antoinette Thijssen **Eindredactie** Miranda Bettonville, Mirjam Hommes **Tekstredactie** Rik Nijland **Artidirection** Petra Siebelink **Vormgeving** Geert-Jan Bruins, Monique Chermijn **Coverbeeld** Blik onder water / Arthur de Bruin **Basisontwerp** Hemels Publishers **Druk** Tuitel Hardinxveld-Giessendam **ISSN** 2210-7908 **Redactieadres** Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen, Telefoon 0317 48 40 20, wageningen.world@wur.nl **Adreswijziging relaties** wageningen.world@wur.nl, o.v.v. code adreslabel **Wijziging loopbaangegevens** alumni@wur.nl



The missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Lerende-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

WAGENINGEN WORLD ONLINE
Wageningen World is ook online te lezen. Op www.wur.nl/wageningen-world zijn alle nummers als bladerbare pdf beschikbaar. Geïnteresseerden kunnen bovendien kiezen voor een digitaal abonnement. Digitale abonnees ontvangen het magazine vier keer per jaar in de mailbox. Online lezen vermindert de belasting van milieu en klimaat. Voor het omzetten van uw papieren abonnement in een digitaal abonnement kunt u terecht op: www.wur.nl/ww-abonnement.



4 UPDATE

Kort nieuws over onderzoek en ontwikkelingen bij Wageningen University & Research.

16 ZANDRAKET HEEFT VIRUS

Oplettende onderzoekers ontdekten dat de zandraket, dé modelplant voor genetisch onderzoek, geïnfecteerd is door een virus. Wat zijn de gevolgen voor het onderzoek?

18 KAAS ZONDER KOE

Is het haalbaar om met behulp van micro-organismen kaas te maken die hetzelfde smaakt als traditionele varianten, maar met minder land- en watergebruik en een veel lagere CO₂-uitstoot? 'Het wordt niet gemakkelijk, maar het kan veel opleveren.'

22 WILD KIJKEN IN WITTE RESERVATEN

In Zuid-Afrika floreert de *wildlife*-economie. Maar de luxe *wildlife estates* zijn witte reservaten, zwart wordt buitengesloten, constateert hoogleraar sociologie Bram Büscher.

32 'DE EERSTE HAAI VERANDERDE ALLES'

Als een Zuid-Afrikaanse witte haai bij een aanval uit het water springt, verschiet het dier van kleur. Promovendus Gibbs Kuguru maakte er een documentaire over voor National Geographic.

RUBRIEKEN

40 LEVEN NA WAGENINGEN

Toen Lieselotte Heederik en Guido van Hofwegen naar Indonesië verhuisden, ontdekten ze hoe lastig verkrijgbaar schoon drinkwater is. Intussen produceren ze waterfilters in Indonesië én Kenia.

46 UNIVERSITEITSFONDS WAGENINGEN

Niccolò Bassetti, promovendus bij Biosystematiek, ontving een beurs via het Huub en Julienne Spiertz Fonds voor jonge agrobiologen en gewaskundigen. 'Ik heb nieuwe inzichten gekregen.'

48 ALUMNI

Nieuws voor en over Wageningse alumni.

50 PERSONALIA

Informatie over leven en loopbaan van Wageningse afgestudeerden.

51 DE SWITCH

Alumni met een loopbaan buiten de Wageningse vakgebieden.



FOTO GUY ACKERMANS

Duurzaam voedsel, ongemakkelijke keuzes

'Elke keer als ik in de supermarkt loop, bekruipt me enige keuzestress. Stel, ik wil winterwortelen kopen, hoe moeilijk kan dat zijn? Ik kies biologische wortelen want die zijn beter voor de bodem en onze gezondheid. Maar vanwege strikte EU-regelgeving zitten die wortelen wel in een plastic zak. En ik wil juist mijn plasticgebruik verminderen. De niet-biologische wortelen zijn los verkrijgbaar. Bovendien zijn die lokaal geteeld en de biologische wortelen geïmporteerd. Ik probeer het lokale voedselsysteem en de lokale economie te steunen. En tenslotte is er het prijskaartje: de biologische wortelen zijn duurder.'

'Wat is nu de juiste keuze? En hoe moeten wij als consument goede keuzes maken als het voedselsysteem zoveel tegenstrijdigheden in zich draagt en onze keuzes zo complex maakt? Hoe kunnen we onze voedselsystemen beter organiseren om binnen de planetaire grenzen te blijven? Hoe maken we duurzamere voedselkeuzes gemakkelijker? Dat zijn sociologische en politieke vragen, die ook sociologische en politieke antwoorden vereisen.'

'Wat we nodig hebben, is beter en gelijkwaardiger beleid en regulering van onze voedselsystemen. Dat betekent: meer collectieve modellen, meer samenwerking. We moeten de verantwoordelijkheid niet langer bij het individu leggen. Het is tijd voor structurele oplossingen, zeker als consumptie de belangrijkste motor achter deze veranderingen is. Wanneer we focussen op de aanschaf van duurzame producten, dan betekent dat automatisch dat het rijkere deel van de wereldbevolking meer invloed krijgt op deze transitie. Dat is niet verenigbaar met een gelijkwaardig wereldvoedselsysteem.'

'Mijn werk focust zich op nieuwe structuren voor bestuur en regulering die ervoor zorgen dat de mensen die het meest getroffen worden door ongelijkheid en voedselschaarste gehoord worden en prioriteit krijgen. Als we echt binnen de planetaire grenzen willen blijven en ons voedselsysteem daaraan willen aanpassen, dan betekent dat: leren om oncomfortabele keuzes te maken.'

Jessica Duncan, universitair hoofddocent Politics of Food Systems Transformations



Nederlandse kotters in de rode cijfers

De Nederlandse kottervisserij lijdt over de eerste acht maanden van 2022 een geschat verlies van ruim 20 miljoen euro. Dat blijkt uit de presentatie Visserij in Cijfers van Wageningen Marine Research. De boomkorvisserij is het zwaarst getroffen. De inzet van schepen was 25 tot 30 procent lager dan vorig jaar. Veel schepen hebben langere tijd stilgelegen, vooral door de hoge brandstofprijzen en een bemanningstekort. De aanvoer van vis en garnalen liep in het lopende jaar dan ook behoorlijk terug. De opbrengsten per kilo namen wel toe, maar de kosten stegen nog veel harder. Er wordt gezocht naar alternatieve, zuinigere visserijmethoden, maar innovatie vraagt veel tijd. Analyse moet nog aantonen of de geboden alternatieven winstgevend zijn.

Info: hans.vanoostenbrugge@wur.nl

RANGLIJST

WUR weer beste van Nederland

Volgens de ranglijst van Times Higher Education (THE) is WUR voor het vierde jaar op rij de beste Nederlandse universiteit. THE is een toonaangevende wereldranglijst die meer dan 1.500 universiteiten op alle continenten omvat. In de ranking worden universiteiten beoordeeld op vijf categorieën die verschillend worden meegewogen: onderwijs (30 procent), onderzoek (30 procent), citaties (30 procent), internationaal perspectief (7,5 procent) en inkomsten uit het bedrijfsleven (2,5 procent). De ranglijst plaatst WUR wereldwijd op de 59ste plek.

Info: janwillem.bol@wur.nl

Meer onderwijs in landschapsherstel op Afrikaanse universiteiten

WUR en het Global Landscapes Forum ondersteunen negen Afrikaanse universiteiten bij het ontwikkelen van een Afrika-breed curriculum over herstel van gedegradeerde landschappen en ecosystemen.

Wereldwijd heeft de degradatie van landschappen en ecosystemen steeds meer consequenties voor biodiversiteit, voedsel- en waterzekerheid en economie. Herstel van landschappen en ecosystemen is dan ook van groot belang.

‘Maar er zijn weinig professionals met verstand van geïntegreerd landschapsherstel’, vertelt programmaleider Cora van Oosten van Wageningen Centre for Development Innovation (WC DI). ‘De

behoefte aan opleidingsmogelijkheden is groot. Onderwijsaanbod voor experts is er wel, maar niet voor studenten.’ Met negen Afrikaanse universiteiten werkt WC DI aan een pan-Afrikaans curriculum waarin studenten onder meer leren multidisciplinaire restauratieprocessen op te zetten.

Dit onderwijsproject loopt parallel aan de Decade on Ecosystems Restoration, dat is uitgeroepen door de Verenigde Naties.

Info: cora.vanoosten@wur.nl



GROENE GRONDSTOFFEN

Radicaal vernieuwen met kleding uit planten

WUR-onderzoeker Paulien Harmsen roept de kledingindustrie op om radicaal te vernieuwen met circulair textiel. Ze doet onder andere onderzoek naar het gebruik van meer verschillende grondstoffen, zowel natuurlijke, bijvoorbeeld vlas, hennep en bamboe, als semisynthetische materialen zoals viscose of cupro. In het boekje *Textiles for circular fashion Part 2* verzamelde ze de opties. Ook bracht ze de eigenschappen en productiemethodes in kaart.

De meeste kleding wordt gemaakt van polyester of katoen. Polyester heeft een fossiele oorsprong en er ontstaan microplastics bij dragen of wassen. Bij katoen is de productie vaak erg vervuילend. Harmsen pleit ervoor om per kledingstuk te kijken welke plantenvezel geschikt is. ‘We moeten echt op zoek naar nieuwe materialen die op grote schaal te produceren zijn. Daar kunnen we in Wageningen aan bijdragen.’

Info: paulien.harmsen@wur.nl

PLUIMVEEHOUDERIJ

Test van vaccins tegen vogelgriep



FOTO SHUTTERSTOCK



FOTO MAARTEN SPOEK

Wageningen test de werking van drie vaccins tegen vogelgriep. ‘Een vaccin moet niet alleen goed beschermen tegen ziekte, maar ook tegen verspreiding van het virus’, zegt Nancy Beerens, onderzoeker vogelgriep bij Wageningen Bioveterinary Research.

‘Voorheen waren de zomers in Nederland vrij van vogelgriepinfecties’, aldus Beerens. ‘Dit jaar zagen we voor het eerst dat het vogelgriepseizoen niet ten einde liep met het vertrek van de trekvogels in april.’ De commerciële pluimveehouderij heeft te kampen met ruiming en een aanhoudende op-hokplicht, die in grote delen van Nederland inmiddels al meer dan een jaar duurt. De roep om een werkend vaccin in de strijd te-

gen vogelgriep klinkt dan ook steeds luider, constateert Beerens.

In de proef worden vaccins tegen het huidige H5-virus in legkippen getest. Het gaat om nieuwe typen vaccins van drie verschillende farmaceuten. Het team hoopt met deze proef inzicht te krijgen in de effectiviteit van de vaccins tegen ziekteverschijnselen én het effect ervan op de verspreiding van het virus. Dat is namelijk niet één op één hetzelfde.

Beerens: ‘Als een gevaccineerd koppel toch besmet zou raken met vogelgriep en dit niet wordt waargenomen door het uitblijven van ziekte, dan kan het virus zich ongemerkt verspreiden tussen bedrijven.’

Daarom is de (internationale) handel in gevaccineerd pluimvee nu nog beperkt. ‘De nieuwe typen vaccins beschermen naar verwachting beter tegen verspreiding’, aldus Beerens. Ook is het mogelijk om gevaccineerde dieren te onderscheiden van geïnfecteerde dieren.’ Dat zou een belangrijke stap zijn naar opheffing van de exportbeperkingen.

Info: nancy.beerens@wur.nl

WAGENINGEN ACADEMY

Microcredentials voor onderwijsaanbod professionals

Wageningen University & Research neemt deel aan de landelijke pilot microcredentials. De pilot richt zich op het aanbieden van gewaarborgd, accreditatiewaardig onderwijs voor professionals door hogescholen en universiteiten. Het doel is om het concept microcredentials door te ontwikkelen binnen het Nederlandse stelsel, in lijn met de Europese ontwikkelingen. Microcredentials komen tegemoet aan de behoeften van professionals die zich ge-

urende hun loopbaan willen blijven ontwikkelen. Om die reden zijn microcredentials vooral kortlopende programma's, met een studiebelasting tussen 84 en 840 uur. Dat is vergelijkbaar met de tijdsinvestering voor het behalen van 3 tot 30 EC, European credits. We blijven het onderwijsaanbod aanpassen aan de behoefte op de arbeidsmarkt en de vraag van professionals. Bekijk het actuele aanbod hier: www.wur.nl/microcredentials

Meer geld naar duurzame voeding

Nederlandse consumenten gaven in 2021 9,5 miljard euro uit aan duurzaam voedsel. Dat blijkt uit de Monitor Duurzaam Voedsel 2021, uitgevoerd door WUR in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Het aandeel duurzaam in de totale voedselbestedingen is toegenomen van 17 naar 19 procent. Bijna alle productgroepen doen mee aan deze stijging. Vlees en vleeswaren, houdbare producten en samengestelde maaltijden hadden het grootste aandeel in de duurzame bestedingen. De absolute stijging was het grootst bij de dranken: 36 procent. Dat komt vooral door de opkomst van sappen met keurmerken als Fairtrade, Rainforest Alliance en Biologisch. De totale bestedingen aan duurzaam voedsel waren in 2021 12 procent hoger dan in 2020. Dat is vooral bij de supermarkten zichtbaar, minder in de horeca en bij speciaalzaken.

Info: katja.logatcheva@wur.nl



Informele economie cruciaal tegen honger



FOTO JORG HACKEMANN / SHUTTERSTOCK.COM

Informele bedrijven zijn wereldwijd cruciaal voor de toegang tot voedsel. Dat concludeert een in september gepubliceerd Wageningen rapport. Het is hoog tijd om dergelijke bedrijven te betrekken bij plannen om honger uit te bannen, aldus de onderzoekers.

In ontwikkelingslanden is de voedselvoorziening vooral in handen van informele bedrijven, denk aan marktkramen en eetstalletjes. Overheden, investeerders en onderzoekers zien deze bedrijven vaak over het hoofd. Maar de meeste mensen die in armoede leven, zijn voor betaalbaar voedsel afhankelijk van deze informele economie. Het VN-doel Zero Hunger in 2030 kan alleen worden bereikt als de informele sector daarbij wordt betrokken. 'En dat gebeurt niet',

zegt Bart de Steenhuijsen Piters, een van de auteurs. 'We hebben informele bedrijven nodig. Die kunnen bijvoorbeeld bijdragen aan het verminderen van verliezen in de voedselketen, en zo producten betaalbaar houden. We moeten de informele economie beter begrijpen, zodat deze sector meer kan bijdragen aan publieke doelen. Zonder deze bedrijven gaat het niet lukken.'

Info: emma.termeer@wur.nl

Inzoomen om plantendiversiteit te bepalen

Ramingen van de plantendiversiteit blijken te veranderen als het bemonsteringsgebied in grootte varieert, stelt een internationaal team met daarin WUR-onderzoekers. Kleine gebieden kunnen een relatief hoge biodiversiteit hebben, bijvoorbeeld op de steppen van Oost-Europa en in de Alpenlanden. De volledige biodiversiteit is soms alleen te zien wanneer soorten worden geteld in veel, kleine steekproefgebieden. Ook in de Afrikaanse tropen geeft deze methode een beter beeld. Soorten zijn daar over zeer grote

afstanden verspreid en worden niet altijd geregistreerd wanneer slechts één bemonsteringsgebied wordt onderzocht. Daarom is lang ten onrechte aangenomen dat de Afrikaanse tropen minder rijk zijn dan andere tropische gebieden. Het team analyseerde een dataset van zo'n 170.000 vegetatie-opnames uit alle klimaatzones van de aarde. De conclusies zijn gepubliceerd in een artikel in *Nature Communications*.

Info: mohamed.hatim@wur.nl

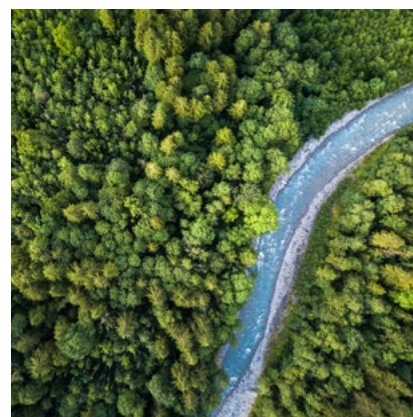


FOTO SHUTTERSTOCK

KLIMAAT

Boek 'Only Planet' toont hoopvolle toekomst

Tim van Hattum, programmaleider klimaat in Wageningen, schreef het boek *Only Planet, klimaatgids voor de 21ste eeuw*, met daarin zeven routes naar een hoopvolle toekomst voor onze planeet. De meeste oplossingen om klimaatverandering aan te pakken zijn al beschikbaar.

Van Hattum ontkent niet dat de situatie ernstig is, maar hoort te weinig dat de oplossingen al beschikbaar zijn. Die moeten dan wel grootschalig en snel uitgerold worden. Daar ligt de uitdaging volgens de onderzoeker. De belangrijkste oplossing die Van Hattum ziet, is onze samenleving meer in balans brengen met de natuur. Als we beter samenwerken met de natuur én op grote schaal slimme technologie inzetten, ziet onze toekomst er weer hoopvol uit. Er is volgens de auteur dan wel een andere basishouding nodig: geen doemdenken maar alles op alles zetten. Van Hattum ziet de natuur zelf als een van de belangrijkste klimaatoplossingen. Door het herstellen en op grote schaal beschermen

van de natuur worden we weerbaarder tegen klimaatverandering en wordt ook meer CO₂ uit de atmosfeer gehaald. Voorbeelden zijn het vergroenen van oprukkende woestijngebieden en natuurlijke kustbescherming door herstel van mangroves en kwelders. Voedselvoorziening is een van zijn andere speerpunten. Van Hattum pleit bijvoorbeeld voor plantaardige diëten, het terugdringen van voedselverspilling en grootschalig herstel van landbouwbodems. Ook de stad van de toekomst speelt een belangrijke rol in zijn boek. Vergroenen en leefbaarder maken van steden kunnen de effecten van klimaatverandering dempen.

Info: tim.vanhattum@wur.nl

BIODIVERSITEIT

FOTO SHUTTERSTOCK



Bos wordt gevarieerder

Het Nederlandse bos wordt steeds gemengder en gevarieerder. In de zevende Nederlandse Bosinventarisatie (2017-2021) is voor het eerst meer loof- dan naalddhout aangetroffen. De inventarisatie werd uitgevoerd door Wageningen Environmental Research. De variatie in soorten is goed voor de biodiversiteit en maakt het bos beter bestand tegen klimaatverandering en ziektes. Dat is nodig, want de effecten van droge zomers en bijvoorbeeld essentaksterfte leiden tot verminderde vitaliteit van het Nederlandse bos.

Info: sandra.clerkx@wur.nl

TECHNOLOGIE

Productie waterstof op zee kan goedkoper

De kostprijs van de productie van groene waterstof op zee, een manier om 'overtollige' windenergie op te slaan, kan omlaag. Dat constateren Jolanda van Medevoort en haar collega's van Wageningen Food & Biobased Research, na een pilot op Texel. De kostprijsverlaging wordt gerealiseerd door membraandestillatie te gebruiken voor de productie van Ultra Puur Water (UPW). Dit vrijwel zuivere H₂O wordt via elektrolyse gesplitst in zuurstof (O) en waterstof (H₂). Het lukte de onderzoekers om via membraandestillatie UPW te winnen uit zee-water. Deze vorm van UPW-winning is goedkoper dan een andere veelgebruikte methode, omgekeerde osmose. Een bijkomend voordeel is dat dit proces geen chemische voorbehandeling vereist en het onderwatermilieu niet aantast.

Info: jolanda.vanmedevoort@wur.nl



FOTO WUR

Toch jonge sterns ondanks vogelgriep

Slechts één broedkolonie grote sterns in de Nederlandse Waddenzee was succesvol in 2022. Door vogelgriep ontstond massale sterfte. Op Texel zijn in mei en juni zo'n 3.600 dode grote sterns afgevoerd en waarschijnlijk zijn er nog veel meer vogels gestorven op zee. Laat in de zomer vestigde zich echter alsnog een groep van zeshonderd paar in broedgebied Prins Hendrikzanddijk op Texel. Deze doorstart bleek succesvol: bij een ringactie onder leiding van Mardik Leopold van Wageningen Marine Research werden driehonderd vliegvlugge kuikens aangetroffen. Dit was een klein lichtpuntje in een jaar vol zorgwekkende berichten. Het late broedsucces op Texel lijkt aan te tonen dat het verwijderen van dode vogels uit besmette kolonies de overleving en het broedsucces verbetert.

Info: mardik.leopold@wur.nl



FOTO ANP

RECTIFICATIE

In het nieuwsbericht over spoofing op pagina 9 in Wageningen World nr 2-2022 zijn helaas enkele onzorgvuldigheden geslopen. Lees hier het aangepaste artikel: https://issuu.com/wageningenur/docs/ww2022_02_nl/8



FOTO IRINA MARKOVA/SHUTTERSTOCK.COM

Koraalherstel Sri Lanka winnaar challenge

Een plan voor herstel van koraalriffen in Kayaker Coral Cove, Sri Lanka, is de winnaar van de Nature Based Solutions Challenge, een door WUR uitgeschreven internationale wedstrijd voor studententeams uit de hele wereld.

Het plan behelst het bouwen van koraal-kwekerijen en voorlichting op scholen over nature based oplossingen voor kustgebieden. De jury: 'Een groots project met veel potentieel. Het plan is goed uitgedacht en met duidelijke betrokkenheid van de lokale gemeenschap.'

