



‘De bescherming moet nog stukken beter’

Pagina 10: Onder het oppervlak van de Waddenzee

De rol van darmbacteriën

De poepmachine helpt bij het leggen van de link darmbacteriën-gezondheid

Wageningers in Amsterdam

In AMS Institute werkt WUR aan grootstedelijke vraagstukken

Het zwamcijsje maakt faam

Alumnus Mendelt Tillema over zijn plantaardige saucijzenbroodje



10

‘DE BESCHERMING MOET STUKKEN BETER’

Enorme mosselbanken en grote aantallen platvissen hebben de onderzoekers van het onderwaterleven in de Waddenzee het afgelopen jaar verrast. Een beetje goed nieuws kan het gebied wel gebruiken. Al jaren daalt het aantal trekvissen.

26

WAGENINGSE KENNIS IN AMSTERDAM

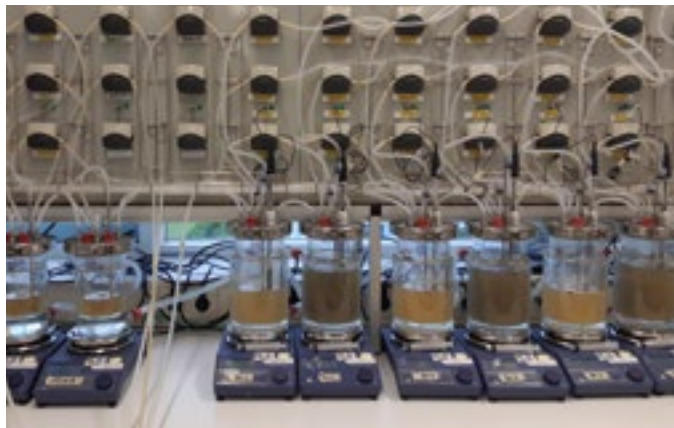
Van afvalinzameling, herstel van kademuren tot de aanpak van energiearmoede; AMS Institute helpt al ruim tien jaar met het oplossen van grootstedelijke problemen in Amsterdam. De kennis dringt snel door tot de praktijk.



34

DE ROL VAN DARMBACTERIEN ONTRAFELD

De bacteriesamenstelling in de darmen beïnvloedt de gezondheid van mens en dier. Met onder meer een kunstmatige darm – ook bekend als de ‘poepmachine’ – proberen wetenschappers te achterhalen hoe dat verband in elkaar zit.



4 UPDATE

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

16 SLUIPWESP MOET FRUITVLIEG INTOMEN

De suzuki-fruitvlieg is een verwoestende plaag in de kersenteelt. Om de exoot in te dammen, is een andere exoot binnengehaald; de Aziatische sluipwesp.

18 LEUREN MET MEST

Sinds de afbouw van de uitzonderingspositie voor Nederlandse melkveehouders om meer mest te mogen opbrengen dan de EU toestaat, ontstaat nóg meer aanbod op de mestmarkt.

22 INTERVIEW: NICO CLAASSENS

Nico Claassens wil een circulaire bio-economie dichterbij brengen waarin bacteriën CO₂ gebruiken om grondstoffen te produceren voor bioplastics en eiwitten.

32 PRATEN MET DE DIGITALE ASSISTENT

Boeren die met hun digitale assistent overleggen over het juiste tijdstip om de aardappels te oogsten, waarna slimme robots aan het werk gaan. Het kan binnen vijf jaar realiteit zijn.

RUBRIEKEN

40 LEVEN NA WAGENINGEN

Mendelt Tillema maakt faam met zijn zwamcijsje, een 100 procent plantaardig saucijzenbroodje gevuld met de steeltjes van oesterzwammen.

44 UNIVERSITY FUND WAGENINGEN

De Boerderij van de Toekomst in Lelystad ontving dit jaar 2,5 miljoen euro uit een nalatenschap – een van de grootste schenkingen ooit.

46 ALUMNI

Nieuws voor en over Wageningse alumni.

48 PERSONALIA

Informatie over leven en loopban van Wageningse afgestudeerden.

51 DE SWITCH

Antine Breimer koos na tien jaar TNO voor het vak van voetreflextherapeut.



FOTO DUNCAN DE FEY

Nieuwsgierigheid

‘December nodigt ons als vanzelf uit om even stil te staan en terug te kijken op het afgelopen jaar. Toen ik dit nummer van Wageningen World las, werd ik opnieuw getroffen door de kracht van nieuwsgierigheid. Nieuwsgierigheid is de kern van waar wij voor staan: ‘to explore the potential of nature to improve the quality of life’.

‘Dit nummer neemt ons mee onder het oppervlak – letterlijk – de Waddenzee in, waar Wageningse onderzoekers laten zien hoe kwetsbaar én veerkrachtig dit unieke ecosysteem is. Vervolgens reizen we door naar een ander verborgen universum: het microbioom. Recente inzichten laten zien hoe nauw onze gezondheid verweven is met de microben die in ons leven – bij mens en dier. De ontwikkeling van een ‘sensorpil’ opent daarbij nieuwe perspectieven.

‘We leren over oplossingen voor de dagelijkse uitdagingen op ons platteland. Zoals de mestmarkt, waar een decennialange puzzel stikstof, bodemgezondheid en economie met elkaar verbindt. Nieuwe technologieën maken circulaire oplossingen op het boerenbedrijf beter bereikbaar. Ook lezen we hoe robotica de overgang naar precisielandbouw versnelt. En soms komt vooruitgang uit onverwachte hoek: een Aziatische sluipwesp helpt fruitteelers hun gewassen te beschermen tegen een invasieve soort.

‘Ook stedelijke omgevingen komen in beeld. Via AMS Institute zien we hoe duurzame, klimaatbestendige stadsontwikkeling er in de praktijk uit kan zien. Intussen werken WUR-onderzoekers aan een circulaire en klimaatpositieve samenleving. Een nieuwe generatie wetenschappers, zoals Nico Claassens, ontwikkelt manieren om CO₂ om te zetten in waardevolle producten. ‘In dit nummer vieren we een heel bijzonder geschenk: de nalatenschap van mevrouw Visser-Stokhuijzen, die een zeer royale donatie deed aan de Boerderij van de Toekomst. ‘Als ik één wens mag uitspreken voor het komende jaar, is het deze: dat we deze vastberaden nieuwsgierigheid met ons blijven meedragen. Dáár ligt onze kracht, en dáár komt onze missie tot leven.’

Sjoukje Heimovaara,
bestuursvoorzitter Wageningen University & Research

COLOFON Wageningen World is het halfjaarlijkse magazine voor relaties en alumni van Wageningen University & Research. **Eindredactie** Miranda Bettonville. **Tekstredactie** Rik Nijland. **Artredactie & vormgeving** Petra Siebelink. **Vormgeving** Monique Chermis. **Coverbeeld** Yoeri van Es. **Basisontwerp** Hemels Publishers. **Druk** Tuijtel. **Werkendam** ISSN 2210-7908. **Redactieadres** Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen, Telefoon 0317 48 40 20, wageningen.world@wur.nl. **Adreswijzigingen alumni** alumni@wur.nl. **Adreswijziging relaties** wageningen.world@wur.nl, o.v.v. code adreslabel. **Wijziging loopbaangegevens** alumni@wur.nl



De 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, 7.900 medewerkers (7.100 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 12.700 studenten en ruim 80.000 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 de nummers als bladerbare pdf beschikbaar. Digitale abonnees ontvangen het magazine twee 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.



VOEDING EN GEZONDHEID

Leefstijladvies voor kinderen met kanker

Onderzoekers uit Wageningen en van het Prinses Máxima Centrum in Utrecht zijn in 2025 met een grootschalige studie gestart naar de invloed van voeding en beweging tijdens de behandeling van kinderen met kanker. 'Ouders willen graag iets doen, maar er zijn nauwelijks goed onderbouwde adviezen op dit gebied,' zegt Dieuwertje Kok van de afdeling Humane Voeding en Gezondheid.

Vijfhonderd jonge patiënten worden vanaf hun diagnose twee jaar gevolgd. Het onderzoek verzamelt data over bijvoorbeeld beweging, voedingsgewoontes, spier- en vetmassa, en darmflora. Door allerlei verschillende aspecten tegelijkertijd te meten, hopen de onderzoekers inzichten te krijgen die ze kunnen vertalen in praktische leefstijladviezen. Het onderzoek wordt gefinancierd door het Wereld Kanker Onderzoek Fonds en krijgt internationaal vervolg in Zuid-Europese landen. Info: dieuwertje.kok@wur.nl

ORGANISATIE

Peter Ploegsma in raad van bestuur



Peter Ploegsma is per 1 november 2025 benoemd tot lid van de raad van bestuur van Wageningen University & Research. Hij volgt Rens Buchwaldt op,

die in juli om medische redenen zijn taken neerlegde, en neemt de portefeuille Finance, Business & Services over. Ploegsma komt van ouderenzorgorganisatie Aafje en was eerder financieel directeur bij de Rotterdamse vervoermaatschappij RET en het UWV. De benoeming geldt voor vier jaar.

Info: janwillem.bol@wur.nl

GENOMICA

Aziatische olifant telt vier ondersoorten

De Aziatische olifant kent vier genetisch te onderscheiden ondersoorten. Dat blijkt uit promotieonderzoek van Jeroen Kappelhof bij de leerstoelgroep Fokkerij en Genomica. Dat levert inzichten op voor de bescherming van deze bedreigde diersoort.

De Aziatische olifant staat op de Rode Lijst van IUCN als bedreigd. Door de genetische verschillen te kennen, kunnen natuur-



FOTO ISTOCK

beschermers effectievere strategieën ontwikkelen, bijvoorbeeld door inteelt te beperken of populaties apart te beheren. Kappelhof analyseerde het DNA van 27 olifanten uit het volledige verspreidingsgebied van de soort. Daaruit blijkt dat er vier genetisch verschillende clusters bestaan op Borneo, Sumatra, Sri Lanka en het Aziatische vasteland.

Veel van de DNA-monsters uit het onderzoek zijn afkomstig uit Europese dierentuinen. De genetische diversiteit blijkt daar hoog. 'Dat biedt kansen voor behoud,' stelt Kappelhof, 'mits er zorgvuldig wordt gefokt.' Kappelhofs bevindingen verschenen in augustus in *Ecology and Evolution*.

Info: jeroen.kappelhof@wur.nl

VIROLOGIE

Eén vaccin tegen Ebola en Marburg

Virologen van Wageningen University & Research werken mee aan de ontwikkeling van een vaccin dat bescherming moet bieden tegen meerdere filovirussen, waaronder Ebola en Marburg. Filovirussen behoren tot de dodelijkste virussen en er zijn maar weinig vaccins voor. Het internationale project, geleid door het Deense biotechbedrijf AdaptVac, krijgt 10,5 miljoen euro steun van de EU en van CEPI, een internationaal platform voor vaccinontwikkeling.

'We willen risicogroepen in één keer beschermen tegen diverse filovirussen', vertelt Wagenings viroloog Gorben Pijlman. WUR ontwikkelt meerdere vaccinkandidaten, de eerste resultaten daarvan worden in de lente van 2026 verwacht. Partners testen die vervolgens op veiligheid en werk-

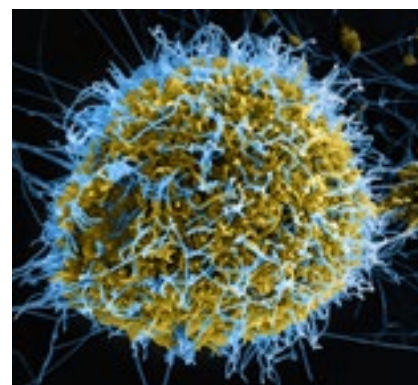


FOTO ALAMY

zaamheid. Het doel van CEPI is om over ongeveer drie jaar een alles-in-één-vaccin te kunnen testen op mensen.

Info: gorben.pijlman@wur.nl

KLIMAAT

Rijstteelt op veengrond remt CO₂-uitstoot

Onderzoekers uit Wageningen en van Universiteit Leiden oogstten dit jaar voor het eerst rijst van Nederlandse veengrond. Deze rijstteelt zou de effecten van bodemdaling kunnen tegengaan.

Twee jaar geleden plantten Wageningse onderzoekers rijst op een veenpolder bij Leiden, om te onderzoeken of rijstteelt een alternatief kon zijn voor het houden van koeien op veengrond. De bodem van de drooggelegde veenweidegronden is aan het zakken doordat het veen verteert. Daarbij komen grote hoeveelheden CO₂ vrij. Rijstteelt zet de bodem weer onder water, remt zo de CO₂-uitstoot en kan wellicht een alternatieve inkomstenbron vormen voor de

veehouders van wie de koeien er nu grazen. Dit jaar leverden de rijstvelden voor het eerst oogstbare hoeveelheden rijst op. Van de 33 geteste rijstvariëteiten bleken er 17 goed te gedijen op Nederlandse veengrond. 'Met een hoger waterpeil kan het veen herstellen en weer meer CO₂ vasthouden', legt projectleider Tom Schut van de leerstoelgroep Plantaardige Productiesystemen uit. Daarnaast dienen de velden als regenbuffer en waterreservoir.

Promovendi onderzoeken nu welke variëteiten en teeltmethoden het beste resultaat geven, inclusief de effecten op de biodiversiteit en de broeikasgasbalans. Begin 2026 gaan grotere proeven van start op testvelden bij Leiden en Woerden, die zes jaar zullen lopen. Aan die experimenten wordt nog een element toegevoegd: de introductie van vissen als natuurlijke gewasbescherming. Die praktijk bestaat al twee eeuwen in continentaal Azië. In Nederland komt er Afrikaanse meerval tussen de rijstplanten. Die eet insecten, larven en onkruid, en zorgt meteen voor bemesting.

Info: tom.schut@wur.nl



FOTO JULIAN HELFENSTEIN



WAGENINGEN ACADEMY

Wereldwijde groei door maatwerktrainingen

Bij Cargill stond één vraag centraal: hoe zorgen we ervoor dat onze teams wereldwijd niet alleen kennis opdoen, maar die ook direct toepassen? Het antwoord: via maatwerk-in-company-trainingen in samenwerking met Wageningen Academy. Met Wageningse experts ontwikkelde Cargill een praktijkgericht programma, met reallife cases over dier- en voedertechnologie, gekoppeld aan Cargills strategie.

Binnen enkele weken zagen Cargill-teams concrete veranderingen, in onder meer nieuwe kaders, verbeterde processen en een

gedeelde taal tussen de teams in Azië, Europa en Zuid-Amerika. 'We konden de nieuwe inzichten direct toepassen in de praktijk' zegt Elke van Gelderen, Global Category Lead bij Cargill. 'De samenwerking met Wageningen Academy heeft onze aanpak wereldwijd versterkt.'

Voor wie zijn organisatie toekomstproof wil maken, of als individu een carrièrestap wil nemen: bekijk het aanbod voor professionals op www.wur.nl/academy.

BIOBASED

Algenonderzoek krijgt miljoenenimpuls

AlgaePARC krijgt 17,7 miljoen euro financiering voor vier onderzoeksprojecten aan micro-algen. Een daarvan is een EU-project om de algenkweek te industrialiseren en nieuwe algenproducten op de markt te brengen, zoals eiwitten en omega-3 vetzuren. Ook gaat er geld naar koolstofvastlegging, productie van oliën en onderzoek aan micro-organismen die onder extreme omstandigheden leven. Info: maria.barbosa@wur.nl

EVENT

Wetenschappers op de markt

Begin september waren diverse medewerkers van Wageningen University & Research present op de Wageningse weekmarkt. Ter gelegenheid van de opening van het academisch jaar presenteren zij hun onderzoeken. Zo liet René Smulders van Wageningen Plant Research twee nieuwe apperassen proeven die resistent zijn tegen schurft en meeldauw: de frisse Kick en een nog naamloos, zoet ras. Marktbezoekers konden verder onder meer ontkiemende zaden bekijken onder de microscoop, hun hond een puzzel op laten lossen, of hun ideeën delen voor het Wageningen van 2120. Ook het dit najaar gelanceerde Broodje Vallei, van duurzame regionale ingrediënten, vond gretig aftrek, net als de gezonde voedingstips van emeritus hoogleraar Harry Wichers: eet vooral plantaardig, groenten en fruit in alle kleuren en veel vezels.

Info: nikolien.vangelderem@wur.nl



FOTO WUR

BOSBEHEER

Chemische vingerafdruk helpt houtfraude bestrijden

Onderzoekers kunnen de herkomst van tropisch hardhout met 94 procent zekerheid binnen een straal van 100 kilometer vaststellen. Dat kan helpen bij de bestrijding van illegale houthandel.

Het onderzoek vond plaats binnen Timtrace, een door de NWO gefinancierd samenwerkingsverband van Wageningen en andere Europese universiteiten en kennisinstellingen uit Kameroen, Congo, Gabon en Indonesië.

De onderzoekers bestudeerden houtmonsters van bijna duizend bomen uit Centraal-Afrika en Borneo. Ze analyseerden chemische elementen zoals magnesium en calcium en constateerden daarbij grote variatie in de samenstelling van de drie belangrijke houtsoorten rode meranti – veel gebruikt voor raamkozijnen – en de Afrikaanse houtsoorten azobe en tali – gebruikt bij de bouw van waterwerken.

Vervolgens gebruikten ze machine learning om de samenstelling van het hout te koppelen aan de geografische herkomst. De chemische samenstelling in combinatie met genetische verschillen onthult waar gekapte bomen hebben gestaan. De onderzoeksresultaten kunnen helpen bij de bestrijding van illegale houthandel en de bescherming van tropische bossen. Nieuwe EU-regels verplichten houthandelaren om de herkomst van hun producten aan te tonen. 'Onafhankelijke methoden om de herkomst te verifiëren zullen heel belangrijk worden bij de handhaving van deze wet', aldus promovendus Laura Boeschoten.

Info: pieter.zuidema@wur.nl



FOTO ISTOCK

TECHNOLOGIE

Robots voor mengteelt

Een consortium van Wageningen University & Research en Deense universiteiten werkt de komende vijf jaar aan de ontwikkeling van robots voor mengteelt. Wageningen onderzoekt voor dit Robotic Intercropping-project onder meer de combinatie van gewassen en klaver. Die vorm van mengteelt is gunstig voor

bodem en biodiversiteit, maar veelvuldig maaien van klaver is vereist voor een goede gewasopbrengst. Lichte, autonome robots kunnen dat soort tijdrovende taken overnemen, denken de onderzoekers. Het project krijgt ruim 10 miljoen euro steun van de Novo Nordisk Foundation.

Info: ldirk.vanapeldoorn@wur.nl

ECOTOXICOLOGIE

Bijen brengen pesticiden aan het licht

Bijen verzamelen naast stuifmeel onbedoeld ook andere stoffen uit het milieu. Daarmee zijn het goede indicatoren voor de aanwezigheid van onder meer pesticiden, blijkt uit Wageningse onderzoek. In 315 bijenkasten in heel Europa vonden Wageningse onderzoekers 188 pesticiden, waaronder het verboden insecticide imidacloprid.

De bijenkasten werden in de zomer van 2023 bemonsterd en gescreend op ruim vierhonderd verschillende pesticiden. Geen enkele bijenkast was vrij van pesticiden. Om de stoffen aan te tonen werden in de bijenkasten voor de duur van twee weken plastic strips opgehangen die waren voorzien van een laagje materiaal dat vluchtige stoffen bindt.

Dat bijen gebruikt kunnen worden als biomonitoren werd negen jaar geleden al aangetoond door de Wageningse bijenonderzoeker Sef van der Steen. Zijn methode vormde de basis voor het Europese monitoringsproject. 'Voor een groot deel matchen de middelen met landbouwkundig gebruik', zegt Ivo Roessink, onderzoeker bij Wageningen Environmental Research. Maar in een op de drie kasten werd ook het bestrijdingsmiddel



FOTO ISTOCK

imidacloprid aangetroffen, dat al tien jaar verboden is bij gewassen in de volle grond. De stof zit nog wel in middelen tegen vlooiën bij huisdieren. Daarnaast werden andere verboden insecticiden aangetroffen, zoals thiacloprid en chlorpyrifos. Zelfs resten van het beruchte DDT werden gevonden in een op de vier kasten, zij het in heel lage concentraties. Dat middel mag al bijna veertig jaar niet meer worden gebruikt.

