

Vogels als inspiratiebron



Vogels vliegen veel efficiënter dan drones. Maar hoe dan? Luchtvaartingenieur en bioloog **David Lentink** bestudeert vogels om nieuwe manieren van vliegen te ontdekken en ook om de biomechanica van de vogelvlucht beter te begrijpen. Hij verruilde onlangs de Amerikaanse Stanford University voor Groningen, omdat hij hier zijn liefde voor techniek én biologie kan combineren. Lentink is een mooi voorbeeld van een interdisciplinair onderzoeker en ook van vele andere biomimicry-onderzoekers aan de RUG die hun inspiratie halen uit de natuur.

Je kunt David Lentink beschrijven als een generalist met focus. 'Extreme specialisatie maakt het moeilijk om ideeën van buiten je eigen veld te gebruiken,' legt hij uit. Hij volgde een opleiding in luchtvaarttechniek aan de TU Delft, gevolgd door een promotie in de zoölogie aan de Wageningen Universiteit en een postdoc in zogenoemde organismale en evolutionaire biologie aan Harvard University. 'Ik combineer biologie en technologie in geïntegreerd onderzoek.' Hij bestudeert vogels niet alleen om vliegende robots te verbeteren, hij wil ook weten hoe de dieren functioneren. 'Hun ecologie en evolutie, de biomechanica, het visuele systeem en de spieren, alles is belangrijk om vlieggedrag te begrijpen.'

Kolibries

Als ingenieur heeft hij een unieke kijk op vogels. Bovendien kan hij – anders dan de meeste biologen – zijn eigen apparatuur uitvinden waarmee hij nooit eerder uitgevoerde experimenten kan doen. Om op geheel eigen wijze de aerodynamica van vogelvlucht te onderzoeken ontwikkelde Lentink bijvoorbeeld een vogelkooi met muren vol instrumenten (een 'platform voor aerodynamische krachten') waarin hij de kracht die flapperende vleugels opwekken direct kan meten. 'Daar was geavanceerde techniek voor nodig. Ik bouwde een doos van superlichtgewicht panelen van koolstofvezels, met speciale sensoren in de wanden om de druk en luchtstroom te kunnen meten die een in de doos vliegende vogel veroorzaakt.' Een van de ontdekkingen die uit de hightech doos kwam, is dat kolibries een opwaartse kracht opwekken met zowel de neerwaartse als opwaartse vleugelslag – en dat dit hun zoemende geluid verklaart. De resultaten van Lentinks kolibrieonderzoek waren afgelopen maart zelfs te zien in het acht-uur journaal van de NOS. Het onderzoek leverde niet alleen kennis op over de vliegacrobaatjes, maar is ook te gebruiken om stillere drones en windmolens te ontwerpen.

Enrichtings-klittenband ontdekt

Ook zijn poging een vliegende robot te bouwen heeft op een vergelijkbare manier een biologische ontdekking opgeleverd: 'Ik werkte aan een hybride model, met echte vogelveren.' Omdat veren tijdens de vlucht vervormen, kunnen ze op die manier compenseren voor turbulentie, iets wat stijve vliegtuigvleugels niet kunnen. Maar hoe voorkomen vogels dat hun veren uit elkaar worden geblazen? Lentink laat met twee vogelveren zien wat hij ontdekte: Hij laat de veren voorzichtig over elkaar glijden en dan,

net voordat er een kier ontstaat, haken ze in elkaar. 'Dit is het enige eenrichtings-klittenband dat we kennen,' zegt hij. 'Er is nooit een vergelijkbaar materiaal gemaakt.' Microscopische 3D-röntgenbeelden laten zien dat 'het klittenband' bestaat uit duizenden kleine haakjes die elkaar vastpakken en zo de veren verbinden.