Acht internationale teams haalden de finale van de challenge, en kregen daarmee de gelegenheid hun op de natuur gebaseerde oplossing voor een lokaal probleem op het gebied van klimaatverandering en biodiversiteit verder uit te werken. Ze kregen daarbij begeleiding van experts en een budget van 2.500

euro. Om de finalisten de kans te geven verder te gaan met hun projecten, stelde WUR nog eens 10.000 euro extra beschikbaar. Na vijf jaar hebben 212 teams en meer dan 1.500 deelnemers van universiteiten van over de hele wereld meegedaan aan Wageningse challenges over bijvoorbeeld de eiwittransitie en stadslandbouw. In 2023 zal een Rethink Waste Challenge gehouden worden, evenals een Nature-Based Future Challenge, waarin deelnemers een langetermijnvisie ontwikkelen voor de Ganges-Brahmaputra-Meghna delta in Bangladesh. Info: mirjam.troost@wur.nl

GENETICA

Zadencollectie van bomen en struiken

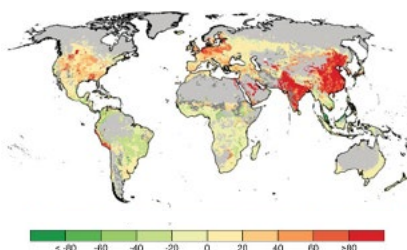
Het Centrum voor Genetische Bronnen, onderdeel van WUR, werkt aan een zadencollectie van Nederlandse bomen en struiken. Die dient om de genetische diversiteit veilig te stellen voor de toekomst. Dit is van groot belang voor toekomstbestendige bossen, aldus het GCN. Nederland heeft al een veldcollectie in het Roggebotzand bij Dronten met levende bomen en struiken. Voor sommige soorten is dit echter niet geschikt, bijvoorbeeld omdat ze daar niet goed groeien. Info: joukje.buitenveld@wur.nl

LANDBOUW

Grote verschillen in overschot stikstof

In Noordwest-Europa en delen van India en China produceert de landbouw een overschot aan stikstofverbindingen, maar in Afrika en Zuid-Amerika is juist meer stikstofbemesting nodig voor de voedselproductie. Dat blijkt uit onderzoek dat in oktober in *Nature* is gepubliceerd.

De wereld heeft een stikstofoverschot. In 2015 concludeerden onderzoekers in *Science* dat de zogeheten ‘planetaire grens’ voor stikstof inmiddels is overschreden. Bij die conclusie werden regionale verschillen echter niet meegenomen. Een studie door een team van onderzoekers van Wageningen, Universiteit Utrecht en het Planbureau voor de Leefomgeving vergeleek daarom wereldwijd de regionale verliezen van agrarische stikstof met berekende regionale grenswaarden voor effecten op natuur- en waterkwaliteit, zoals afname van biodiversiteit, aantasting van drinkwaterkwaliteit en giftige algenbloei in oppervlaktewater. Stikstof blijkt een veelkoppig monster, er zitten grote verschillen tussen regio's, zowel in de mate van overschrijding als ook in de problemen die een overschot veroorzaakt. Hoge overschrijdingen in onder andere Europa en China staan tegenover onderbenutting in veel andere landen, waar juist meer stikstof nodig is voor de voedselproductie.



Overschrijding en onderbenutting van stikstof in de landbouw.

Medeauteur Wim de Vries, hoogleraar milieusysteemanalyse in Wageningen, vindt herverdeling van de stikstoftoepassing belangrijk, maar: ‘zelfs als de bemesting op wereldschaal ruimtelijk optimaal wordt toegediend, kan er nog sprake zijn van overschrijding van een wereldwijde grens voor stikstof’. Naast een efficiënter gebruik van stikstof in de landbouw pleit hij voor beperken van de verliezen uit niet-agrarische stikstofbronnen zoals rioolwater of industrie. Info: wim.devries@wur.nl

VOEDING

Plantaardig dieet is lastig

Nederlanders staan ervoor open om zuivel, vlees en eieren te vervangen door plantaardige alternatieven, maar uit hun gedrag blijkt dit niet altijd. Het wordt lastig gevonden om over te schakelen. Dat komt naar voren uit de *Agrifoodmonitor 2022*. Nederlanders missen vooral de kennis en vaardigheden om met plantaardige alternatieven uit de voeten te kunnen, zo stelt de monitor. Ze weten bijvoorbeeld niet goed hoe plantaardig te koken, recepten aan te passen of een gebalanceerd dieet te volgen. Ook ervaren mensen nauwelijks sociale druk uit hun omgeving om plantaardige alternatieven te eten. Persoonlijk voordeel zoals gemak, betaalbaarheid en smaak blijken voor veel mensen belangrijker dan duurzaamheid.

Info: mariet.vanhaaster@wur.nl

NATUURBEHOUD

Orang-oetanpopulatie kan groeien

Bij het huidige beheer is de orang-oetanpopulatie op Borneo tegen 2032 naar verwachting met ruim een kwart afgenomen. Dat blijkt uit een studie door 33 orang-oetandeskundigen, waaronder Douglas Sheil, hoogleraar bij de leerstoelgroep Bosecologie en Bosbeheer, naar welke beschermingsstrategie het beste uitpakt voor de dieren. Als het doden van orang-oetans en het verlies van habitat een halt worden toegeroepen, kunnen de populaties zich herstellen. Over honderd jaar leven er dan anderhalf keer zoveel orang-oetans als nu op Borneo. De studie is in oktober gepubliceerd in het tijdschrift *Oryx*. Info: louise.altena@wur.nl



FOTO SHUTTERSTOCK

FOTO SHUTTERSTOCK



KADERRICHTLIJN WATER

Een dikke onvoldoende voor waterkwaliteit



De waterkwaliteit in Nederland is de slechtste van alle EU-lidstaten; maar 1 procent van onze wateren verdient het predicaat 'goed'. De kans is dan ook klein dat we tijdig voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn Water. 'We zullen in dit waterland zowel boeren, burgers als industrie minder vrijblijvend tegemoet moeten treden.'

TEKST RENÉ DIDDE FOTO BLIK ONDER WATER / MATTHIJS DE VOS

**PAUL VAN DEN BRINK**

Persoonlijk hoogleraar Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer en senior onderzoeker bij Wageningen Environmental Research

‘Wat helpen normen, als ze massaal worden overschreden?’

**PIET GROENENDIJK**

Onderzoeker landbouw en waterkwaliteit bij Wageningen Environmental Research

‘Vooral het stikstofgebruik op percelen die gevoelig zijn voor uitspoeling moet naar beneden’

Vijf jaar. Zo veel tijd heeft Nederland nog om de dikke onvoldoendes weg te werken die al vijftien jaar prijken op de rapporten over waterkwaliteit. Grondwater en oppervlaktewater, zoals rivieren, kanalen, beken en meren, bevatten al jaren te veel meststoffen als nitraat en fosfaat en restanten van bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen. Maar ook op andere fronten is het niet best gesteld, denk aan de grote hoeveelheden PFAS en microplastics in Nederlandse wateren. Ook zorgen productie en gebruik van geneesmiddelen en cosmetica voor veel giftige microverontreinigingen in het water. Over vijf jaar, in 2027, moeten alle Europese lidstaten voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW werd in 2000, mede op aandringen van Nederland, van kracht in heel Europa. Het doel was om in alle wateren een ‘goede toestand’ te bereiken, zowel van de ecologische als de chemische kwaliteit.

STAGNATIE

Er was in Nederland vanaf de jaren tachtig al een flinke daling van de watervervuiling bereikt door bijvoorbeeld meer en betere waterzuiveringsinstallaties en een actief mestbeleid. En ook namen de industriële lozingen met zware metalen en pcb's af. Maar om die ‘goede toestand’ te bereiken, moest er een tandje bij. Ironisch genoeg trad snel na de invoering van de KRW stagnatie op. ‘Op sommige plaatsen zien we zelfs verslechtering van de waterkwaliteit’, zegt Piet Groenendijk, onderzoeker bij Wageningen Environmental Research, gespecialiseerd in de relatie landbouw en waterkwaliteit. De emissies van nitraat en fosfaat uit de landbouw begonnen op sommige plaatsen weer toe te nemen, en er kwamen veel nieuwe industriële stoffen in het vizier die eerder nog niet te meten waren. ‘Nederland heeft er heel lang over gedaan om de systematiek voor de KRW op te tuigen en de monitoring uit te breiden. ‘We hebben het nu veel over

PFAS. Die groep stoffen kunnen we pas sinds een paar jaar meten, maar ze worden al veel langer geloosd’, aldus Groenendijk. ‘Nederland is al het afvoerputje van West-Europa: via beken en rivieren stroomt vervuild water uit het buitenland het land binnen’, vertelt Peter Schipper. Hij werkt bij Wageningen Environmental Research aan modellen voor waterkwaliteit, nutriëntenuitspoeling en gewasbeschermingsmiddelen. ‘Met onze landbouw, industrie, vervoer en hoge bevolkingsdichtheid voegen we natuurlijk nog verontreinigingen toe. Dat is intensiever geworden in een periode dat niemand zich meer om ruimtelijke ordening bekommerde. Alles mocht overal; daarom lopen we tegen de grenzen aan van het water- en bodemsysteem.’

De Kaderrichtlijn Water is een complexe Europese richtlijn. Het doel is dat de wateren in alle lidstaten zich in een ‘goede ecologische en chemische toestand’ bevinden. In Nederland gaat het om meer dan zeventienhonderd aangewezen ‘waterlichamen’, variërend van een beekje van twee tot een rivier van tweehonderd kilometer. De ecologische toestand wordt beoordeeld op basis van de kwaliteit van het waterleven, van piepkleine organismen tot bijvoorbeeld zalmen. De chemische toestand bepalen, gebeurt op grond van de concentraties van veertig ‘prioritaire stoffen’, zoals benzeen en bestrijdingsmiddelen als diuron en dichloorvos, en een serie andere categorieën, onder meer nutriënten als nitraat en fosfaat.

De toets bestaat uit een ingewikkelde optelsom van deze categorieën. Het verraderlijke eraan is dat als één criterium (een chemische stof, nitraat of de levendigheid van watervlooien) in zo'n waterlichaam niet voldoet, het hele waterlichaam een onvoldoende scoort. Dit one out, all out-principe maakt dat in Nederland slechts 1 procent van het water in alle categorieën goed is, en daarmee aan de KRW voldoet. Daarmee staat Nederland op een trieste laatste plaats van



De landbouw draagt bij aan het niet halen van de doelen van de Kaderrichtlijn Water, vooral door uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen.

de 27 lidstaten, volgens de laatst beschikbare gegevens uit 2019. In Finland heeft 78 procent van het water de status 'goed'. Vooral de ecologische toestand voldoet in Nederland niet, is matig of ontoereikend. Slechts 17 procent van het water is ecologisch gezien goed; voor 83 procent van de wateren zijn dringend maatregelen nodig.

TUSSENTIJDSE DOELEN

Al twee keer, in 2009 en in 2015, vroeg en kreeg Nederland uitstel voor het behalen van tussentijdse doelen, zowel op het gebied van de waterkwaliteit als voor aanpassingen als vistrappen en het weer laten meanderen van rechtgetrokken beken. En dat terwijl in Nederland veel waterlichamen, zoals kanalen en vaarten, door de mens zijn aangelegd. Die hoeven aan minder strenge eisen te voldoen dan beken en rivieren. De kwaliteit van de circa 300 duizend kilometer aangelegde slootjes blijft zelfs geheel buiten beschouwing. Specialisten van Natuurmonumenten en het Wereld Natuurfonds, maar ook het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

denken dan ook niet dat de Nederlandse waterkwaliteit op de diploma-uitreiking in 2027 voldoet.

In dat geval dreigen boetes van tientallen miljoenen per jaar uit Brussel. Sommige juristen voorzien een crisis à la de huidige stikstofimpasse. In vergelijkbare gevallen heeft Brussel dwangsommen opgelegd, zei PBL-onderzoeker Frank van Gaalen in het VPRO-radioprogramma Argos. Zo kreeg Frankrijk al in 2005 een boete van 20 miljoen voor het niet naleven van Europese visrichtlijnen. De KRW is de enige manier om waterbeheerders te dwingen maatregelen te nemen, zegt Paul van den Brink, persoon-

‘We moeten opnieuw aan de slag om het mestoverschot te verminderen’

lijk hoogleraar Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer en senior onderzoeker bij Wageningen Environmental Research. De aquatisch ecotoxicoloog onderzoekt onder meer de effecten van chemische stress op waterorganismen en buigt zich over de interactie van chemische stoffen en klimaatverandering op het waterecosysteem. ‘Door ons onderzoek zijn de normen voor de toepassing van een aantal bestrijdingsmiddelen strenger geworden, waardoor de KRW-doelen gehaald kunnen worden. Zo heeft ons onderzoek naar de effecten van het insecticide imidacloprid op aquatische insecten zoals eendags- ➤

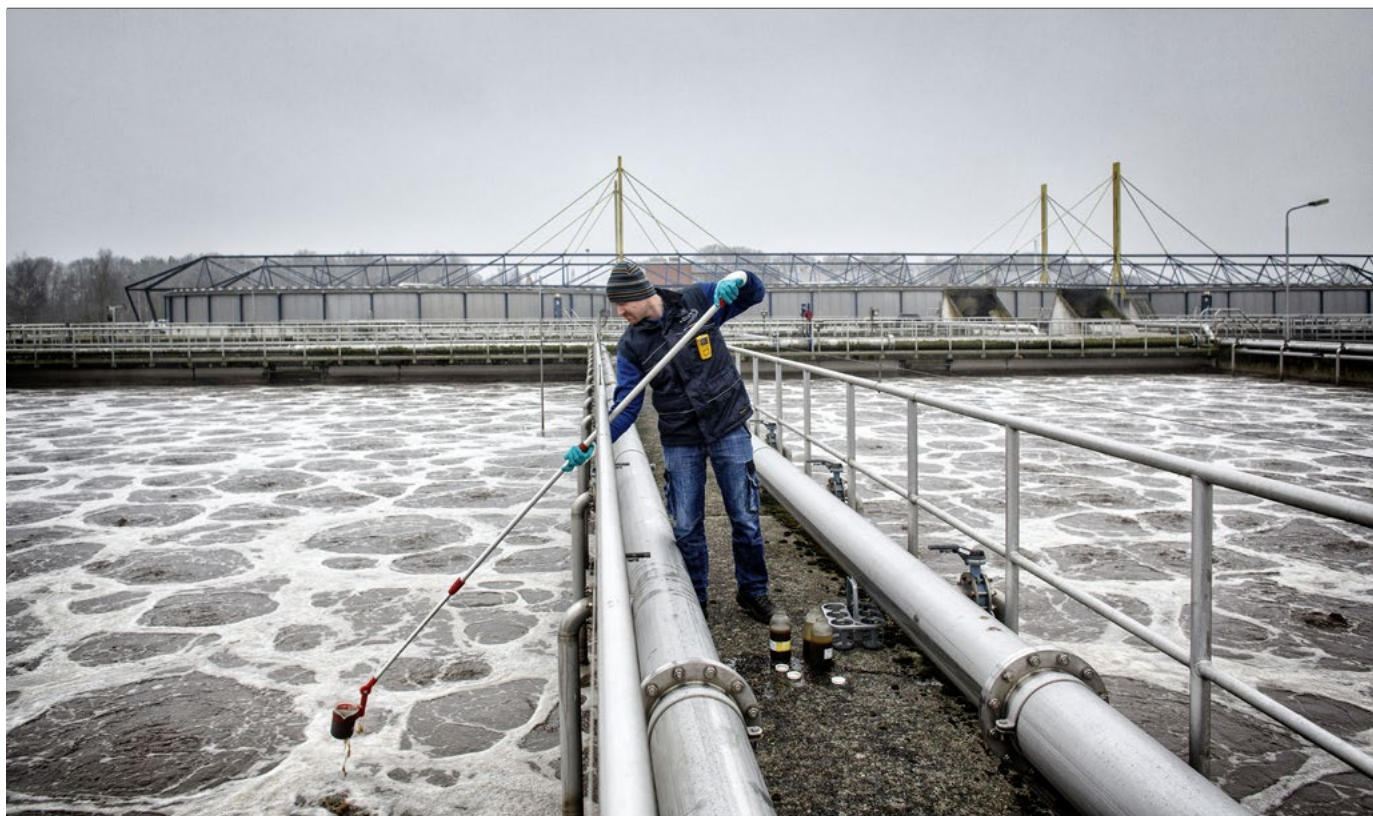


FOTO ANP / DOLPH CANTRIJN

Monsters van afvalwater bij de rioolwaterzuivering in Tilburg worden onderzocht op de hoeveelheid fosfaat, nitraat, ammonium en droge stof.

vliegen geleid tot een forse normverlaging.’ ‘Maar wat helpt het, als de normen massaal worden overschreden?’, vraagt Van den Brink zich af. In zijn ogen schiet de handhaving tekort. ‘We zullen in dit waterland zowel boeren, burgers als industrie minder vrijblijvend tegemoet moeten treden en industriële lozingen meer gaan evalueren en waar nodig vergunningen herzien. Zo horen we bijvoorbeeld te controleren of boeren zich aan spuitvrije zones langs de sloten houden’, aldus Van den Brink. Want door de vervuiling van slootjes – die dus buiten schot blijven in de KRW en niet worden bemonsterd – wordt het relatief schone rivierwater van grote watergangen als de Rijn vervuild. Dit rivierwater wordt zo’n beetje door heel Nederland rondgepompt. Zo komt IJsselmeerwater – dat afkomstig is uit de Rijn – door de sluis bij Lemmer via Friesland en Groningen uiteindelijk vervuild en wel in Drenthe terecht. Roel Knoben, WUR-alumnus milieuhygiëne en specialist waterkwaliteit en monitoring bij Royal HaskoningDHV, een van de belangrijkste adviesbureaus die zich met de KRW

bezig houden, vindt het dan ook een goede zaak dat Rijkswaterstaat de lozingsvergunning van zeventig grote industriële bedrijven dit jaar gaat evalueren. Ook hij verwacht dat Nederland de KRW-doelen niet gaat halen. Mogelijk zijn veel vergunningen verouderd, denkt hij en worden ‘zeer zorgwekkende stoffen’ die bijvoorbeeld kankerverwekkend zijn of belastend voor het milieu geloosd onder een algemene categorie in de vergunning. Knoben: ‘Of we gebruiken niet de beste beschikbare technieken om lozing van verontreinigingen te voorkomen. Er zijn veel stoffen die in het water voorkomen waarvoor de meetmethode niet gevoelig genoeg is om aan de norm te toetsen, maar die toch – afzonderlijk of in combinatie met andere stoffen – giftig zijn.’ Deze stoffen kunnen echter wel invloed hebben op de KRW-score, vooral voor de ecologische toestand. ‘Mogelijk zouden de toxicologische effecten van dit soort stoffen beter moeten worden onderzocht bij de beoordeling van de toelating ervan’, aldus Knoben. Hij schat dat de landbouw voor ongeveer een derde bijdraagt aan het niet halen van

de KRW-doelen, vooral door uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Ongeveer een derde komt van stoffen in huishoudelijk afvalwater en industriële bronnen die niet door de rioolwaterzuiveringsinstallaties worden weggevangen zoals fosfaat, ammonium medicijnresten en cosmetica. De rest komt in het oppervlaktewater uit overige bronnen, uit het buitenland of door neerslag vanuit de lucht en het ‘overstorten’ van riolen en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi’s) bij zware buien. ‘Zeker zestig van de ruim driehonderd rwzi’s voldoen niet aan de normen’, aldus Knoben. ‘Bijvoorbeeld doordat ze nog geen installaties hebben om fosfaat uit ontlasting weg te vangen waardoor dat in het oppervlaktewater terecht komt.’

HISTORISCHE VERVUILING

Ook wijst Knoben op notoire boosdoeners als polycyclische aromatische koolwaterstoffen (paks) die vrijkomen bij verbrandingsprocessen. ‘Deels zitten dit soort schadelijke stoffen al heel lang als historische vervuiling in de watergangen van Nederland’, aldus Knoben. ‘Wat er bijvoorbeeld door verkeer

‘Een op de vijf rioolwaterzuiveringsinstallaties voldoet niet aan de normen’

en industrie bijkomt, is vaak helemaal niet te herleiden tot een bepaalde bron. Daar kan een handhaver niet mee uit de voeten, terwijl het wel meetelt in de KRW.’ Iets vergelijkbaars geldt voor ammonium en metalen als arseen, seleen, barium en kobalt, die van nature aanwezig zijn in de ondergrond van bijvoorbeeld Flevoland. ‘Aan dergelijke vervuiling is gewoonweg niet veel te doen’, aldus Knoben. Hij verwacht dan ook dat Nederland op deze punten in 2027 door Brussel met coulance zal worden behandeld.

LICHTPUNTJES

Groenendijk en Schipper zien ook lichtpuntjes. ‘Er zijn al verbeterstappen gezet waarvan de resultaten nog niet goed zichtbaar zijn. De helft van de waterlichamen voldoet inmiddels aan de stikstof- en fosfaatdoelen, maar dat telt niet goed mee in de KRW-systematiek omdat andere factoren nog een onvoldoende scoren’, aldus Groenendijk. ‘En van een hermeanderende beek zien we pas over enkele jaren effecten, zoals een verbetering van de ecologie.’

Toch wijst Groenendijk op de noodzaak om minder meststoffen als nitraat en fosfaat in het water te lozen. ‘We moeten opnieuw aan de slag om het mestoverschot te verminderen. Er is bijvoorbeeld in grote gebieden van het oostelijk deel van Noord-Brabant en Noord-Limburg twintig tot dertig procent meer mest uitgereden dan is toegestaan, zo blijkt uit berekeningen in meerdere studies. Vooral de stikstoftoepassing op percelen gevoelig voor uitspoeling moet naar beneden’, zegt Groenendijk.