De bijenmonitor laat zien of een pesticide aanwezig is, maar niet in welke concentratie. Roessink: 'Die stof komt binnen vanuit de hele omgeving, door enkele of misschien wel duizenden bijen. Hoe groot de blootstelling in de omgeving is kun je hieruit niet afleiden.' De bijenmonitor levert kwalitatieve informatie, die volgens Roessink aanvullend kan zijn aan bestaande monitoringsprojecten. Info: ivo.roessink@wur.nl

MILIEU

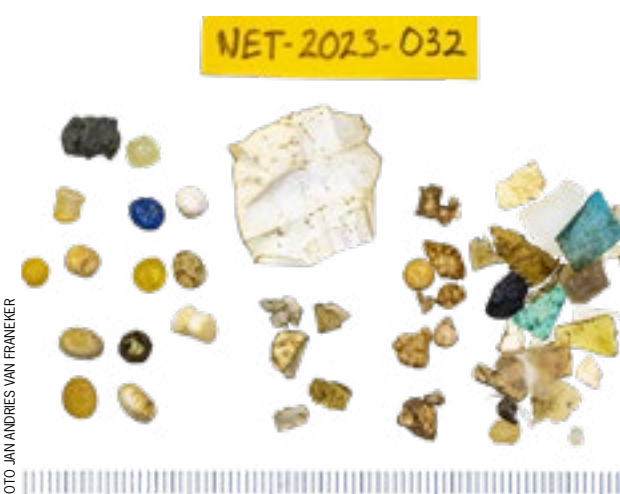


FOTO JAN ANDRIES VAN FRANKER

Te veel plastic in maag stormvogel

Meer dan de helft van de noordse stormvogels die langs de Nederlandse kust aanspoelen, heeft meer dan de Europese drempelwaarde van 0,1 gram plastic in de maag. Gemiddeld hebben de onderzochte vogels 24 stukjes plastic in hun maag met een totaalgewicht van 0,28 gram. Dat blijkt uit onderzoek van Wageningen Marine Research bij 228 stormvogels in de periode 2020–2024. Dat onderzoek gebeurt om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de hoeveelheid zwerfplastic in zee.

De laatste tien jaar laten geen significante vermindering zien. Het Europese beleidsdoel – maximaal 10 procent stormvogels met meer plastic in de maag dan de drempelwaarde – wordt naar verwachting pas over vijftig jaar gehaald. Info: susanne.kuehn@wur.nl

ONDERWIJS



Studenten vergroenen binnenstad

Zes studenten Landschapsarchitectuur en Ruimtelijke Planning hebben een plan ontworpen om de binnenstad van Wageningen groener te maken. Op de Markt is een deel van hun ontwerp – met waterdoorlatende bestrating en plantvakken rond de kerk – inmiddels gerealiseerd.

‘Het centrum van Wageningen is heel versteend. Op zomerse dagen kan de gevoelstemperatuur op de Markt wel tien graden warmer zijn dan buiten de stad’, zegt student Fleur Bastings. Haar team selecteerde daarom negen elementen die de straten en pleinen vergroenen, van plantenvakken en groene gevels tot bogen boven de winkelstraten.

De studenten voerden de studieopdracht van het vak Academic Consultancy Training uit voor de Stichting Ondernemersfonds Wageningen. Volgens Robert Frijlink, centrummanager bij de gemeente Wageningen, zorgde het project voor een mooie verbinding tussen ondernemers, inwoners, gemeente en universiteit. Info: societybasededucation@wur.nl

VOEDING EN GEZONDHEID

Met de juiste voeding alert door de nachtdienst

Door het draaien van nachtdiensten wordt de biologische klok verstoord. Het lichaam moet na een nachtelijke maaltijd op een onnatuurlijk moment hard werken om de bloedsuikerspiegel in balans te houden. Dat verhoogt het risico op bijvoorbeeld obesitas of diabetes. Perdana Suyoto,

NATUURBELEID

Gezonde populatie wolven bestaat uit vijftig roedels

Om de wolvenpopulatie in Nederland duurzaam in stand te houden, zijn minstens vijftig roedels nodig. Dat blijkt uit een onderzoeksrapport van Wageningen University & Research, Tilburg University en het Belgische Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

De wolvenpopulatie in Nederland is in tien jaar tijd gegroeid van één individu naar dertien roedels. Op basis van het beschikbare leefgebied, zoals bos en hei, en de ruimte die een wolvenroedel nodig heeft, blijkt dat Nederland plaats heeft voor 23 tot 56 roedels. Om de populatie op een duurzame manier gezond te houden en inteelt te voorkomen, is een populatie van minstens 50 roedels nodig, blijkt uit het rapport, dat is gemaakt in opdracht van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN). Het rapport sluit aan bij een recente uit-

spraak van het Europese Hof van Justitie. Dat bepaalde dat lidstaten moeten bijdragen aan de instandhouding van beschermde soorten op hun grondgebied. De genoemde aantallen zeggen niets over de economische of maatschappelijke consequenties van de aanwezigheid van meer wolven in Nederland, zoals de effecten op landbouw, recreatie en wonen. WUR doet voor het ministerie van LVVN ook onderzoek naar de economische gevolgen voor de agrarische en toeristische sector. Info: fabrice.ottburg@wur.nl



FOTO SHUTTERSTOCK

BIODIVERSITEIT

Bestuivers hebben vooral ruimte nodig

Vergroten van het leefgebied is voor bestuivende insecten in een agrarisch landschap belangrijker dan het verbeteren van de kwaliteit van de habitat. Dat blijkt uit een internationale studie onder leiding van Wageningen die in september werd gepubliceerd in *Science*.

Het vergroten van de omvang van ‘half-natuurlijke habitats’ zoals houtwallen, slootkanten en bosjes blijkt veel meer effect te hebben op de aantallen bestuivers dan het vergroten van bloemrijke kwaliteit. De groep van hoogleraar Plantenecologie David Kleijn, medeauteur van het onderzoek, ontwikkelde een statistische methode die de effecten van omvang en kwaliteit van de leefomgeving op insecten van elkaar onderscheidt. ‘Bij vergelijking van habitats meten we doorgaans verschillen in dichtheden van insecten’, licht Kleijn toe. ‘De omvang van zo’n leefomgeving blijft daarbij buiten beschouwing. Uit de studie blijkt nu dat vooral de omvang van belang is, tot een



FOTO ISTOCK

bepaald omslagpunt is bereikt. Solitaire bijen bijvoorbeeld, hebben pas behoefte aan betere bloemkwaliteit als 16 procent van het leefgebied half-natuurlijk is. Bij vlinders ligt dat omslagpunt op 37 procent, een percen-

tage dat in agrarisch gebied nooit wordt gehaald.’ Het onderzoek biedt handvatten voor de meest effectieve maatregelen om biodiversiteit in agrarisch gebied te bevorderen. Info: david.kleijn@wur.nl

BIOTECHNOLOGIE

’s Werelds eerste kweekvleesboerderij

Een internationaal consortium gaat in Nederland de eerste kweekvleesboerderij ter wereld bouwen. De proefboerderij moet laten zien hoe kweekvleesproductie kan worden geïntegreerd in bestaande



FOTO ALAMY

landbouwbedrijven om boeren een nieuw verdienmodel te bieden en te betrekken bij nieuwe manieren om voedsel te maken. De bouw van de boerderij, waar vlees wordt gekweekt uit dierlijke cellen, is een initiatief van het internationale CRAFT-consortium, met onder meer Wageningen University & Research, RespectFarms en Kipster. Het project wordt mede gefinancierd door EIT Food en ontving 2 miljoen euro subsidie. Kweekvlees is volgens het consortium efficiënter te produceren dan vlees van de conventionele veehouderij, met 95 procent minder landgebruik, 78 procent minder waterverbruik en aanzienlijk minder uitstoot van broeikasgassen. Volgens CRAFT kan kweekvlees samengaan met traditionele veehouderij en akkerbouw om zo veerkrachtige en duurzame voedselsystemen te creëren. Info: rene.wijffels@wur.nl

CONSUMPTIE

Biologisch eten tot twee keer zo duur

Biologische producten zijn soms ruim twee keer zo duur als gangbare varianten. Dat komt naar voren uit de eerste BioMarktMeter, die in juni verscheen. De nieuwe monitor brengt de ontwikkeling van de markt voor biologische producten in Nederland in kaart. Uit de Meter blijkt ook dat slechts 2,8 procent van de supermarktpromoties betrekking heeft op biologische producten. De monitor is een initiatief van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur en wordt uitgevoerd door Wageningen University & Research. De BioMarktMeter maakt deel uit van het landelijke actieplan Groei van biologische productie en consumptie 2022-2030. Info: marleen.onwezen@wur.nl



Ingevlogen sluipwesp moet fruitvlieg afremmen

De uit Azië afkomstige suzuki-fruitvlieg is een verwoestende plaag in de kersenteelt. Om de exoot in te dammen, is een andere exoot binnengehaald; de Aziatische sluipwesp. Die legt haar eitjes in de larven van de suzuki-fruitvlieg. Als de sluipwesp kan aarden in Nederland, zijn er op termijn minder insecticiden nodig.

TEKST HARM TEN NAPEL FOTO'S WUR & SHUTTERSTOCK

‘Een paar vliegjes zijn
genoeg voor grote schade’



Dit jaar kregen kersentelers weer toestemming om insecticiden te gebruiken tegen de suzuki-fruitvlieg. Dit zware geschut is nodig om het minuscule, uit Azië afkomstige vliegje in bedwang te houden, dat complete oogsten kan doen mislukken. Maar als de experimenten van entomoloog Herman Helsen van Wageningen Plant Research slagen, kunnen de chemische middelen in de toekomst hopelijk worden afgeschaald. Half augustus liet Helsen een natuurlijke vijand van de fruitvlieg los op proeflocaties in Nederland: de eveneens uit Azië afkomstige sluipwesp *Ganaspis kimorum*. Deze parasiet legt zijn eitjes in de larven van de suzuki-fruitvlieg.

HONDERD EITJES

Het suzuki-fruitvliegje kwam in 2008 vanuit Zuidoost-Azië naar Europa en bereikte in 2012 Nederland. De vrouwtjes leggen met hun zaagvormige legboor wel honderd eitjes in de nog rijpende vruchten van kersen, aardbeien en ander zacht fruit. De uitgekomen larven eten die van binnenuit op. Vooral kersen hebben een probleem met de fruitvlieg: de lange rijptijd maakt dat een nieuwe generatie fruitvliegjes al uitkomt voordat de oogst geplukt wordt. Bij ander fruit kunnen de aangetaste vruchten soms op tijd worden afgevoerd om verdere verspreiding te voorkomen. ‘In Nederland groeien meer dan vijftig soorten planten waarop het vliegje kan leven. Daardoor kan de soort zich overal in het landschap voortplanten’, vertelt Helsen. Ook het Nederlandse vochtige, milde klimaat is ideaal: in een goed jaar komen tot zeven generaties fruitvliegjes tot wasdom. De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit adviseerde in eerste instantie om in 2025 in de kersenteelt geen insecticiden meer toe te laten, vanwege het risico op verstui-

ving, met gevaar voor schade aan andere organismen. Maar vanwege het gebrek aan alternatieven kregen de kersentelers toch weer toestemming. Telers zoeken intussen ook naar andere verdedigingsmiddelen. De meeste dekken hun boomgaarden inmiddels af met fijnmazig insectengaas. ‘Maar er zijn altijd een paar fruitvliegjes die toch binnenkomen,’ zegt Helsen. ‘En die paar vliegjes zijn genoeg voor grote schade.’ Biologische bestrijding met natuurlijke vijanden is al een beproefde methode in de kasteelt. Zo worden sluipwespen ingezet tegen witte vlieg. Bijzonder is in het geval van de suzuki-fruitvlieg dat een exoot een andere exoot bestrijdt. Europese sluipwespen schieten voor dit doel tekort, vertelt Helsen. Die zoeken hun prooi namelijk niet in de bomen, waar de suzuki-vliegjes hun eitjes leggen, maar op de grond, waar gewone fruitvliegen eitjes leggen in rottend fruit. En zelfs al zou een Europese sluipwesp haar eitje weten te leggen in een suzuki-larve, dan zal dat zich niet tot nieuwe sluipwesp ontwikkelen. Het afweersysteem van de larve herkent de eitjes van lokale sluipwespen, en kapselt ze in.

LEGBOOR

Aziatische sluipwespen boeken meer succes. Met hun antennes sporen zij de suzuki-larven op in de nog rijpende kersen, en prikken met hun legboor door de kersenschil heen om hun eitjes in de larven te leggen. De vrucht gaat nog steeds verloren vanwege het uitkomen van de sluipwesp-eitjes, maar de razendsnelle vermenigvuldiging van de schadelijke fruitvlieg wordt een halt toegeroepen. De Aziat is dus de gedroomde vijand, maar de vraag was of de introductie van een vreemde soort geen nieuwe risico's oplevert. Zwitserse onderzoekers toonden in 2024

aan dat de Aziatische sluipwesp uitsluitend op de suzuki-fruitvlieg parasiteert. Helsen: ‘Hij laat inheemse insecten met rust.’ Wageningen diende in dat jaar een uitgebreid toelatingsdossier in bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland om de sluipwesp in Nederland uit te zetten.

GEKWEekte SLUIPWESPEN

Dit jaar kreeg Helsen groen licht. Een paar duizend in het WUR-lab gekweekte sluipwespen werden losgelaten op een aantal plaatsen in het midden van Nederland. De hoop is dat de soort zich hier weet te vestigen. Helsen verwacht de sluipwesp in 2026 terug te zien als hij de uitzetlocaties opnieuw onderzoekt. ‘Daarna duurt het waarschijnlijk nog een paar jaar voordat zij zich goed heeft aangepast aan de lokale omstandigheden en zich verspreidt.’ Als zich een gezonde populatie ontwikkelt, kan dat de verspreiding van de suzuki-fruitvlieg afremmen. ‘Het verlaagt de druk op de teelten, maar lost het probleem niet volledig op’, zegt Helsen. Een directe inzet van de sluipwesp binnen de boomgaarden kan de plaag verder bestrijden. Daarvoor moet de Aziatische sluipwesp wel eerst efficiënt en betaalbaar opgekweekt kunnen worden. Wageningen onderzoekt dit samen met het bedrijf Koppert, dat natuurlijke oplossingen voor gewasbescherming ontwikkelt. Het zijn natuurlijk niet alleen de boomgaarden die last hebben van de exotische fruitvlieg. ‘Heel Nederland zit nu vol met suzuki-fruitvliegen’, zegt Helsen. ‘Vroeger kon ik tijdens een wandeling nog wel eens gave bramen en vlierbessen plukken, maar die zijn nu vrijwel allemaal aangetast.’ De introductie van de sluipwesp zal dat niet volledig terugdraaien. ‘De suzuki-fruitvlieg blijft een serieuze plaag voor zacht fruit.’ ■

ONDER HET OPPERVLAK VAN DE WADDENZEE:

‘De bescherming moet nog stukken beter’

Onderzoekers van het onderwaterleven in de Waddenzee werden dit jaar verrast door enorme mosselbanken en grote aantallen platvissen. Een beetje goed nieuws kan het gebied wel gebruiken. Al jaren daalt het aantal trekvisen, en de invloed van het veranderend klimaat en menselijke activiteiten blijft groot.

TEKST KOEN JANSSEN ILLUSTRATIE NICOLLE FULLER, SAYOSTUDIO



FOTO SWIMWAY WADDENZEE



FOTO KOEN MOONS

Onderzoek In het project Swimway naar het gebiedsgebruik van vissen in de Waddenzee.

‘O nlangs voer ik met twee duikers de Waddenzee op, vlak voor de kust van Texel’, vertelt marien ecooloog Martin Baptist. Baptist wilde meer te weten komen over de vestiging van *Sabellaria*, een zeldzame onderwaterworm die riffen bouwt. ‘De duikers waren een beetje aan het klagen: ‘Moeten we nou echt in de Waddenzee gaan duiken, Martin? Het water is hier troebel en er leeft bijna niks.’ Even later kwamen ze met een brede glimlach weer boven. Ze hadden prachtige sponzen, zakpijpen en zee-anemonen gezien. ‘Wat is het hier gaaf!’, riepen ze.’ Baptist en zijn collega’s van Wageningen Marine Research zijn veelvuldig in de wateren van de Waddenzee te vinden. Daar verzamelen ze zoveel mogelijk informatie over de staat van de natuur in het gebied. Ze monitoren onder meer het aantal vissen, schelpdieren en zeehonden. Sommige van deze tellingen lopen al sinds de jaren zestig, waardoor onderzoekers een breed beeld hebben van de ontwikkeling van populaties en habitats. Veel van het leven in de Waddenzee speelt zich onzichtbaar af, onder het wateroppervlak. Dat roept de vraag op: hoe staat het eigenlijk met het onderwaterleven en hoe komen we daar achter? ‘Ik zou zeggen dat het beter gaat dan vroeger’, stelt Baptist. ‘Vijftig jaar geleden was de situatie hier echt heel slecht. Pesticiden zoals DDT en PCB’s hadden effect op de voortplanting van vogels en zeehonden. Er was veel meer vervuiling met zware metalen en chemicaliën, onder meer door fabrieken die aardappelzetmeel loosden. Er waren zelfs plannen om het gebied in te polderen en in gebruik te nemen voor landbouw en indus-

trie. Gelukkig is er steeds meer bescherming gekomen.’ Het gebied heeft een unieke ecologische waarde door natuurlijke factoren als getijden, stormen en de wisselwerking tussen zoet en zout water en het bijzondere landschap van kwelders, duinen en droogvallende wadplaten. Door de hoge productiviteit van onder meer schaal- en schelpdieren is er een groot voedselaanbod voor vissen, vogels en zeehonden. Voor veel dieren is de Waddenzee van levensbelang. Het is een Natura2000-gebied en kreeg in 2009 de Werelderfgoedstatus van UNESCO. ‘Maar de bescherming moet nog stukken beter’, vervolgt Baptist. Er zijn soorten trekvissen, broedvogels en trekvogels waarvan de aantallen al tientallen jaren hard achteruit gaan. ‘En andere soorten waarmee het juist goed gaat, zijn uit warmere streken naar de Waddenzee gekomen. Maar is dat positief? Eigenlijk niet, want die opwarming is te danken aan menselijke invloed.’

HERSTEL PLATVIS

Ecoloog Ingrid Tulp van Wageningen Marine Research werd dit jaar positief verrast door het onderwaterleven in de Waddenzee. ‘Ik ga al twintig jaar met collega’s mee om de aanwas van tong, schol en andere zeedieren te monitoren. Eind van dit jaar stond ik echt versteld van wat ik zag. De schol en de schar waren we hier bijna kwijtgeraakt, net als andere platvissen. Maar toen zagen we heel veel vis. De schar was zelfs de meest voorkomende soort!’ De Waddenzee kan het goede nieuws wel gebruiken, want ook uit het Quality Status Report (QSR), een vier-tot zesjaarlijks rapport over de ecologische status van de

Waddenzee, blijkt dat het de afgelopen decennia slecht ging met de visstand. Dit onderzoek wordt gezamenlijk uitgevoerd door Wageningen en partners uit Duitsland en Denemarken, de andere landen aan de Waddenzee. Het QSR laat al jaren zien dat het aantal trekvissen daalt, net als de populaties van het minder bekende harnas-mannetje en de slakdolf. De schol, schar en rode poon vertonen recent juist weer voorzichtige tekenen van herstel. Klimaatverandering is een van de redenen waarom veel soorten het moeilijk hebben, denkt Tulp: ‘Vissen zijn koudbloedig, hun energiehuishouding wordt direct gestuurd door de temperatuur. Hoe warmer het water, hoe meer energie en dus voedsel ze nodig hebben. Andere mogelijke oorzaken zijn bijvangst in de garnalenvisserij en de gevolgen van zandwinning en baggeren. Maar daar weten we nog te weinig over.’ Het is ook nog niet duidelijk waarom sommige populaties de laatste jaren weer toenemen. ‘Dat plaatst ons voor een raadsel, want het lijkt niet overeen te komen met de oplopende temperatuur.’

