

GRATIS

#2



NATUUR

VOOR ECHTE LEZERS



Interviews met
DAVE GOULSON
en PAULINE DE BOK

Waarom de fascinerende wereld
van schimmels ook onze kijk op
onzelf kan veranderen

Reis mee met de moedige
ontdekkingsreiziger
ALEXANDER VON
HUMBOLDT op zijn
gedurfde expeditie



BEWONDER MET JE NEUS IN DE BOEKEN AL
HET MOOIS WAT DE NATUUR TE BIEDEN HEEFT





*Uitgeverij Atlas Contact heeft mei uitgeroepen tot
Maand van het Natuurboek om zo het natuurboek
in een voorjaarszonnetje te zetten.*

**Ter gelegenheid van deze feestelijke maand
doneert de uitgeverij per verkocht natuurboek
€ 1,- aan het Wereld Natuur Fonds.
Kijk voor meer informatie over de projecten
van WWF op wwf.nl.**



DIT MAGAZINE WORDT JE AANGEBODEN DOOR UITGEVERIJ ATLAS CONTACT

© 2021 alle auteurs en vertalers

Omslagontwerp Marieke Oele

Ontwerp binnenwerk Wim ten Brinke

In dit magazine staan ook ongecorrigeerde voorpublicaties

BEWONDER MET
JE NEUS IN DE BOEKEN
AL HET MOOIS WAT
DE NATUUR
TE BIEDEN HEEFT





VOORWOORD

Beste lezer,

Er zijn uit de afgelopen virus- en quarantainetijd een heleboel lessen te trekken, waarvan er twee wat mij betreft bovenuit stijgen. Om te beginnen blijkt de manier waarop we met onze natuur omgaan een heel gevaarlijke. Biodiversiteitsverlies bijvoorbeeld brengt veel risico's met zich mee. Niet alleen verstoort het het natuurlijk evenwicht, het zorgt er ook voor dat er makkelijker zoönoses zoals het huidige coronavirus kunnen ontstaan. De tweede les is dat we tijdens de lockdown weer massaal kennismaakten met de ons omringende natuur. Niet alleen door er dagelijks onze wandelingetjes te maken, maar ook door erover te lezen!

Dit magazine, *Natuur voor echte lezers*, verschijnt speciaal ter gelegenheid van de Maand van het Natuurboek. Tijdens deze feestelijke maand, georganiseerd door Uitgeverij Atlas Contact in samenwerking met talloze boekhandels in Nederland en Vlaanderen, is er volop aandacht voor het literaire natuurboek.

In dit magazine vindt u een stevige handvol verhalen van topauteurs. Wat ze gemeen hebben is dat ze allemaal over de natuur gaan, geschreven zijn met een zeer goede pen en onlangs in boekvorm verschenen zijn of binnenkort zullen verschijnen.

Ik wens u veel leesplezier toe en een fantastische Maand van het Natuurboek!

Caspar Dullaart
Redacteur Atlas Contact



INHOUD



4 Merlin Sheldrake **Verweven leven**

Leesfragment + interview met
de vertaler Nico Groen



18 John Lewis-Stempel **Stille wateren**

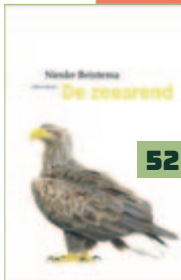
Leesfragment
Vertaald door Arthur Wevers

24 Dave Goulson **De tuin jungle**

Interview + leesfragment
Vertaald door Nico Groen

38 Lars Kvamme **Zalm**

Leesfragment
Vertaald door
Angélique de Kroon



52 Nienke Beintema **De zeearend**

60 Pauline de Bok **De poel**

Interview + leesfragment



74 Cal Flynn **Verlaten oorden**

Leesfragment
Vertaald door
Wybrand Scheffer

82 Andrea Wulf **De uitvinder van de natuur**

Leesfragment
Vertaald door
Mariella Duindam en
Fennie Steenhuis

MERLIN SHELDRAKE



Foto: © Hanna-Katrina Jedrosz

Merlin Sheldrake is bioloog en schrijver. Hij promoveerde op zijn onderzoek naar ondergrondse schimmelnetswerken in het regenwoud van Panama. Ook is hij muzikant en fervent fermenteerder.