Voor fosfaat ligt de zaak genuanceerder, vindt hij. ‘Op veel plaatsen is de bodem door bemesting in het verleden nog altijd ‘opgeladen’ met een dermate grote hoeveelheid fosfaat – de ‘fosfaatbom’ – dat het kleine beetje wat je toevoegt er feitelijk niet toe doet. Je zou zuiverende maatregelen aan de perceelranden moeten nemen, zoals bekalken of ijzerrijk slib toevoegen in com-

binatie met gewassen die fosfaat opnemen. Ook zou je de waterlopen kunnen isoleren om te voorkomen dat fosfaat in de grotere waterlopen terecht komt.’

Daarnaast wijst Groenendijk op maatregelen in de ruimtelijke ordening. Hij vindt dat de overheid de regie moet nemen om de teelt van gewassen die veel mest en bestrijdingsmiddelen vergen, zoals aardappelen en maïs, op de uitspoelingsgevoelige zandgronden in Brabant en Limburg te verbieden. Schipper vult aan: ‘In kletsnatte gebieden zouden waterschappen moeten stoppen met ontwateren om zo elke functie van de landbouw mogelijk te laten blijven. Dat is slecht voor de waterkwaliteit maar ook voor de kwaliteit. Door ontwatering spoelen meer stoffen van het perceel in de sloot. Je zou de natste percelen beter kunnen inrichten voor natuur.’

NIEUWE LANDINRICHTING

Groenendijk en Schipper verwachten veel van het nieuwe Nationaal Programma Landelijk Gebied, dat met een zogenoemde ‘gebiedsgerichte aanpak’ de veelheid aan problemen en tegenstrijdige claims voor landbouw en natuur in het landelijk gebied moet regelen. Schipper: ‘Het waterbewustzijn in Nederland is niet hoog. Positief is wel dat de waterkwaliteit inmiddels duidelijk hoger op de politieke agenda staat. Dat komt niet alleen doordat de einddatum van de KRW in zicht komt, maar ook door de zorgen over de natuur en de biodiversiteit, de kwaliteit van drinkwaterbronnen en de zichtbare effecten van extreme droogte op de waterkwaliteit’, aldus Schipper. ‘In het landelijk gebied kunnen de KRW-doelen, de stikstofdoelen, natuurontwikkeling, waterberging en droogtebestrijding mogelijk hand in hand gaan. Dat heeft kans van slagen als er een soort landinrichting 2.0 inclusief financiering van de grond komt.’ ■

www.wur.nl/waterkwaliteit



FOTO GUY ACKERMANS

PETER SCHIPPER

Onderzoeker uitspoeling nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen bij Wageningen Environmental Research

‘Het waterbewustzijn in Nederland is niet hoog’



ROEL KNOBEN

Specialist waterkwaliteit en monitoring bij Royal HaskoningDHV

‘We gebruiken niet altijd de beste beschikbare technieken’

De zandraket heeft een virus onder de leden

Dankzij oplettende onderzoekers kwam aan het licht dat de zandraket, dé modelplant voor genetisch onderzoek, geïnfecteerd is door een virus. Dat kan de planten op nog onbekende manieren beïnvloeden. Wat zijn de gevolgen voor het onderzoek?

TEKST RIK NIJLAND FOTO SHUTTERSTOCK

Het verhaal begint zo'n zes jaar geleden. Entomologe Karen Kloth stuitte op iets vreemds bij haar onderzoek naar resistentiegenen tegen bladluizen. In sommige van haar proefplanten – de zandraket, *Arabidopsis thaliana* – bleek 90 procent van het gevonden RNA niet afkomstig van de plantengenen, maar waarschijnlijk van een virus. Om daar meer duidelijkheid over te krijgen, klopte ze aan bij René van der Vlugt, buitengewoon hoogleraar ecologische plantenvirologie.

Om de herkomst van het vreemde RNA te achterhalen, vergeleek Van der Vlugt, samen met de net afgestudeerde Ava Verhoeven, het RNA met dat uit een grote internationale database. 'Onze conclusie was dat het inderdaad afkomstig moest zijn van een nog onbekend virus', aldus Verhoeven, inmiddels postdoc aan de Universiteit Utrecht. 'Bij toeval kwam ik erachter dat er zich in Utrecht een vergelijkbaar geval had voorgedaan.

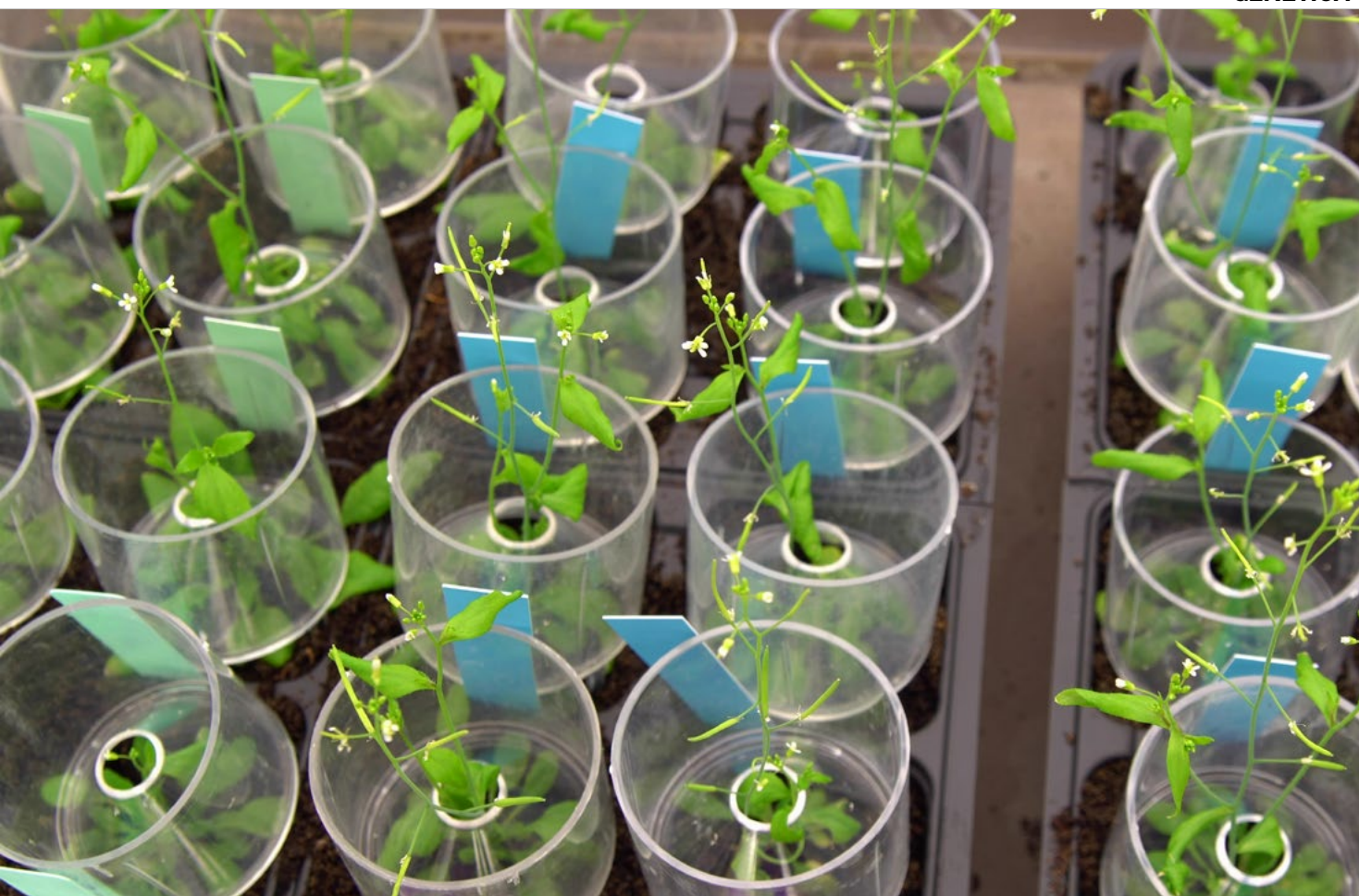
Toen we het onbekende RNA uit Utrecht met het RNA uit Wageningen vergeleken, bleek het om hetzelfde onbekende virus te gaan.' De onderzoekers besloten om te bekijken of zij het virus ook konden vinden in RNA-datasets die online zijn gepubliceerd door andere zandraket-onderzoekers. Dat bleek het geval: het virus-RNA komt voor in meer dan 10 procent van de 6.500 onderzochte datasets. En waarschijnlijk doet het probleem zich vaker voor. Want komen onderzoekers veel RNA tegen dat niet afkomstig is van zandraket-genen, dan wordt de proef vaak als mislukt beschouwd en gaat de dataset de prullenbak in.

25 PROCENT BESMET

In een publicatie eind september in het vakblad *New Phytologist* stelt het Wageningen-Utrechtse team dat het virus op een zeker moment via wilde planten in het lab terecht is gekomen. Het virus blijkt heel makkelijk

te worden doorgegeven via zaden van geïnfecteerde planten en doordat onderzoekers wereldwijd zaden uitwisselen, kon het virus zich makkelijk verspreiden. Bijna 25 procent van de zandraketlijnen wereldwijd is besmet, aldus de onderzoekers.

Hoe kon deze verstekeling onder de radar blijven bij zo'n goed onderzochte plant? De belangrijkste reden is dat geïnfecteerde planten niet ziek worden of andere uiterlijke symptomen vertonen. Op die verscholen levenswijze is ook de naam van het nieuwe virus gebaseerd: *Arabidopsis latent virus 1* (ArLV1). Ook verstoot ArLV1 de genexpressie van de plant niet of nauwelijks. Slechts zo nu en dan is het virus-RNA in grote hoeveelheden aanwezig, zoals bij de experimenten in Wageningen en Utrecht. Waarom dat alleen incidenteel gebeurt, is nog een raadsel. Wel is door onderzoek inmiddels duidelijk dat planten die met ArLV1 zijn geïnfecteerd iets minder bladgroen bevatten



Zandraket is dé modelplant voor genetisch onderzoek.

en beter tegen droogte kunnen.

In het artikel in *New Phytologist* roepen de onderzoekers op om geïnfecteerde zandraketen uit laboratoria te verbannen. Verhoeven: 'Je wilt natuurlijk voorkomen dat het virus onvoorziene effecten heeft op je onderzoek. Niet alleen omdat het onbruikbare datasets kan opleveren, maar ook omdat het virus de planten op nog onbekende manieren kan beïnvloeden.' In principe is dat simpel te doen door alleen nog maar gezonde planten te gebruiken voor zaadproductie. De onderzoekers hebben daarvoor in hun artikel ook een simpele test beschreven die binnen een dag uitsluitsel geeft.

ONDERZOEK OPNIEUW

Maar wat moet er gebeuren met oud onderzoek met *Arabidopsis*? In hoeverre zijn resultaten uit het verleden nog te vertrouwen? 'We zien voorsnog niet dat het virus de huishouding van de plant sterk verstoort',

aldus Van der Vlugt. 'Het is natuurlijk onmogelijk om al het eerder gedane onderzoek wereldwijd opnieuw te doen. Dankzij deze publicatie zijn onderzoekers nu op de hoogte van het bestaan van het virus en kunnen ze er bij hun experimenten rekening mee houden.' 'Wij hebben nog geen last gehad van gecompromitteerde RNA-datasets', vertelt de Wageningse hoogleraar erfelijkheidsleer Mark Aarts, die veel met de zandraket als proefplant werkt. 'Omdat het virus de planten op het oog ongemoeid laat, is het niet iets dat tot grote onrust heeft geleid', aldus Aarts. 'Wel zijn we nu waakzaam, maar er is bij ons grote huiver om onze plantenverzameling volledig op te schonen want dat is heel veel werk en waarschijnlijk vechten tegen de bierkaai. Elke lijn die niet gecontroleerd wordt, kan weer voor verspreiding zorgen. Het opschonen zou het meest effectief zijn als het onderdeel van een community effort wordt, bijvoorbeeld gecoördineerd door de

'Je wilt voorkomen dat het virus onvoorziene effecten heeft op je onderzoek'

Arabidopsis Stock Centres in het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten. Maar daar heb ik nog geen initiatieven voor gezien. Wat verstandig lijkt, is om voor elk RNA-experiment virusvrije planten te gebruiken.' ■

www.wur.nl/zandraket

Kaas maken zonder koeien



Onderzoekers proberen micro-organismen melkeiwit te laten maken. Dat moet leiden tot kaas die hetzelfde smaakt als traditionele varianten, zonder de inzet van koeien, dus met minder land- en watergebruik en een veel lagere CO₂-uitstoot.

TEKST ARNO VAN 'T HOOG ILLUSTRATIES JEROEN MURRÉ

Als je een kilo kaas oppakt, houd je eigenlijk zes tot tien liter melk vast. Dat onzichtbare volume is de reden dat kaas in de ranglijst van milieubelasting in de buurt van kipfilet en varkensgehakt staat. Vooral de uitstoot van het sterke broeikasgas methaan door koeien is daar debet aan. Eiwitrijke kaasvervangers kunnen een duurzaam alternatief zijn, maar de huidige generatie vegan kaasproducten laat in smaak en structuur nog veel te wensen over.

Wie een kaasvervanger wil produceren die ruikt, voelt en smaakt als traditionele kaas moet op zoek naar eiwitten die zich in de kaasmakerij precies zo gedragen als melkeiwit. Bijvoorbeeld via genetische modificatie: zet het melkeiwit-gen van een koe in een micro-organisme, kweek dat in een verwarmd roestvrijstalen vat en oogst het eiwit uit de kweekvloeistof.

‘Al in de jaren zeventig is aardig wat onderzoek gedaan naar het maken van melkeiwit in micro-organismen’, vertelt Julia Keppler, werkzaam bij het Laboratorium van Levensmiddelenproceskunde in Wageningen. ‘Maar dat bleek erg kostbaar en niet mogelijk op een grote schaal. De laatste tien jaar is de kweektechnologie betaalbaarder geworden.’

Zelf heeft Keppler ook ervaring opgedaan met de mogelijkheden om op deze manier melkeiwit te maken. Drie jaar geleden zette ze samen met collega-onderzoekers een koemelk-gen in een bacterie (*E. coli*), en kon zo eiwit oogsten dat op moleculair niveau vrijwel niet te onderscheiden is van hetzelfde ingrediënt uit koemelk. ‘Het was vooral een eerste demonstratieproject, dat op laboratoriumschaal laat zien dat de technologie werkt, en het eiwit identiek is. *E. coli* is geen ideale gastheer

voor het maken van eiwitten die je wilt gebruiken als voedselingrediënt, omdat sommige stammen van deze bacteriesoort infecties veroorzaken bij mensen.’

Op dit moment werkt Keppler aan een EU-project over melkeiwit caseïne en kaas, en is ze projectleider van het consortium Protein Transition 2.0, dat 1,9 miljoen euro ontving van onderzoeksfinancier NWO.

CELLULAIRE LANDBOUW

De afgelopen twee jaar trekt de technologie om dierlijke producten zoals melk en vlees rechtstreeks uit cellen te produceren, de zogenoemde ‘cellulaire landbouw’, steeds meer aandacht. Dat komt onder meer door de activiteiten van startup Those Vegan Cowboys, die met een twintigkoppig team in een Gents laboratorium onderzoek doen naar de productie van melkeiwit in gist. Het bedrijf looft 2,5 miljoen euro uit aan degene die een schimmel vindt die gras kan omzetten in het melkeiwit caseïne. Het uiteindelijke doel is het maken van melkproducten zoals kaas die hetzelfde smaken als de traditionele varianten, maar dan zonder koeien, en dus met minder land- en watergebruik en een vijfmaal lagere CO₂-uitstoot.

Cellulaire landbouw heeft al op bescheiden schaal de stap gemaakt naar de supermarkt. De Amerikaanse startup Perfect Day levert diervrij wei-eiwit aan bedrijven, die er vegan ijs, roomkaas en eiwitshakes van maken. Wei-eiwit is na caseïne het tweede meest talrijke eiwit in melk, en is een bijproduct van de traditionele kaasbereiding. ‘Het ijs smaakt gewoon als ijs, want het wei-eiwit is niet anders dan gebruikelijk’, zegt Etske Bijl, van de Wageningse leerstoelgroep Food Quality and Design. ➤



‘Het is alleen technologisch een stuk eenvoudiger om wei-eiwit te maken voor ijs, dan caseïne voor de bereiding van kaas.’

Bijl is projectleider van het consortium ‘Diervrij melkeiwit’, dat 1,7 miljoen euro ontving in het kader van de Nationale Wetenschapsagenda: Binnen dit door NWO gefinancierde project werkt een dozijn onderzoeksinstellingen en bedrijven – waaronder Those Vegan Cowboys – de komende vier jaar samen aan talloze vragen rond caseïne: van de productie via zuivering naar kaasbereiding, voedselveiligheid, consumentengedrag, regelgeving en gevolgen voor de melkveehouderij.

Bijl: ‘Een van de belangrijkste eerste onderzoeksvragen luidt: wat is het beste micro-organisme om caseïne te produceren, liefst op een manier waarbij het eiwit in de kweekvloeistof terecht komt?’

ERVARING MET GIST

Het onderzoek richt zich in eerste instantie op een gistsoort: *Pichia pastoris*. Met dit micro-organisme heeft de industrie al veel ervaring, onder meer voor het maken van enzymen voor brood- en bierproductie. Deze gist groeit snel in verwarmde, roestvrijstalen vaten op een simpel dieet van suiker of methanol.

‘We werken samen met onderzoekers van Wageningen Food & Biobased Research’, aldus Bijl. ‘Zij hebben veel ervaring met het maken van eiwitten in *Pichia*. Ze kunnen daarmee bijvoorbeeld gelatine- en zijde-eiwit in grote hoeveelheden produceren. De vraag is of dat ook gaat lukken met de melkeiwitten waarin wij zijn geïnteres-

seerd. Caseïne is een beetje een speciaal eiwit, want op het eiwit zitten fosfaatgroepen. Je wilt niet alleen dat de gist caseïne maakt, maar ook dat fosfaatgroepen op de juiste plek worden aangebracht. Die fosfaatgroepen zijn onmisbaar, want daardoor kunnen caseïnes samenklitten tot kleine bolletjes: caseïne-micellen. Koemelk zit er vol mee, en micellen spelen een sleutelrol in de kaasproductie’, zegt Bijl.

‘Zodra koemelk gaat stremmen tijdens de kaasbereiding zorgen de micellen ervoor dat er een soort waterige gel wordt gevormd. Als je met losse caseïne begint – dat is als poeder te koop – ontstaat er geen gel, en dus geen basis om kaas te maken. Met losse caseïne kun je wel iets maken dat lijkt op smeerkaas of pizzakaas. Maar we weten uit consumentenonderzoek dat er behoefte is aan bijvoorbeeld een vervanger voor Goudse kaas, die net zo smaakt en dezelfde structuur heeft. Als je dat wilt bereiken, moet je met een vergelijkbare micelstructuur beginnen.’

ZUIVEREN

Als het lukt om voldoende caseïne te maken, komen andere belangrijke vragen aan bod: hoe haal je het eiwit uit de kweekvloeistof en hoe zuiver moet het eigenlijk zijn om te gebruiken als voedselingrediënt? De gist scheidt zelf ook allerlei stoffen en eiwitten uit, en het is de vraag of die allemaal moeten worden verwijderd. In het laboratorium van Keppler zal de kweekvloeistof stapsgewijs worden gezuiverd en tot in detail worden ontrafeld. Keppler: ‘Collega-onderzoekers binnen het consortium

‘Het wordt niet gemakkelijk, maar het kan in potentie wel veel opleveren’

kijken vervolgens naar de eiwitstructuur en onderzoekers in Maastricht testen of er toxische stoffen aanwezig zijn.’ Kaas bevat nog andere ingrediënten die bijdragen aan de smaak. Afhankelijk van de soort en de leeftijd zit er 12 tot 32 procent vet in. Vet is dan ook een onmisbaar ingrediënt, waarvoor ook een geschikte diervrije vervanger moet worden gevonden.

Tijdens de kaasbereiding wordt stremsel toegevoegd en zuursel: een mengsel van melkzuurbacteriën. Volgens Bijl ontstaan kaasaroma’s vooral doordat die bacteriën caseïne, melkvet en lactose afbreken. Als je die basis-ingrediënten vervangt, wat gebeurt er dan met de geur en smaak van melkvrije kaas? ‘We weten dat als je bij de kaasbereiding een beetje afwijkt met de start-ingrediënten, je het direct proeft in het eindresultaat. Dus als je een plantaardige olie als vetbron gaat gebruiken, dan weet je zeker dat de structuur en smaak anders zullen worden. Kaasbacteriën gebruiken lactose tijdens de rijping van de kaas. Maar lactose is vrijwel uitsluitend verkrijgbaar uit koemelk, en die bron willen we juist vermijden. Dus is de vraag of het met een andere soorten suiker kan.’