DUUR VELDWERK

Visonderzoek was in de wetenschap vaak een ondergeschoven kindje, vindt Tulp. ‘Het is technisch moeilijker, omdat het onder water plaatsvindt. Daardoor moeten we duur veldwerk doen met schepen. De inzet van vrijwilligers, iets wat bij vogelonderzoek veel gebeurt, is ook lastiger. Daar komt nog bij dat vissen moeilijker te volgen zijn dan bodemdieren en dat het zicht in de Waddenzee heel beperkt is.’ De afgelopen jaren hebben Wageningse onderzoekers een deel van de kennisachterstand ingehaald, binnen het vijf jaar durende Swimway-onderzoek. Bij dit project, waaraan ook de Rijksuniversiteit Groningen (RUG), het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), de Waddenvereniging, Sportvisserij Nederland en Rijkswaterstaat deelnamen, waren vijf promovendi betrokken. Zij hadden ieder hun eigen onderzoeksproject, bijvoorbeeld over de functie van natuurlijke kwelders en schelpenbanken voor de levenscyclus van vissen, of de beweging van schoolvormende soorten zoals haring en sprout. ‘In een van de onderzoeken volgden we grote vissoorten als zeebaars en harder’, vertelt Tulp. ‘We hebben vis-sen geïmplant met akoestische zenders en op zo’n

‘Dat sommige populaties toenemen, plaatst ons voor een raadsel’

120 plekken in de Waddenzee hebben we ontvangers opgehangen aan boeien. Als die vis in de buurt kwam van een ontvanger, werd z’n locatie gedetecteerd. Naast ons Waddenzeenetwerk zijn er ook netwerken buiten Nederland, voor de Belgische kust en de Engelse zuidkust bijvoorbeeld.’ Kennis over het voorkomen en het gebiedsgebruik van vissen is belangrijk bij ruimtelijke maatregelen, aldus Tulp. ‘Zo weten we in welke periode bepaalde delen van de Waddenzee belangrijk zijn en hebben we een beter beeld van hoe vissen verschillende habitats gebruiken. Dat is belangrijke informatie bij beheersvragen over bijvoorbeeld baggeren of visserij.’

7.000 HECTARE MOSSELEN

Ook marien ecooloog Karin Troost van Wageningen Marine Research was blij verrast door wat ze in het voorjaar van 2025 aantrof tijdens de jaarlijkse inventarisatie van schelpdieren. Ze haalde het landelijke nieuws toen ze 7.000 hectare aan mosselbanken telde op de droogvallende wadplaten. Dat was een enorme toename ten opzichte van eerdere jaren, waarin het areaal rond de 2.000 hectare schommelde. ‘In de zomer van 2024 hadden we al gezien dat er veel mosselzaad was gevallen. Het zag er toen zwart van de kleine mosseltjes, het leek wel asfalt.’ Troost houdt met collega-onderzoekers al jaren tellingen bij van mosselen, kokkels, Japanse oesters en andere schelpdieren, maar heeft geen directe verklaring voor de stijgende mosselaantallen. ‘Dat is altijd heel complex met schelpdieren. Het hangt van verschillende factoren af, zoals temperatuur, voedsel en predatoren. Als alle omstandigheden optimaal zijn kan zo’n soort ineens pieken. Mossel larven worden na hun vestiging op de bodem vaak opgegeten door roofdieren zoals garnalen, en in 2024 waren er weinig garnalen. Dat kan weer te maken hebben met de grote aanwezigheid van wijting voor de kust, want die vissoort eet graag garnalen. Maar waarom was er zoveel wijting? Het is heel moeilijk om erachter te komen waar zo’n verandering precies aan ligt.’ Daar komt nog bij dat de omstandigheden in de Waddenzee aan het veranderen zijn onder invloed van het klimaat. Waar voorheen strenge winters grote gevolgen konden hebben voor het aantal kokkels, komt er tegenwoordig juist vaker sterfte voor tijdens hete zomers. ‘De wetmatigheden van vroeger gelden nu veel minder’, zegt Troost. ➤



FOTO NORTHMEDIA

MARTIN BAPTIST

Marien ecooloog,
Wageningen Marine Research

**INGRID TULP**

Marien ecooloog,
Wageningen Marine Research



FOTO HENNY RADSTAAK

KARIN TROOST

Marien ecooloog,
Wageningen Marine Research

Naast klimaatverandering kunnen andere menselijke activiteiten een versturende rol spelen in het ecosysteem, waaronder gas- en zoutwinning, toerisme en visserij. 'De visserij is soms een beetje een makkelijke prooi', zegt Troost. 'Ik wil niet zeggen dat die geen effecten heeft op de Waddenzee, maar het is wel relatief makkelijk voor een overheid om juist aan deze activiteit restricties op te leggen. Bij baggeren en bij zout- en gaswinning spelen vaak grotere maatschappelijke en financiële belangen.' Mechanische kokkelvisserij, waarbij kokkels met een soort guts van de bodem werden gezogen, is sinds 2005 verboden. Kokkels worden sindsdien alleen nog handmatig bevestigd. Op de droogvallende wadplaten is mosselvisserij al vanaf de jaren negentig afgebouwd, nadat bijna alle mosselbanken waren verdwenen door stormen, visserij en weinig nieuwe aanwas. In 2008 werd bovendien het Mosselconvenant afgesloten: mosselkwekers, de overheid en natuurbescherming spraken af om mosselzaad, de jonge mosseltjes van een tot twee centimeter groot, stap voor stap niet meer van de bodem te vissen maar in te vangen met alternatieve methoden. Zo worden er touwen uitgehangen, de zogeheten mosselzaadinvanginstallaties, waaraan de rondzwevende larven zich hechten. Dit zaad wordt vervolgens elders in de Waddenzee en in de Oosterschelde opgekweekt. 'Momenteel zitten ze op 50 procent reductie van de bodemberoerende mosselzaadvisserij', zegt Troost. 'Het doel is 100 procent, maar de mosselkweek moet wel rendabel blijven. En er moet genoeg ruimte worden gevonden voor die invanginstallaties.'

BIJVANGST OVERBOORD

Daarnaast wordt er in de Waddenzee op garnalen gevestigd. Over de ecologische effecten daarvan is de afgelopen jaren veel gediscussieerd door natuurorganisaties, vissers en andere betrokken partijen. Deze discussies richten zich vooral op de bijvangst, die overboord wordt gezet, de impact van bodemberoering door sleepnetten en de verstoring van vogels. In 2023 voerde WUR in samenwerking met onderzoekers van NIOZ, RUG en de Waddenacademie een grote studie uit naar de ecologische effecten van garnalenvisserij op de bodem en het bodemleven. Daaruit bleek dat de gevolgen voor bodemdieren gering zijn in zandige gebieden, maar een stuk groter op slibrijke bodems.

Ook leidt de garnalenvisserij tot kleinere garnalen, een afname van het scholbestand vanwege bijvangst, en verstoring van de zwarte zee-eend. 'Er is dus aanleiding voor regulering, zowel in het belang van de visserij zelf als met het oog op een vermindering van de ecologische druk', concludeert het onderzoeksrapport.

ECOLOGISCH GEDULD

Sinds de jaren negentig is de aandacht van de overheid steeds meer verschoven naar actief natuurherstel, naast het verminderen van verstoringen. Een discussiepunt dat daarbij vaak terugkeert, is het introduceren van structuren zoals buizen, betonblokken en dode perenbomen. Die zouden het onderwaterleven een impuls moeten geven, waarmee de biodiversiteit wordt vergroot. Tulp: 'Maar het is niet zo dat je kunt zeggen: hoe meer soorten, hoe beter. Je creëert een nieuw habitat en ziet dat daar soorten op afkomen. Dat wordt dan gezien als natuurherstel, terwijl je in feite een nieuw soort habitat hebt toegevoegd. Wat is de meerwaarde daarvan?' Tulp pleit voor 'ecologisch geduld': wees terughoudend met kunstmatige ingrepen en geef de natuur de kans om zichzelf te herstellen.

Troost sluit zich daarbij aan: 'De Waddenzee wordt wel eens vergeleken met koraalriffen, maar dat is onterecht. Het is eigenlijk best een extreem gebied, met een ondiepe zee, eb en vloed, stormen. De soortenrijkdom is laag, maar de productie van de soorten die er leven is heel hoog. Als je op biodiversiteit gaat sturen, ben je iets aan het oplossen wat in de Waddenzee geen probleem is.' Tulp: 'Het is juist die hoge voedselproductie die het zo'n belangrijk doortrekgebied voor vogels en vissen maakt.'

WADPLATEN OPSPUITEN

Baptist zou willen dat ingrijpen niet nodig was: 'Als ecooloog wil je een gebied het liefst ongemoeid laten, en hooguit versturende factoren wegnemen. Maar we weten dat dat niet lukt.' Hij wijst bijvoorbeeld op de gevolgen van klimaatverandering. Wadplaten groeien nu nog mee met de zeespiegelstijging, maar de verwachting is dat veel platen het vanaf 2050 niet meer kunnen bijhouden. Daardoor zullen die steeds vaker onder water lopen en hebben wadvogels minder tijd om te foerageren. Ook kwelders worden kwetsbaar, zegt Baptist: 'De nesten van vogels die op die kwelders broeden, zullen daardoor

'Je kunt niet zeggen hoe meer soorten, hoe beter'

vaker overstromen. Dat zien we nu al gebeuren bij bijvoorbeeld scholeksters en plevieren. Zeespiegelstijging is een antropogeen probleem, en dat geeft ons de plicht om in te grijpen om de natuur te beschermen. In dit geval door wadplaten en kwelders op te spuiten.' Maar ook Baptist heeft zijn bedenkingen bij het gebruik van kunstriffen van beton. 'Die horen intrinsiek niet in de Waddenzee. Het liefst wil je natuurlijke harde substraten zoals mosselbanken of riffen van de Sabellaria-zandkokerwormen.' Ooit bouwden deze wormen enorme riffen van zandkokertjes aan elkaar vast, vooral in het Duitse gedeelte van de Waddenzee. Die zijn er nu niet meer, en er komen te weinig larven voor om een nieuw rif te vormen. Als het aan Baptist ligt, komt daar verandering in: 'Je introduceert dan een bronpopulatie die veel larven produceert, maar daar is nu nog geen project voor.'

BOOT NAAR AMELAND

Terugkijkend stellen de Wageningse ecologen dat juist het voorkomen en indammen van menselijke activiteiten in de Waddenzee het meest effectief is gebleken voor de bescherming van het onderwaterleven. Door onder meer het saneren van vervuilers, het instellen van strikt beschermde natuurgebieden en het verbieden van de jacht op zeehonden zijn belangrijke drukfactoren weggenomen.

Het zou dan ook goed zijn als er bewuste keuzes worden gemaakt over het gebruik van de Waddenzee, waar toerisme, visserij en baggeren allemaal veel ruimte innemen, aldus Tulp. 'Er worden cruiseschepen gebouwd aan de Eems, die steeds uitgebaggerd moet worden voor die schepen. Moeten we dat wel willen? En er gaan ontzettend veel toeristen met de veerboot naar Ameland. Je zou ook kunnen zeggen: we gaan minder auto's overzetten, zodat we niet steeds die geul hoeven uit te baggeren, of we passen het vaarschema aan het getij aan.' Troost: 'Op alle vlakken waar je als mens ingrijpt, moet je bedenken: is het niet te veel?' ■



Leuren met mest

Sinds de afbouw van de uitzonderingspositie voor Nederlandse melkveehouders om meer mest te mogen opbrengen dan de EU toestaat, ontstaat nóg meer aanbod op de mestmarkt. Veehouders betalen niet alleen grof geld om van hun mest af te komen, ze moeten ook meer kunstmest inkopen, om toch voldoende voedingsstoffen op het land te brengen.

TEKST ALBERT SIKKEMA FOTO ANP/NICO GARSTMAN

Al ruim veertig jaar wordt in Nederland meer mest geproduceerd door varkens-, koeien- en kippen dan veehouders en akkerbouwers vanwege de milieunormen kwijt kunnen op het land. Met name de varkens- en kippenmest gaat al decennia naar het buitenland, vooral naar akkerbouwregio's in Midden-Duitsland en Noord-Frankrijk waar vraag is naar mest. Melkveehouders – met veel land – konden hun mest grotendeels nog wel kwijt op eigen weides of naburig akkerland. Maar vorig jaar werd het opeens 'mestcrisis'. 'De EU besloot dat de derogatie – de vrijstelling voor Nederlandse melkveehouders

om meer mest dan eigenlijk is toegestaan uit te mogen rijden op hun land – moest worden afgebouwd.

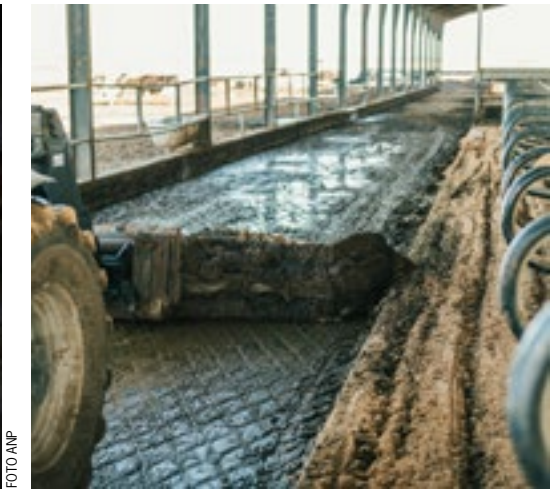
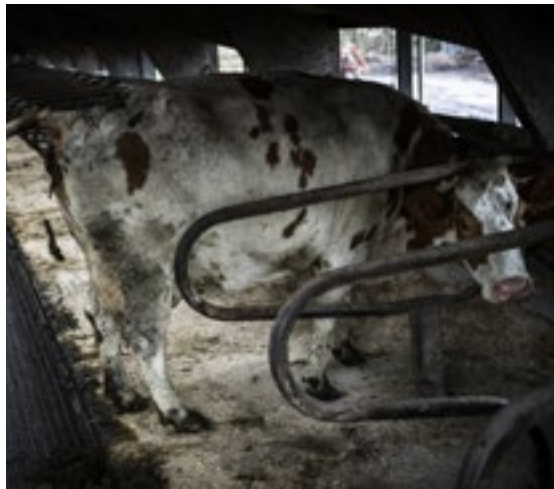
De stikstofgift per hectare moet stapsgewijs terug van maximaal 230-250 kilo in 2022 naar 170 kilo in 2026. Daardoor konden melkveehouders in 2024 opeens 15 procent minder mest kwijt op eigen land, en moesten ze de overtollige mest gaan verhandelen. Zo ontstond nog meer aanbod op de mestmarkt. Dat is een bijzondere markt, want door het mestoverschot krijgen veehouders geen geld voor hun mest, nee, ze betalen de akkerbouwers die hun mest willen afnemen. Vorig jaar kostte de afzet van mest

de veehouders 30 euro per kuub, twee keer zoveel als in 2022. Akkerbouwers noemen mest gekscherend een extra gewas, want ze verdienen goed geld – vaak tienduizenden euro's per jaar – met het afnemen ervan.

KIPPENMEST VERBRAND

Per diersector ziet de mestmarkt er anders uit. De intensieve varkenshouderij exporteert al jaren mest. Mesthandelaren hebben daarvoor vaak vaste afzetkanalen in het buitenland opgebouwd. De pluimveesector heeft een aparte afzetketen. Pluimveemest wordt merendeels verwerkt. Een deel wordt gedroogd en afgezet naar tuincentra en het

buitenland. Daarnaast wordt de mest verbrand in een energiecentrale in Moerdijk. De pluimveeouders betalen daarvoor. De as, die waardevolle mineralen en fosfaat bevat, wordt eveneens geëxporteerd. In 2024 kwam daar de extra overtollige mest van de melkveehouderij bij. Als gevolg nam de export van mest uit Nederland in 2025 toe. Volgens cijfers van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) steeg de mestexport in de eerste helft van 2025 met 30 procent ten opzichte van 2024. Voor de export wordt de runder- en varkensmest eerst gescheiden in een dikke en dunne fractie. Vooral de dikke mestfractie – met ➤



Door het afbouwen van de derogatie konden melkveehouders in 2024 opeens 15 procent minder mest kwijt op eigen land, en moesten ze het overschot gaan verhandelen.

veel fosfaat – gaat naar het buitenland. Ook de dunne fractie is een waardevolle meststof, met veel stikstof en kalium. Die wordt voor vervoer, vooral binnen Nederland, vaak ingedampt of geconcentreerd, om niet tankwagens met vooral water te verplaatsen. De afzetprijs wordt met name bepaald door de transport- en verwerkingskosten.

OPKOOPIEGELING

Het afbouwen van de derogatie heeft al zijn weerslag op de Nederlandse veestapel en de mestproductie. Door de extra mestafzetkosten daalden de inkomens van veel veehouders fors, berekende Wageningen Economic Research in 2024. Dat was een extra duwtje in de rug voor boeren om deel te nemen aan de opkoopregelingen van de overheid, die daarmee de stikstofcrisis wil oplossen. Op landelijk niveau gaat het om circa 1.500 bedrijven. In juli maakte het CBS bekend dat de varkensstapel voor het eerst in 45 jaar onder de 10 miljoen dieren is gekomen. In 2018 waren er nog 12,4 miljoen varkens in Nederland. Ook het aantal runderen daalde het afgelopen jaar, met 3,3 procent. Daarmee nam ook de mestproductie af. Die is in de afgelopen dertig jaar nog niet zo laag geweest, zegt Harm Smit, projectmanager Emissie en Mestverwaarding bij Wageningen Livestock Research. ‘Mijn verwachting is dat die daling doorzet in de komende jaren.’

Het effect daarvan is duidelijk merkbaar in specifieke gebieden. Zo is de ammoniakuitstoot in de Gelderse Vallei inmiddels met 30 procent gedaald door de opkoop van intensieve veehouderijbedrijven.

PLAATSINGSRUIMTE

Ondanks die daling van de mestproductie is er nog steeds een mestprobleem, want als gevolg van de afbouw van de derogatie daalt de zogenoemde wettelijke plaatsingsruimte voor mest in Nederland sneller dan de productie. ‘Zo blijven we in een situatie waarin boeren betalen voor de afzet van mest’, zegt Gerard Ros, milieuonderzoeker bij de leerstoelgroep Earth Systems and Global Change en onderzoeker bij het Nutriënten Management Instituut. ‘In 2024 produceerde 87 procent van de melkveebedrijven meer mest dan ze zelf konden gebruiken. Bij de varkens- en pluimveebedrijven was dat percentage 94 procent. Dat is problematisch.’ Dit mestprobleem wordt de komende jaren eerder groter dan kleiner, denkt Ros. Vooral in de door de regering aangewezen ‘nutriëntverontreinigde gebieden’, waar nog te veel stikstof en fosfaat in het oppervlaktewater zit. In deze gebieden – grote delen van Brabant, Limburg, de Achterhoek en Twente – worden de mestnormen opnieuw strenger. Om de waterkwaliteit te verbeteren mogen de boeren er minder meststoffen op het land brengen. In deze gebieden moeten de boeren opnieuw

schipperen met manieren om een goede gewasopbrengst te realiseren met verschillende meststoffen. Zo heeft grasland per hectare jaarlijks 350 kilo stikstof nodig om optimaal te groeien. Vóór de afbouw van de derogatie mochten boeren 230 tot 250 kilo stikstof uit dierlijke mest toedienen, die ze aanvulden met 100 à 120 kilo kunstmest. Nu ze de dierlijke mestgift moeten verlagen naar 170 kilo, gaan ze meer kunstmest gebruiken om toch voldoende voedingsstoffen op het land te brengen. Boeren beklagen zich over deze regelgeving, waardoor ze meer kunstmest moeten aankopen. Waarom niet meer eigen mest gebruiken? Ros: ‘We weten dat in dierlijke mest zo’n 70 procent van de stikstof effectief beschikbaar komt voor de planten, de andere 30 procent komt in de bodem en in het milieu terecht.’ Bij kunstmest is het merendeel van de voedingsstoffen direct opneembaar door de plant. Maar er is een ontwikkeling gaande die de boeren kan helpen om de stikstofverliezen uit dierlijke mest te beperken. In september stemde het Nitraatcomité van de EU, met daarin mestexperts uit de Europese landen, in met toelating van Renure als kunstmestvervanger. Renure staat voor *recovered nitrogen from manure*; het is een bewerkte vorm van dierlijke mest, waarbij de voedingsstoffen, zoals stikstof, in een beter bruikbare vorm beschikbaar komen. Smit: ‘Zo kunnen boe-

Ondanks de afname van de veestapel is er nog steeds een mestprobleem

ren dus meer gebruikmaken van stikstof uit dierlijke mest en kunnen de meststoffen meer in de regio ingezet worden.’ Om Renure te produceren kunnen boeren kiezen voor verwerking op eigen bedrijf of via collectieve verwerkingsinstallaties, eventueel in combinatie met de productie van biogas.