VERWEVEN LEVEN

‘VERBLUFFEND BOEK.’
– TROUW

Verweven leven in het kort:

Verweven leven is Merlin Sheldrakes nieuwste boek over het kleinste leven. Schimmels behoren tot de eerste levensvormen op aarde. De meeste mensen kennen schimmels als bovengrondse paddenstoelen, maar het merendeel van de schimmels leeft ondergronds of zweeft in de lucht en is daar essentieel voor andere levensvormen. In *Verweven leven* laat Merlin Sheldrake ons de wereld zien vanuit het standpunt van de schimmel. Dat op het eerste gezicht eigenaardige perspectief biedt een prachtige manier om te kijken naar het leven op onze planeet. Met Sheldrake als gids maken we kennis met gist, psychedelica, schimmels die insecten binnendringen, het grootste organisme ter wereld en de complexe netwerken van het *wood wide web*. Hoe meer we te weten komen over schimmels en de rol die ze spelen in de natuur, des te meer wordt ons begrip over leven, het concept individualiteit en zelfs onze opvatting over intelligentie op zijn kop gezet.



Over *Verweven leven*:

‘*Verweven leven* is een duizelingwekkend boek dat onze kijk op de wereld zal veranderen. Ik raakte totaal gefascineerd door de wondere wereld van schimmels en de schokkende implicaties van Sheldrakes betoog.’

– Robert Macfarlane

INTERVIEW MET VERTALER NICO GROEN

DOOR SIARD NICOLAÏ

Van het ‘schimmelboek’ Verweven leven (Entangled Life) van Merlin Sheldrake verscheen onlangs de tweede druk. De meeste mensen kennen schimmels als paddenstoelen of misschien als het groenachtig-donsachtige dat op je kaas verschijnt als je die te lang laat liggen. Sheldrake laat de wereld zien vanuit het standpunt van de schimmel. Je maakt kennis met gist, psychedelica, schimmels die insecten binnendringen, het grootste organisme ter wereld en de complexe netwerken van het wood wide web. Nico Groen vertaalde het boek naar het Nederlands. Wij spraken hem over het vertaalvak. Over technieken, valkuilen en creatieve oplossingen.

Verweven leven doet het goed en is al toe aan zijn vierde druk. Voelt het ook een beetje als uw boek?

Ja. Zo werkt het wel met vertalen, je maakt je het boek altijd een beetje eigen. De vertaler bepaalt niet het succes van een boek, maar ik moet wel iets hebben met een boek dat ik ter vertaling krijg aangeboden. Je gaat een paar maanden in de wereld van

dat boek verkeren, dus als die wereld je niet genoeg aanstaat, moet je er vooral niet binnengaan. Als ik de vraag krijg om een boek te vertalen, lees ik eerst een stukje. Bij *Verweven leven* was het me na een paar pagina's al duidelijk dat ik het wilde doen. Ik vond de stijl goed en het onderwerp erg interessant. Er zijn niet veel boeken op dit gebied die zo alomvattend zijn: van truffels en

het *wood wide web* tot wat je allemaal van schimmels kunt maken.

U hebt opvallend veel natuurboeken vertaald, waar komt die interesse vandaan?