En er zijn meer uitdagingen, vertelt Bijl. ‘Kaasbacteriën hebben nog andere melkingrediënten nodig om goed te groeien, en die ontbreken allemaal als je met uitsluitend caseïne en plantaardig vet begint. We gaan dus kijken of we bijvoorbeeld vitamines moeten toevoegen zodat de bacteriën goed gaan groeien. Je loopt met dit project hoe dan ook tegen heel veel verschillende vragen aan. Alles bij elkaar is het heel ambitieus, maar dat was juist een van de financieringseisen van NWO. Het wordt niet gemakkelijk, maar het kan in potentie wel veel opleveren. Als het project slaagt, draagt het bij aan een echt vernieuwende technologie.’

ETIKETTERING

Het project beperkt zich niet tot de procestechnologische vragen. Ook regelgeving en etikettering zijn een aandachtspunt, want om gist melkeiwit te laten maken is genetische modificatie nodig. Als je in Europa met die techniek voedselingrediënten maakt, moet het product een uitgebreide registratieprocedure ondergaan. ‘Ik krijg regelmatig de vraag wanneer dit soort producten verkocht gaan worden, maar dat hangt ook af van de wetgeving.’ Voedselonderzoekers gaan ook kijken naar de ver-

tering van het eiwit, en sociale wetenschappers naar de wensen van consumenten en de rol van agrariërs, zegt Bijl. Wat gaat deze technologie betekenen voor de melkveehouderij? ‘Uiteindelijk moeten de gisten die de melkeiwitten maken ook een voedingsbron hebben, en wellicht kunnen boeren daar een rol in spelen. Een van de consortiumpartners, Those Vegan Cowboys, kijkt naar gras als voedselbron. Dat valt buiten ons project. Op labschaal laten we de gisten groeien op methanol en suiker, maar in de toekomst willen we wel gaan kijken naar alternatieven.’ ■

www.wur.nl/eiwittransitie

PUBLICEREN IS BELANGRIJKER DAN PATENTEN REGISTREREN

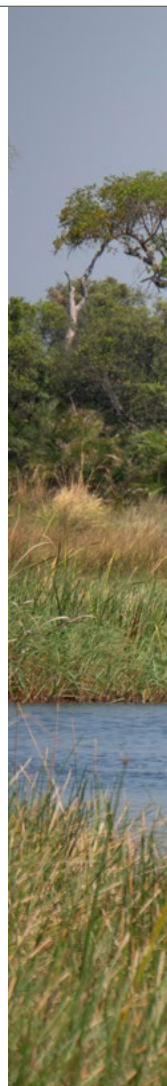
Als er in de projecten om vegan kaas te maken interessante technieken worden ontwikkeld, krijgen de deelnemende bedrijven drie maanden de tijd om een patent aan te vragen voor specifieke toepassing, voordat het onderzoek wordt gepubliceerd. ‘Bedrijven kunnen geen allesomvattende patenten aanvragen die deze technologische ontwikkeling zouden kunnen blokkeren. Daarover zijn vooraf duidelijke afspraken gemaakt’, vertelt onderzoeker Etske Bijl. Publiceren is uiteindelijk belangrijker dan patenten registreren, aldus Bijl. Het delen van inzichten kan deze technologische ontwikkeling versnellen. ‘Ik vermoed dat wereldwijd veel meer startups met caseïne bezig zijn, maar dat iedereen tegen dezelfde problemen aan loopt. Je komt er weinig over te weten, want er wordt niks gepubliceerd. Perfect Day heeft bijvoorbeeld een patent aangevraagd voor de productie van caseïne, maar daarover is nog niks gepubliceerd. Een van de doelen van ons onderzoek is dat we juist zoveel mogelijk open zijn over de knelpunten bij de microbiële productie van caseïne. Zodat niet iedereen dezelfde fouten blijft maken.’

GROENE APARTHEID:

Wild kijken in witte reservaten

In Zuid-Afrika floreert de *wildlife*-economie; in natuurparken genieten toeristen van wilde dieren, terwijl steeds meer mensen gaan wonen in luxe *wildlife estates*. Dat zijn witte reservaten, zwart wordt buitengesloten, constateert hoogleraar sociologie Bram Büscher.

TEKST MARIEKE ROTMAN FOTO HYSERB / SHUTTERSTOCK.COM



Wonen op een wilde plek, waarvan je dacht dat die niet meer bestond'. Zo begint de wervende brochure van Zandspruit, één van de vele *wildlife estates* in Zuid-Afrika. 'In een ruime villa aan Gazelle Street, waar aan de rand van het zwembad af en toe een gazelle in levende lijve opduikt. Of, als je geluk hebt, zelfs een giraf.' Dat is het beeld dat de brochure schetst van wonen in de Zuid-Afrikaanse natuur. Het villapark Zandspruit ligt in het dorp Hoedspruit, aan de rand van het beroemde Krugerpark. In 2016 lanceerde Zuid-Afrika een nieuwe strategie om werkeloosheid en biodiversiteitsverlies tegen te gaan en plattelandsontwikkeling te bevorderen: de *wildlife*-economie,

een verdienmodel rondom wilde dieren. Die zorgen voor inkomsten via toerisme, georganiseerde jacht, wildvleesproductie, en luxe villa's temidden van de wilde natuur. Natuur blij, mens blij, is het idee.

SCHOONMAKEN

Maar het zijn hoofdzakelijk welgestelde, witte mensen die in Hoedspruit investeren in land of een villa kopen. Het gebied wordt onderhouden, schoongemaakt en bewaakt door vooral zwarte Zuid-Afrikanen. Zij wonen hier niet, maar vertrekken 's avonds naar achtergestelde gebieden tientallen kilometers van Hoedspruit.

Bram Büscher, hoogleraar Sociology of Development and Change in Wageningen,

publiceerde samen met zijn collega Lerato Thakholi en Stasja Koot begin dit jaar een studie genaamd: *The new green apartheid?*. In het artikel beschrijven zij een nieuw fenomeen: apartheid in de *wildlife*-economie. Apartheid wordt in Zuid-Afrika graag gezien als iets uit het verleden, maar Büscher en zijn collega's zagen in Hoedspruit dat dat allesbehalve terecht is. Büscher doet in Zuid-Afrika al zo'n twintig jaar onderzoek naar de sociaal-politieke kanten van natuurbehoud. Eerder onderzoek richtte zich onder meer op de relatie tussen geweld en natuurbehoud, bijvoorbeeld rond de neushoornstroperij: een groot probleem in Zuid-Afrika, zowel in het Krugerpark als in de private natuurparken eromheen.



Tegenwoordig zijn zowel stropers als parkwachten zwaarbewapend en komt het regelmatig tot een gewelddadige confrontaties.

VEILIGE HAVEN

‘Ik werkte al langer in het Krugerpark en reed daarom wel eens door Hoedspruit. Ik zag dat het dorp uit de kluiten groeide, de *wildlife estates* schoten uit de grond’, vertelt Büscher. ‘Ik wilde weten wat er precies gebeurde, en ging er met een promovendus en een postdoc naartoe voor vooronderzoek. Het eerste interview was meteen een trigger. We spraken een rijke man die een aantal *wildlife estates* had opgezet. Hij legde ons uit dat het gebied een ‘veilige haven’ aan het worden was, en hij noemde Hoedspruit

‘Er zaten enorm veel racistische ondertonen in dat gesprek’

‘uniek’. Er zaten enorm veel racistische ondertonen in dat gesprek. Dat ‘veilig’ en ‘uniek’ betekende eigenlijk: er wonen heel weinig zwarte mensen. Vrij bizar.’ Het was het begin van een vijfjarig onderzoek, ondersteund door een Vidi-beurs van NWO, naar de snel groeiende *wildlife-economie* in Zuid-Afrika. Büscher, Thakholi en

Koot brachten veel bezoeken aan het gebied, deden meer dan 260 interviews en legden de levensgeschiedenis vast van een aantal oudere bewoners, om in kaart te brengen hoe het gebied is veranderd.

Ze concluderen dat degenen die wonen in Hoedspruit en profiteren van de *wildlife-economie* over het algemeen welgestelde ➤

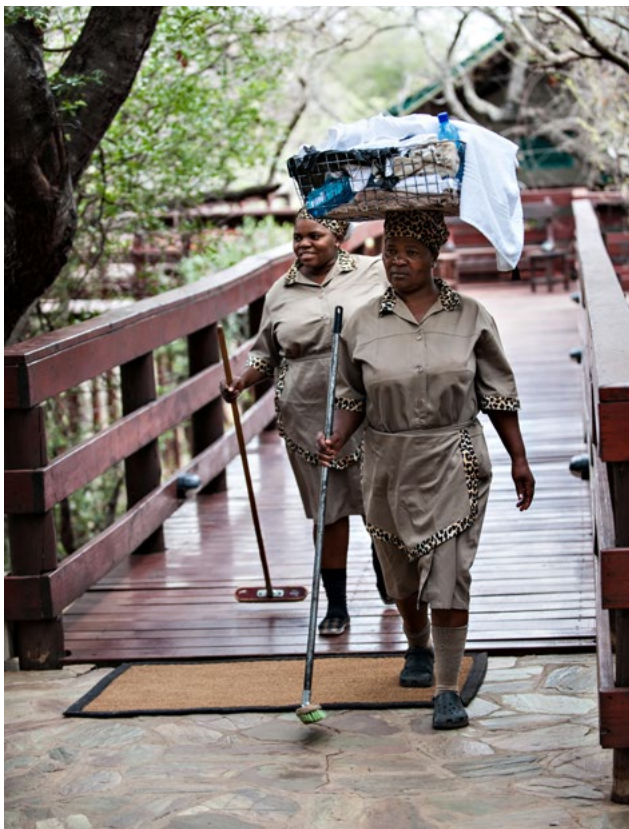


FOTO ALAMY



FOTO BRAM BÜSCHER

De bouwvakkers, schoonmakers, winkelmedewerkers en tuinmannen die Hoedspruit draaiende houden, zijn voornamelijk arme, zwarte Zuid-Afrikanen die dagelijks ver moeten reizen of in krottenwijk 'Plastic View' naast de spoorlijn wonen.

witte mensen zijn. De bouwvakkers, schoonmakers, winkelmedewerkers en tuinmannen die het gebied draaiende houden, zijn voornamelijk arme, zwarte Zuid-Afrikanen die slecht betaald worden en niet in Hoedspruit kunnen wonen. 'We beweren niet dat het de bedoeling was van de witte mensen in en om Hoedspruit om een apartheidssysteem te implementeren, maar we moeten concluderen dat het resultaat van hun activiteiten en van de *wildlife*-economie is dat veel van hen wel onderdeel zijn van deze nieuwe groene apartheid', schrijven Büscher en zijn collega's.

NATUUR PRIVATISEREN

De onderzoekers staan in hun bevindingen niet alleen. De Zuid-Afrikaanse schrijver Sizwe Mpofu-Walsh schrijft in 2021 in zijn boek *The New Apartheid: 'Apartheid did not die; it was privatised.'* De rassenscheiding mag dan sinds 1994 geen overheidsbeleid meer zijn, door zaken als natuurbescherming te privatiseren en er een verdienmodel van

te maken, is er nog steeds sprake van een groot verschil in wie, waar toegang tot heeft, schrijft hij. Mpofu-Walsh' boek was ook de inspiratie voor de titel van het artikel van Büscher en zijn collega's.

'We waren op zoek naar een term om te duiden wat we zagen. De term 'groene apartheid' is eerder gebruikt door onderzoekers die in Zuid-Afrika keken naar de aanwezigheid van parken in steden. Die liggen bijna altijd in witte wijken, waar de zwarte bevolking nog weinig toegang tot heeft, behalve om te werken. Wij gaan verder in het gebruik van die term. Ten eerste om heel duidelijk te bevestigen: apartheid is niet opgelost, het land en de rechten van mensen zijn niet minder structureel ongelijk geworden. Wat nog niet bekend was, is hoe de populaire *wildlife*-economie daar een rol in speelt.' De dominantie van witte, rijke bewoners in Hoedspruit wordt door veel van hen gezien als iets dat vooral behouden moet worden, schrijven de onderzoekers. Er zijn door de gemeente verschillende pogingen gedaan

om sociale woningbouw in het dorp op gang te krijgen, maar dat werd door lokale partijen en investeerders tegengehouden. Rijke landeigenaren vertelden Büscher en zijn collega's dat ze liever niet willen dat de voornamelijk zwarte mensen die in Hoedspruit werken er ook komen wonen: ze zijn bang dat het rustige, veilige karakter van Hoedspruit zal veranderen. 'Armoede creeëert criminaliteit', zei een van hen. Het artikel spreekt zelfs van een verergering van apartheid ten opzichte van de tijd van het apartheidsregime, omdat in Hoedspruit de systemen van in- en uitsluiting grotendeels onzichtbaar zijn.

GEVECHT OM GROND

De onderzoekers stellen in hun artikel ook vast dat er nog een verwoede discussie loopt over van wie het land eigenlijk is. In en rond Hoedspruit lopen tientallen land claims, waarmee de, zwarte bewoners proberen hun land terug te krijgen. Zwarte gemeenschappen zijn sinds het

‘Apartheid is niet opgelost, de rechten van mensen zijn niet minder structureel ongelijk geworden’

eind van de 19de eeuw van het land verjaagd zodat witte kolonisten er boerderijen konden beginnen, vertelt Büscher. Sinds de vroege 20ste eeuw zijn veel boerderijen ten westen van het Krugerpark veranderd in natuurreservaten, nog steeds beheerd door witte, rijke bewoners. In de nieuwe *wildlife economy*-strategie moeten die reservaten niet alleen beschermd worden, maar ook geld opleveren. Daarbij komt sinds begin 21ste eeuw de opkomst van de vele *wildlife estates*, van de buitenwereld afgesloten witte villaparken.

Büscher legt uit dat natuurbeheer vanaf het einde van de 19de eeuw als argument werd gebruikt om witte gemeenschappen toegang te geven tot land waar al mensen woonden. ‘Je ziet dat ook in Noord-Amerika of andere landen in Afrika, zoals Tanzania en Kenia. Regelmatig zijn er heel veel mensen gewoon uit gejaagd of tot arbeiders gemaakt. En dat gebeurt nog steeds.’ Daar wat tegen doen is vaak lastig, zegt hij. ‘Omdat nog steeds het idee bestaat dat er beschermde gebieden gevormd moeten worden waarin geen mensen wonen.’

LEUGENDETECTOR

De ongelijkheid die in Hoedspruit nog zo nadrukkelijk aanwezig is, bleef Büscher bij. ‘Bijvoorbeeld hoe makkelijk er werd gedaan over een leugendetector test. Neushoornstropen is een groot probleem in dit gebied, en er rijden permanent bewapende bewakers door de reservaten. Wederom vaak zwarte Zuid-Afrikanen. Veel medewerkers worden door hun leidinggevers aan een leugendetector test onderworpen, om te checken of ze geen infiltrant zijn voor het doorspelen van informatie aan stropers.’ Waar Büscher vooral van schrok, zegt hij, was de stelselmatigheid van kleine voorvallen. ‘Bij ons eerste interview vroeg de vastgoedmagnaat zijn bediende om nog wat koffie in te schenken. Hij noemde haar Lerato, wat niet haar naam was, maar die

van mijn WUR-collega. Zij zei er wat van, maar hij antwoordde dat dit hem niet interesseerde. Dat soort dingen zagen we heel veel, subtiele dingen die aangaven dat sommige mensen er niet toe doen. Het deed me denken aan David Hughes, die schreef dat *the disregarding of others* ook een vorm van racisme is.’

SOCIALE RECHTVAARDIGHEID

Wat is volgens Büscher de oplossing? ‘Daar hebben we een boek over geschreven: *The conservation revolution*. Natuurbescherming moet beter samengaan met sociale rechtvaardigheid. Door verdienmodellen zoals de *wildlife*-economie te bestempelen als duurzaam wordt ons inziens de legitimiteit van natuurbehoud ernstig geschaad, én ongelijkheid in stand gehouden.’

‘Wij proberen met lokale, zwarte Zuid-Afrikaanse natuurbeheerders en wetenschappers na te denken over wat in dit gebied het beste zou zijn voor zowel biodiversiteit als voor lokale gemeenschappen. Een van de veelbelovende ideeën is wat mij betreft *convivial conservation*. In plaats van natuur weg te houden van lokale mensen moeten we voorbij de hekken, op zoek naar manieren waarop mensen beter kunnen samenleven met natuur en zo een nieuwe, rechtvaardige manier van natuurbehoud vormgeven. We doen nu onderzoek in Zuid-Afrika, Brazilië, Finland, Amerika en Tanzania om hier meer over te leren.’ ■

www.wur.nl/groene-apartheid



BRAM BÜSCHER

Bram Büscher is sinds 2015 hoogleraar Sociology of Development and Change in Wageningen.

Daarnaast is hij gasthoogleraar in Johannesburg en gast-onderzoeker aan de Stellenbosch Universiteit in Zuid-Afrika.

Sinds 2003 doet hij onderzoek naar de sociaal-politieke kanten van natuurbehoud.

Hij deed met een Veni-beurs van NWO al eerder onderzoek naar de opkomst van neushoornstropen en de gemilitariseerde tegenreactie.

DE TECHNOLOGIE HOUDT EEN OOGJE IN HET ZEIL

Een zesde zintuig voor



de boer

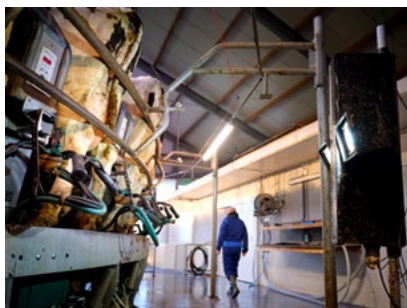
Innovatieve sensoren en camera's kunnen boeren helpen het welzijn en de gezondheid van hun dieren in de gaten te houden. Dierwetenschappers en informatici onderzoeken de mogelijkheden, van video-analyse tot 3D-positiebepaling en microcapsules in de darm. 'Het systeem geeft vanzelf een seintje als er iets aan de hand is.'

TEKST NIENKE BEINTEMA FOTOGRAFIE JEROEN BOUMAN

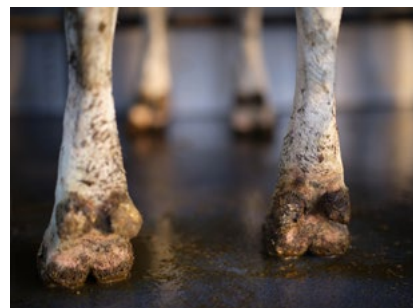
Met sensortechnologie en kunstmatige intelligentie worden 24 uur per dag gezondheidskenmerken van de koe in de gaten gehouden.



Camera's leggen de loopwijze van de koe vast.



In de melkcarroussel worden de hoeven automatisch gefotografeerd.

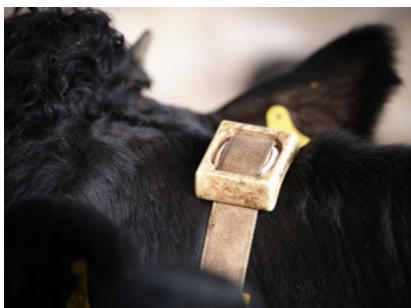


Doel is de vroege detectie van mortellaro, een besmettelijke bacteriële hoefinfectie.

‘Beweegpatronen geven informatie over de gezondheid van de koe’



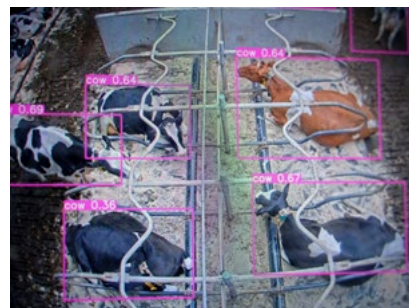
Daar komen ze aan, in een keurige rij, aarzelend stappend door de smalle gang. Ze versnellen, aarzelen dan weer even en er ontstaat een kleine opstopping. Maar daar gaan ze alweer, terug naar de stal. De melkkoeien van Dairy Campus in Leeuwarden, vers gemolken en gecheckt. Twee camera's hangen er in de gang, gericht op de voorbijkomende koeien. Een eindje terug, in de melkcarroussel, zijn hun hoeven al automatisch gefotografeerd. En verderop, in de ruime stal, hangt meer apparatuur: nog een achttal camera's, plus vier bakens, hoog in de vier hoeken. Die bakens vangen signalen op van tags die de koeien bovenop hun halsband dragen; kleine, rechthoekige doosjes die hoogfrequente radiogolven uitzenden. Daarmee kan een computer de exacte positie van een individuele koe traceren. Samen volgen deze systemen 24 uur per dag waar de dieren zich bevinden op de boerderij, maar ook of ze snel of langzaam bewegen, of ze eten of rusten, staan of liggen. Dit systeem maakt deel uit van ons innovatieprogramma Next-Level Animal Sciences', vertelt Claudia Kamphuis, onderzoeker bij Wageningen Livestock Research. 'We bestuderen de inzet van sensortechnologie in



De koeien dragen tags op hun halsband, die hoogfrequente radiogolven uitzenden.



Bakens vangen signalen van de tags op en volgen de positie van individuele koeien.



Op de computer komt alle informatie uit de stal samen.

combinatie met kunstmatige intelligentie, om bepaalde gezondheidskenmerken en het welzijn van landbouwhuisdieren te monitoren.' NLAS is een vierjarig innovatieprogramma (2020-2024) met een budget van 12 miljoen euro, mede mogelijk gemaakt door het Innovatiefonds Dairy Campus. Het programma, vertelt Kamphuis, bestaat uit drie onderzoekslijnen: sensortechnologie, complexe celsystemen en data en modellen. Het project in Leeuwarden valt onder die laatste categorie en wordt uitgevoerd samen met Noldus Information Technology.