HAKEN EN OGEN

De toelating van Renure zal de druk op de mestmarkt verlichten, want zo kunnen veehouders meer stikstof op eigen bedrijf houden. Maar er zitten ook haken en ogen aan. Uit onderzoek blijkt dat Renure een iets lagere effectiviteit heeft dan kunstmest, waardoor er kans is op emissies naar de lucht en water. Daarom stelt het Europese Renure-voorstel voorwaarden, zegt Smit. Zo moet het Renure-product meer dan 90 procent minerale stikstof bevatten, stikstof die direct beschikbaar is voor de planten, en mogen boeren maximaal 80 kilo Renure per hectare per jaar gebruiken. Ook moet de meststof met emissiearme techniek worden toegediend. Al met al moeten veehouders fors investeren

om gebruik te kunnen maken van Renure. En daarmee is het mestprobleem niet weg. De boeren zitten nog steeds in de afbouw van de derogatie, naar 170 kilo stikstof in 2026. Daarom moeten we niet gek opkijken als er in de lente van 2026 weer een mestcrisis is, zegt Ros. ‘Boeren mogen van 1 september tot 15 februari geen mest uitrijden. Maar de mestproductie gaat gewoon door, dus na de winter zitten alle mestputten vol. In het voorjaar wil iedereen zijn mest zo snel mogelijk kwijt. In 2024 was er een extreem nat voorjaar, waardoor de boeren niet met zware machines het land konden bemesten en er crisis ontstond. Afgelopen voorjaar was droog, dus de mest kon het land op. Maar als het komend voorjaar te nat is om mest uit te rijden, ontstaat er weer paniek.’

OPLOSSINGEN

Al met al blijft mest een kostenpost voor de Nederlandse landbouw. Is er een echte oplossing? Ros en Smit zien een combinatie van drie oplossingen. Ten eerste de veestapel verkleinen. Dit gebeurt nu vooral door

opkoopregelingen van de Nederlandse overheid nabij natuurgebieden die kwetsbaar zijn voor stikstof. Ten tweede: de mestverwerking en -export verbeteren. De mestexport is dit jaar al fors gestegen en kan nog verder toenemen volgens het ministerie van LNVN, dat in 2025 op missie in Duitsland, Frankrijk, Polen en Roemenië was om de export van mestproducten te stimuleren. Ook de hoogwaardige mestverwerking voor binnenlands gebruik kan toenemen, nu mestproducten als Renure worden toegelaten. Een derde oplossing ligt volgende de onderzoekers in het verlagen van het eiwitgehalte in veevoer. Eiwitrijk veevoer leidt tot mest met veel stikstof. Door het eiwitgehalte te verlagen, vermindert dus het stikstofprobleem. Wageningen praktijkonderzoek met melkveehouders wijst uit dat ze ook met lagere stikstofgehalten in het voer een goede productie kunnen behalen, zonder dat dat ten koste gaat van de gezondheid. Als de uitkomsten van deze praktijkproeven breed worden toegepast, kan deze bronmaatregel forse effecten hebben op de nationale stikstofproductie. ■



BIOTECHNOLOOG NICO CLAASSENS:

‘Een levende cel bouwen is een bizarre uitdaging’

Nico Claassens wil een circulaire bio-economie dichterbij brengen waarin bacteriën CO₂ gebruiken om grondstoffen te produceren voor bioplastics en eiwitten. Ook werkt hij mee aan de bouw van een levende cel. ‘Je moet ambitieuze ideeën soms gewoon gaan uitvoeren.’

TEKST PAULINE VAN SCHAYCK FOTOGRAFIE RUBEN ESHUIS

Op een uitstapje na van 2,5 jaar naar het Max Planck Instituut in Potsdam, brengt Nico Claassens al zijn hele werkzame leven door bij Wageningen University & Research. Achttien jaar geleden begon hij daar als student Milieuwetenschappen. Na een master biotechnologie, een promotie en een postdoctoraal onderzoek stelde hij in de afgelopen vijf jaar zijn eigen onderzoeksteam samen bij de leerstoelgroep Microbiologie, gericht op het ontwerpen van nieuwe synthetische routes in bacteriën.

In 2019 ontving hij een Veni, een persoonlijke beurs uit het NWO-Talentprogramma. Zijn doel was bacteriën te laten groeien op moleculen met één koolstofatoom. ‘Bacteriën zoals de bekende *E. coli* gebruiken suikers – met zes koolstofatomen – om te groeien en allerlei stoffen te maken. In de biotechnologie maken we daar gebruik

van voor het produceren van voedingsstoffen, geneesmiddelen, biobrandstoffen en bioplastics. Maar als je zo’n bacterie in plaats van op suikers op CO₂ – met één koolstofatoom – kan laten groeien, dan kunnen we al die stoffen milieuvriendelijker produceren, zonder CO₂-uitstoot. In mijn Veni-project probeerden we dat eerst met een ander molecuul met maar één koolstofatoom: mierenzuur. Dat bevat een klein beetje energie en is makkelijker door bacteriën te gebruiken dan CO₂. De instructies hiervoor hebben we vervolgens in *E. coli* gebouwd, door de bacterie genetisch aan te passen.’

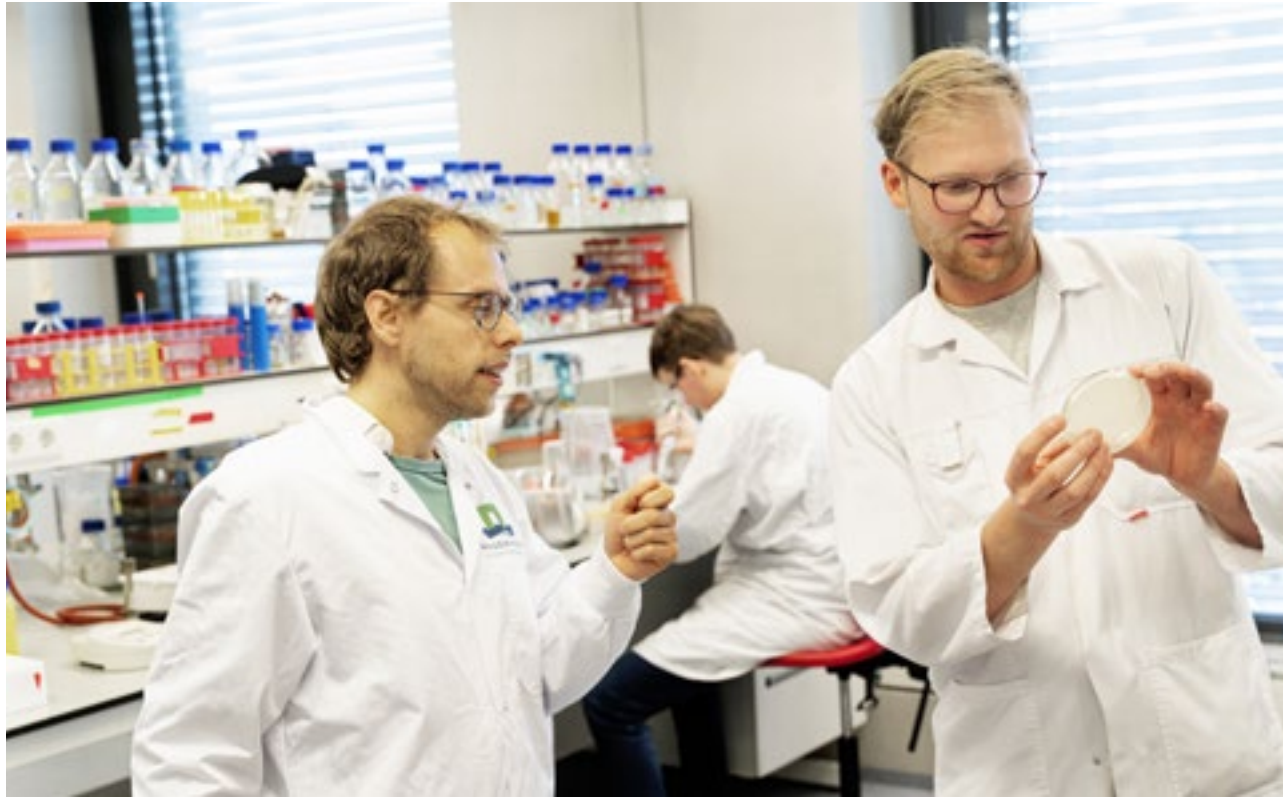
En lukte dat?

‘Het kón wel, maar de bacteriën groeiden erg langzaam. De verdubbelingstijd was acht uur. Voor industriële productie is dat veel te lang. *E. coli* doet dat in twintig minuten als

je hem voldoende suikers en aminozuren geeft, en helemaal in de watten legt. ‘Suzan Yilmaz, die bij mij promoveerde, ontdekte dat één bepaald enzym extreem traag werkte en dat de cel daar enorme hoeveelheden van nodig had. We begonnen een zoektocht naar snellere varianten van dat enzym. Uiteindelijk lukte het door bij de bacterie vijf genen aan te passen. Daar lieten we evolutie overheen gaan om het proces nog beter te laten werken. En toen kwamen we uit op vier uur in plaats van acht. Dat is veel acceptabeler voor de industrie.’

Je liet er evolutie overheen gaan?

‘In feite laten we evolutie een deel van het werk doen. We brengen grote genetische veranderingen aan in een bacterie. Daar heeft zo’n bacterie eerst nog moeite mee en dus werkt die niet optimaal. Vervolgens kan natuurlijke selectie de bacteriën verbeteren. >



We geven ze bijvoorbeeld alleen mierenzuur en dan gaan cellen met een kleine gunstige mutatie sneller groeien en de populatie overnemen. Bij bacteriën gaat dat snel genoeg om daar handig gebruik van te maken. Je hoeft geen maanden of jaren te wachten.'

In 2024 kreeg je een Vidi-beurs en een ERC Starting Grant, bedoeld om een eigen onderzoeksgroep op te zetten. Hoe ging je verder?

'Met mierenzuur lukt het, dus toen zijn we aan het omzetten van CO₂ begonnen. Planten en bacteriën die aan fotosynthese doen om energie te maken, gebruiken bijna allemaal een proces dat we de Calvinicyclus noemen. Daar gaat kort gezegd CO₂ in en er komen suikers uit. Dat proces kost energie, dus gingen we op zoek naar andere manieren om CO₂ om te zetten. In de natuur blijken er zeven andere processen te zijn. Een daarvan werd in Wageningen ontdekt in 2020. Maar we bedenken ook zelf hoe zo'n proces om CO₂ vast te leggen zou kunnen verlopen. Je gebruikt dan bijvoorbeeld enzymen die in de natuur een andere functie hebben, maar óók aan zo'n door ons bedacht proces zouden kunnen meewerken.'

Hoe test je deze processen in de praktijk?

'We gebruikten daarvoor een andere bacterie, *Cupriavidus necator*, een bodembacterie. Die legt normaal gesproken CO₂ vast met zo'n Calvinicyclus. Met heel wat genetische aanpassingen en een stukje evolutie hebben we een alternatief voor de Calvinicyclus ingebouwd. En toen ging de bacterie opeens beter groeien en meer produceren. Dat was een cool bewijs voor het idee dat de Calvinicyclus kan worden verslagen.'

Waarom bestaat dit niet in de natuur?

'Dat komt door hoe de evolutie werkt, namelijk in kleine stappen die een proces verbeteren. Maar een compleet nieuw proces is een heel grote stap. Het kán natuurlijk wel, maar de kans erop is veel kleiner. Daarom bestaat die Calvinicyclus op veel plekken op aarde en bij veel soorten planten en sommige bacteriën. Een alternatief ontstaat alleen bij bacteriën die onder extreme omstandigheden leven, zoals diep in de oceaan waar vrijwel geen zuurstof is. Ook in het lab bootsen we extreme omstandigheden na, zoals 10 procent CO₂. In de natuur is dat 0,04 procent. Onze bacteriën

zouden het waarschijnlijk niet overleven buiten de reactor waarin ze nu zitten.'

Jullie bacteriën overleven dus in een reactor waar vooral CO₂ in gaat. En wat komt eruit?

'Bacteriën produceren allerlei basismoleculen voor de stofwisseling van de cel, zoals alcohol, azijnzuur en allerlei eiwitten. Die komen ook in het medium terecht waarin de bacterie groeit. Als je ze daaruit haalt, heb je bouwstenen waarmee je allerlei andere stoffen kunt maken.

'Daarnaast bevinden zich interessante stoffen binnenin de cel. De *Cupriavidus*-bacterie bijvoorbeeld maakt kleine blokjes plastic. Onder de microscoop zie je die stukjes zitten. Je moet de cellen eerst openbreken om dat materiaal te winnen. Het winnen van de producten uit het medium of uit de cellen kost veel energie. Daarom is een hoge concentratie nodig om het interessant te maken voor de industrie.'

Wat hoop je uiteindelijk te kunnen produceren op industriële schaal?

'We werken aan het vervangen van dierlijke eiwitten, bijvoorbeeld door het melkeiwit

'We proberen het leven in stukjes uit elkaar te trekken'

caseïne te produceren met bacteriën. Als dat lukt, heb je uiteindelijk minder dieren nodig in de veehouderij. Dat betekent echt winst in de vorm van minder uitstoot van CO₂, methaan en stikstofverbindingen en ook minder ontbossing. Maar melkeiwitten laten produceren door bacteriën en daarmee vervolgens kaas maken, is behoorlijk ingewikkeld.'

Je werkt ook aan bioplastics?

'Ja, daar verwacht ik veel van. Bioplastics werden in de jaren tachtig ook al geproduceerd met bacteriën, maar vaak bleek dat op termijn toch niet economisch rendabel. Daarnaast is de focus op duurzaamheid en onafhankelijkheid van fossiele brandstoffen nu sterker dan in de jaren tachtig. Bovendien zijn er nu nieuwe genetische technieken zoals *sequencing* om de volgorde van de DNA-code te bepalen. Dat maakt het onderzoek veel sneller en goedkoper.'

Je bent ook nauw betrokken bij een groot Nederlands project om een levende cel te bouwen. Waarom zou je dat willen?

'Dit is inderdaad een bizarre uitdaging, maar we zijn gewoon ontzettend benieuwd of het kan. Ik weet ook niet of het gaat lukken in de komende tien jaar, maar we gaan hier veel van leren. Iemand uit het consortium ontdekt bijvoorbeeld iets nieuws en dan pikken wij dat weer op voor ons onderzoek naar de omzetting van CO₂. Daar doen we het óók voor.' 'Die synthetische cel zal bestaan uit zo eenvoudig mogelijke biologische modules, zoals onderdelen voor het kopiëren van DNA, het maken van eiwitten en het produceren van energie. We proberen het leven dus in stukjes uit elkaar te trekken, elke functie apart. Stel, je vervangt een complex proces voor de productie van het molecuul ATP, een stofje dat energie bevat, door een eenvoudiger en misschien wel beter werkend proces. Vervolgens maak je weer gebruik van

evolutie om dat proces te verbeteren en te begrijpen hoe dat werkt. Die modules komen dan uiteindelijk in de synthetische cel die we gaan bouwen.'

Hoe kijk je er ethisch tegenaan om zo sterk in te grijpen in het functioneren van een cel?

'Mensen vinden het soms een beetje spannend wat we doen, maar we gebruiken natuurlijke processen. Mensen combineren in de landbouw ook al heel lang genetische eigenschappen. We hebben nu alleen de tools om het sneller te doen en om beter te begrijpen wat er gebeurt. Het gaat er wel om waarvoor het wordt gebruikt. Als een bedrijf technieken uit ons onderzoek gaat gebruiken om meer bestrijdingsmiddelen te kunnen verkopen, dan heb ik daar ook weerstand tegen.'

Je stelt in je onderzoek heel hoge doelen. Je zegt zelf: 'bizarre uitdagingen'. Waar komt je motivatie daarvoor vandaan?

'Mijn droom is om de biologie zo goed te begrijpen dat we kunnen zeggen: we hebben deze bacterie nodig om dat product te maken, we bestellen de genen die we nodig hebben, bouwen die in de bacterie en het werkt. Ik ben optimistisch dat we dat ooit gaan bereiken. Daarvoor moet je ambitieuze ideeën soms gewoon gaan uitvoeren en niet te snel opgeven. Ik heb wel eens een promovendus twee jaar lang zien ploeteren om een bacterie op methanol te laten groeien. Die kreeg een steeds langer gezicht, want niets lukte. Maar hij ging op vakantie en toen hij terugkwam was een buisje met zijn bacteriecultuur helemaal dichtgegroeid. Er had een toevallige mutatie plaatsgevonden, waardoor de bacteriën nu wel op methanol konden groeien. Dat zijn mooie resultaten. Soms moet je doorzettingsvermogen en óók een beetje geluk hebben om een doorbraak in je onderzoek te krijgen.' ■



NICO CLAASSENS

Microbioloog met focus op het ontwerpen van nieuwe metabole routes in micro-organismen.

2023: Universitair hoofddocent, Laboratorium voor Microbiologie, Wageningen University & Research (WUR)

2020: Universitair docent, WUR

2017: Postdoc-onderzoeker, Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Potsdam

2016: PhD Microbiologie, WUR

2013: MSc Biotechnologie, WUR

2010: BSc Milieuwetenschappen, WUR

AMSTERDAM INSTITUTE FOR ADVANCED METROPOLITAN SOLUTIONS

Hoe Wageningse kennis bijdraagt aan grootstedelijke vraagstukken

Van afvalinzameling, herstel van kademuren tot de aanpak van energiarmonoede; AMS Institute helpt al ruim tien jaar met het oplossen van grootstedelijke problemen. Door samenwerking tussen wetenschappers, de gemeente en ondernemers, dringt kennis snel door tot de praktijk.

TEKST RENÉ DIDDE FOTO SHUTTERSTOCK





FOTO VINCENT BASLER

Willie van den Broek van Wageningen Food & Biobased Research werkt met promovendus Yannick Schrik aan een voedselvermaler voor gfe in hoogbouw.

‘Studenten werken aan concrete producten en beleidsaanbevelingen’

onder bij de wetenschapsinstellingen. De gemeente is momenteel jaarlijks 3,2 miljoen euro kwijt om plastic afval uit de grachten te vissen, veelal door met bootjes hotspots schoon te maken. Die kosten zullen dankzij dit onderzoek dalen. Andere waterrijke steden kunnen hun voordeel doen met de resultaten, verwacht Van Driel.

AMS Institute werkt ook aan bestrijding van de bronnen van het plastic afval. ‘We overleggen met Amsterdamse snackketens over preventie en reductie van het zwerfafval. En we werken met biotechnologen van de vakgroep van de Delftse hoogleraar en Wagenings alumnus Mark van Loosdrecht aan biobased alternatieven voor plastic op basis van organische reststromen uit afvalwater.’

‘Ons instituut is wereldwijd een uniek, direct samenwerkingsverband tussen universiteiten en een stedelijke overheid’, zegt Eveline van Leeuwen, sinds 2020 wetenschappelijk directeur van AMS Institute en tevens hoogleraar stedelijke economie in Wageningen. In de eerste vijf jaar van AMS Institute was het ‘aftasten’ tussen de wetenschappers en ambtenaren, vertelt Van Leeuwen. ‘We deden echt iets nieuws en moesten elkaars taal leren spreken, vertrouwen ontwikkelen en een reputatie opbouwen.’ Dat is volgens Van Leeuwen gelukt. ‘We zijn ‘een kritische vriend’ van de gemeente geworden.’

In het AMS-gebouw op het Marineterrein in Amsterdam – deels nog Defensie-terrein maar uitgereid tot innovatiedistrict voor de stad – werken zo’n dertig hoofdonderzoekers, met hun thuisbasis in Delft of Wageningen, samen met circa twintig promovendi en postdocs, waarvan de helft afkomstig is van Wageningen University & Research. In de onderzoeksprojecten wordt daarbij samengewerkt met zo’n honderd onderzoekers van de betrokken universiteiten. Daarnaast werken er circa zeventig mensen in verschillende teams zoals programmaontwikkeling, living lab coördinatie, prototyping, ondernemerschap, communicatie en support.