Een droom die uitkomt

Lentinks unieke kennis en vaardigheden in de techniek en zoölogie helpen hem om dit soort ontdekkingen te doen. Het is de combinatie die hem bij de Faculty of Science and Engineering van de RUG bracht. 'Deze faculteit heeft biologen die verschillende aspecten van vogels bestuderen én een afdeling engineering, er gebeurt onderzoek naar controlesystemen en er zijn sterrenkundigen die mij kunnen helpen te begrijpen hoe vogels sterpatronen gebruiken voor navigatie. Het is een droom die uitkomt dat ik nu een eigen lab heb in de Linnaeusborg.' Lentink leidt hier samen met Eize Stamhuis een nieuwe onderzoeksgroep, Biomimetica, die deel uitmaakt van het Energy & Sustainability Research Institute Groningen (ESRIG). 'Eize's focus ligt op meer toegepaste innovaties, ik zit aan de fundamentele kant, dus we vullen elkaar goed aan.' De faculteit heeft hiernaast nog een groot aantal andere onderzoeksprogramma's waar ook de inspiratie uit de natuur wordt gehaald. 'Het is net als in de luchtvaartindustrie: je hebt een heleboel verschillende specialisten nodig om samen een vliegtuig te kunnen bouwen.'

Energieverbruik tijdens vogeltrek

Zodra zijn lab helemaal klaar is voor gebruik en alle apparatuur uit Stanford is geïnstalleerd, zal Lentink verschillende vragen aanpakken op het terrein van de biologie en de techniek. Samen met biologen die zich bezighouden met vogeltrek wil hij bijvoorbeeld begrijpen hoe de vogels hun energieverbruik zo klein mogelijk houden. 'Formatievliegen kan daaraan bijdragen, maar tot nu toe is alleen met vaste vleugels bewezen dat dit efficiënter is dan solovliegen. Eize Stamhuis werkt hieraan met modellen van flapperende vleugels. Zou het niet prachtig zijn om dit met vrij vliegende vogels te meten? Die kennis is dan weer te gebruiken bij de ontwikkeling van drones.' Zijn belangrijkste motivatie om onderzoek te doen, zegt Lentink tot slot, is dat hij antwoord wil op spannende vragen. 'De beste vragen geven altijd een betekenisvol antwoord, iets dat onze kennis vergroot in de biologie, in de techniek, of in beide.'

VERVOLG OP PAGINA 6



David Lentink (1975) is via het Ibo, de mavo, de havo en zijn propedeuse HTS Vliegtuigbouw uiteindelijk bij de Technische Universiteit Delft beland. Hier heeft hij zijn master Aerospace Engineering behaald. Vervolgens promoveerde hij in 2008 cum laude in Wageningen in de Experimentele Zoölogie. Van 2012-2020 was hij verbonden aan de Stanford University in Californië, waar hij zijn eigen BIRD Lab (Bio-Inspired Research & Design) had. Zijn unieke en innovatieve onderzoek heeft op de covers van de wetenschapstijdschriften *Science* en *Nature* gestaan. Sinds 2021 is hij associate professor aan de RUG. (Bron: o.m. VPRO)



FOTO HENK VEENSTRA

'Je hebt een heleboel verschillende specialisten nodig om samen een vliegtuig te kunnen bouwen'

Andere onderzoekers aan de RUG die inspiratie halen uit de natuur:

Zie ook verder op:

www.rug.nl/natuur-als-inspiratiebron

Eize J. Stamhuis

Richt zich op biomimetica binnen het terrein van energie en duurzaamheid. Zijn groep werkt – onder veel meer – aan de optimalisatie van windturbines bij lage windsnelheden door aerodynamische principes van gevleugelde zaden toe te passen, aan drones die vliegen met vleugelslag en aan industriële filtratiesystemen die functioneren als voedsel filterende vissen.

Marleen Kamperman

Haar groep werkt op het snijvlak van chemie, biologie en natuurkunde om op de biologie geïnspireerde materialen te ontwikkelen die natte en ruwe oppervlakken aan elkaar kunnen plakken. Zie ook www.rug.nl/Broerstraat5, 2019, nr. 3.

Nathalie Katsonis

Haar groep combineert de gerichte beweging van levende planten, dieren en andere organismen met moleculaire chemie en natuurkunde. Zij liet zien dat kunstmatige moleculaire motoren een vormverandering kunnen veroorzaken in springveren van polymeer die de ronddraaiende beweging van plantenranken nabootsen of de explosieve kracht waarmee sommige zaadpeulen de zaden wegschieten. De resultaten zijn toe te passen in zachte robotica.