PIJNLIJKE ZWELLING

Op de Dairy Campus richten de onderzoekers zich onder meer op mortellaro, een bacteriële infectie op de overgang van huid en hoef. De ziekte kan een pijnlijke, ontstoken zwelling veroorzaken tussen de twee tenen. Door mortellaro gaan de dieren niet alleen moeilijker lopen, maar krijgen ze ook dunnere ontlasting en een slechtere conditie, zijn ze minder vruchtbaar en geven ze minder melk. Het is een besmettelijke aandoening; volgens sommige schattingen is 40 procent van het Nederlandse melkvee ermee besmet. Het liefst willen boeren de be-

smetting opsporen voordat de koe zichtbare ontstekingen heeft, legt Kamphuis uit. Dan kunnen ze die behandelen, bijvoorbeeld met een spray of antibiotica, en voorkomen dat ook andere koeien in de stal worden besmet. 'Wij onderzoeken in hoeverre sensortechnologie kan helpen bij die vroege detectie', vertelt ze. 'Ook willen we de verspreiding van de infectie in een groep koeien beter begrijpen. Dan kunnen we wellicht maatregelen ontwikkelen om die verspreiding tegen te gaan.' Dit onderzoek vindt plaats op Dairy Campus, een hightech proefboerderij van Wageningen Livestock Research die nauw samenwerkt met onder meer universiteiten, hogescholen, boerenbelangenorganisatie LTO en een grote melkfabrikant. Hier dragen alle koeien een halsband met een identificatiechip die veel melkveehouders al standaard gebruiken om hun bedrijfsvoering efficiënter te maken. Deze chip wordt herkend op verschillende plekken op de boerderij, bijvoorbeeld bij de voerautomaat en bij de melkstal, en communiceert met het computersysteem van de boer. Dat vertelt dan: deze koe is al gemolken, of: deze koe heeft al genoeg krachtvoer gehad. 'Die aspecten van de bedrijfsvoering zijn in

Nederland al behoorlijk geautomatiseerd', vertelt onderzoeker Kamphuis. 'Wat onze sensortechnologie daaraan toevoegt, is gedragsmonitoring. Dat past ook in de ontwikkeling die we zien: de maatschappij, en ook de boer, gaan welzijn en diergezondheid steeds belangrijker vinden. Voor gerichte observatie heeft een boer op een groot bedrijf niet genoeg tijd. Vandaar dat we dit graag willen automatiseren.'

MANK LOPEN

Bij de vroege opsporing van mortellaro spelen de camera's op Dairy Campus een belangrijke rol. Twee ervan, die in de smalle doorgang, filmen hoe de koeien lopen. Die beelden worden automatisch geanalyseerd met beeldverwerkingstechnieken, legt Kamphuis uit. 'Met collega's van de leerstoelgroep Agrarische Bedrijfstechnologie hebben we een model gemaakt dat zeventien punten op de koe identificeert, zogeheten key points'. 'Samen geven die een indicatie van de loopwijze van de koe. Bijvoorbeeld de kromming van de rug, of de staplengte, of de mate waarin het hoofd op en neer gaat. Als dit systeem een individuele koe dagelijks volgt, dan 'leert' het hoe die koe >



CLAUDIA KAMPHUIS

Onderzoeker bij Wageningen
Livestock Research

normaal loopt, en kan het waarschuwen zodra daar verandering in komt. Bijvoorbeeld omdat het dier mank loopt, of ziek is.'

De onderzoekers zijn dat systeem nu aan het 'trainen' door beelden te bekijken en te analyseren en door te kijken naar foto's die automatisch van de hoeven worden gemaakt tijdens het melken. Ook krijgen de onderzoekers informatie van de klauwverzorgers, die de hoeven van de koeien regelmatig inspecteert en zo nodig bijwerkt. 'Dat is het voordeel van Dairy Campus', merkt Kamphuis op. 'Deze koeien worden sowieso al minutieus in de gaten gehouden.'

De vier bakens in de stal registreren de positie van de koe in twee dimensies, tot op enkele centimeters nauwkeurig. De onderzoekers gebruiken camerabeelden om de gegevens van dit systeem te valideren, maar ook om andere kenmerken van de koe vast te leggen, bijvoorbeeld of die staat of ligt. 'Uit die patronen kun je veel informatie afleiden over de gezondheid', vertelt Kamphuis. 'Hoe lang duurt het opstaan bijvoorbeeld, of het gaan liggen? Als een koe pijn heeft,

dan verwachten we dat dit langer duurt dan normaal. Dat is informatie die we tot nu toe alleen kleinschalig en incidenteel hebben verzameld.' Ook hierbij geldt dat als je gezondheidsproblemen eerder opspoort, je ze beter kunt behandelen, benadrukt Kamphuis. 'Dat is ten eerste beter voor de koe, maar ook voor de boer is het fijner om te werken met gezonde dieren.' Op termijn denken de onderzoekers alle benodigde informatie via de camera's te kunnen verzamelen. 'Dankzij de combinatie met de positiemeting kunnen we daarvoor nu heel efficiënt beeldverwerkende software ontwikkelen', vertelt Kamphuis. 'We verwachten dat dieren die iets aan de hoeven of poten mankeren, ook in de stal subtiele veranderingen laten zien, anders dan de loopafwijking. Die zijn misschien beter of eerder zichtbaar. Door de informatie van de sensoren te vergelijken met wat medewerkers waarnemen, krijgen we inzicht in de toegevoegde waarde van deze sensordata.'

SNEL GROEIEN

Ook Ingrid de Jong van Wageningen Livestock Research richt zich op een geavanceerd cameradetectiesysteem, maar dan bij pluimvee, in een project gefinancierd vanuit een fonds en een aantal bedrijven. 'Wij willen het gedrag van vleeskuikens automatisch analyseren, en dan vooral het loopgedrag', vertelt De Jong. Loopproblemen behoren tot de voornaamste welzijnsproblemen bij vleeskuikens, legt ze uit. Die zijn er vaak op gefokt dat ze zo snel mogelijk groeien, maar soms kunnen de botten en de gewrichten die snelle groei niet bijbenen. Daardoor zijn die gevoelig voor overbelasting of infecties. 'Het zou ideaal zijn als de pluimveehouder al in een vroeg stadium kan zien dat er iets mis is', aldus De Jong. 'Dat willen we bereiken met een camerasysteem dat de beelden automatisch analyseert.' Het verschil met de aanpak van Claudia Kamphuis is dat dit

systeem de kippen niet individueel op de korrel neemt, maar kijkt naar het koppel als geheel; de hele groep pluimvee in de stal. 'De camera registreert pixelveranderingen', vertelt De Jong. 'De kuikens zijn wit, en je filmt ze tegen een donkere achtergrond. Het systeem kan daar verbazend veel informatie uit halen: of de kuikens bewegen, en hoe snel, en ook de variatie tussen kuikens.' Dat zijn allemaal vastgestelde maten voor het welzijn van de dieren, die nu tijdens een welzijnsbeoordeling bij een kleine steekproef handmatig worden gescoord. Maar dat is tijdrovend en onnauwkeurig. 'Dit camerasysteem kan daarin een grote verbetering maken.' De pluimveehouder kan vervolgens de omstandigheden in de stal aanpassen, vertelt De Jong. 'Bijvoorbeeld door de jonge kuikens iets minder snel te laten groeien. Dat kan via het voer. Ook kan hij het lichtprogramma aanpassen om de activiteit van de kuikens te sturen. Of hij verbetert de inrichting van de stal, bijvoorbeeld door die te verrijken met verhoogde platforms, waardoor de kuikens meer in beweging komen.' Het team heeft inmiddels een prototype afgeleverd: een camerasysteem plus automatische beeldverwerking. 'Nu is het wachten op een investeerder die dit een stapje verder wil brengen', zegt De Jong. 'Vanuit wetenschappelijk oogpunt is dit project al ruimschoots geslaagd. Wij hebben interessante nieuwe kennis ontwikkeld waar we in andere projecten veel aan hebben.'

PIL INSLIKKEN

Guillermo Amador van de Wageningse leerstoelgroep Experimentele Zoölogie werkt binnen het innovatieprogramma Next-Level Animal Sciences aan een heel ander sensorsysteem: microcapsules die darmgezondheid meten. 'Dat doen we samen met een bedrijf dat zo'n meetcapsule wil ontwikkelen voor mensen', vertelt hij. 'Eerst testen we die bij varkens. Een mooie toekomstigheid is

‘De maatschappij gaat welzijn en diergezondheid steeds belangrijker vinden’

dat deze technologie boeren kan helpen de gezondheid van hun dieren te monitoren.’ De capsule die Amador ontwikkelt, is eirond en gemaakt van kunststof. Hij is twee centimeter lang en driekwart centimeter in doorsnee. ‘Een grote pil om door te slikken, maar varkens kunnen dat makkelijk. Uiteindelijk willen we dit ontwerp wel miniaturiseren, maar zo ver is de technologie nog niet.’ In de capsule zit een chip die via kleine metalen stripjes in verbinding staat met de buitenwereld. ‘Dat is technisch gezien het lastigste stukje’, zegt Amador. ‘De pil moet door de maag heen, een vijandige omgeving, en daar wil je de sensor tegen beschermen. Tegelijkertijd moet die wel in contact staan met de maag- en darminhoud om chemische signalen te kunnen opvangen.’ Het gaat bijvoorbeeld om de zuurgraad, bepaalde stoffen die vrijkomen door de stofwisseling en de temperatuur. Bij elkaar geeft dat informatie over de darmgezondheid van het varken. De thermometer detecteert bijvoorbeeld koorts. Sommige eiwitten verraden dat de vertering hapert, of dat het dier een bepaalde ziekte heeft.

HOLLE NAALD

Die informatie gaat draadloos naar een ontvanger in de stal, die de gegevens doorstuurt naar de computer van de boer – of in dit geval de onderzoeker. De boer kan dan vroegtijdig ingrijpen, bijvoorbeeld met medicijnen of door het dieet aan te passen nog voordat het dier echt ziek wordt.’ Het systeem blijkt al behoorlijk te werken, vertelt Amador, al blijft de pil hier en daar in de darm hangen. ‘We moeten dus nog wat sleutelen aan het ontwerp. Een volgende stap is dat we de sensordata willen valideren door de capsule onderweg ook kleine samples te laten nemen uit de darm. Dat kan bijvoorbeeld met een holle naald die, aangestuurd door een piepklein motortje, even naar buiten en weer naar binnen gaat.’

Ook willen de onderzoekers computers gaan leren bepaalde gezondheidskenmerken van varkens te herkennen. ‘Dan hoeven boeren niet alle gegevens zelf in de gaten te houden, maar geeft het systeem vanzelf een seintje als er iets aan de hand is.’

De koeien op Dairy Campus in Leeuwarden liggen intussen rustig te herkauwen in de halfopen stal, terwijl luidruchtige spreuwen in en uit vliegen om een graantje mee te pikken. Een stal als iedere andere moderne stal – afgezien dan van de hightech snuffes aan de muur. ‘Kijk, zo zie je de dames graag’, zegt Claudia Kamphuis. ‘Die technologieën houden continu een oogje in het zeil, op een non-invasieve manier. Mocht een koe speciale aandacht nodig hebben, dan is de boer er snel bij. Dier én mens profiteren.’

Het innovatieprogramma op Dairy Campus loopt tot halverwege 2023. Kamphuis hoopt tegen die tijd een prototype klaar te hebben. Hoe realistisch is het dat deze technieken daarna een plek krijgen in stallen in Nederland? ‘Een deel van deze technologieën vind je al in stallen’, antwoordt Kamphuis. ‘Maar ook het gebruik van camera’s gaat zeker van de grond komen, daar twijfel ik niet aan. Dat is relatief goedkoop. De individuele sensoren waarmee je bijvoorbeeld de bewegingen per koe kunt tracken, zijn nog wel kostbaar. Maar uiteindelijk hopen we een systeem te hebben dat gedrag kan monitoren op basis van camera’s alleen.’ ■

www.wur.nl/nlas



INGRID DE JONG

Senior onderzoeker pluimveewelzijn bij Wageningen Livestock Research

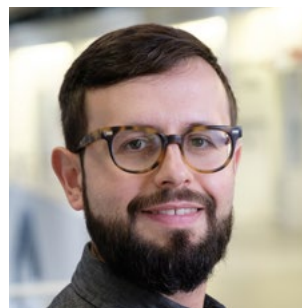


FOTO GUY ACKERMANS

GUILLERMO AMADOR

Promovendus bij de leerstoelgroep Experimentele Zoölogie

‘De eerste keer dat ik een haai zag, veranderde alles’

Als een Zuid-Afrikaanse witte haai aanvalt, springt hij uit het water. Hij verschiet daarbij opmerkelijk genoeg van kleur. National Geographic Explorer Gibbs Kuguru maakte er een documentaire over. ‘De heftigheid van zo’n aanval, die tanden, de impact op de prooi. Als je dat ziet, kun je niet stil toekijken.’

TEKST ROELOF KLEIS

Ontdekkingsreizigers bestaan nog. De Keniaan Gibbs Kuguru, sinds twee jaar promovendus aan de universiteit in Wageningen, is er zo eentje. In juni dit jaar werd hij beëdigd als National Geographic Explorer. Dit vermaarde instituut kreeg hem via zijn haaienvideo's voor het Disney-NatGeo Channel in het vizier en stelt hem nu in staat de wereld te verkennen, op zoek naar een goed verhaal. Kuguru bestudeert haaien al tien jaar, aanvankelijk voor de duikschool waarvoor hij werkte en later als masterstudent aan de Universiteit van Stellenbosch in Zuid-Afrika. Vervolgens kwam hij als onderzoeker terecht bij het Wereld Natuur Fonds en daarna stapte hij over naar Wageningen.

MEDICIJNEN STUDEREN

Eigenlijk was hij door zijn ouders voorbestemd om dokter te worden. ‘Ik studeerde in eerste instantie medicijnen in de VS, maar ik was er niet gelukkig mee. Mijn studieadviseur zag dat ook en tipte me over werk in Zuid-Afrika op een boot die toeristen in een kooi te water laat om witte haaien te zien.’

‘Ik kon eigenlijk niet goed zwemmen en was bang voor haaien’

Kuguru: ‘Ik was geen duiker, kon eigenlijk niet eens goed zwemmen en was, net als de meeste mensen, bang voor haaien. Maar de keuze was: verder studeren of naar de haaien. Ik koos voor de haaien.’ Zijn angst verdween snel. ‘De eerste keer dat ik een haai zag, veranderde alles. Ja, het is een jager, ongetemd en woest, maar het is ook een ontzettend mooi dier dat ons respect verdient. En veel minder gevaarlijk dan bijvoorbeeld een leeuw, als je er oog-in-oog mee komt te staan.’ En

als je dan weet hoe te handelen. ‘Pas geleden nog, in Zuid-Afrika, viel ik uit mijn kajak, in het water met veel witte haaien. Mijn eerste reactie was: shit. Maar mijn training nam het over: ‘Reageer niet als een prooi. Laat zien dat je niet in paniek of in nood bent. Spartel niet’. Dus ik pakte mijn peddel, zwom rustig terug naar de kajak en klom aan boord. Er gebeurde niks. Maar ik ben wel héél snel terug naar het strand gepeddeld.’

KLEURENBORD

Kuguru was op dat moment in Zuid-Afrika om opnamen te maken voor een documentaire over een opmerkelijk fenomeen: de kleurverandering van witte haaien tijdens de jacht. Het is een nog niet eerder onderzocht verschijnsel. Kuguru: ‘Mijn voormalige baas op de boot zei eens: hé, die haai van zonet lijkt wel bleker te zijn geworden. Ik dacht: die is gek. Maar later hoorde ik die verhalen ook van anderen.’ Hij besloot er onderzoek naar te doen, samen met collega-haaienwetenschapper Ryan Johnson. En met financiële en wetenschappelijke steun van National Geographic. ‘Zoiets als kleurverandering le-



FOTO GIBBS KUGURU

De veranderende kleur van een aanvallende grote witte haai is goed te vergelijken met de grijs tinten op de kleurenbalk.

vert natuurlijk een aansprekend verhaal op.' De onderzoekers maken handig gebruik van het gedrag van de haai, die tijdens zijn aanval uit het water springt en zich in volle glorie laat zien. Kuguru: 'Alleen in Zuid-Afrika doen de witte haaien dat.' Samen met collega's ontwikkelde Kuguru een proef-opzet met een nepzeehond aan een koord achter de boot om de haaien te lokken. Vóór de zeehond is op een drijvende stellage een kleurenbord met grijs tinten gemonteerd. Op het moment dat de haai uit het water springt om toe te slaan, wordt hij vanaf de boot gefotografeerd. De kleur van de haai is dan goed te vergelijken met het bord met grijs tinten. Kuguru heeft vele tientallen foto's van zulke aanvallen. En het verveelt nooit. 'De heftigheid van zo'n aanval, die tanden, de impact op de prooi. Als je dat ziet, kun je niet stil toekijken. Yes, it happened again!'

HORMONEN

Kuguru denkt het mechanisme achter de verkleuring intussen te begrijpen. 'Waarschijnlijk is het, net als blozen, een onbewuste reactie van het zenuwstelsel.

Onze hypothese is dat verschillende hormonen die verkleuring opwekken. Adrenaline bijvoorbeeld, die vrijkomt als de haai zich bedreigd voelt of bang is.' De hypothese wordt ondersteund door labproeven waarbij huidweefsel van de witte haai werd blootgesteld aan adrenaline. Dat leverde eenzelfde verkleuring op.

De verkleuring is een uitvloeisel van de al-oude vecht-of-vlucht-reactie, denkt Kuguru: 'Het gedempte kleurpatroon van de witte haai komt overeen met de kleur van de diepzee. Ik denk dus dat het een natuurlijke aanpassing is die haaien hebben ontwikkeld om een evolutionair voordeel te hebben. Maar veel hiervan is nog hypothetisch.' ■



FOTO GIBBS KUGURU

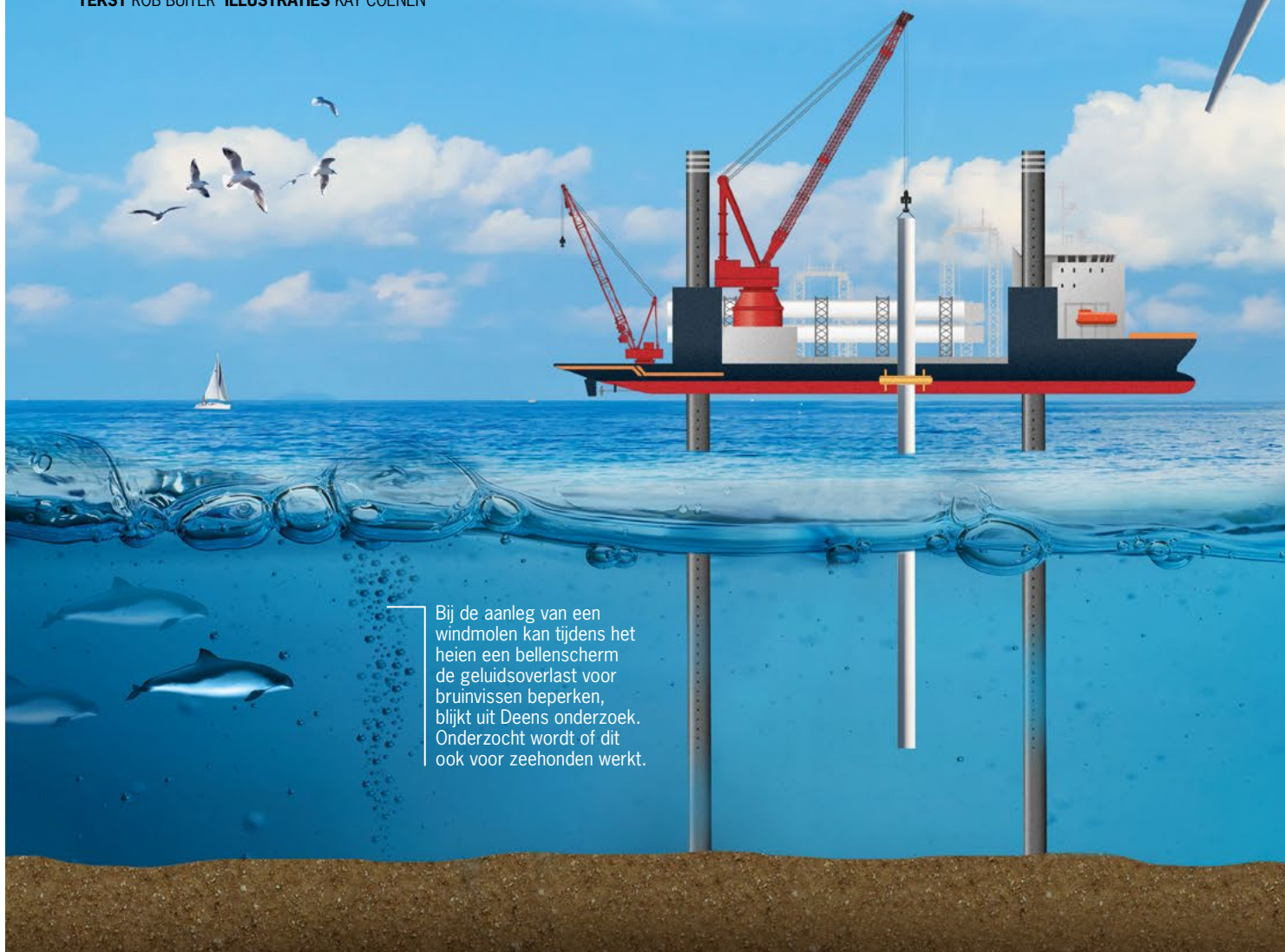
LEUCISME BIJ ZWARTPUNTRIFHAAIEN

Naast zijn onderzoek voor National Geographic naar de kleurverandering bij witte haaien, is Gibbs Kuguru promovendus bij de Wageningse leerstoelgroep Fokkerij en Genomica. Hij bestudeert de genetische basis van leucisme bij zwartpuntrifhaaien in de Indische Oceaan bij de Malediven. Leucisme leidt tot sproeterige verkleuring van de huid. Net als bij de verkleuring van de witte haai spelen de pigmentcellen, melanocyten, hierbij een rol. Naast de genetica onderzoekt Kuguru het effect van de aandoening op de overlevingskansen van de haaien.