Elke twee weken spreekt Van Leeuwen samen met Zwanet van Lubek, sinds 2024 algemeen directeur van AMS Institute, met de Chief Technology Officer van de gemeente Amsterdam. Ze krijgen ook directieuren van gemeentelijke beleidsafdelingen over de vloer. ‘Ze komen zelf met vragen, bijvoorbeeld hoe ze duurzame energie in de binnenstad kunnen realiseren zonder zonnepanelen, want dat strookt slecht met het cultuurhistorisch karakter van de grachtengordel. Aquathermie, via energiewinning uit het water van grachten en vaarten, is een van de opties die we onderzoeken.’

VOEDSELVERMALER

Willie van den Broek, programmaontwikkelaar bij AMS Institute en verbonden aan Wageningen Food & Biobased Research, werkt aan de aanpak van een ander typisch westers grotestedenprobleem: de inzameling van organisch afval. In dichtbevolkte steden lukt het amper om de groente-, fruit- en etensresten (gfe) gescheiden in te zamelen. In Amsterdam wonen een miljoen mensen, vertelt Van den Broek. ‘Die produceren ongeveer 86 kilogram gfe per persoon per jaar.’ Hij richt zich met een promovendus op het organisch afval in hoogbouw. In samenwerking met Rotterdam, Den Haag, Utrecht, Haarlem en Rijkswaterstaat heeft hij een voedselvermaler gebouwd. ‘In een tweede gootsteen kunnen hoogbouwhuishoudens met één druk op de knop hun snij-afval, bananenschillen en maaltijrestanten vershredderen.’ De organische puree wordt met water weggespoeld naar een installatie in de kelder van het gebouw. ‘Daar wordt de afvalstroom ontwaterd’, legt Van den Broek uit. ‘De restfractie kan door een afvalbedrijf worden opgehaald voor vergisting en compostering. We kijken daarbij ook naar hoogwaardiger mogelijkheden, zoals verwerking tot >

OPLEIDING TOT ‘STADSIINGENIEURS’

‘In elf jaar tijd zijn binnen ons instituut zo’n 250 ‘stadsingenieurs’ opgeleid’, vertelt Zwanet van Lubek, algemeen directeur van AMS Institute. ‘Zij hebben onze tweejarige interdisciplinaire masteropleiding Metropolitan Analysis, Design and Engineering (MADE) gevolgd.’ Daarin leren studenten duurzame en innovatieve oplossingen te bedenken voor een sterk verstedelijkt gebied, zoals Amsterdam. ‘Dat levert ze een zogenoemd ‘joint degree’ op: zowel de naam van WUR als van TU Delft prijkt op hun bul.’

‘De studenten met een Wageningse achtergrond brengen ecologische, technologische en maatschappelijke kennis mee. Ze kijken niet alleen naar ‘groen’, maar ook naar hoe systemen werken, van bodem tot beleid, en hoe deze duurzamer kunnen’, aldus Van Lubek. ‘De helft van de studenten komt hier met een technische, vaak Delfts bachelor; de rest heeft een Wageningse of een totaal andere achtergrond, van wiskunde tot sociologie.’

De studenten werken in groepjes in een ‘living lab’ waarin ze een actueel stadsprobleem onderzoeken en aanpakken, en interactief en interdisciplinair leren samenwerken, vertelt Van Lubek. ‘Dat moet tot een concreet product leiden, een prototype, een beleidsaanbeveling of een digitale uiting zoals een website.’ Ze noemt als voorbeeld een biobased bankje van olifantenpoep dat in Artis staat en is gemaakt door vijf uit Wageningen afkomstige MADE-studenten. ‘Dat is sterk en weerbestendig.’

‘Kijk, dat is de vangst van de afgelopen twee dagen.’ Joppe van Driel staat aan de oever van het IJ in Amsterdam, vlakbij het Centraal Station. Hij wijst op een stalen kooi in het water waarin tientallen plastic flesjes, verpakkingen, folies, bekers, balpennen en sigarettenfilters drijven. Een brutale fuut probeert tevergeefs bij een plastic zakje te komen.

De kooi is de fuik in een soort gordijn dat over de hele breedte van het kanaal hangt, van vijftig centimeter onder tot twintig centimeter boven de waterspiegel. Het gordijn voorkomt dat plastic soep via het IJ en het Noordzeekanaal naar de Noordzee drijft. Deze Canal Cleaner is een van de plasticvangers die start-up Noria uit Delft ontwikkelde. ‘Dankzij Wagenings onderzoek weten we dat per minuut 3,67 plastic items het IJ in drijven door stroming die ontstaat bij het dagelijks doorspoelen van de grachten. Natuurlijke factoren zoals wind en neerslag kunnen het plastictransport via de grachten naar het IJ versnellen. En we weten door dit onderzoek ook dat dit een van de belangrijkste uitstroompunten is van alle Amsterdamse binnenwateren’, zegt Van Driel, programmaontwikkelaar bij het Amsterdam Institute for Advanced

Metropolitan Solutions (AMS Institute). De plasticsoepvanger weerspiegelt de werkwijze van AMS Institute. Hier werken Wageningse wetenschappers samen met onderzoekers van de TU Delft, het Massachusetts Institute of Technology (MIT) en de gemeente Amsterdam. Ook masterstudenten, ondernemers en projectpartners uit de publieke sector dragen bij aan oplossingen voor grootstedelijke problemen. Het leidt tot wetenschappelijk onderzoek dat snel doordringt tot de beleidspraktijk van de grote stad. In de elf jaar dat het AMS Institute bestaat, zijn meer dan 250 projecten uitgevoerd, verdeeld over zes verschillende thema’s. Behalve afval en circulariteit zijn grootstedelijke problemen op het gebied van mobiliteit, klimaatadaptatie, energietransitie, voedsel en digitalisering onderwerp van onderzoek en innovatie. AMS Institute heeft bovendien via een eigen masteropleiding zo’n 250 ‘stadsingenieurs’ opgeleid en bijgedragen aan ruim honderd start-ups (zie kader).

KOSTEN DALEN

‘We onderzoeken nu de opschaling om plastic afval weg te vangen’, vertelt Van Driel. Als een van de programmaontwikkelaars van AMS Institute brengt hij Amsterdamse vragen



FOTO DELPHINE CHEVALIER

EVELINE VAN LEEUWEN

wetenschappelijk directeur AMS en WUR-hoogleraar Stedelijke economie

‘AMS Institute is een wereldwijd uniek samenwerkingsverband tussen universiteiten en stedelijke overheid’



RUIM HONDERD START-UPS

AMS Institute heeft in totaal ruim honderd start-ups ondersteund en mee helpen groeien, waaronder de CanalCleaner (foto). Een ander voorbeeld staat pal voor de deur van het AMS-gebouw in Amsterdam. ‘Droppie’ heet het bedrijf dat inzamel-punten levert waar omwonenden hun plasticafval, textiel en elektronisch afval kunnen aanbieden. Ze krijgen er via een app geld voor terug. ‘Cash your trash’ staat op de deur. ‘Inmiddels staat Droppie op tien locaties in de vier grote steden en het bedrijf wil door-groeien naar zeventig vestigingen. Na een jaar staan er al tachtig mensen op de loonlijst, aldus Zwanet van Lubek, algemeen directeur van AMS Institute. Een ander succesnummer is geoFluxus, opgericht door Delftse promovendi bij AMS Institute. Het bedrijf maakt op basis van afvaldata inzichtelijk welke afvalstromen er zijn en waar het afval duurzaam hergebruikt kan worden. Van Lubek: ‘Inmiddels hebben ze meer dan vijftig klanten, waaronder gemeenten, provincies, bouwbedrijven en havens, die worden geholpen met het reduceren van bedrijfsafval en het hoogwaardig recycleren van reststromen.’

‘We zijn ‘een kritische vriend’ van de gemeente geworden’

biobased plastics en ingrediënten voor plantenvoeding. In Amsterdam bestaat nieuwbouw, net als in veel andere grote steden hoofdzakelijk uit hoogbouw; daar kunnen we dit systeem meteen inbouwen.’

Voor grootschalige toepassing moet er nog wel een probleem worden opgelost. ‘Het onttrokken water willen we lozen op het riool, maar de huidige regelgeving laat dit nog niet toe.’ Daarom onderzoekt AMS Institute momenteel de precieze samenstelling van dit water om oplossingen te vinden. Van den Broek: ‘Daarnaast onderzoeken we toepassingen om dit afvalwater lokaal te hergebruiken, bijvoorbeeld als irrigatie- of sproeiwater voor lokale kwekerijen in en rond Amsterdam of voor restaurants met groente en kruiden in een eigen kas.’

KADES EN BRUGGEN

Wethouder Melanie van der Horst van onder meer Openbare ruimte, Groen en Water ziet bij AMS Institute een ‘directe vertaalslag van onderzoek naar praktijk’. ‘We kijken eerst wat er nodig is in de stad en testen oplossingen vervolgens direct op straat. Werkt iets, dan gaan we door. Werkt iets niet, dan gaan we terug naar de tekentafel en proberen we het opnieuw.’

Ze roemt daarbij de samenwerking met het bedrijfsleven. ‘Innovatie wordt daardoor sneller in de praktijk toegepast. Daar hebben we niet alleen in Amsterdam wat aan, het is voor steden in heel het land, of zelfs daarbuiten, van grote waarde.’

Als voorbeeld noemt ze het onderhoud van kades en bruggen. ‘Hoe kunnen we duurzaamheid, leefbaarheid en biodiversiteit slim combineren, terwijl de kade vernieuwd of gerenoveerd wordt? Onderzoekers uit verschillende vakgebieden werken hiervoor samen met ontwerpers, beleidsmakers en andere partners.’ Het is een van de expertisegebieden van Henk Wolfert, verbonden aan Wageningen

Environmental Research, en sinds de oprichting in 2014 bij AMS Institute betrokken als programmamanager. Toen in 2019 uit onderzoek van een commissie bleek dat er sprake was van serieus achterstallig onderhoud aan de Amsterdamse kades en in 2020 aan de Grimburgwal een kademuur wegzakte, zag Wolfert de potentie voor de inzet van AMS Institute. ‘Vijf procent van de kademuren en de bruggen was onveilig, vijf procent was wel veilig, maar het ergste was eigenlijk dat de gemeente van negentig procent geen flauw benul had’, herinnert Wolfert zich. ‘Dat geldt trouwens voor alle binnenstedelijk kades en bruggen in Europa, of je nu in Hamburg of Venetië bent. Deze infrastructuur is voor honderd jaar aangelegd, en in de hectiek van alledag bestaat de kans dat de aandacht voor het onderhoud verloren gaat. Er is daardoor ook achterstallige kennis over hoe je zo’n kade of brug aanpakt en hoe je omgaat met leidingen en rioolbuizen die de laatste honderd jaar zijn aangelegd.’

TIJDLOZE GRACHTEN

Wolferts betrokkenheid leidde in 2022 tot een spectaculaire bezwijkproef. Een kade uit 1905 die toch weg moest, werd onder druk gezet met containers gevuld met steeds meer water. Sensoren registreerden de bewegingen van de kade in detail. De kade werd vijftien centimeter weggedrukt. De proef kostte ruim twee miljoen euro, maar leverde zijn geld ruimschoots op vanwege nieuwe voorspellende modellen over de staat van de kades. ‘De gemeente kon bijvoorbeeld van de verwachte 200 kilometer kaderestauratie in 2024 direct bijna vier kilometer schrappen. Als je bedenkt dat één meter nieuwbouw wel vijftigduizend euro kan kosten dan scheelt dat al gauw 200 miljoen’, becijfert Wolfert. ‘Onderzoek loont dus. In het project Tijdloze Grachten delen we deze kennis met steden zoals Den Haag, Utrecht, Leiden en Delft. Het

FOTO COEN DIJKSTRA



In de Wereld Groente Tuintjes, in een voormalige rozenkas, telen Amsterdammers met een Surinaamse, Turkse of Marokkaanse achtergrond groenten als okra, sopropro en kouseband, die ze anders voor steeds meer geld bij de toko moeten kopen.

onderzoeksbudget van AMS is sinds de start verviervoudigd, mede door de participatie van instellingen zoals NWO en bedrijven in bijvoorbeeld de bouw.’

AMS Institute en de gemeente Amsterdam kwamen bij het herontwerp van de grachten tot een concept van zogeheten multifunctionele kades. ‘Die moeten weer honderd jaar mee, dus ook klimaatadaptatie, energietransitie, waterkwaliteit en ook biodiversiteit moeten meeliften’, aldus Wolfert. Bij biodiversiteit gaat het niet alleen om behoud van de bomen, maar ook om andere boomsoorten die meer insecten trekken en beter tegen zowel natte als droge voeten kunnen. Wageningen levert daarvoor 3D-visualisaties van de manier waarop boomwortels groeien. Wolfert: ‘Denk bij biodiversiteit ook aan varens op de kademuren, waterplanten die zuiverend werken en 3D geprinte betontegels waar vissen schuil- en paaiplaatsen vinden.’ Daarnaast wordt onderzocht hoe warmte-wisselaars in de kademuren de energie van het grachtenwater kunnen overdragen op water dat voor verwarming en koeling in huizen kan zorgen, zogeheten aquathermie. Dat is expertise van de TU Delft. Wolfert: ‘Waar het steeds om gaat, is dat verschillende disciplines hier in AMS Institute samen-

komen en transdisciplinair samenwerken. We werken hier aan één tekening, waarbij de energiemenen aangeven hoeveel huizen er te verwarmen zijn en aquatisch ecologen en plantkundigen de biodiversiteit agenderen.’ De opgedane kennis en de concrete oplossingen kunnen ook in andere grote steden met veel water worden toegepast, benadrukt Wolfert. ‘Wageningen wordt vaak geassocieerd met kennis van het landelijk gebied en met boeren, maar we praten ook mee in een stad als Amsterdam met zijn power, geld, technologie en innovatie.’

INCLUSIVITEIT BEVORDEREN

Zo mogelijk werkt AMS Institute ook aan projecten die de inclusiviteit van de stad bevorderen. ‘Inclusiviteit is één van de zeven belangrijkste politieke idealen die naar voren komen bij bestudering van dertig jaar gemeentelijke coalitieakkoorden’, aldus Van Leeuwen. Alle Amsterdammers (175 verschillende nationaliteiten) moeten kunnen meedoen met de stad, zich er veilig voelen, ongeacht hun afkomst en inkomen. Zo verdiept een onderzoeker en energie-coach van AMS Institute zich in hoe slimme technologie kan helpen om energiearmoede in de wijk te verminderen.

In een kas van een voormalige rozenkweker in het uiterste westen van Amsterdam zijn de Wereld Groente Tuintjes een fraai voedselvoorbeeld van inclusiviteit. Amsterdammers met een Surinaamse, Turkse of Marokkaanse achtergrond kweken er groenten die ze anders voor steeds meer geld bij de toko moeten kopen. Wageningse wetenschappers selecteren de zaden die het goed doen in een onverwarmde kas in Nederland. En ze doen onderzoek naar de vraag of culinair erfgoed kan bijdragen aan een gezonder voedingspatroon.

Een ander mooi voorbeeld, aldus Van Leeuwen, is hergebruik van zonnepanelen. ‘Onderzocht wordt of tweedehands zonnepanelen nog werken na demontage en vervoer naar een nieuwe bestemming’, aldus Van Leeuwen. ‘In Amsterdam-Zuidoost zijn hier leerwerktrajecten voor jongeren aan verbonden. De tweedehands panelen worden geplaatst op de daken van bijvoorbeeld clubhuizen van sportverenigingen. Ook worden ze gekoppeld aan de Energiebank en via woningcorporaties in bruikleen gegeven aan huishoudens met energiearmoede.’ ■

www.ams-institute.org

PRATEN MET DE DIGITALE ASSISTENT:

‘Wat is het beste moment om de aardappels te oogsten?’

Boeren die met hun digitale assistent overleggen over het juiste tijdstip om te beregenen of de aardappels te oogsten, waarna slimme robots aan het werk gaan. Het lijkt science fiction maar het kan volgens Wageningse onderzoekers binnen vijf jaar realiteit zijn.

TEKST KOEN JANSSEN

Boer Harmen wordt om 6 uur wakker. Hij zet koffie en gaat aan de keukentafel zitten. Op zijn smartphone ziet hij dat zijn autonome trekkers vannacht veel werk hebben verzet. Ze hebben onkruid gewied en zieke planten in kaart gebracht. Harmen vraagt aan zijn virtuele assistent of het verstandig is om vandaag zijn gewas te beregenen. Hij stapt in zijn trekker en gaat het land op. Intussen geeft hij zijn virtuele assistent de opdracht de autonome trekkers naar een ander perceel te sturen. Deze robots weten precies wat ze daar moeten doen: heel gericht kunstmest over het land verspreiden. Verderop stijgt een drone op die gaat zoeken naar vogelnesten, zodat de robots daarmee heen kunnen werken.

ZAAIEN EN GRAS MAAIEN

De hightech boerderij van Harmen is nog geen realiteit, maar in de landbouw worden wel steeds meer en geavanceerdere robots ingezet, zegt Paul van Zoggel, programmamanager precisielandbouw in Wageningen. ‘Robots kunnen al heel veel. Zaaien,

onkruid weghalen, gras maaien, ga zo maar door. Iedere teeltsector leunt meer en meer op slimme robots.’ De inzet van robots is voor veel landbouwondernemers noodzaak, want de agrarische sector kampt met vergrijzing. Slechts 10 procent van de boeren is jonger dan 40 jaar, blijkt uit cijfers van het CBS. Het wordt ook moeilijker om mensen te vinden die in weer en wind fysiek werk willen doen, aldus Van Zoggel. Robots vullen de lege plekken op. Ze hoeven geen pauze te nemen en ze kunnen preciezer te werk gaan, waardoor er bijvoorbeeld

‘De uitdaging zit hem in de aansturing van al die techniek’

beeld minder kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt hoeven worden.

DATA EN SOFTWARE

Maar de robotisering van de landbouw brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee. Van Zoggel. ‘Voor de boer is het niet makkelijk werken. Die moet geïnteresseerd zijn in techniek, data én software. De uitdaging zit hem in de aansturing van al die techniek.’ Van Zoggel wil naar een systeem waarin alle technieken die de boer gebruikt samenkomen, zodat ze met elkaar én met de boer kunnen communiceren. Een systeem dat goed op de hoogte is van de lokale omstandigheden en regelgeving, en met de boer kan meedenken. ‘Wat we uiteindelijk willen is dat de boer zijn virtuele assistent instrueert, bijvoorbeeld om mest te strooien, waarop die kan reageren met: ‘Weet je het zeker? Want het gaat zo regenen.’ Ard Nieuwenhuizen is een van de onderzoekers die zich bij WUR bezighouden met de ontwikkeling van zo’n interface. ‘Nu moet de boer achter zijn computer gaan zitten en inloggen op een webapplicatie. Elke robot is



De inzet van robots is voor de boer nog niet meteen makkelijker werken. Elke robot is van een ander merk en werkt met een andere app.



van een ander merk en werkt met een andere applicatie, waardoor ze moeite hebben om met elkaar te communiceren.’ De boer zou met zijn systeem moeten kunnen praten zoals hij met zijn werknemers praat. Dertig jaar geleden klonk dit misschien als science fiction, maar anno 2025 vragen miljoenen mensen aan Alexa en Google Assistant om het licht aan te doen en afwasmiddel te bestellen. Door taalmodellen als ChatGPT nemen de mogelijkheden om te communiceren met computers en robots toe.