Ajay Kottapalli

Zijn groep ontwikkelt ultrakleine en ultragevoelige sensoren voor eventuele toekomstige biomedische en zorgsystemen in de thuiszorg en in de kliniek. Daartoe worden de biologische principes, vormen, materiaaleigenschappen en functionaliteit van biologische sensoren nagebootst.

Ming Cao

Hij gebruikt groepsgedrag van dieren als inspiratie voor de ontwikkeling van controle-algoritmes om grote aantallen slimme autonome robots succesvol te laten samenwerken en die gebruikt kunnen worden voor mobiele sensoren die verbonden zijn door netwerken.

Elisabetta Chicca

Haar Bio-Inspired Circuits and Systems groep wil biologisch geïnspireerde technieken voor leren, waarnemen en handelen ontwikkelen. Hiertoe worden de uitgangspunten van neurale rekenmethoden toegepast in volledig parallelle en energiezuinige neuromorfe systemen. Deze kunstmatige systemen gebaseerd op de werking van ons brein moeten de beperkingen van de huidige digitale computerarchitectuur overwinnen.

WIJMENGA'S WERELD



OPGETEKEND DOOR MARJAN BROUWERS

Verbindingen leggen

Ook dit jaar hebben we vanwege COVID-19 het Academisch Jaar niet kunnen openen zoals we dat altijd gewend waren: in een gezellig volle Martinikerk met studenten, medewerkers, hoogleraren, docenten en gasten. Maar de ceremonie kon er dit keer wel plaatsvinden met meer mensen dan vorig jaar. Ik ben echt blij dat onze studenten dit jaar weer fysiek colleges kunnen volgen, toch blijven we voorzichtig. We zijn nog niet klaar met de pandemie, ook al zijn de vooruitzichten rooskleuriger dan vorig jaar.

Nu het jaar officieel is begonnen, verheug ik me erop samen met mijn medebestuurders een begin te maken met de uitvoering van 'Making Connections': ons nieuwe strategisch plan voor de komende vier jaar. Een plan dat helemaal draait om het leggen van verbindingen. Een plan ook waarin de lessen die we tijdens de COVID-19-pandemie hebben geleerd zijn verwerkt. Meer dan ooit zien we het belang van interdisciplinaire samenwerking, zowel binnen als buiten de universiteit. De samenleving staat voor grote wetenschappelijke en maatschappelijke uitdagingen op het gebied van klimaatbestendigheid, duurzaamheid, sociale veerkracht, vergrijzing en digitale verandering. Als open academische gemeenschap hebben wij de verantwoordelijkheid om die uitdagingen aan te gaan en onze studenten daarop voor te bereiden. Niet alleen vanuit een ivoren toren, maar in verbinding met de hele maatschappij.

Hoe gaan we dat doen? We gaan de komende tijd vier 'schools' oprichten, ontmoetingsplaatsen waar we interdisciplinair onderzoek uitvoeren, onderwijs geven en de dialoog aangaan over en met de maatschappij. Het zijn dus plekken waar we de door ons gewenste verbindingen echt concreet kunnen maken. Die vier schools zijn de Wubbo Ockels School voor energietransitie en klimaatverandering, de Aletta Jacobs School met als thema gezond ouder worden, de Jantina Tammes School voor digitale innovatie en technologische vooruitgang en tot slot de Rudolf Agricola School gericht op bestuur, politiek en samenleving. Deze schools gaan ook een belangrijke rol spelen in de aansluiting met de Universiteit van het Noorden, het samenwerkingsverband tussen de noordelijke kennisinstellingen.

We willen een open en hechte academische gemeenschap zijn en blijven, die midden in de maatschappij staat en concreet bijdraagt aan de uitdagingen waar de samenleving voor staat. Niet alleen in het Noorden, waar onze wortels liggen, maar ook nationaal en internationaal. Een weerbare, wendbare universiteit waar studenten en medewerkers zich thuis voelen, zich kunnen ontplooiën en graag naar terugkeren. Ook lang nadat ze zijn afgestudeerd.

Cisca Wijmenga
rector magnificus