Windpark of natuurgebied?

In 2050 moet de Noordzee de groene energiecentrale van Europa zijn. Dat vraagt om tien keer zoveel windparken als er nu al staan. Onderzoek moet uitwijzen wat al die turbines doen met de ecologie van het natuurgebied. 'Wat het spannend maakt, is dat de bouw van de windparken al in volle gang is.'

TEKST ROB BUITER **ILLUSTRATIES** KAY COENEN



Bij de aanleg van een windmolen kan tijdens het heien een bellenscherm de geluidsoverlast voor bruinvissen beperken, blijkt uit Deens onderzoek. Onderzocht wordt of dit ook voor zeehonden werkt.

Nieuwe windturbines hebben een vermogen van meer dan

10 megawatt

Windmolens van 13 tot 15 megawatt zijn in ontwikkeling.

Nieuwe windturbines hebben een rotordiameter van ongeveer

165 meter

Windturbines staan ongeveer

1 kilometer

van elkaar af. In de ruimte tussen de turbines zijn activiteiten mogelijk.

De nieuwste windturbines, gepland voor Windpark Hollandse Kust Zuid, worden **252 meter** hoog.

Dat is de tiphoogte, met een van de bladen in de hoogste stand.

‘Hoe weeg je de ecologische risico’s af tegen de benodigde winst?’



Platte oesters

Onderzoek moet duidelijk maken of windparken geschikt zijn om de uit de Noordzee verdwenen platte-oesterriffen te herstellen.

Op een heldere dag zie je ze al op heel veel plekken langs de kust staan: windturbines van meer dan honderdvijftig meter hoog. Op een heldere nacht zijn ze trouwens ook zichtbaar, dankzij de simultaan knipperende rode waarschuwinglampen. Eén zo'n moderne turbine heeft nu al een vermogen van meer dan 10 megawatt. De ambitie van 150 gigawatt vermogen in 2050 die de energieministers van de Noordzeelanden – exclusief Groot-Brittannië – hebben uitgesproken, zou betekenen dat er een kleine 15 duizend grote turbines in de Noordzee zouden moeten komen te staan, of wat minder wanneer het vermogen per molen nog toeneemt.

De impact van zoveel molens op de Noordzee is potentieel enorm, niet alleen op het uitzicht vanaf het strand. Daarom heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2016 het onderzoeksprogramma WOZEP opgetuigd, het Wind op Zee Ecologisch Programma. Naast onder meer Deltares en TNO, is Wageningen Marine Research een van de partijen die de bijbehorende onderzoeken uitvoeren. 'De primaire vraag van dit programma is welke wettelijk beschermde soorten in botsing zouden kunnen komen met de ambities uit de energietransitie', vertelt Josien Steenbergen, onderzoekskoördinator van wind op zee bij Wageningen Marine Research. 'Dan kan het gaan om vogels of vleermuizen die letterlijk in botsing kunnen komen met de turbines, maar ook om effecten op het leven onder de zeespiegel.'

VOGELS EN WIEKEN

De meest zichtbare potentiële slachtoffers van windparken zijn vogels. 'Maar botsingen tussen vogels en wieken zijn op zee extreem lastig vast te stellen', aldus marien ecooloog Floor Soudijn van Wageningen Marine Research. 'De aanvaringen zelf zie je bijna nooit. Op land vind je dan soms nog slachtoffers onder de turbine, maar op

zee is ook dat vrijwel onmogelijk.'

Het onderzoek naar effecten van windturbines op vogels moet dan ook varen op analyse van radarbeelden, gezenderde vogels en theoretische modellen. Soudijn: 'Die modellen zijn volop in ontwikkeling. Het begint met kansberekeningen die uitgaan van vogels als 'willoze' deeltjes in de lucht, maar die moeten vervolgens worden geoptimaliseerd op basis van het werkelijke gedrag van vogels.' Met behulp van gezenderde kleine mantelmeeuwen brengen de onderzoekers het natuurlijke vlieggedrag van deze vogels in kaart. Soudijn: 'De vlieghoogtes en -snelheden die we meten kunnen worden meegenomen in het schatten van kansen op aanvaringen. Omdat we nu nog geen gegevens van zendervogels uit kolonies in de buurt van windparken hebben, zal de toekomst moeten uitwijzen hoe dat vlieggedrag in de buurt van turbines verandert. Maar we hebben al wel indicaties dat deze vogels in veruit de meeste gevallen de turbines mijden en in veel gevallen zelfs de complete windparken.'

UIT DE WEG GAAN

De meest concrete informatie komt uit veldwaarnemingen in de buurt van de windparken. 'En dan blijkt duidelijk dat veel vogelsoorten de turbines uit de weg gaan. Met name jan-van-genten, maar ook zeekoeten, alken of de verschillende duikers; ze blijven allemaal weg. Hierdoor verliezen ze een deel van hun normale leefgebied, maar het is lastig aan te tonen of de windmolens daarmee ook effect hebben op de populatiegroottes', aldus Soudijn.

Aan de andere kant zijn er ook soorten die zich weinig aan lijken te trekken van de turbines. 'Aalscholvers bijvoorbeeld lijken er geen probleem mee te hebben om op de bouwwerken in een windpark te gaan zitten. Misschien hebben die tijdens het vissen zelfs wel profijt van die nieuwe zitplekken verder op zee', veronderstelt Soudijn.



Botsingen

Botsingen van vogels of vleermuizen met rotorbladen zijn op zee extreem lastig vast te stellen. Radarbeelden, gezenderde vogels en vleermuizen en theoretische modellen moeten uitsluitsel geven.

Veel vogelsoorten gaan de turbines uit de weg: met name jan-van-genten, maar ook zeeoeten, alken en verschillende duikers. Aalscholvers gaan daarentegen juist op de bouwwerken in een windpark zitten om te vissen.

Sophie Brasseur van Wageningen Marine Research houdt al vele jaren de zeehonden in de Noordzee en de Waddenzee in de gaten met behulp van opklak-zenders. In opdracht van WOZEP deden Brasseur en collega's de afgelopen drie jaar op die manier onderzoek naar het gedrag van zeehonden bij de aanleg van het nieuwe windpark Borssele, voor de kust van Zeeland. 'Bij de aanleg van dit park werd gebruik gemaakt van een bellenscherm rond het heien', vertelt Brasseur.

'Deens onderzoek heeft laten zien dat die luchtbellen in het water vooral de hogere tonen behoorlijk goed tegenhouden. Met name bruinvissen zouden daardoor veel minder last moeten hebben van het heien. Maar zeehonden zijn ook gevoelig voor de lage tonen. Ons onderzoek was erop gericht om te zien op welke afstand achter de bellen en bij welke geluidsterkte de zeehonden nog last ondervinden van het heien.'

De resultaten van het onderzoek stelden enigszins teleur. 'Dat wil zeggen: we konden niet echt duidelijke conclusies trekken, omdat de zeehonden dit gebied met veel windmolenparken sowieso – om wat voor reden dan ook – lijken te mijden. En als er geen zeehonden zijn, kun je moeilijk effecten meten', aldus Brasseur.

'Tegelijkertijd is dat natuurlijk een belangrijk signaal. Rond ons onderzoeksgebied staan al windparken. Het zeehondenonderzoek is nu steeds gericht op effecten van de aanleg, maar we zouden ook onderzoek moeten doen om te zien of de dieren wegblijven vanwege die bestaande parken. Er wordt nu wel makkelijk gezegd dat windparken, als ze er eenmaal staan, een soort reservaten worden waar geen vissersboten mogen komen en waar dus meer voedsel is voor bijvoorbeeld vogels of zeezoogdieren. Maar vooralsnog hebben we geen aanwijzingen dat zeehonden op dat veronderstelde extra voedsel afkomen; wel een eerste indicatie van het tegendeel.'

Omdat zeehonden regelmatig op de kant komen, kunnen Brasseur en collega's nauwkeurig bijhouden hoe de populaties zich ontwikkelen. Van de 50 duizend gewone zeehonden die er op de Noordzeekusten worden geteld, leeft het merendeel, bijna 30 duizend, in de internationale Waddenzee. 'Juist deze populatie groeit al tien jaar niet meer. De laatste twee jaar dalen de aantallen zelfs significant. Ik zou graag uitsluiten dat dit te maken heeft met de recente aanleg van windparken, vooral in Duitsland en Denemarken.' Niet alleen vogels, ook vleermuizen worden

op hun vlucht soms door de wieken van een windturbine geraakt, of zelfs door de drukgolven rond de wieken. De lijkjes onder windmolens op land zijn daar de stille getuigen van. Ook op zee kan dat gebeuren, stelt Sander Lagerveld van Wageningen Marine Research. 'Het is op basis van geringde vleermuizen al heel lang bekend dat bijvoorbeeld de ruige dwergvleermuis over de Noordzee naar Engeland trekt.

Inmiddels volgen we de vleermuizen met wat meer high tech. De diertjes van amper 7 gram – het gewicht van twee suikerklontjes – krijgen zendertjes mee van slechts 0,26 gram. Met een netwerk van vijftig ontvangststations langs de Nederlandse kust en ook enkele stations in België en in Engeland, worden die zendertjes uitgepeild.'

Lagerveld: 'Van vijftien dieren die door de Norwich Bat Group in Engeland waren gezenderd hebben we een oversteek gedetecteerd. We krijgen zo inzicht in de timing van de migratie over zee en de weersomstandigheden waarbij deze migratie plaatsvindt.'

Daarnaast hebben de onderzoekers veertien vleermuisdetectors opgehangen in windparken, op gasproductieplatforms en op meeteilanden in zee. 'Een eerste verrassing ➤



Voedselwinning

Er loopt onderzoek of er alternatieve vormen van voedselwinning mogelijk zijn, bijvoorbeeld via visserij met staande netten, zeewierboerderijen of mosselkwekerijen.

uit de geluidsopnames was dat de dieren zeker niet altijd in één ruk over zee vliegen. We registreren soms aan het eind van de nacht nog vleermuisgeluiden en ook direct na zonsondergang. Dat kan alleen maar betekenen dat ze de dag hebben doorgebracht op het platform, of misschien wel op een nabijgelegen windturbine of een boot.’ In het najaar, wanneer een deel van de ruige dwergvleermuizen van het vasteland van

Europa naar de Britse eilanden trekt, worden de meeste vleermuizen vastgesteld. Vooral bij een zacht oostelijk windje, bij rugwind dus, lijken de dieren de oversteek te wagen. Maar ook bij zijwind of zelfs bij een tegenwind tot zo’n vijf meter per seconde trekken er dieren over zee.

Lagerveld sluit zelfs niet uit dat de dieren ook bij steviger meewind trekken. ‘Alleen horen we dat niet op de detectors. Ik ver-

moed dat ze dan, net als trekvogels, op grotere hoogte vliegen. Maar of dat dan ook binnen het bereik van de rotorbladen is, dat is niet duidelijk. Het zou dus goed zijn om verder te onderzoeken hoe hoog de dieren precies over de Noordzee trekken.’

In het windpark bij Borssele zijn maatregelen genomen ter bescherming van vliegende vogels en vleermuizen. Lagerveld: ‘Op basis van radarbeelden voorspellen computermodellen de piek van de vogeltrek, waarbij de molens stilgezet kunnen worden. Ook in de trektijd van vleermuizen worden de molens bij een lichte meewind stilgezet, maar dat sluit dus nog niet precies aan bij het gedrag dat wij zien. Ook bij zijwind en tegenwind is er een risico op aanvaringen van vleermuizen en waarschijnlijk ook bij harde meewind. Het is van groot belang om te weten welke vlieghoogtes er worden gebruikt tijdens verschillende windcondities. Dat moet beter onderzocht worden.’

NATUURBESCHERMING BLIJFT ACHTER

Stichting De Noordzee, een organisatie voor bescherming en duurzaam gebruik van de Noordzee, ziet dat nog lang niet alle kennis over de impact van windparken op de natuur voorhanden is, terwijl de bouw van de parken al wel in volle gang is. Tot 2030 zijn afspraken over de aanleg van windturbines vastgelegd in een akkoord tussen het rijk, de windenergiesector, een deel van de visserij en natuurbeschermingsorganisaties: het Akkoord voor de Noordzee. ‘Maar voor de ambities tot 2050 moeten er snel extra maatregelen worden afgesproken om de natuur te beschermen én te versterken’, zegt woordvoerder Gilles van Santvoort van de stichting. ‘De energietransitie dendert voort, maar de natuurbescherming blijft daar nu bij achter.’

Naast risico’s, ziet Stichting De Noordzee ook kansen. ‘Als we de natuur extra kansen willen bieden bij de bouw van windparken, bijvoorbeeld met herstel van oesterriffen, dan zal ook daar meer onderzoek naar moeten komen, net als naar de mogelijke bedreigingen van de natuur. Ecologie moet vroegtijdig worden meegenomen in de uitrol van wind op zee. Daarnaast moeten we tempo maken met de realisatie van beschermde gebieden op de Noordzee, waar ook geen windparken mogen komen’, aldus Van Santvoort. ‘Eind 2023 zou volgens de afspraken 13,7 procent van de Noordzee beschermd moeten zijn. Nu is dat nog maar 0,3 procent!’

STORTSTEEN OPTIMALISEREN

Onder de waterspiegel lijken er in windparken ook positieve dingen te gebeuren voor de natuur, vertelt Oscar Bos van Wageningen Marine research. ‘Je plaatst een hard substraat op een plek waar eerst alleen zand was. Met pilotprojecten in de eerste windparken kijken we onder meer of dit goede plekken zijn om de verdwenen platte-

‘Met windparken komen er ook kansen voor extra ecosystemen’

oesterriffen uit de Noordzee te herstellen. Ook kijken we hoe we de samenstelling van de stortsteen kunnen optimaliseren die aan de voet van de turbines wordt neergelegd als erosiebescherming, zodat er een rif ontstaat waar ook toppredatoren als de kabeljauw schuilplaatsen kunnen vinden. Met de windparken komen er dus ook kansen voor extra ecosystemen’, vindt Bos.

Al te grote verschuivingen in de ecologie verwacht Bos overigens niet. ‘Nu ligt er op de plekken waar windparken gepland zijn doorgaans alleen zand. Maar in de Noordzee bevinden zich ook vele duizenden wrakken. De ‘kunstmatige ecosystemen’ die we erbij gaan krijgen, zijn er dus op verschillende plekken al.’

APPELS EN PEREN

Al met al zijn er al eerste conclusies te trekken uit het ecologisch onderzoek, maar zijn er ook nog minstens zoveel open vragen. ‘In wezen zijn we een grote schaal vol appels en peren aan het verzamelen’, concludeert onderzoekcoördinator Steenbergen. ‘Want hoe weeg je de belangen af van een jan-van-gent die een windpark mijdt, tegen die van een platte oester die misschien weer nieuwe kansen krijgt? En nog lastiger: hoe weeg je de ecologische risico’s af tegen de benodigde winst op het gebied van duurzame energie en hoe weeg je die af tegen de verliezen van vissers, die niet met sleepnetten in het groeiende aantal windparken mogen komen? Er loopt momenteel onderzoek of er binnen de windparken alternatieve vormen van voedselwinning mogelijk zijn, bijvoorbeeld met staande netten in plaats van gesleepte netten, of in de vorm van zeewierboerderijen of mosselkwekerijen. Gelukkig zijn al dit soort afwegingen voor de politiek’, aldus Steenbergen.

‘Wat het ook spannend maakt’, concludeert zij, ‘is dat de bouw van de windparken al in volle gang is. Tussen het moment van aanwijzen van een park en het aansluiten van

de laatste stekker zit zomaar acht jaar. Als wij nu achter grote ecologische problemen komen, kun je niet meer zomaar zeggen ‘we stoppen ermee’, zonder dat dit de belastingbetaler enorm veel geld kost. Je wilt natuurlijk niet dat het ecologisch onderzoek dat je doet in de praktijk achter de feiten aanloopt, omdat de processen al in volle gang zijn.’

ADAPTIEVE AANPAK

Aan aandacht voor ecologisch onderzoek is in ieder geval geen gebrek. Het WOZEP-programma, dat wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, gaat in 2024 een tweede fase in. En in 2023 begint ook het programma Monitoring-Onderzoek-Natuurversterking-Soortenbescherming, kortweg MONS. Steenbergen: ‘Dat programma onderzoekt de ecologische draagkracht van de Noordzee en de effecten van de energie- en de voedseltransitie op de Noordzeenatuur. MONS gaat uit van een adaptieve aanpak. Dat wil zeggen dat de plannen voor parken steeds aangepast moeten kunnen worden aan de nieuwste ecologische inzichten.’

In een recente tender, voor de aanleg van het windpark Hollandse Kust (west), is ook een extra opdracht meegegeven aan de inschrijvers, weet Steenbergen. De overheid heeft specifiek gevraagd naar innovatieve ecologische plannen binnen dat project, waardoor een stukje van de verantwoordelijkheid terug wordt gegeven aan de operators. ‘En daar zitten misschien wel mooie ideeën bij’, zo verwacht zij. Bij windturbines op land zijn bijvoorbeeld al slimme camera’s toegepast, die een molen stilzetten wanneer de computer ziet dat er een zeearend nadert. ‘Ook op zee willen we met dit soort innovaties zorgen dat de verzamelde ecologische kennis wordt ingepast.’ ■

www.wur.nl/windpark-op-zee



Druk golf

Door de druk golf van de draaiende rotorbladen raken bij vleermuizen organen beschadigd, soms met dodelijke afloop.

‘De winst is groter dan alleen schoon water’

Toen Lieselotte Heederik en Guido van Hofwegen naar Indonesië verhuisden, ontdekten ze hoe lastig het was om aan schoon drinkwater te komen. Ze begonnen een winkeltje in waterfilters en produceren ze intussen zelf, in Indonesië en Kenia. ‘Als iemand een filter bij ons koopt, is die persoon direct geholpen. Dat is zó motiverend.’

TEKST TANJA SPEEK FOTOGRAFIE ALGI FEBRI SUGITA

Vanaf de achterbank van een rijdend busje in Kenia deelt Lieselotte Heederik haar verhaal. Haar echtgenoot Guido van Hofwegen vult aan vanaf hun huis in Bandung op Java, Indonesië. Op de achtergrond bij hem klinkt gezang vanuit een moskee voor het avondgebed. Naast de eettafel staat een waterfilter. Hún waterfilter, van hún bedrijf Nazava. Twee lichtblauwe bakken van zestien liter op elkaar, verbonden via een gat, onderaan een kraantje. In dat gat zit het keramische filterelement, een wit, langwerpig eivormig onderdeel, ter grootte van een hand. ‘Het vuile water gaat bovenin, en stroomt door

het filter in de onderste bak’, legt Guido uit. Het idee voor de waterfilters ontstond kort na hun verhuizing naar Indonesië. Lieselotte kreeg na haar studie Rurale Ontwikkeling in Wageningen een baan in Atjeh, Indonesië, bij Hivos, een ngo. De regio Atjeh was in 2004 zwaar getroffen door een tsunami. Ze kwam er om te helpen met de wederopbouw. Guido, die net was afgestudeerd – Tropisch Landgebruik – trok als kersverse echtgenoot mee. ‘Als we getrouwd waren, kreeg Lieselotte driehonderd euro extra loon om mij te onderhouden. Dus voor vertrek zijn we nog even in het huwelijksbootje gestapt.’ ➤







Nazava verkoopt waterfilters in Indonesië en Kenia.

Je ging er aan de slag om schoon drinkwater te regelen?

Lieselotte: 'Voor onszelf ja, het was geen onderdeel van mijn werk. We hadden een put waar we ons drinkwater uit konden halen, maar dat water was bruin. Koken was niet voldoende om het drinkbaar te maken. Dus kochten we water in de winkel in grote flessen, maar ook dat bleek niet veilig. Vrijwel wekelijks stond er een bericht in de krant over besmetting met bacteriën. Het zijn vaak kleine bedrijfjes die dat water filteren en verkopen, ze onderhouden hun filtersystemen vaak slecht. Er is ook geen controle vanuit de overheid op de kwaliteit.'

Guido: 'Ik had in Brazilië gezien hoe iedereen thuis een waterfilter heeft. Die zijn daar gewoon in de supermarkt te koop. Dus bestelde ik een paar filters in Brazilië. Daar bleken burens en collega's ook interesse in te hebben; er was behoefte aan. Met ons eigen

geld kochten we genoeg filters in Brazilië om een kleine winkel te openen. Ik had toen een parttime baan voor Royal Haskoning, een internationaal advies- en ingenieursbureau, en begon de verkoop ernaast te doen.'

En dat bouwden jullie uit naar het huidige bedrijf?

'Het was behoorlijk zoeken in het begin', vertelt Lieselotte. 'We besloten na drie jaar Indonesië weer voor een tijd naar Nederland te gaan. Ik was zwanger van onze dochter en wilde graag in Nederland bevallen.' Guido: 'Het voelde als een tussenpunt. Gaan we hier mee door of niet? Zou ik misschien een PhD willen doen?'