CHATBOT BOTATO

Zo is er al de door Wageningen Plant Research ontwikkelde chatbot Botato. Nieuwenhuizen: ‘Telers kunnen de chatbot vragen stellen, zoals: ‘Kun je de aardappelopbrengst voorspellen? Wat als ik een week later ga oogsten?’ Om Botato te ontwikkelen, werd het model gevoed met gewasgroeimodellen die de aardappelopbrengst berekenen. Ook de interface moet gevoed worden met informatie, om te voorkomen dat deze gaat hallucineren, zegt Paul van Zoggel. ‘Dan

gaat het model zelf antwoorden verzinnen. We moeten ervoor zorgen dat het zich baseert op wetenschap. De kennis van de agronomische, economische, ecologische en maatschappelijke kant van de landbouw is nu erg versnipperd, die moeten we bij elkaar zien te brengen om in AI-modellen op te slaan.’ Terwijl Van Zoggel Wageningse landbouwkennis verzamelt, werkt Nieuwenhuizen aan de technische kant van de interface. ‘De robots moeten nog intelligenter worden:

ze moeten informatie verzamelen en vervolgens digitaal beschikbaar maken.’ Er moet dus nog veel werk worden verricht voordat boeren daadwerkelijk met hun robots in gesprek kunnen over het weer, de aardappeloogst of de stikstofuitstoot. Nieuwenhuizen verwacht dat dit soort communicatie binnen vijf jaar mogelijk kan zijn. ‘Als boeren straks kunnen praten met systemen en een fatsoenlijk antwoord terugkrijgen, zou dat een grote stap zijn voor de landbouw.’ ■

ROBOTS UITPROBEREN

In de Nationale Proeftuin Precisielandbouw (NPPL), een grootschalige samenwerking tussen boeren, technologieleveranciers en Wageningen University & Research, worden nieuwe landbouwtechnologieën getest. In november 2024 startte NPPL-R, dat zich richt op robotisering. Zo’n vijftig boeren nemen deel aan studiegroepen of proberen robots uit gedurende een dag of teeltseizoen. Dat levert inzichten op waarmee bijvoorbeeld de overheid kan beoordelen of een bepaalde technologie voldoende kansrijk is om die te stimuleren. www.proeftuinprecisielandbouw.nl

De ‘poepmachine’ legt de link tussen darmbacteriën en gezondheid

Alzheimer en parkinson, maar ook depressie en stress worden waarschijnlijk beïnvloed door onze darmen. Met onder meer een kunstmatige darm – ook bekend als de ‘poepmachine’ – proberen wetenschappers te achterhalen hoe dat verband bij mens en dier in elkaar zit.

TEKST PAULINE VAN SCHAYCK FOTO WUR

Zelfs als de ‘poepmachine’ uitstaat, ruikt het laboratorium naar het riool. Als die aanstaat, dan borrelt en bubbelt het in de potten zo groot als beschuitbussen. Ze bootsen verschillende delen van de darm na, compleet met de bijbehorende bacteriën. Die vormen de invloedrijkste bevolkingsgroep van het microbioom in de darm, de verzameling van bacteriën, schimmels, gisten en virussen. De ‘poepmachine’, genaamd SHIME, staat nu vijf jaar in het lab bij Jurriaan Mes, senior onderzoeker voeding en gezondheid bij Wageningen Food & Biobased Research. Hij is inmiddels gewend aan de geur. De oplossing met bacteriën en voedseldeeltjes in iedere pot wordt na een vastgestelde tijd doorgepompt naar de volgende pot. De omstandigheden, zoals de zuurgraad, de temperatuur en de aanwezigheid van bepaalde en-

zymen, komen overeen met achtereenvolgens de maag, de dunne darm en drie delen van de dikke darm. De voeding voor deze kunstmatige darm komt uit een apparaat dat het kauwen en de vertering in de mond nabootst. Met de kunstmatige darm bestuderen wetenschappers hoe voeding de samenstelling van de darmbewoners beïnvloedt. Het wordt namelijk steeds duidelijker dat die samenstelling invloed heeft op het ontstaan van ziektes, op het herstel en op het welzijn van mens en dier. Dit zou kunnen betekenen dat de je door het microbioom een duwtje in de goede richting te geven de gezondheid van mens en dier kunt verbeteren. Mes bestuurt zijn kunst darm via de computer. ‘Je kunt de voedseldeeltjes sneller of langzamer door het apparaat laten gaan, je kunt de omstandigheden aanpassen >



‘Bij een nieuw dieet verandert het microbioom binnen drie weken’

of het darmstelsel van een baby nabootsen.’ En belangrijk verschil met de werkelijke situatie in de darmen is dat de kunstmatige darm niet de darmcellen heeft die voedingsstoffen opnemen uit het mengsel. ‘Wat overblijft van de voedseldeeltjes in de verschillende potten, geven we in een ander deel van ons lab aan darmcellen. Daar kijken we naar de opname in de bloedbaan’, vertelt Mes.

ZUURGRAAD EN TEMPRATUUR

Om de het onderzoek in de poepmachine te kunnen doen moet deze eerst de juiste darmbacteriën krijgen. Mes: ‘Als we een microbioom uit ontlasting in de machine plaatsen zal de samenstelling daarvan onder invloed van de omstandigheden langzaam veranderen.’ Bij de zuurgraad, temperatuur en enzymen uit bijvoorbeeld de dunne darm groeien bepaalde bacteriën beter dan andere. De bacteriesamenstelling in die pot gaat dan steeds meer lijken op een microbioom uit precies dat deel van de darm. Door nieuwe DNA-technieken is het makkelijker geworden om precies te weten welke bewoners in de darm van een individu huizen. Het is zelfs mogelijk om binnen een dag zowel alle genen als alle eiwitten uit een microbioom in kaart te brengen, aldus Mes. ‘Waar we eerst meer globaal op het niveau van groepen bacteriën konden kijken, weten we nu welke bacteriën het zijn en welke stoffes die allemaal maken.’

Dan nog blijft het samenspel van de miljarden bewoners in de darmen complex. ‘Wat er gebeurt in zo’n populatie is *crossfeed*’, legt Mes uit. ‘De ene bacterie knabbelt iets van een voedingsstof. De volgende gaat er met die knabbelstukjes vandoor en maakt er weer wat anders van. Het gaat dus om combinaties van bacteriën. Als je je dieet verandert, door bijvoorbeeld ineens veel meer zuivel te eten of drinken, dan verandert het microbioom binnen één tot drie weken’, zegt Mes. Dat is een handige aanpassing aan de voedingsmiddelen uit het nieuwe dieet, maar doet ook iets met de stofwisseling. De metaboliëten, de producten van chemische reacties in bacteriën, worden weer door andere bacteriën en door cellen binnen en buiten de darm gebruikt. En daarbij blijken er allerlei verbanden te zijn met gezondheid en welzijn.

DARM-HERSEN-AS

‘Bij darminfecties is het inmiddels vrij duidelijk welke bacteriën de klachten veroorzaken. Maar bij prikkelbaredarmsyndroom of hersenziektes ligt dat veel ingewikkelder’,

vertelt Mes. ‘Dan is niet een enkele soort bacterie verantwoordelijk. Het kan een combinatie zijn van meerdere soorten die gezamenlijk bepaalde metaboliëten maken.’ Het kan ook zijn dat stoffes die in de darm ontstaan het immuunsysteem activeren. Deze stoffes komen ook in de hersenen terecht. Mes: ‘Dat wordt ook wel de darmhersen-as genoemd. Hard bewijs ontbreekt vaak nog, maar dát er verbanden zijn tussen het microbioom en het ontstaan van hersenaandoeningen staat steeds meer vast. Alzheimer en parkinson hebben waarschijnlijk een link met de spijsvertering, maar ook autisme, ADHD, depressie en zelfs stress worden mogelijk beïnvloed door onze darmen.’

Een minder gezonde darm populatie bevat bijvoorbeeld vaak veel bacteriën die lipopolysacchariden maken. Deze grote moleculen, bestaande uit een lipide en een polysaccharide, zijn zogenoemde endotoxinen, die een sterke immuunrespons kunnen veroorzaken. Uit onderzoek met de kunstmatige darm bleek dat de moleculen gemakkelijk aan vetbolletjes plakken en zo meereizen door de darmwand heen de bloedbaan in. ‘De vetbolletjes worden niet meteen afgebroken in de lever, en komen in het lymfevatensysteem en de bloedbaan terecht. We vinden ze ook terug hoog in de nek, dichtbij de hersenen, waar ze mogelijk bijdragen aan een verhoogd risico op alzheimer’, legt Mes uit.

MENTALE GEZONDHEID

Mes en zijn collega’s zijn ook betrokken bij andersoortige studies naar relaties tussen het darmmicrobiom en gezondheid. Een daarvan is een onderzoek bij mensen met risicofactoren voor de ziekte van Alzheimer, zoals een hoog cholesterol, obesitas en diabetes type 2. In samenwerking met andere universiteiten en onderzoeksinstituten analyseren ze de invloed van leefstijl op de darmsamenstelling.

Afgelopen zomer startte ook het driejarige onderzoek Food4Mood in samenwerking met VU Amsterdam onder jongvolwassenen met milde mentale klachten, zoals gevoelens van somberheid of concentratieproblemen. Een deel van de deelnemers volgt een plantaardig, vezelrijk dieet, om de invloed daarvan op darmgezondheid en welzijn te testen.

Uit de ontlasting is daarbij een beeld te krijgen van het microbiom. Maar dat zegt vooral iets over het laatste deel van de dikke darm. Voor een volledig en realistisch

beeld van het darmmicrobiom zou je de volledige darminhoud willen bestuderen. Maar dieper in de darm kijken is lastig. Het vereist oncomfortabel inwendig onderzoek met meterslange slangen.

SLIMME PIL

Een alternatief daarvoor is een door OnePlanet Research Center ontwikkelde inslikbare sensorpil die reizend door het lichaam metingen doet en informatie verzamelt. De ‘slimme pil’ van OnePlanet – een samenwerkingsverband tussen imec, Radboud Universiteit, Radboudumc en WUR – is niet groter dan een multivitaminepil en doet metingen in de darm. De pil geeft de meetgegevens door aan een apparaatje buiten het lichaam.

Promovendus Roseanne Minderhoud en universitair docent Guido Hooiveld van de leerstoelgroep Menselijke voeding en gezondheid publiceerden afgelopen zomer in wetenschappelijk tijdschrift *Nature Electronics* over de eerste tests met de sensorpil bij mensen. Het kleine apparaatje

blijkt in staat om onder meer de zuurgraad, temperatuur en de redoxbalans te meten – de balans tussen oxiderende stoffen zoals vrije radicalen en antioxidanten die deze stoffen neutraliseren. Een verstoorde redoxbalans is een aanwijzing voor ontstekingen in de darm.

‘De pil werkt zoals we hoopten. Een waarde als de pH zegt bijvoorbeeld iets over hoe actief de darmbacteriën zijn. Hoe meer zij fermenteren, hoe zuurder het wordt’, zegt Minderhoud. Na de sensorpil onderzoekt het consortium nu ook een zogenoemde samplingpil. Die neemt wat vloeistof met bacteriën en allerlei stoffes op uit de darm. De reacties tussen die stoffen en de bacteriën worden meteen stilgelegd, zodat er uren later, als de pil het lichaam verlaat, nog te achterhalen is wat er in dat specifieke deel van de darm gebeurde.

WELZIJN VAN DIEREN

De sensorpil is ook ingezet voor onderzoek aan koeien, varkens en kippen. Bij dieren ligt de focus op andere >

Promovendus Roseanne Minderhoud test de sensorpil voor endoscopisch onderzoek bij mensen.



FOTO HERMAN STOVER

‘De meest veerkrachtige dieren hebben een divers microbioom’

ziektes dan bij mensen. ‘Dieren leven korter, dus ziektes die vooral bij ouderen voorkomen, zie je bij dieren niet’, zegt Dirkjan Schokker, onderzoeker bij Wageningen Bioveterinary Research. ‘We kunnen ze ook niet vragen hoe het met ze gaat.’ Schokker zoekt naar andere aanwijzingen voor de relatie tussen het microbioom en welzijn, zoals het gedrag en de gevoeligheid voor infecties. Varkens die opgroeien in een rijkere omgeving ontwikkelen bijvoorbeeld een ander microbioom dan varkens die minder te doen hebben. Schokker: ‘Meer blootstelling aan natuurlijke producten, zoals veen, en gedragingen als wroeten en spelen zorgen voor een diversere bacteriesamenstelling. Het immuunsysteem ‘leert’ zo het verschil tussen onschadelijke en schadelijke microben. De biggen met meer verrijking werden vervolgens minder ziek of herstelden sneller van een luchtweginfectie. Het mechanisme hierachter is nog niet precies duidelijk, maar het verband is er.’

KOLONISATIE

De eerste weken van het leven van een dier zijn cruciaal. Dan begint de kolonisatie van de tot dan toe ‘lege’ darm. Precies in die periode gebeurt er ook veel in het leven van boerderijdieren. ‘Biggen worden vier weken na de geboorte gespeend, bij de moeder weggehaald. Ze gaan dan ook over van melk naar vast voedsel’, zegt Schokker. ‘Dat heeft economische voordelen, maar geeft ook stress in een periode dat het microbioom zich ontwikkelt. De biggen zijn dan extra kwetsbaar bij infecties. Onderzoek uit België laat zien dat later spenen beter is voor het microbioom en de gezondheid van biggen. Ook kalveren hebben stress in hun eerste weken. Zij worden verplaatst naar een nieuwe plek met veel andere kalveren. Sommige beginnen dan veel te hoesten of krijgen diarree. Waarschijnlijk speelt de darmsamenstelling daar een rol in. De meest veerkrachtige dieren hebben een divers microbioom.’ ‘Ook de genen van een dier bepalen hoe het microbioom

zich ontwikkelt’, legt Schokker uit. Door specifieke rassen van koeien, varkens en kippen te selecteren wordt ingezoomd op de overige factoren, zoals voeding en omgeving, die het de bacteriesamenstelling beïnvloeden. ‘Als we kunnen ontdekken welke invloed een bepaalde voersamenstelling heeft, dan valt op die manier wellicht het welzijn van de dieren te verbeteren.’ Dan kan er bijvoorbeeld toe leiden dat minder antibiotica nodig zijn.

DUWTJES IN DE GEWENSTE RICHTING

De onderzoekers willen uiteindelijk vooral weten hoe een bepaald verband tussen darmen en gezondheid precies in elkaar zit. Bijvoorbeeld welke bacteriesamenstellingen in welk deel van de darm zorgt via welke stoffen voor schade in welk deel van de hersenen. Dat kan dan het startpunt zijn om het darmmicrobiom met precisie aan te passen.

Een jaar of tien geleden leek ‘poeptransplantatie’ een uitkomst voor allerlei aandoeningen gelinkt aan de darmbacteriën. Daarbij krijgt een patiënt het microbiom uit de ontlasting van een gezond persoon toegediend door een sonde via de neus, een klysma via de anus of een inslikbare capsule. Mes: ‘Dat bleek te werken bij ziekteverwekkende bacteriën die niet goed weg te krijgen waren uit de darm, maar niet bij ziektes waarbij de relatie tussen darm en gezondheid ingewikkelder ligt.’

Mes en Schokker zijn op zoek naar manieren om de bacteriesamenstelling positief, en vaak ook preventief, te beïnvloeden. Dat begint met gezond eten. ‘In het algemeen geldt voor mensen: eet weinig suiker, en veel groente, fruit, noten, volkorenproducten en gefermenteerde producten, zoals yoghurt’, somt Mes op. ‘Maar voor specifieke groepen of personen wil ik adviezen op maat kunnen geven, bijvoorbeeld om voedingsmiddelen met een antimicrobiële werking te eten, zoals knoflook. Dat zoeken we de komende jaren verder uit, met de kunstmatige darm én met onderzoeken in proefpersonen.’ Schokker gaat verder met onderzoek naar de voersamenstelling van vee in relatie tot welzijn, milieu en productie. Hoe verandert diervoer gemaakt van reststromen uit de voedingsindustrie het microbiom, het immuunsysteem, de gezondheid en het welzijn van het dier? En hoeveel melk, eieren of vlees produceert het dier dan? In een net afgerond onderzoek kregen varkens de restjes uit banketbakkerijen en de pulp van suikerbieten te eten.

‘Vooral bij suikerbietenpulp verandert het microbiom van het varken heel sterk, door micro-organismen die zich specialiseren op de complexe suikers’, zegt Schokker. ‘Bij de afvalstroom uit de banketbakkerij gebeurde dat amper. We zagen in beide groepen geen nadelen voor het gedrag en het welzijn van het varken. De volgende stap is uitzoeken of dat veranderde microbiom misschien zelfs voordelen biedt.’

PRE- PRO- EN POSTBIOTICA

Ook met voedingssupplementen is het microbiom van mens en dier te beïnvloeden. Probiotica, ofwel levende bacteriën, kunnen een plekje veroveren tussen de darmbacteriën als zij in voldoende hoeveelheden de darm bereiken. Probiotica in pillen en drankjes bestaan al langer en zijn bijvoorbeeld effectief bij sommige mensen met het prikkelbaredarmsyndroom of bij diarreeklachten na het slikken van antibiotica.

Nieuwere varianten van deze supplementen zijn pre- en postbiotica. Prebiotica voorzien specifieke gunstige bacteriën in de darm van voedingstoffen. Die stimuleren de groei van deze bacteriën of ze laten deze bacteriën stoffen produceren die positief zijn voor de gezondheid. Vezels zijn de bekendste prebiotica. ‘Sommige stukjes uit vezels lijken op stukjes uit de celwand van bepaalde bacteriën. Dat triggert het microbiom en daardoor ook het immuunsysteem op een gunstige manier’, zegt Mes. Binnenkort gaat hij ook de effecten van postbiotica onderzoeken; door bacteriën geproduceerde stoffen of stukjes dode bacterie die in de darm het immuunsysteem prikkelen.

Ondertussen speelt Schokker met het idee om een microbiom te ontwerpen. ‘Een babydier, zoals een kuiken, heeft nog een lege darm. Die kunnen we een handje helpen in de eerste levensfase. Kunnen we het kuiken bijvoorbeeld beter weerbaar maken tegen ziektes door het tien goede bacteriën mee te geven?’ Het samenstellen van dat microbiom kan hij al, met behulp van software en wetenschappelijke kennis. Het toedienen ervan kan als nevel na de geboorte of nog eerder, met een prik in de dooier. ‘Vaccinaties worden tegenwoordig al in het ei geprikt, daar zouden darmbacteriën bij kunnen’, zegt Schokker. Het maakt daarbij niet uit of dat microbiom daarna weer verandert. ‘Een goede start meegeven, maakt simpelweg een groot verschil voor de overlevingskans en het welzijn.’ ■



FOTO ANP

POSTBIOTICUM AKKERMANSIA

De Wageningse emeritus hoogleraar microbiologie Willem de Vos ontdekte in 2004 een nieuwe darmbacterie. Het micro-organisme kreeg de naam *Akkermansia muciniphila*, naar oud-collega-microbioloog Anton Akkermans. De Vos en zijn team toonden aan dat de bacterie helpt om darmontstekingen te verminderen. Dit is gunstig bij obesitas, diabetes type 2 en hart- en vaatziekten. De Vos vroeg patent aan en richtte in 2016 het bedrijf A-Mansia Biotech (later The Akkermansia Company) op. In 2021 kreeg het bedrijf goedkeuring van de Europese voedselveiligheidsautoriteit EFSA voor het gebruik van gepasteuriseerde Akkermansia als voedingsingrediënt. Sinds 2023 is het postbioticum op de markt in Europa, Azië en de VS. In juli 2025 werd het bedrijf overgenomen door voedingsmiddelenconcern Danone.

ONDERNEMER MENDELT TILLEMA:

‘Het is gezonder dan een klassiek saucijzenbroodje’

Mendelt Tillema maakt faam met zijn zwamcijsje, een 100 procent plantaardig saucijzenbroodje gevuld met de steeltjes van oesterzwammen. ‘Ik kan met ondernemen bijdragen aan een betere wereld.’

TEKST TANJA SPEEK FOTOGRAFIE BRAM BELLONI

Het interview met Mendelt Tillema (33) over zijn plantaardige saucijzenbroodje begint met een kleine trip naar buiten op de Wageningse campus. ‘Het voordeel van werken in het innovatie- en incubatiecentrum Plus Ultra II is dat hier ook opslagruimtes zijn’, zegt hij. Tillema loopt naar buiten, de bocht om, een grote container in. ‘De chaos aan die kant is niet van mij hoor’, wijst hij. Aan de andere kant staan dozen met servetjes en bakjes om de broodjes mee te serveren. Een grote vriezer is gevuld met dozen vol keurig in plastic verpakte zwamcijsjes. Het nog bleke bladerdeeg gevouwen om een verborgen vulling. Terug binnen gaat de oven aan, op een velletje bakpapier mogen de plantaardige saucijzenbroodjes opwarmen.

Het broodje ontstond vier jaar geleden, vertelt Tillema, toen hij en een studiegenoot tijdens de avondopleiding vleestechnologie en alternatieve eiwitten aan de HAS Den Bosch de opdracht kregen om een product te bedenken met de steeltjes van oesterzwammen. ‘Brabant is een paddenstoelenland. Een teler vertelde ons dat de steeltjes van oesterzwammen overblijven. Ze maken twintig procent uit van de biomassa. We bedachten om er een plantaardig saucijzenbroodje van te maken. Mijn studiegenoot opperde toen al de naam zwamcijsje.’