Lieselotte: 'We besloten mee te doen aan een internationale pitchwedstrijd om investeerders te vinden voor producten met een maatschappelijk nut. Ik zie mezelf nog staan, met mijn dikke buik. We hadden succes, we kregen investeerders achter ons. Dat is supergaaf natuurlijk. En het was het omslagpunt voor ons.'

De investeerders wilden wel dat ze in Indonesië gingen wonen, om van daaruit het bedrijf te leiden, vertelt Guido. 'En terecht natuurlijk. We vertrokken, met onze dochter, naar Bandung, Java, waar we nu nog wonen. Een centralere plek in Indonesië.' De filters maken ze inmiddels in Indonesië. De witte buitenkant is van keramiek, een poreus materiaal met kleine gaatjes. Het water

kan er wel doorheen, het vuil en de meeste bacteriën niet. Een laag met nanozilver aan de binnenkant doodt de laatste bacteriën. Een kern van koolstof filtert verontreinigende stoffen uit het water. 'Het is nooit ons doel geweest om een techbedrijf te worden', vertelt Guido. 'We lezen om de paar maanden over een nieuwe innovatie op het gebied van waterfiltering die dan uiteindelijk nooit op de markt wordt gebracht. Wij richten ons vooral op de verkoop. We zijn de filters zelf gaan produceren omdat we bestaande leveranciers te duur of niet goed genoeg vonden. De WHO heeft onze filters goedgekeurd, ze verwijderen meer dan 99,9 procent van de bacteriën. Ze gaan drie jaar mee. Het hele systeem kost ongeveer dertig euro, de vervangingsfilters acht euro.'

De filters zijn bedoeld voor thuisgebruik, legt Lieselotte uit. 'Veel projecten voor schoon drinkwater van hulporganisaties richten zich op grote waterbedrijven. Als iemand een filter bij ons koopt, is die persoon direct geholpen. Dat is zo motiverend.' Veel concurrentie ervaren ze niet. 'Andere bedrijven produceren voor ngo's of komen vaak uit de outdoorbranche. Wij zijn direct begonnen met het verkopen aan klanten, waardoor we beter aansluiten bij de markt', verklaart Guido. Dertien jaar verder hebben ze meer dan 200.000 waterfilters verkocht, en runnen ze een bedrijf met vijftientwintig medewerkers in Indonesië en vijftien in Kenia.

We kregen
investeerders
achter ons;
supergaaf'

‘Het is heel tastbaar om aan onze cashflow te zien of het lukt’

Wat hebben jullie in Wageningen geleerd waar jullie nu nog profijt van hebben?

Lieselotte: ‘Een studie heeft natuurlijk een academisch doel; ondernemen kwam nauwelijks aan bod. Dat hebben we moeten bijleren. Ik heb het meeste opgestoken van mijn tijd bij de Wageningse studentenvakbond: campagnes bedenken en uitvoeren.’ Guido: ‘We zaten tegelijkertijd in het bestuur van de vakbond. Na een maand organiseren we een demonstratie in Den Haag. Onder het motto ‘Het onderwijs wordt uitgekleeft’ gingen we in ons ondergoed voetballen op het Binnenhof. De politie was er snel bij. Het leverde een prachtige krantenfoto op: wij in ons ondergoed, de agenten in uniform. Twee maanden na die actie was het aan tussen ons.’

Tijdens een stage in Bolivia leerde hij prioriteit te geven aan wat echt werkt om mensen goed te helpen, vertelt Guido. ‘Het project waarvoor ik aan de slag ging, probeerde Boliviaanse boeren te stimuleren om beter voor hun land te zorgen. Wat was er nodig om ze daarin mee te nemen? Wat bleek, de eerste prioriteit van die boeren was een waterput. Elke dag waren ze vier uur onderweg om water te halen. Er bleef helemaal geen tijd over voor andere zorgen. Ook onze filters helpen tijd besparen. Gebruikers hoeven het water niet te koken, geen brandstof voor een vuurtje te sprokkelen. De winst is groter dan alleen het schone water.’

Lieselotte: ‘Ik zie heel concreet terugkomen wat ik leerde over gender in mijn studie. Vrouwen worden vaak harder geraakt door armoede. En het zijn vooral de vrouwen die zorgen voor drinkwater. De tijdswinst is vooral voor hen.’

Guido: ‘Hoewel we groot zijn op onze markt van waterfilters voor thuisgebruik, zijn er in Indonesië veertig miljoen huishoudens die baat zouden kunnen hebben bij onze filters. Er valt nog veel te doen dus.’

Waarom breiden jullie uit naar Kenia, als in Indonesië nog zoveel te doen valt?

Lieselotte: ‘Ik deed mee aan een internationaal programma voor ondernemers met een maatschappelijke missie. Daar waren ook veel Keniaanse bedrijfjes bij betrokken. Buiten de stad leeft iedereen daar *off the grid*. Mensen hebben geen toegang tot elektra of gas. Maar ze beschikken vaak over goede voorzieningen als lampen op zonne-energie en efficiënte fornuizen om te koken. De verkoopkanalen voor deze producten zijn er al. En het mooie voor ons: die mensen kunnen ook allemaal een waterfilter gebruiken. Ik zie hoe de Keniaanse overheid en lokale ambtenaren zich inzetten om een bedrijf zoals het onze te helpen. Ik dacht, laten we de sprong maar wagen.’

En nu leveren jullie ook filters voor noodhulp in Oekraïne.

Guido: ‘Ja, kort na de inval van Rusland dit jaar kregen we een verzoek van UNICEF voor het leveren van tienduizend waterfilters. En er loopt via Kees Huizinga en Emmeke Vierhout, ook alumni, een crowdfunding-actie, met hulp van WUR, voor nog meer filters voor Oekraïne. We hebben besloten de waterbakken en het in elkaar zetten van het geheel in Oekraïne zelf te regelen. Daarmee kunnen we werk bieden aan Oekraïners die gevlucht zijn binnen hun eigen land.’ Lieselotte: ‘Het voelt als een hart onder de riem dat we als alumni hierin gesteund worden door WUR.’

Voelt dit als jullie droom?

Lieselotte: ‘Ja, absoluut. We werken elke dag aan wat we willen bereiken. Het voelt ook goed dat we direct via de verkoop terugkrijgen of we het goed doen of niet. Als we niet verkopen, dan pakken we iets verkeerd aan. Voor mijn gevoel bereiken we nu concreet meer dan als we rapporten schrijven. Het is heel tastbaar om aan onze cashflow te zien of het lukt.’ ■



LIESELOTTE HEEDERIK

1997-2004 Rurale ontwikkelingsstudies, WUR
2006 Master Ontwikkelingsstudie, RUN
2007-2010 Hivos in Atjeh, Indonesië
2009 Mede-oprichter Nazava waterfilters, directeur Kenia



GUIDO VAN HOFWEGEN

1999-2006 Tropisch landgebruik, WUR
2006 Mede-oprichter Resilience BV
2008 Royal Haskoning, Indonesië
2009 Mede-oprichter Nazava waterfilters, directeur Indonesië

Steun voor Wageningse talenten

Het University Fund Wageningen wil talenten in het Wageningse onderwijs en onderzoek steunen in hun ontwikkeling. Drie veelbelovende (oud-)studenten vertellen wat een beurs van een van de fondsen op naam voor hen heeft betekend.

‘Studeren in Wageningen heeft nieuwe wegen geopend’

Monicah Agaba uit Uganda behaalde in 2021 haar master Nutrition and Health in Wageningen, dankzij een studiebeurs van het Anne van den Ban Fonds. Dit fonds stelt veelbelovende studenten uit ontwikkelingslanden in staat een opleiding bij WUR te volgen, zodat ze daarna een bijdrage kunnen leveren aan de ontwikkeling van hun land. Agaba: ‘Dit was een geweldige kans om meer kennis op te doen in een multidisciplinaire omgeving, en om mijzelf professioneel te ontwikkelen.’ Haar begeleider moedigde haar aan om naar aanleiding van haar masterscriptie een wetenschappelijk artikel te schrijven. ‘Dat heeft veel tijd gekost, maar het heeft zijn vruchten afgeworpen: het artikel is geaccepteerd voor publicatie in het Journal of Nutritional Science. Ik ben daar zo trots op. De kans om in Wageningen te studeren heeft nieuwe wegen voor mij geopend.’ Nu is Agaba terug in haar geboorteland en werkt bij de afdeling Family Life and Consumer Studies van de Kyambogo

Universiteit in Kampala. ‘We schrijven een voorstel voor een onderzoek naar de gezondheid-schoonheid-paradox in Uganda, waar overgewicht en obesitas worden gezien als tekenen van schoonheid, gezondheid en rijkdom bij vrouwen in hun vruchtbare periode. Het is een multidisciplinair onderzoek waarin voedings- en gedragswetenschappen worden gecombineerd.’ ‘Ik geloof dat we in Uganda nog veel kunnen investeren in onderzoek. Hopelijk kan ik een flinke bijdrage leveren aan onze gezondheid.’



Monicah Agaba

UNIVERSITY FUND WAGENINGEN

Het University Fund Wageningen maakt activiteiten voor studenten en onderzoekers van Wageningen University & Research mogelijk die niet op een andere manier gefinancierd kunnen worden. Het fonds ondersteunt talenten, maakt baanbrekend onderzoek mogelijk en versnelt de impact van Wageningse kennis via het stimuleren van ondernemerschap. Dit is mogelijk dankzij de steun van duizenden donateurs en filantropische relaties, bijvoorbeeld door jaarlijkse giften, een nalatenschap of het oprichten van een fonds op naam.

'Ik heb nieuwe inzichten gekregen en contacten gelegd'

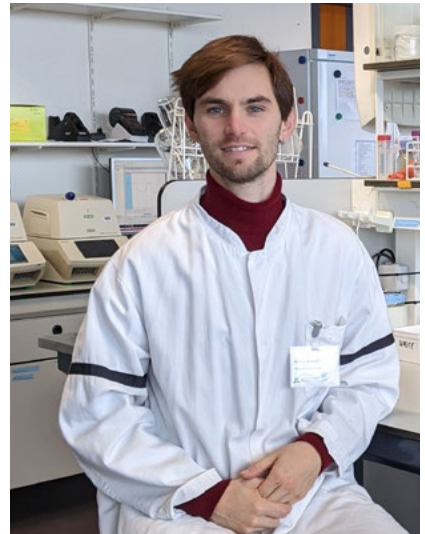
Niccolò Bassetti, promovendus bij de leerstoelgroep Biosystematiek, ontving een beurs via het Huub en Julienne Spiertz Fonds. Dit fonds investeert in jonge agrobiologen en gewaskundigen om onderzoek te bevorderen, met bijzondere aandacht voor duurzame voedselproductie. Daarvoor stelt het fonds jaarlijks een stipendium beschikbaar tot maximaal 1500 euro voor een internationale studiereis of deelname aan een conferentie.

Dankzij die beurs kon Bassetti in 2019 naar het congres van de International Society for Molecular Plant-Microbe Interactions in Glasgow. 'Dit is een van de grootste congressen op dit gebied. Er zijn duizenden mensen aanwezig en veel topwetenschappers.' Zonder de beurs was het voor Bassetti lastig geweest om te gaan. 'Als

promovendus heb je financiering maar conferenties zijn erg duur.'

Voor hem was het bezoek een mooie gelegenheid om te discussiëren met collega's. 'Mijn onderzoek richt zich op de interactie tussen planten en insecteneieren. Dat is in sommige opzichten vergelijkbaar met de interactie tussen planten en micro-organismen. Bovendien was het enige andere lab ter wereld dat aan hetzelfde onderwerp werkt daar ook aanwezig.'

Hij kreeg de kans om zijn eigen onderzoek onder de aandacht te brengen en om breder te kijken, naar research die raakt aan zijn werkveld. 'Ik heb nieuwe inzichten gekregen in de onderwerpen en welke technieken je kunt toepassen. Ook heb ik contacten gelegd die kunnen leiden tot samenwerking, buiten mijn nationale netwerk.'



Niccolò Bassetti

'De erkenning die ik kreeg, heeft mij geholpen'

'In 2016 begon ik aan mijn studie en daarnaast trainde ik fulltime op topsportcentrum Papendal', vertelt Emma Oosterwegel, student Bodem, Water, Atmosfeer en zevenkampster. Het studentenleven en topsport bleken lastig te verenigen. 'Ik kreeg blessures en mijn studieresultaten zakten af. Dat was voor mij een wake-up call om het wat rustiger aan te doen zodat ik naast de studie tijd had om te trainen en naar de fysio te gaan.'

Oosterwegel deed een aanvraag bij het Fonds Niels Smith, dat elk jaar een jonge talentvolle topsporter een extra 'zetje' biedt om zijn of haar passie te kunnen combineren met de studie. In 2019 ontving ze de beurs ter waarde van 1500 euro. Het heeft mij enorm geholpen. Als beginnende topsporter heb je nog niet zoveel 'echt' resultaat geboekt, waardoor het lastig is om sponsors

te vinden. Terwijl topsport niet goedkoop is, zeker niet met een studentenbudget. Ik gebruik bijvoorbeeld dure supplementen en extra eiwitten voor mijn trainingen.'

De beurs gaf Oosterwegel niet alleen een financieel steuntje in de rug: 'Het gaf mij ook enorm veel motivatie, omdat mensen in mij geloofden ondanks dat ik nog geen grote prestaties had neergezet.' Inmiddels zijn die prestaties er zeker. In 2019 werd ze zevende op het WK-atletiek in Qatar en in 2021 behaalde ze brons in de zevenkamp op de Olympische spelen. 'Daar ben ik echt super trots op! De erkenning die ik heb gekregen en het feit dat mensen in mij geloofden, heeft mij geholpen om te komen waar ik nu sta.' ■

www.universityfundwageningen.nl/fondsenopnaam



Emma Oosterwegel

Een kijkje in de Wageningse keuken



FOTOS GUY ACKERMANS

Honderden alumni uit binnen- en buitenland verkenden op 8 oktober de campus tijdens de tweede editie van de Wageningen Experience Day. Deels deden ze dat online, deels in levende lijve.

Door verschillende campusgebouwen echt of virtueel te bezoeken, kregen alumni een kijkje in het Wageningse onderzoek. Ook gingen ze met elkaar en met experts in gesprek of ze schoven aan bij verschillende talkshows die live werden uitgezonden voor de online bezoekers.

De Wageningen Experience Day is sinds twee jaar het jaarlijkse alumni-evenement. Vorig jaar vond het evenement online plaats vanwege de coronapandemie, dit jaar was het hybride. Rond de 250 alumni kwamen ervoor naar Wageningen; de online campus trok ruim 400 deelnemers, en nog eens 350 mensen keken

het programma achteraf online terug. Corrie Roeper, Tropische Bodemkunde 1980, vond het een gezellige en geanimeerde dag. 'Ondanks dat het geluidssysteem het nogal eens liet afweten.' Roeper woonde een sessie bij over het meten van voedselinname. 'Het ging over hoe je iemands eetervaring kunt meten, om beter te begrijpen waarom mensen iets eten en hoeveel. Het was interessant te zien dat er zoveel nieuwe technieken worden ontwikkeld en het was leuk een kijkje te krijgen in de keuken van het onderzoek.' Douwe Ybema, Environmental Sciences 1995, woonde op de campus een talkshow bij

waarin alumnus Emmeke Vierhout vertelde over de situatie op de boerderij van haar en haar man in Oekraïne, en hun project om 10.000 waterfilters te importeren. 'Het was interessant. Ik merkte wel dat de verhalen en toelichtingen vooral werden gericht op de online luisteraars. Dat maakte het voor de ter plekke aanwezigen wat lastig te volgen. Ik was ook nieuwsgierig naar de actuele ontwikkelingen en dilemma's bij WUR, en hoe de universiteit zich verder wil ontwikkelen. Op die vragen heb ik deels antwoord gekregen, met name door met anderen in gesprek te gaan. Ik had meer bekenden verwacht, maar ik heb desondanks een mooie dag beleefd.' De volgende Wageningen Experience Day is (onder voorbehoud) op 7 oktober 2023. Voor foto's en video's van de dag: www.wur.nl/wed

NETWERKEN

Regio Noord brengt een bezoek aan de Afsluitdijk

Wageningse alumni bezochten op 8 september de Afsluitdijk. Zij kregen een rondleiding van alumnus Meinard Bos, Cultuurtechniek A 1982, naar de vismigratierivier. Dit project moet de Waddenzee en het IJsselmeer weer met elkaar verbinden, zodat vissen straks geleidelijk van zout naar zoet water kunnen zwemmen. Erwin Winter, on-



derzoeker bij Wageningen Marine Research, Milieuhygiëne (waterzuivering) 1994, gaf een presentatie over wetenschappelijk onderzoek naar vismigratie. De netwerkbijeenkomst werd georganiseerd door Werkgroep Wageningen Alumnikring Noord en trok vijftig deelnemers uit de regio. www.wur.nl/alumnievenementen

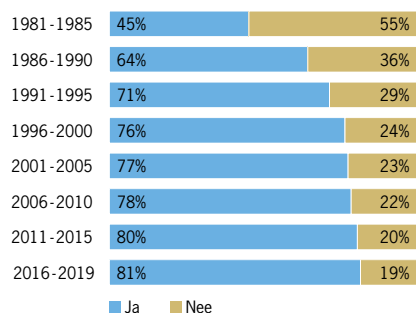
ARBEIDSMARKT

CONNECT!

Alumni blijven zich ontwikkelen

Levenslang leren is populair bij Wageningse alumni. Het afstuderen is geen eindpunt in hun ontwikkeling. Dat blijkt uit de vijfjaarlijkse loopbaanmonitor.

Eind maart 2022 ontvingen ruim 31 duizend WUR-alumni (na 1980 afgestudeerd of gepromoveerd) de Wageningse loopbaan-enquête. Iets minder dan een derde vulde de enquête in. Nieuw deze keer was een vragenblok over 'leven lang leren' en 'professionele ontwikkeling'.



Afgelopen drie jaar cursussen of scholing gevolgd voor professionele ontwikkeling.

Uit de enquête blijkt dat nagenoeg alle alumni (98 procent) na hun afstuderen blijven doorleren. Circa driekwart van de alumni volgde de afgelopen drie jaar cursussen of scholing in het kader van professionele ontwikkeling. De kansen op de arbeidsmarkt zijn goed. Van de alumni had 86 procent een betaalde baan voor meer dan 12 uur per week; bij de vorige monitor was dit 84 procent. Slechts 1 procent van de alumni was begin 2022 onvrijwillig werkloos, ten opzichte van 3 procent vijf jaar geleden. Gemiddeld kost het alumni direct na afstuderen vier à vijf maanden om betaald werk te vinden, dit is niet anders dan vijf jaar terug. Zelfstandige recent afgestudeerden verdienen aanvankelijk iets minder dan alumni in loondienst (gemiddeld € 31.500 tegenover € 40.000) maar halen dat later weer in. Hun bruto jaarsalaris is na 25 ervaringsjaren € 95.000 tegenover € 80.000 in loondienst.

BIJeenKOMST

Alumni treffen elkaar in Rome



Sjoukje Heimovaara, bestuursvoorzitter van WUR, nam in oktober met een Wageningse delegatie deel aan het Science & Innovation Forum van de FAO, de voedselorganisatie van de Verenigde Naties.

Ter gelegenheid van het bezoek werd ook een alumni-bijeenkomst georganiseerd. Ruim 35 alumni van verschillende nationaliteiten waren aanwezig, de meesten werkzaam bij de FAO in Rome. 'Ik vond het gaaf om als 25-jarige in gesprek te zijn met alumni die al ruim 25 jaar werken bij de FAO', vertelt Sander Verhulst, masterstudent International Development Studies bij WUR en stagiair bij de Nederlandse Permanente

Vertegenwoordiging bij de VN-instellingen in Rome. 'Het uitwisselen van ervaringen vond ik erg waardevol.' WUR en de FAO werken al lang samen. 'Samenwerkingen zoals deze bevorderen effectieve wetenschapscommunicatie en het delen van kennis kan de transformatie van onze agrovoedingssystemen versnellen', aldus Ismahane Elouafi, hoofdwetenschapper bij de voedselorganisatie.

'Stay connected'

Alle Wageningse alumni kunnen het netwerk van alumniplatform WUR Connect aanboren. Maak een account en zoek bijvoorbeeld op opleiding of naam. Yodit Kebed: 'Ik heb ruim tien jaar in Wageningen gewoond en had me al tijden geleden moeten aansluiten! Er zijn zoveel alumni in Ethiopië, bij onderzoeksinstituten en universiteiten, ngo's en andere organisaties. Sluit je ook aan en stay connected!' www.wurconnect.nl

Netwerkdag Bodem

Op 13 april 2023 organiseert de Nederlandse Bodemkundige Vereniging samen met de gemeente Arnhem en de provincie Gelderland het symposium Bodem Breed. Een netwerkevenement voor iedereen die 'iets' met bodem heeft. Opgeven via: bodembreedsymposium.nl

Arbeidsmarkt voor alumni?

In november is een online vragenlijst gestuurd naar recent MSc-afgestudeerden van WUR over hoe zij de aansluiting op de arbeidsmarkt hebben beleefd. De resultaten helpen de masteropleidingen te verbeteren en geven informatie voor studiekeuzers over de arbeidsmarktperspectieven. www.nationale-alumni-enquete.nl/achtergrond

Waarom een Wageningser?

Tientallen alumni en studenten deelden ter gelegenheid van de Wageningen Experience Day op 8 oktober 2022 een video waarin ze antwoord gaven op de vraag: 'Waarom ben jij een Wageningser?' Op YouTube staat nu een vrolijke en inspirerende compilatie. Drie testimonials zullen in de nieuwe afstudeerceremonies een rol krijgen. youtu.be/6Z4G1F8TEzs

Dr. Jouke Dykstra, WUR-environmental sciences 2013, ontving een Veni-beurs van 280.000 euro van NWO. Met het geld gaat hij onderzoek doen naar het verwijderen van lage concentraties giftige stoffen die nog aanwezig zijn na de conventionele drinkwaterbehandeling. 11 april 2022.

Ir. Jeroen Dijsselbloem, WUR-economie van landbouw en milieu 1991, voorzitter van de raad van toezicht van WUR en oud-minister van Financiën, is benoemd tot burgemeester van Eindhoven. 13 september 2022.

Dr. Jan Andries van Franeker, onderzoeker Wageningen Marine Research, ontving bij zijn afscheid de koninklijke onderscheiding Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. 30 september 2022.

Prof. dr. ir. Hinke Haisma, WUR-voeding van de mens 1992, is benoemd tot hoogleraar kindervoeding en volksgezondheid aan de Rijksuniversiteit Groningen. 28 oktober 2022.

Lieselotte Heederik MSc, WUR-rurale ontwikkelingsstudies 2004, en **Guido van Hofwegen MSc**, WUR-tropisch landgebruik 2006, hebben de Bayer Social Innovation Award van 35.000 euro gewonnen met hun waterfilters voor thuisgebruik (zie ook pagina 40). 14 november 2022.

Prof. dr. ir. Bert Holtslag, WUR-gepromoveerd 1987 en emeritus hoogleraar meteorologie, ontving de Langerhuizen Oeuvreprijs voor het vakgebied Aard- en milieuwetenschappen. De prijs van 25.000 euro wordt jaarlijks uitgereikt aan een wetenschapper op het gebied van de natuurwetenschappen. 15 september 2022.

Prof. dr. ir. Hans Mommaas, WUR-agrarische sociologie van de Westerse gebieden 1982, is de nieuwe voorzitter van de commissie Milieueffectrapportage. Na zeven jaar nam hij afscheid als directeur van het Planbureau voor de leefomgeving. 1 november 2022.

Dr. ir. Erik Poelman, WUR-biologie 2003, is benoemd tot persoonlijk hoogleraar bij de Wageningse leerstoelgroep Entomologie. Poelman maakte naam met onderzoek naar

de verdedigingsstrategieën van planten die aangevallen worden door insecten. 1 september 2022.



FOTO PROVINCIE OVERISSEL

Ir. Johan Osinga, WUR-cultuurtechniek 1988, is benoemd tot directeur-generaal Regieorganisatie Realisatie Transitie Landelijk Gebied bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. 1 oktober 2022.

Ir. Ellen van Selm, WUR-rurale sociologie 1988, is benoemd als burgemeester van Purmerend. Daarvoor was ze burgemeester van Opsterland. 22 september 2022.

Ir. Laan van Staalduinen, WUR-economie van landbouw en milieu 1992, voormalig algemeen directeur van de Social Sciences Group van WUR, is benoemd als directeur-bestuurder van Milieudefensie, samen met Donald Pols. 1 oktober 2022.

Voor de tweede keer gepromoveerd

Prof. dr. ir. Anton Haverkort, WUR-landbouwplantenteelt 1978, promoveerde in september in Wageningen op zijn proefschrift *On Processing Potato*. Zijn eerste promotie was in 1985 aan de universiteit van Reading in Engeland. Wat volgde was een glanzende carrière in de aardappelwereld. Die loopbaan werd afgesloten op 9 december 2016, exact op de dag dat hij 65 werd. 'Ik heb altijd gezegd: op mijn 65ste stop ik.' Dat stoppen is een rekbaar begrip gebleken. Haverkort werkte aan het *Aardappelhandboek*, een 600 pagina's dik standaardwerk over

Inez Trouwborst MSc, WUR-nutrition and health 2017, ontving de Foppe ten Hoor-prijs voor haar presentatie tijdens de Nutritional Science Days. 6 oktober 2022.

Dr. Martin Scholten, voormalig algemeen directeur van de Animal Sciences Group van WUR, is benoemd tot Honorary Fellow of Scotland's Rural College (SRUC) vanwege de grote rol die hij heeft gespeeld in de internationale samenwerking op het gebied van onderzoek. 29 augustus 2022.

Prof. dr. Patrick Verkooijen, WUR-gepromoveerd 2010, ontving een eredoctoraat van de Universiteit van Nairobi in Kenia voor zijn prestaties bij het bepleiten van mondiale acties voor het klimaat. 23 september 2022.

Rubicon-beurs

Twee Wageningse alumni zijn gehonoreerd met een Rubicon-beurs van NWO. Het Rubicon-programma geeft jonge, veelbelovende wetenschappers de mogelijkheid internationale onderzoekservaring op te doen.

Dr. Inge Bos, WUR-molecular life sciences 2017, gaat in Frankrijk onderzoek doen naar de rol van de celkern bij celmigratie. Dit is onder meer interessant om het uitzaaien van kankercellen beter te begrijpen. **Dr. Mihris Naduthodi**, WUR-biotechnology 2017, vertrekt voor twee jaar naar de University of York. Hij doet onderzoek naar fotosynthese. 26 juli 2022.



FOTO GUY ACKERMANS

de pieper, dat in 2018 verscheen. Het boek is inmiddels in het Engels, Nederlands en Frans verkrijgbaar. Een Spaanse vertaling is onderweg. Het boek werd tevens zijn tweede proefschrift.

De Atlantische Oceaan over roeien

Ilja Kok MSc, WUR-leisure, tourism and environment 2011, steekt in december met een roeiboot de Atlantische Oceaan over. Met een team van vier roeiers zal ze de bijna vijfduizend kilometer lange reis afleggen.

Van La Gomera naar Antigua in de Caraïben. Ze nemen het op tegen 42 andere boten in de Talisker Whisky Atlantic Challenge. Het team hoopt donaties binnen te halen voor The Ocean Cleanup.



FOTO RAUL CARTENS



FOTO GUY ACKERMANS

Teacher of the year

Dr. ir. Birgit Boogaard, WUR-zoötechniek 2003, won de Wageningse Teacher of the Year-verkiezing 2022. Boogaard is docent Knowledge Technology & Innovation bij WUR. 'Deze prijs is een belangrijke erkenning voor het meenemen van Afrikaanse perspectieven in het onderwijs van Wageningen University', zei Boogaard in haar dankwoord, verwijzend naar twee van haar belangrijkste vakken: Afrikaanse Filosofie en Social Justice Technology and Development. 11 oktober 2022.

Sexy boerenkalender

In oktober verscheen de Boeren Kalender 2023, met daarin elke maand een sexy foto van een boer. WUR-studenten **Fabian van Grevenbroek** (25) en **Rick Baats** (31) zijn twee van de modellen. Van Grevenbroek (op de foto) groeide op in Leiderdorp op de melkveehouderij van zijn ouders. Na zijn studie Biosystems Engineering wil hij aan de slag in de landbouw. Baats studeert Management, Economics and Consumer Studies. Hij is niet van boerenkomaf, maar hij werkt regelmatig op boerenbedrijven.



FOTO AGNE KUCVILJUTE

IN MEMORIAM

Alumni en (oud-)medewerkers van Wageningen University & Research die onlangs zijn overleden.

Dhr. dr. ir. J.C. Arends, WUR-tuinbouw 1969. 13 april 2022.

Dhr. dr. ir. H.A. Boekholt, WUR-zoötechniek 1968. 28 september 2022.

Dhr. ir. J. Doeksen, WUR-agrarische economie 1977. 25 juni 2022.

Dhr. ir. E.J. van den Ent, WUR-bosbouw 1960. 11 oktober 2022.

Dhr. ir. M.A.G. ter Huurne, WUR-zoötechniek 1977. 14 juni 2022.

Dhr. dr. ir. M.K. Joustra, WUR-tuinbouw 1963. 10 juli 2022.

Mw. ir. E.M.J. Maase-Gerard, WUR-plantenziektenkunde 1966. 10 juli 2022.

Dhr. dr. ir. A.J.M. Miltenburg, WUR-landhuishoudkunde 1968. 30 oktober 2022.

Dhr. ir. A.W. Mol, WUR-landhuishoudkunde 1972. 25 augustus 2022.

Dhr. ir. G.J. van Norel, WUR-zoötechniek 1961. 12 oktober 2022.

Dhr. prof. dr. ir. R.A.A. Oldeman, WUR-bosbouw 1964. 3 september 2022.

Dhr. ir. M.P.A. van Ooteghem, WUR-economie van landbouw en milieu 2001. 8 april 2022.

Mw. ir. M. Pieters-de Roon, WUR-zoötechniek 1954. 28 april 2022.

Dhr. dr. ir. H.W. Ploeger, WUR-zoötechniek 1986. 8 oktober 2022.

Dhr. ir. B.C. van der Pol, WUR-plantenziektenkunde 1975. 12 september 2022.

Dhr. ir. C.W.M. de Ranitz, WUR-agrarische sociologie van de Niet-Westerse gebieden 1972. 20 juli 2022.

Dhr. dr. ir. D.A. Rijks, WUR-tropische cultuurtechniek 1959. 29 september 2022.

Dhr. ir. J.R. Terbijhe, WUR-tropische cultuurtechniek 1960. 21 augustus 2022.

Mw. dr. ir. P.W. van Vliet, WUR-voeding van de mens 1979. 30 december 2021.

Dhr. ir. N. Zwiep, WUR-tropische veeteelt 1950. 14 juli 2022.

Voor het doorgeven van het overlijden van een studiegenoot of familielid kunt u mailen naar alumni@wur.nl, of een overlijdensbericht sturen naar: Wageningen University & Research, Afdeling Alumni-relaties, Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen.

BOEKEN VAN ALUMNI



De Nieuwe Planter

Jos Schouwenaars, WUR-cultuurtechniek 1978, schreef een familieroman over dromen en bomen, over families en hun grond. De hoofdpersoon verhuist met zijn moeder en zusje naar de Vogezen, waar hij een liefde voor bossen ontwikkelt. Hij wil met bosaanplant de klimaatverandering keren.

Terug in Nederland gaat hij onverschrokken door om zijn ambities waar te maken maar krijgt te maken met tegenwerking vanuit zijn eigen familie. In Schouwenaars' verhalen is zijn Wageningse achtergrond goed te herkennen.

Elikser B.V. Uitgeverij, 17,50 euro



Het geheim van het Velwebataljon

Regien Stomphorst, WUR-gepromoveerd moleculaire fysica 2001, beschrijft de koloniale uitbuiting die mede mogelijk is gemaakt door haar voorouders. In de roman doet ze niet aan weten-

schappelijke waarheidsvinding, maar schept een universum waar feiten en fictie met elkaar versmelten. Wanneer hoofdpersoon Jolien in het koloniale oorlogsverleden van haar oom duikt, doet ze een pijnlijke ontdekking.

Uitgeverij Gopher, 20,- euro



De overlever

Edwin Foekema, WUR-gepromoveerd 2013 ecotoxicologie, schreef zijn eerste boek, waarvoor het zaadje werd geplant toen hij tijdens zijn promotieonderzoek gefascineerd raakte door de Groenlandse haai. Dit is een meterslange vis die de diepe poolzeeën bewoont en waarvan recent is aangetoond dat hij ruim 400 jaar oud kan worden,

het langstlevende dier op aarde. In het verhaal wordt een bioloog geconfronteerd met de vraag in hoeverre hij verantwoordelijkheid draagt voor het leven van mensen en dieren in zijn omgeving. Blijf je verantwoordelijk voor een leven dat je hebt gered?

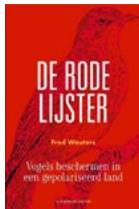
Brave New Books, 19,50 euro



Werken vanuit Bezieling

Naast je persoonlijkheid heb je ook een ziel, zo stelt **Peter Gerrickens**, WUR-landbouwtechniek 1983, in zijn nieuwste boek. Op bepaalde gebieden ervaar je een sterke innerlijke motivatie, dit zijn je zogenaamde zielthema's. Aan de hand van een groot aantal praktijkvoorbeelden beschrijft

Gerrickens het proces van het zoeken naar nieuwe inspiratie en zingeving. Gerrickens Training & Advies, 27,95 euro



De Rode Lijster

De afname van biodiversiteit is voer voor discussies aan talkshowtafels en op opiniepagina's in kranten. Maar moet iedere vogelsoort wel worden beschermd? En moet dat tegen iedere prijs? In dit essay zoekt **Fred Wouters**, WUR-bosbouw 1981 en oud-directeur van

Vogelbescherming Nederland, naar antwoorden op deze en andere complexe en gevoelige vraagstukken. Hij doet dit aan de hand van voorbeelden uit zijn periode als directeur. Wouters analyseert de problemen, bestudeert politieke besluiten en de laatste wetenschappelijke inzichten en praat met veel betrokkenen. Ook het handelen van Vogelbescherming neemt hij onder de loep.

Noordboek, 17,90 euro



Aaltje eet prikvis

Nynke de Jong, WUR-voeding van de mens 1994, schreef een kinderboek over de gevolgen van plastic in zee. Albatros Aaltje speelt de hoofdrol in het verhaal. Af en toe als ze een vis eet, prikt die in haar buik. Het verhaal is gebaseerd op de documentaire Albatross uit 2017.

BoekScout, 15,50 euro



Te waar om mooi te zijn

Een duel in de Himalaya op 8000 meter hoogte, moord en doodslag op Spitsbergen gezien vanuit een ijsbeer, halsbandparkieten als ongewenste vreemdelingen in het Vondelpark, Venetië dat met paleizen en al verzuipt - of toch net niet? **Frank Westerman**, WUR-tropische cultuurtechniek 1989, voert de lezer in veertien

reportages over mens, natuur en cultuur mee naar de domeinen van het onwaarschijnlijke.

Singel Uitgeverijen, 20,- euro (ebook 13,99)



Oude wortels, nieuwe scheuten

Bertus Haverkort, WUR-agrarische sociologie van de Westerse gebieden 1973, schreef een verslag van een persoonlijke zoektocht in internationale samenwerking. Hij werkte in Colombia, India, Bolivia en Ghana aan programma's waarbij overdracht van westerse kennis het doel was. Hij plaatst geleidelijk aan vraagtekens bij de toepasbaarheid van de westerse kennis in situaties waar de ecologie, economie en cultuur zoveel verschillen.

African Studies Centre Leiden, webshop, 17,50 euro

'Mijn professionele voetbalcarrière duurde twaalf jaar'

Arco Jochensen, wiskundedocent en voormalig profvoetballer

Levensmiddelentechnologie, 1995

'Al op mijn zesde ging ik voetballen. Ik was er goed in, maar het was nooit mijn ambitie om profvoetballer te worden, dat vond ik te veel risico. Dus ben ik gaan studeren. Voeding had mijn interesse en ik wilde een brede opleiding. Dat werd levensmiddelentechnologie. Tegen het einde van mijn studie kon ik op stage bij profvoetbalclub NAC. Dat heb ik toen niet gedaan omdat ik het belangrijk vond om eerst mijn studie af te maken. Aan het einde van het seizoen deed ik mee met het Nederlands Universiteitsteam en we speelden tegen Vitesse uit Arnhem. Ik mocht vervolgens aansluiten bij de A-selectie van deze club en dat jaar heb ik het voet-

bal gecombineerd met een afstudeervak. Mijn professionele voetbalcarrière duurde twaalf jaar, waarin ik speelde voor Vitesse, Feyenoord, FC Utrecht, FC Twente en FC Zwolle. Op een gegeven moment word je een dagje ouder en dan is het tijd voor iets anders. Ik stopte op mijn 35ste, maar bleef wel actief als jeugdtrainer. Om dat te combineren zocht ik een flexibele baan, en zo ben ik als wiskundedocent aan de slag gegaan.

Met het ouder worden, gaat het fysiek wat piepen en dat neemt wel wat plezier weg. De laatste jaren fiets en loop ik veel. Ik geef nog steeds wiskundeles, maar ben niet meer actief in de voetbalwereld.'

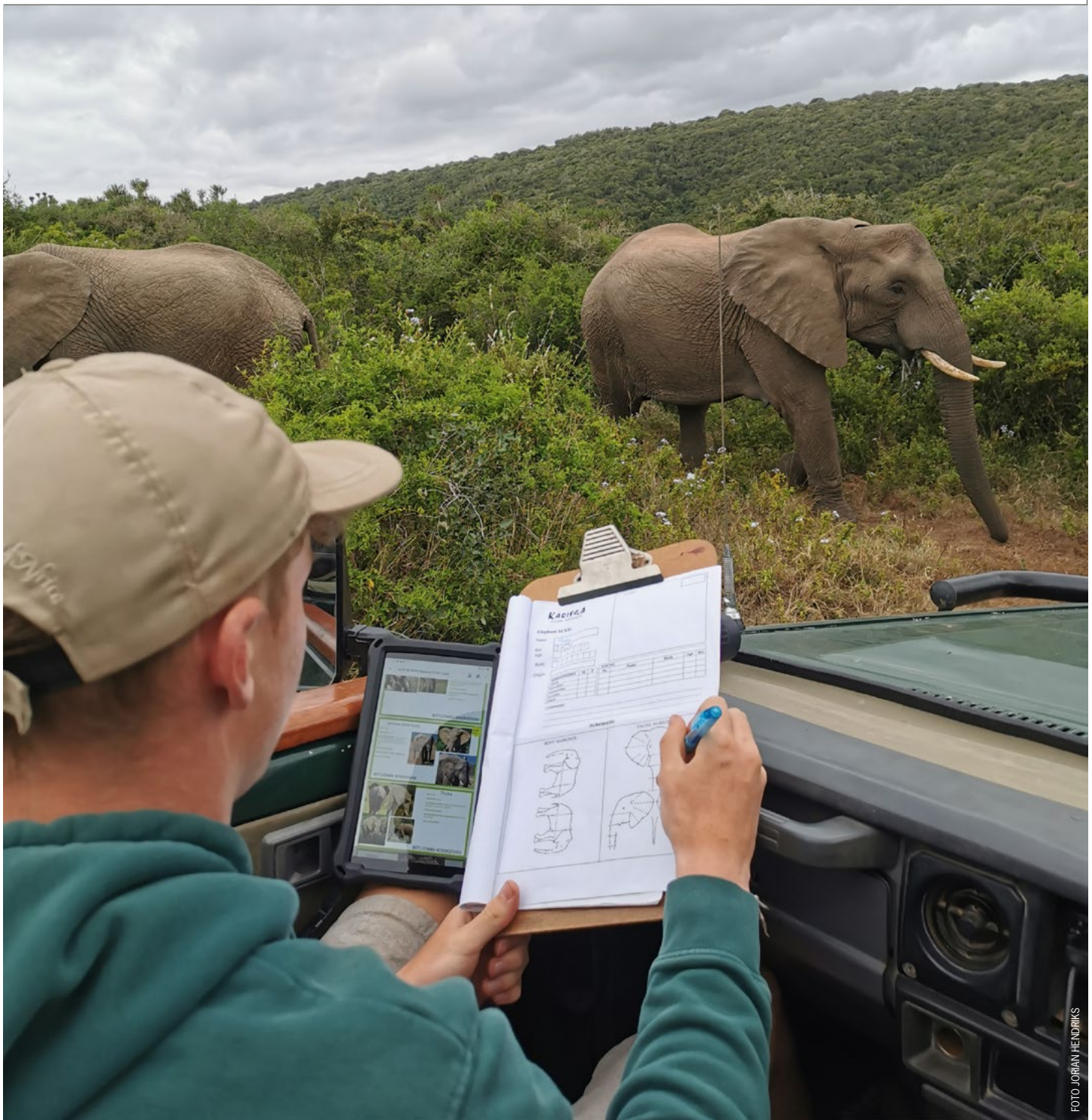


FOTO: JORIAN HENDRIKS

Olifanten identificeren in Zuid-Afrika

'Het aantal savanneolifanten in natuurreservaten in Zuid-Afrika neemt toe', vertelt masterstudent Bos- en natuurbeheer Jorian Hendriks. 'De ruimte is er beperkt en de olifanten hebben een grote impact op de vegetatie.' Om het aantal olifanten binnen de perken te houden, hebben de parkbeheerders gegevens nodig over de individuele dieren. 'Ze willen bijvoorbeeld weten welke vrouwtjes ze anticonceptie kunnen geven.' In Kariya Game Reserve werkte

Hendriks, onder begeleiding van WUR-docent Ignas Heitkönig en de olifantenbeschermingsorganisatie Bring The Elephant Home, aan een identificatiesysteem. Onderzoeksmethoden met drones of helikopters volstaan niet om individuele olifanten te identificeren, aldus Hendriks. Je moet in het wild gaan kijken. Hendriks: 'We hebben de individuele olifanten in kaart gebracht met codes; nummers die speciale kenmerken van een olifant vertegen-

woordigen, zoals geslacht en leeftijd. Maar ook beschadigingen; daarmee kun je de positie van de olifant op de sociale ladder inschatten. Ook dat is van belang. Er kwam bijvoorbeeld een olifant gewond uit de strijd met een indringer uit een ander territorium. Moet je die proberen te redden? Door ons onderzoek wisten we dat het dier de beoogde opvolger was van de huidige leider – de *bull* – dus is de olifant geopereerd.' Info: jorian.hendriks@wur.nl