ZEEWIER

Tillema had op dat moment al ervaring met het oprichten van een voedingsbedrijf – rond producten met zeewier – waar hij ook

weer mee was gestopt. Toch waagde hij in 2022 weer de stap om een product te ontwikkelen en op de markt te brengen. ‘Ik kan in het ondernemen mijn creativiteit kwijt en bovendien bijdragen aan een betere wereld.’ Het was overigens niet vanzelfsprekend dat hij ondernemer werd. ‘Na de middelbare school wilde ik het ultieme levenselixer uitvinden’, vertelt hij. Hij ging kijken bij opleidingen medische biologie, maar daar werd het ietwat naïeve idee uit zijn hoofd gepraat. ‘Een hoogleraar adviseerde me eens breder bij de studie biologie te kijken. Hoewel de plantenvakken me saai leken, ging ik uiteindelijk toch biologie studeren in Utrecht. Ik had een ontzettend leuk jaar, maar haalde niet genoeg studiepunten. Wel kwam ik er tijdens dat jaar achter wat een >



‘Ik vind het gaaf om te zien hoe mijn bedrijf zich ontwikkelt’



MENDELT TILLEMA

2022: oprichting Zwamcijsje
2021: avondopleiding vleestechnologie en alternatieve eiwitten HAS Den Bosch
2019: oprichter UmaMeats
2017: mede-oprichter Healthy Greens
2012: studie plantwetenschappen WUR (niet afgerond)
2011: studie biologie UU (niet afgerond)

intrigerende wezens planten eigenlijk zijn. Wat ze bijvoorbeeld allemaal kunnen terwijl ze op dat ene plekje blijven staan. Daarom besloot ik voor de studie plantwetenschappen te gaan, in Wageningen.’

JONGE ONDERNEMERS

Daar groeide ook Tillema's interesse in het wereldvoedselvraagstuk én in ondernemen, waarin hij een vak volgde. ‘Maar aan het einde van mijn bachelor kreeg ik last van oogproblemen. Ik kon niet meer lezen zonder flinke hoofdpijn. Ik moest stoppen met mijn studie en iets anders gaan doen. Na een rustperiode kwam ik bij StartHub Wageningen terecht, de kweekvijver voor jonge ondernemers bij WUR.’

Daar ontmoette hij een beginnend ondernemer die bezig was met de teelt van zeewier. Hij kreeg het echter niet verkocht. Met steun van StartHub zette Tillema het bedrijf Healthy Greens op, om zeewier als voedsel te vermarkten.

‘Dat vond ik interessant, ook vanuit het oogpunt van duurzaamheid. Ondertussen was mijn moeder in mijn geboortedorp Bakkeveen, Friesland, bezig met het stimuleren van een gezond en gelukkig leven voor de mensen daar. Ze wilde er een Blue Zone van maken.’ Tillema en zijn collega-ondernemer bedachten een zeewierbonenburger als gezond en duurzaam product. ‘We testten de burger in Bakkeveen, maar hij sloeg totaal niet aan. Het idee niet, en de smaak niet. We leerden daardoor anders denken; meer vanuit wat werkt op de markt. Zo kwamen we uit bij een combinatie van vlees en zeewier. Verrijkt vlees noemden we het. Nu hoor je vaak de term hybride vlees, maar dat is minder sexy. Bovendien leg je daarmee de nadruk op wat er niet in zit. Terwijl het toevoegen van zeewier juist voordelen heeft. Rundvlees droogt snel uit; met zeewier blijft het langer sappig. En zee-

wier bevat veel gezonde nutriënten.’ Omdat daarmee het bedrijfsconcept veranderde, veranderde ook de bedrijfsnaam. Het werd UmaMeats. ‘Het begon echt te lopen toen we Defensie als opdrachtgever kregen. Het leger is bezig met het ondersteunen van de gezondheid van hun personeel met goede voeding. Ons motto werd ‘Nutrition is your best ammunition’. Ik leerde ermee dat je in de foodservice een klant moet vinden die het product wil afnemen. Zo kun je bij de groothandel binnenkomen en dan kun je van daaruit weer aan andere partijen gaan leveren.’

Toch stopte je met UmaMeats.

‘Covid kwam, alle klanten deden de deuren dicht en het ging mis tussen mij en mijn toenmalige compagnon. Ik moest opnieuw gaan nadenken over hoe nu verder. Ik volgde een programma van het Slow Food Youth Network, een netwerk voor jonge mensen die zich willen inzetten voor gezond, duurzaam en eerlijk eten. Dat was een *deep dive* in het Nederlandse voedselsysteem vanuit een helicopterview. En ik besloot tegelijkertijd de avondopleiding vleestechnologie en alternatieve eiwitten te volgen aan de HAS hogeschool in Den Bosch, waar het plan voor het bedrijf Zwamcijsje ontstond.’

Heb je het ondernemen van huis uit meegekregen?

‘Nee, eigenlijk niet. Als kind verbouwde ik wel mijn eigen sla, en die verkocht ik dan in de buurt. Maar dat is het eigenlijk wel.’

Maak je de broodjes volledig in eigen productie?

‘Nee, de verschillende onderdelen laat ik maken. En ik run het bedrijf ook niet in mijn eentje. Op deze manier past het het best bij me. Het voedselsysteem heeft zoveel facetten! Via StartHub heb ik ook



Mendelt Tillema presenteert zijn zwamcijsjes bij een proeverij op de Hogeschool van Amsterdam.

toegang gekregen tot ‘het Wageningse ecosysteem’, tot alle kennis over bijvoorbeeld productiesystemen en consumentenwetenschappen. Ik leerde dat denken in systemen al bij mijn studie plantwetenschappen: kijken naar het grotere plaatje. Kiezen voor maximale opbrengst bijvoorbeeld kan de bodem uitputten. Ik kies graag voor ingrediënten die in Europa toekomstbestendig zijn en waarbij ik verwacht dat we zelfvoorzienend blijven.’

Wordt het broodje ook duurzaam geproduceerd?

‘De steeltjes zijn een restproduct en het stro waarop de oesterzwammen groeien ook. Maar het is niet ons doel om alle onderdelen van het broodje hyperlokaal te betrekken. Centraal produceren, opslaan en transporteren is veel efficiënter. Dat scheelt veel energie en uitstoot en leidt tot lagere prijzen.’

En blijven er wel genoeg steeltjes over in de oesterzwamteelt?

‘Dat zou mooi zijn, dat ik steeltjes van buiten de Brabantse regio moet gaan regelen. Daar zijn we nog niet hoor.’

Kun je het broodje wel plantaardig noemen? Paddenstoelen zijn geen planten.

‘Dat vind ik echt mierenneuken. Dan ga je de voedseltransitie in de weg zitten. Het voordeel van een oesterzwam ten opzichte van plantaardige alternatieven is de bite en de smaak. Het vertrekpunt qua smaak is al hartig. Bij een product als sojabonen moet je de nasmaak van soja verbloemen voordat je de smaak kan opbouwen. En de combinatie van de oesterzwam en bladerdeeg werkt juist heel goed.

Ik sprak eens een chef die een zwamcijsje ‘moest’ proeven, omdat zijn collega er zo enthousiast over vertelde. Hij zei van tevoren dat hij geen zin had om een schimmelbroodje met nepboter te gaan eten. Dat vind ik mooi. Mensen die er met gestrekt been in gaan zijn vaak het meest verbaasd. Hij moest toegeven dat hij positief verrast was.’

Halverwege het interview zijn de broodjes klaar. Een hap in de goudbruin krokante buitenkant van het klassiek ogende saucijzenbroodje onthult de smaakvolle, hartige en kruidige zwamworst daarin. Wat vooral opvalt, is dat het broodje een stuk minder vet

aanvoelt dan het bekende saucijzenbroodje. Ook het servetje heeft niet de typische vetvlekken die bij een saucijzenbroodje horen. ‘Dat klopt, het zwamcijsje is gemiddeld dertig tot veertig procent minder vet dan een normaal saucijzenbroodje,’ bevestigt Tillema.

Maar echt gezond is het nog steeds niet, toch?

‘Een terechte vraag, zeker in ziekenhuizen is dat een discussiepunt. Toch is het een gezonder alternatief dan het klassieke saucijzenbroodje. Mensen hebben in het ziekenhuis vaak geen makkelijke tijd. Ze willen ook even genieten.’

Eet je hem zelf nog vaak, je zwamcijsje?

‘Ik weet zeker dat niemand op de wereld vaker een zwamcijsje op heeft dan ik. Ik vind het gaaf om te zien hoe mijn bedrijf zich ontwikkelt. Het zwamcijsje is te eten bij Van der Valk, veel ziekenhuizen, maar bijvoorbeeld ook in de kantines in Wageningen. Overal waar ik in gesprek ga, neem ik zwamcijsjes mee om te proeven. En ik vind het nog steeds heel moeilijk om ze te laten staan.’ ■

NALATENSCHAP VOOR BOERDERIJ VAN DE TOEKOMST

‘Een heel mooie blik van waardering’

Wageningen University & Research ontving dit jaar 2,5 miljoen euro uit een nalatenschap – een van de grootste schenkingen ooit. Het bedrag is bestemd voor de Boerderij van de Toekomst in Lelystad, die het onder meer wil inzetten voor onderzoek naar ondergrondse wateropslag.

TEKST KOEN JANSSEN FOTO: ANP

Ottoline Visser-Stokhuijzen overleed in juni 2023 in het Overijsselse Delden. De weduwe, die 93 jaar oud werd, had ervoor gekozen om grote bedragen na te laten aan de wetenschap. Naast Wageningen ontvingen ook de universiteiten van Tilburg, Twente en de Vrije Universiteit Amsterdam elk 2,5 miljoen euro. Pieter de Wolf, projectleider van de Boerderij van de Toekomst, weet nog goed hoe het nieuws over de erfenis bij hem binnenkwam. ‘Ik was hier in Lelystad, op een vrijdag, toen Lies Boelrijk van het University Fund Wageningen me belde om het te vertellen. Ik was echt beduusd. Dat iemand ons werk zo waardevol vond, ervaar ik als een heel mooie blik van waardering.’

EXPERIMENTEERLOCATIES

De Boerderij van de Toekomst doet praktijkonderzoek naar oplossingen voor uitdagingen in de landbouw. In 2020 ging de eerste locatie van start in Lelystad, met financiering van het ministerie van LVVN en de provincie

Flevoland. Inmiddels zijn er drie Boerderijen van de Toekomst bij gekomen, in het zuidoostelijk zandgebied, de veenkoloniën en de zuidwestelijke delta. In Lelystad worden innovaties en vernieuwende landbouwsystemen getest, zoals strokenteelt en duurzame gewasbescherming, maar bijvoorbeeld ook praktische proeven met trekkers die over vaste rijpaden rijden om bodemverdichting te verminderen. De akkers worden gespaard, en de rijpaden worden keihard, waardoor boeren eerder het land op kunnen. De Wolf: ‘Afgelopen week gingen mijn collega’s daar aardappels rooien, en ze waren heel enthousiast. De grond zag er fantastisch uit. Het kan volgens berekeningen een opbrengstverhoging van minstens 5 procent opleveren.’

‘We vinden het ook heel belangrijk om toekomstige knelpunten op de agenda te zetten’, aldus De Wolf. ‘De uienteelt wordt bijvoorbeeld elk jaar ingewikkelder. Uienplanten op onze velden hebben last van ziektes, onkruid en plagen, en dat is

allemaal niet goed beheersbaar. Uien zijn ook erg gevoelig voor droogte. Elk jaar opnieuw valt de opbrengst tegen. We hebben deze vraagstukken gedeeld met collega’s die werkten aan voorstellen voor nieuwe onderzoeksprojecten met de uiensector.’

ZORGVULDIG BEHEREN

De Wolf voelt een grote verantwoordelijkheid om de nalatenschap van mevrouw Visser-Stokhuijzen zorgvuldig te besteden: ‘Mensen laten geen geld na zodat wij er gaten in de begroting mee kunnen dichten.’ Met collega’s stelde hij een kader op dat aangeeft waar de Boerderij van de Toekomst het legaat voor kan inzetten. ‘2,5 miljoen euro is een hoop geld, maar met één grote investering kan het ook zo weg zijn’, zegt hij. ‘Daarom willen we dat iedere besteding een soort multiplier in zich heeft, zodat je met een klein deel van het legaat veel op gang kan brengen. Bij investeringen in projecten moet bijvoorbeeld minstens de helft van het geld afkomstig zijn uit andere bronnen.’



De Boerderij van de Toekomst in Lelystad test innovaties en vernieuwende landbouwsystemen.

Het onderzoek van de Boerderij van de Toekomst is nu vooral afhankelijk van kortlopende overheidssubsidies. Vaak zijn die voor vier jaar, terwijl een teeltcyclus meestal acht jaar duurt. De Wolf: ‘We hebben eigenlijk een ander soort financiering nodig. Wat dat betreft was het legaat een heel positieve verrassing.’

WATEROPSLAG

Zo kan de Boerderij van de Toekomst het geld inzetten om betrokken te blijven bij onderzoeksprojecten en promotietrajecten, bijvoorbeeld op het gebied van nieuwe circulaire meststoffen. Verder is er een sterke wens om een onderzoeksproject over ondergrondse wateropslag voort te zetten. Eerder werd een voorstudie naar deze innovatie al mogelijk gemaakt door een – destijds anonieme – donatie van mevrouw Visser-Stokhuijzen. Ondergrondse wateropslag kan voor veel Nederlandse boeren interessant zijn, verwacht De Wolf. ‘Door klimaatverandering krijgen we steeds vaker te maken met droog-

te, en dat leidt tot grote opbrengstschade. ’s Winters valt er juist te veel neerslag, zoveel dat je er in de zomer het land mee zou kunnen beregenen. Boeren kunnen dit overtollige water opslaan in grote bassins boven de grond, maar die nemen kostbare ruimte in.’ De Boerderij van de Toekomst wil onderzoeken of het mogelijk is om het water op een diepte van twintig meter op te slaan in een zandlaag tussen twee ondoorlaatbare

kleilagen. Een drainagesysteem moet het regenwater ’s winters in de ondergrond kunnen pompen, om het in de zomer weer op te pompen. ‘Er zijn veel dingen die we te weten willen komen over ondergrondse opslag. We moeten onder meer goed kijken naar de effecten op de ondergrondse waterkwaliteit en de praktische uitvoerbaarheid.’ De aanleg van het systeem zou, met een bijdrage uit de nalatenschap, in 2026 kunnen starten. ■

NALATEN AAN DE WETENSCHAP

Via het University Fund Wageningen kunnen mensen bijdragen aan onderzoek voor een duurzame toekomst en aan het steunen van talenten. Een van de mogelijkheden daarvoor is nalaten via het testament, met een erfstelling of legaat. Bij een legaat kan worden vastgelegd dat de nalatenschap ten goede komt aan een specifiek doel, bijvoorbeeld onderzoek of studiebeurzen.

Meer informatie over schenken aan WUR op www.universiteitsfondswageningen.nl
Of vraag de brochure over nalaten aan bij harry.verwaaijen@wur.nl

4TU.ALUMNI

Netwerk voor internationale alumni gelanceerd

Om de steeds grotere groep buitenlandse alumni van de vier technische universiteiten de gelegenheid te geven elkaar te ontmoeten, is eind mei het 4TU.Alumni Netherlands Network gelanceerd.

‘Naar schatting zijn er 20.000 internationale alumni in Nederland met een technische of landbouwkundige achtergrond, waarvan er zo’n 3.500 afstudeerden in Wageningen’, vertelt Denise Spiekerman van AlumniRelaties. Voor hen lanceerde Wageningen University & Research samen met de drie andere technische universiteiten van 4TU het nieuwe alumninetwork. ‘Dit is een aanvulling op bestaande alumnigemeenschappen, die vaak primair Nederlandstalig zijn.’ Wagenings alumnus Ibrahim ElZahabi (Bio-informatica 2024) was bij de lancering aanwezig. Hij ziet het nieuwe netwerk als een plaats waar internationals elkaar kun-

nen helpen hun weg te vinden binnen de Nederlandse cultuur en arbeidsmarkt. ‘Niet alleen om ervaringen uit te wisselen maar ook om van elkaar te leren door bijvoorbeeld een sollicitatiegesprek te oefenen.’ De lancering vond plaats op het kantoor van ingenieursbureau Witteveen+Bos en werd bezocht door zo’n honderd internationals. Ze luisterden onder meer naar een panel van vier inspirerende alumni, waaronder Wagenings alumnus Juliana Romero Guzmán (Voedseltechnologie 2015). Juliana, van origine uit Mexico, vertelde over haar start-up Cano-ela, dat duurzame voedings-ingrediënten produceert uit olierijke zaden.

Ena Voûte, pro-vice-rector internationale zaken van TU Delft, refereerde in haar speech aan een recent rapport van Nuffic, de Nederlandse organisatie voor internationalisering in onderwijs. Daaruit blijkt dat in 2023 57 procent van de internationale afgestudeerden na een jaar nog steeds in Nederland is, tegen 40 procent in 2017. 80 Procent van hen heeft een goedbetaalde baan, veelal in de techniek of het onderwijs. ‘Ze spelen dus een belangrijke rol in onze economie’, stelt Spiekerman. Het 4TU.Alumni Netherlands Network wil deze steeds grotere groep alumni de kans geven elkaar online en offline te ontmoeten. Dat gebeurt via een LinkedIn-groep en bijeenkomsten. ‘Maar we willen hen ook aanzetten tot eigen initiatieven’, aldus Spiekerman. Info: denise.spiekerman@wur.nl

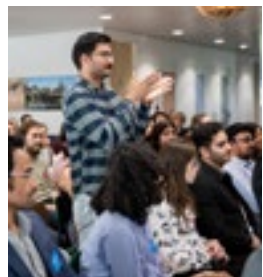


FOTO SANDER FOEDERER

KLV-FONDS

Laat de bodem zingen

Kunstproject **Singing Soil** geeft een muzikale vertaling van de relaties tussen bodemorganismen van drie verschillende bodemtypen. Het project kreeg een financiële bijdrage van het KLV-Fonds.

Promovendus Doina Mani (Biologie 2020) werkte mee aan de audio-installatie waarin data uit haar onderzoek naar bodemorganismen zijn vertaald naar muziek. Singing Soil maakt het mogelijk te horen hoe verschillend bodems kunnen zijn. Mani werkte hiervoor samen met de kunstenaars van Studio Metaform.

In het project staan het bodemleven in een maïsveld, in weidegrond, en in een perceel natuurlijk grasland centraal. ‘De akkoorden van de compositie baseerden we bijvoorbeeld op de complexiteit van het voedselweb. Een bodem met alleen bacterieel leven klinkt minder rijk dan een web met ook nog verschillende groepen nematoden. Natuurlijke grasland geeft een breed, harmonieus akkoord. Het maïsveld klinkt veel simpeler.’ De installatie was op 8 oktober te horen op de campus tijdens een luister- en discussiesessie. Later die maand stond Singing Soil op de Dutch Design Week in Eindhoven.



FOTOSINGING SOIL @ ENERGIEKAS

Het KLV-Fonds ondersteunt initiatieven van alumni die aanvullend zijn op het reguliere alumnibeleid van Wageningen University & Research. Aanvragen kan het hele jaar door via www.universiteitsfundwageningen.nl/klvfonds

FESTIVAL



FOTO MARIA JOAQUINA ACOSTA



FOTO WUR



FOTOS GUY ACKERMANS

Summervibes – ook voor alumni!

Als afsluiting van het collegejaar vond op 19 juni Summervibes plaats op Wageningen Campus. Op dit festival, dat voor de derde keer door WUR werd georganiseerd, was iedereen welkom die op de campus studeert, werkt of gestudeerd heeft – dus ook alumni. In zomerse sfeer traden onder meer FissABBAband en DJ DansMaar op, verzorgden onderzoekers flitsende kwartiertjes met wetenschap in podcastvorm, en vulden gastsprekers als Harm Edens en Teun van de Keuken het ‘inspiratieteras’ met hun verhalen. Alumni troffen elkaar op het speciale ‘Get Connected’-terras. Hoofd AlumniRelaties Maarten van Schaik: ‘Het was mooi om in een relaxte setting met studenten, medewerkers en alumni te kunnen sparren over hoe ze betrokken kunnen blijven in de toekomst.’

Agenda met alumni-activiteiten: www.wur.nl/alumnievenementen

ARBEIDSMARKT

Werkloosheid jonge alumni licht gestegen

De werkloosheid onder pas afgestudeerde Wageningse alumni is licht gestegen, blijkt uit de Nationale Alumni Enquête (NAE). Met deze enquête analyseren universiteiten de aansluiting tussen masteropleidingen en de arbeidsmarkt. De werkloosheid onder WUR-alumni die afstudeerden tussen oktober 2022 en september 2023 kwam uit op 7 procent. Een jaar eerder lag het werkloosheidspercentage nog op 4 procent. Gemiddeld deden de afgestudeerden er ook iets langer over om hun eerste baan te vinden: 3,3 tegenover 3,0 maanden.


‘7 Procent is nog steeds best goed’, reageert Silvia Blok, beleidsmedewerker Onderwijs en Arbeidsmarkt bij Wageningen University & Research. ‘In de jaren negentig zaten we vaak boven de 10 procent. Maar het geeft wel aan dat we moeten blijven letten op de aansluiting tussen studie en arbeidsmarkt. We gebruiken de resultaten van deze enquête dan ook om het gesprek aan te gaan met de opleidingen.’ Alumni die tussen oktober 2023 en september 2024 zijn afgestudeerd, hebben een uitnodiging ontvangen voor de NAE 2025. Info: www.nae2025.nl

CONNECT!

Wageningse alumni vormen een wereldwijd netwerk van 70 duizend afgestudeerden en gepromoveerden. Contact houden kan via verschillende kanalen:

LinkedIn

Meer dan 17.000 mensen zijn lid van de LinkedIngroep **Alumni @Wageningen University & Research**, waarin onder meer alumni in de schijnwerpers worden gezet. Een daarvan is **Joline Wierda**, Nutrition and Health 2018, die deze zomer promoveerde en in 2024 was opgenomen in de Food100, een lijst van veranderaars die zich inzetten voor een beter voedselsysteem. www.linkedin.com/groups/39958

WUR  alumni

Inzet voor WUR

Met hun kennis en ervaring kunnen alumni een bijdrage leveren aan de missie van WUR. Zo is er vraag naar alumni voor JobTalks om afstuderende studenten te helpen. www.wur.nl/alu-engagement

Netwerken

De alumnigemeenschap omvat veertien zelfstandige studiekringen en netwerken, zoals de Nederlandse Zoötechnische Vereniging, die dit jaar 95 jaar bestaat. www.wur.nl/alumnievenementen

Alumni-nieuwsbrief

Via de alumni-nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt blij je op de hoogte van interessante Wageningse ontwikkelingen, activiteiten en verhalen. Aanmelden kan op: www.wur.nl/alumninieuwsbrief

Verhuisd of nieuwe baan?

Doorgeven van wijzigingen in werk- of contactgegevens kan op: www.wur.nl/gegevenswijzigen

Anita Bake MSc, Nutrition and Health 2015, heeft de Marina van Dammebeurs 2025 ontvangen. De beurs van 9.000 euro steunt getalenteerde vrouwelijke alumni in hun loopbaan. Bake wil met de agro-industrie voedselsystemen voor kinderen onder de 5 jaar veranderen. 24 juli 2025

Guido Bosch PhD, Animal Sciences 2004, WUR-universitair hoofddocent Animal Nutrition, heeft van de American Society of Animal Science de Corbin Award in Companion Animal Biology ontvangen voor zijn onderzoek naar de voeding van honden en katten. Juli 2025

Mirte Bosse PhD, WUR-gepromoveerd 2015, heeft de Wayfinder Award 2025 van de National Geographic Society ontvangen, de jaarlijkse prijs voor vernieuwende denkers. Bosse doet onderzoek aan genetica van landbouwhuisdieren aan WUR en VU. 5 juni 2025

Prof. dr. ir. Sytze de Bruin, Bodemkunde 1989, is benoemd tot hoogleraar Geographical Information Science aan WUR. 1 juni 2025

Nico Claassens PhD, Biotechnologie 2012, WUR-universitair hoofddocent Microbiologie, heeft de Jay Bailey Young Investigator Award gewonnen voor zijn onderzoek op het gebied van microbiële stofwisseling. 17 juni 2025

Ir. Rienke Groot, Landinrichtingswetenschappen 2001, secretaris van het College van Rijksadviseurs, heeft de PONL Bokaal ontvangen van Platform Ontwerp NL, dat het maatschappelijk debat over ruimtelijke kwaliteit in Nederland wil stimuleren. 3 juli 2025

Ir. Tim van Hattum, Milieuhygiëne 1998, WUR-programmaleider klimaat, heeft van de Open Universiteit een eredoctoraat ontvangen voor zijn inzet als klimaatonderzoeker en pleitbezorger van nature-based klimaatoplossingen. 25 september 2025

Jolanda Jansen PhD, Dierwetenschappen 2010, eigenaar communicatiebureau St. Anna Advies, heeft met haar collega Roeland Wessels de Anne Veenbaas-penning 2025

Wagenings erezilver voor 'Sjef AID'

Sjef Moling PhD, Biotechnologie 2007, zorgde 25 jaar lang dat de Algemene Introductiedagen een succes werden. In augustus ontving hij het Wagenings Erezilver van locoburgemeester Maud Hulshof. Moling begon een jaar nadat hij zelf de AID had gelopen bij de organisatie van de introductieweek. Tien jaar later, Moling was inmiddels promovendus, werd hij projectmanager van het evenement. 'Het was zo gezellig dat ik nooit meer ben weggegaan', zegt Moling. Na 25 jaar geeft hij het stokje door. **Maartje Kragtwijk MSc**, Management and Consumer Studies 2018, neemt het van hem over.



FOTOGEMEENTE WAGENINGEN

gekregen voor hun werk in de communicatie binnen de veterinaire sector. 15 juli 2025

Prof. dr. ir. Ernst van der Maaten, Bos- en Natuurbeheer 2008, hoogleraar Dendrowetenschappen aan de TU Dresden, heeft de Deutsche Forstwissenschaftspreis 2025 ontvangen voor zijn onderzoek naar de klimaatgevoeligheid en groeidynamiek van bomen. Aan de prijs is een geldbedrag van 50.000 euro verbonden. 30 september 2025

Prof. dr. ir. Sijmen Schoustra, Levensmiddelentechnologie 1997, is

benoemd tot persoonlijk hoogleraar Microbiële ecosystemen aan WUR. 2 juli 2025

Ir. Dedde Smid, Zoötechniek 1988, heeft bij zijn afscheid als directeur-bestuurder van de Stichting Belmonte Arboretum het Wagenings Erezilver gekregen. 3 juli 2025

Prof. dr. ir. Chris Zevenbergen, Biologie 1985, is bij zijn afscheid als hoogleraar Delta Urbanism aan de TU Delft benoemd tot ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. 24 juni 2025

Wetenschappelijke autobiografie

Ir. Jacques van Rensen, Virologie 1964, publiceerde dit voorjaar zijn wetenschappelijke autobiografie in het tijdschrift *Photosynthetica*. Van Rensen was tot 2002 universitair hoofddocent bij het Laboratorium voor Plantenfysiologie. In het artikel beschrijft hij meer dan vijftig jaar studeren en werken in Wageningen, met aandacht voor zijn onderzoek in de fotosynthese. Van Rensen publiceerde in 2011, op een leeftijd van 70 jaar, nog zijn laatste paper.

Ondernemersprijs voor bijenhôtels

Florence van Haastrecht MSc, Management, Economics and Consumer Studies 2022 en **Zoe van Helvoirt MSc**, Nutrition and Health 2022, hebben in mei 2025 de Future Planet Award van de Wageningen Entrepreneurship Grant van 25.000 euro gewonnen. De oprichters van de start-up BeeGrateful maken bijenhôtels die aan straatlantaarns geplaatst kunnen worden. Vrijwilligers monitoren de soorten en aantallen insecten die het bijenhôtel bezoeken en verzamelen daarmee data over de staat van de biodiversiteit. BeeGrateful heeft ruim 35 samenwerkingen met bedrijven en gemeenten en zorgde voor meer dan 925.000 nestplekken voor bestuivers.



FOTOBEEGRATEFUL

Biologen na vijftig jaar bijeen

Begin oktober kwamen biologen van startjaar 1975 bijeen om een halve eeuw aan herinneringen op te halen. Voor deze gelegenheid stelde **ir. Pieter Reijbroek**, Biologie 1982 een jaarboek samen waarvoor 66 van in totaal 80 alumni verhalen en foto's aanleverden. Het arbeidsperspectief was slecht begin jaren tachtig; lang niet iedereen bleef in de biologie. Op deze groepsfoto staat weliswaar een specialist landslakken bij Naturalis, maar zijn ook een wandelcoach en een keur aan docenten, ict'ers en beleidsambtenaren te zien.



FOTO: FRED HAGMAN

IN MEMORIAM

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

Dhr. ir. L. Aardema, Landhuishoudkunde 1967. 29 januari 2025.

Dhr. ir. H.J. Beltman, Bosbouw 1970. 9 oktober 2025.

Dhr. ir. G.K. Berghuijs, Landbouwtechniek 1978. 31 maart 2025.

Dhr. F.W. Berkens MSc, Aquaculture and marine resource management 2014. 11 juli 2025.

Dhr. ir. S. Bosch, Bodem, water en atmosfeer 1999. 19 februari 2025.

Dhr. dr. ir. J.A.J. Faber, Tropische bosbouw 1963. 25 april 2025.

Dhr. ir. M.J.W. Foeken, Zoötechniek 1973. 17 mei 2025.

Dhr. ir. T. de Gelder, Bosbouw 1982. 14 januari 2025.

Dhr. ir. A. Grijns, Landhuishoudkunde 1971. 27 december 2024.

Dhr. ir. P. Hamers, Landhuishoudkunde 1968. 26 april 2025.

Dhr. prof. dr. J.G.A.J. Hautvast, emeritus hoogleraar Humane Voeding, 17 november 2025.

Dhr. ir. A. van der Heide, Levensmiddelentechnologie 1973. 11 januari 2025.

Dhr. ir. H.N. Hes, Zuivelbereiding 1964. 21 december 2024.

Dhr. ir. F.P.A. Hoorweg, Agrarische sociologie van de westerse gebieden 1972. 29 juni 2025.

Dhr. dr. ir. M.J. de Jong, Agrarische sociologie van de westerse gebieden 1972. 20 december 2024.

Dhr. ir. B. Kloosterman, Tuinbouw 1955. 30 juli 2025.

Mw. ir. M.E. Koops-Veth, Tuinbouw 1964. 18 september 2025.

Dhr. ir. W.J. Lecluse, Levensmiddelentechnologie 1969. 1 juni 2025.

Mw. ir. E.R. 't Mannetje-Baruch, Tuinbouw 1964. 12 juni 2025.

Dhr. dr. ir. H.J.W. Mutsaers, Tropische plantenteelt 1967. 23 oktober 2025.

Mw. ir. G.M. Puls-van der Kamp, Management of agricultural knowledge systems 1996. 19 maart 2025.

Dhr. prof. dr. ir. P.A.C. Raats, Bodemkunde en bemestingsleer 1961. 25 juni 2025.

Mw. ir. M.F. van Rossum, Huishoudwetenschappen 1981. 14 mei 2025.

Dhr. ir. J.T. Sital, Tropische landhuishoudkunde 1965. 9 maart 2025.

Dhr. ir. A.F. in 't Veld, Landbouwtechniek 1971. 3 juli 2025.

Dhr. ir. M.M. Visser, Plantenveredeling 1967. 4 juni 2025.

Dhr. ir. A.W.H. van Weelderen, Bosbouw 1966. 8 januari 2025.

Dhr. dr. ir. W. Westerveld, Tuinbouw 1991. 10 mei 2025.

Dhr. ir. J.B.R. Witsenboer, Landhuishoudkunde 1973. 6 oktober 2025.

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 Alumnirelaties, Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen

BOEKEN VAN ALUMNI

Volgend jaar Pasen...



Dr. ir. Jan Siemonsma, Tropische Plantenteelt 1974, schrijft korte verhalen over zijn vele dagtochten in Nederland en daarbuiten. In zijn nieuwste boek onderneemt hij 65 tochten, van de Kampina en de Strabrechtse Heide tot de Fochteloërberg en het Leenderbos. Hij fietst op Vlieland, langs het defensiekanaal bij Mill en ontdekt de geschiedenis van Villa Sanoer in Wageningen. Bookmundo, 18,55 euro

De Kanteling



Er is een radicale omwenteling nodig om de wereld te redden, betoogt **prof. dr. Marten Scheffer**, hoogleraar Aquatische Ecologie. Scheffer doet in Wageningen onderzoek naar kantelpunten in complexe systemen zoals meren en ecosystemen. De wereld is volgens hem hard op weg naar zo'n kantelpunt: maatschappelijke onrust en spanningen nemen toe, klimaatverandering verergerd. Maar

Scheffer is hoopvol; 'We kunnen de fundamentele veranderingen vloeiend laten verlopen, richting een betere toekomst. De ingrediënten, zoals historische kennis en technologie, hebben we al.' Athenaeum, 26,99 euro

Mastering Food Innovation



Innovatiestrategie **ir. ing. Mary van Hoek-Hendriks**, Food Technology 2004, schreef een gids voor innovaties in de voedingsindustrie. Dit Engelstalige boek biedt praktisch en strategisch advies voor voedingsprofessionals, van ondernemers met een eigen start-up tot vernieuwers binnen een multinational. Via voorbeelden uit

de voedingswereld wil Van Hoek-Hendriks laten zien hoe zij sneller, slimmer en met meer impact kunnen innoveren. www.startafoodstory.com, 79 euro

Hotel De Wereld



Als student wilde **ir. Frank Westerman**, Tropische cultuurtechniek 1989, waterputten slaan in de woestijn. Hij haalde zijn tropenprikkers in Hotel de Wereld en trok de wijde wereld in. Het liep allemaal anders dan hij zich had voorgesteld, schrijft hij in deze 'kroniek over de ontsporing van de ontwikkelingstrein'. Het boek bevat reis-reportages over de zelfmoord van 913 sekteleiden in

Guyana en de falende kanaalambities van Nicaragua. De apotheose vindt plaats in Wageningen, het Surinaamse rijsttelersdorp dat door Wageningse ingenieurs werd opgericht.

Querido Fosfor, 22,50 euro

Meso-Amerika overland



Ruim vier maanden reisde **ir. Leon van Seeters**, Landschapsarchitectuur 1993, met zijn Mexicaanse vriendin door Midden-Amerika, van Mexico naar Costa Rica en weer terug. In dit reisverslag vol onverwachte wendingen beschrijft hij hun ups en

downs: de mooie landschappen en Maya-ruïnes, maar ook autopech, bureaucratie en criminaliteit. Bijna alles wat mis kon gaan, ging mis. Toch werd het volgens Van Seeters – door de adembenemende dieren en oerwouden en de spannende avonturen – een onvergetelijke reis.

Boekscout, 23,50 euro

Dassen: leefwijze en bescherming



Dr. ir. Jaap Schröder, Landbouwplantenteelt 1983, en **ir. Ton Meijer**, Biologie 1989, stonden zich aan de 'willekeurige en lakse' manier waarop ecologische adviesbureaus, overheden en rechters de wetgeving ter bescherming van dassen interpreteren. Ze vonden het tijd voor een actueel kennisdocument over dit dier en de wet.

Hun boek vertelt welke eisen dassen aan hun leefgebied stellen en hoe dat gebied beschermd moet worden.

KNNV-Uitgeverij, 29,95 euro

Tussen de Boeren



Ir. Roelof van Roelof van Til, Plantenveredeling 1988, woont sinds januari 2019 met zijn vrouw **ir. Remke van Til**, Biologie 1988, in het noordoosten van Congo. Ze leven er tussen de boerengezinnen om armoede te bestrijden, bossen en savannes te beschermen en landbouwmethoden te verduurzamen. In dit boek delen ze hun er-

varingen: de warme momenten, de stille triomfen, maar ook de tegenslagen en eenzaamheid. Bookmundo, 14,48 euro

Navigating Foreignness



Hoe kunnen managers de cultuur binnen een bedrijf beter begrijpen en veranderen? **ir. Egbert Schram**, Forest and Nature Management 2004, werkte jarenlang als consultant bij multinationals zoals Unilever en Airbus. Schram laat zien dat echte cultuurverandering begint bij het individu, omdat persoonlijke waarden en overtuigingen complete organisaties kunnen vormen.

De kracht van cultuur is volgens Schram niet alleen belangrijk voor organisaties, maar kan ook zorgen voor persoonlijke groei.

The Culture Factor Group, 15,91 euro



'De aanraking helpt mensen uit hun hoofd te komen'

Antine Breimer, voetreflextherapeut

Voeding van de Mens 1999

'Als boerendochter dacht ik iets met veeteelt te gaan studeren, maar op de open dag raakte ik meer geïnteresseerd in wat mensen eten en waarom ze ziek worden. Eigenlijk zie ik, als ik zo terugkijk, steeds meer aanwijzingen die mijn weg naar de natuurgeneeskunde al aankondigden. Als kind kreeg ik bijvoorbeeld Pollinosan-druppels tegen hooikoorts. En ik was als student meteen nieuwsgierig toen Iteke Weeda het vak Spiritualiteit en wetenschap introduceerde.

'Na mijn afstuderen heb ik uiteindelijk tien jaar bij TNO gewerkt, in de risicobeoordeling van nieuwe chemische stoffen. Ik kreeg er gaandeweg meer coördinerende taken bij. Daar genoot ik het meest van: met mensen werken. Door een reorganisatie kreeg ik de kans weer te gaan studeren en nieuwe interesses te volgen.

'Ik ben van jongs af aan vertrouwd met aanraking. Ik en mijn zussen aaiden bange koeien vaak om ze gerust te stellen, en over masseren heb ik in verschillende cursussen geleerd, gewoon, uit interesse. Toch begon ik niet aan de opleiding voetreflextherapie met het idee er mijn werk van te maken. Een jaartje uitproberen werd vier jaar studeren – ik wilde het alsmat beter begrijpen.

'Voetreflextherapie gaat over meer dan masseren; het gaat over mensen. Ik neem ruim de tijd om met mijn cliënten te praten; over hun klachten, voeding en medicijnen, maar ook over hoe hun leven eruitziet en waar ze vandaan komen. De aanraking helpt mensen uit hun hoofd te komen, terug in hun lichaam.'



FOTO WUR

Onderzoek aan schadelijke bijenparasieten in Zuid-Korea

De bijenparasiet *Tropilaelaps*, kortweg de tropimijt, rukt vanuit Azië op richting Europa. Hij wordt gezien als nog schadelijker dan de beruchte varroamijt. De mijten vreten aan het bijenbroed – de zich ontwikkelende larven en poppen – verspreiden virussen en laten misvormde, verzwakte bijen achter. Twee van de vier *Tropilaelaps*-soorten zijn in de afgelopen eeuw overgestapt van hun oorspronkelijke gastheer, de reuzenhoningbij in tropisch Azië, op de westerse honingbij, en breiden hun leefgebied sindsdien gestaag uit.

Inmiddels is de mijt al vastgesteld in onder meer Rusland en Georgië. De Wageningse bijenexperts Delphine Panziera en Heather Graham waren afgelopen zomer in Zuid-Korea om samen met hoogleraar Chuleui Jung van de Gyeongbuk National University in Andong de levenscyclus van de parasiet te bestuderen. De belangrijkste vragen zijn hoe lang de mijten kunnen overleven zonder broed en waar ze naartoe gaan. Lang dachten onderzoekers dat een lange, broedloze winter de mijt zou tegenhouden. Maar in Zuid-Korea wer-

den tropimijten gevonden in de allereerste broedronde na de winter. Dat suggereert dat ze beter kunnen overleven dan gedacht. Het veldwerk in Korea is onderdeel van het project 'Understanding *Tropilaelaps*' life cycle: survival under broodless colony conditions', in opdracht van het ministerie van LVVN. De gegevens voeden risicomodellen en helpen bestrijdingsstrategieën te ontwerpen: van snelle tests tot praktische draaiboeken voor imkers, beleidsmakers en toezichthouders. *Info: delphine.panziera@wur.nl*