Ik ben er min of meer toevallig in gerold. Na mijn studie ben ik redacteur geworden bij een uitgeverij, daarna begon ik met vertalen en redigeren en kwam er op een gegeven moment een natuurboek op mijn pad. Inmiddels heb ik er daar een stuk of vijftien van gedaan, waardoor ik in het wereldje een beetje de naam van natuurboekenvertaler heb gekregen. Ik heb me afgevraagd of ik dat wel wil: ik vertaal bijvoorbeeld ook graag fictie en boeken over heel andere onderwerpen. Aan de andere kant, dacht ik laatst: waarom ook eigenlijk niet? Want het zijn wel boeken die ik erg interessant vind om te doen. En ik vind het nodig dat ze, vanwege hun boodschap, worden vertaald. De boeken van bijvoorbeeld Dave Goulson waarschuwen voor waar we met de wereld naartoe gaan. Ik maak ze als vertaler graag toegankelijk voor het Nederlandstalige publiek.

Hebt u een vertaaltechniek?

Ik begin aan een zin en lees hem niet per se eerst helemaal tot het eind. Dan kan het wel eens dat je op het verkeerde been wordt gezet, dat aan het einde ineens blijkt dat de structuur anders in elkaar zit, maar ik wil mezelf een beetje voortstuwende van cliffhanger naar cliffhanger. Als ik een portie heb vertaald, redigeer ik die de volgende dag. Tijdens het hele vertaalproces herlees ik regelmatig stukken, en als ik klaar ben lees ik het boek nog een keer helemaal. Aan het einde heb ik een boek meestal zo'n vier of vijf keer gelezen.

Wat staat voorop: zo dicht mogelijk bij het origineel blijven of mooi en leesbaar Nederlands?

Nou, echt allebei. Ik vind dat een vertaling moet swingen. Maar hij moet ook echt getrouw zijn aan het origineel. Je streeft altijd naar een balans. En ik raadpleeg heel veel mensen, zeker ook voor dit boek. Ik weet inmiddels flink wat van biologie en je kunt heel veel zelf opzoeken, maar daar zit een grens aan. In dat geval ga ik te rade bij een deskundige op het gebied. Voor *Verweven leven* heb ik

veel contact gehad met een mycologe [een schimmelkundige, red.].

Is het makkelijker vertalen als je de auteur persoonlijk kent?

Van auteurs die ik al lang vertaal heb ik de contactgegevens. Dat is fijn, omdat ik ze dan gemakkelijk met inhoudelijke vragen kan benaderen, want die heb ik altijd. Ik vertaal al dertien jaar de boeken van Robert Macfarlane en we hebben elkaar enkele keren ontmoet. Onlangs heb ik een niet al te lang prozagedicht van hem vertaald, Ness, maar doordat ik hem ken voelde ik me niet bezwaard hem toch vijf a4'tjes vol vragen te sturen, haha.

Welke Nederlandse vertaling vindt u goed en had u zelf gemaakt willen hebben?

Michael Pollan – *Verruim je geest* (How to Change Your Mind). Sheldrake verwijst in zijn boek veel naar hem. Pollan schrijft over de geschiedenis van het onderzoek naar psychedelica en hoe die mensen kunnen helpen om van doodsangst, depressies en verslavingen af te komen. Het is een van de betere non-fictieboeken die ik de afgelopen jaren heb gelezen en erg goed vertaald door Lidwien Biekmann en Koos Mebius.

HOE IS HET OM EEN SCHIMMEL TE ZIJN?

Op sommige momenten van vochtige liefde is de hemel jaloers op wat we op aarde kunnen. – Hafez

Schimmels zijn overal, maar je ziet ze gemakkelijk over het hoofd. Ze zitten in je en zijn overal om je heen. Ze houden jou en alles waarvan je afhankelijk bent gaande. Op het moment waarop je deze woorden leest, veranderen schimmels de manier waarop het leven zich voltrekt, zoals ze dat al langer dan een miljard jaar doen. Ze eten gesteenten, brengen de bodem voort, verteren milieuverontreinigende stoffen, voeden én doden planten, kunnen in de ruimte leven, veroorzaken visioenen, produceren voedsel en medicijnen, manipuleren het gedrag van dieren en beïnvloeden de samenstelling van de atmosfeer. Schimmels zijn een sleutel om de aarde waarop we leven te begrijpen, en ook de manieren waarop we denken, voelen en ons gedragen. Toch speelt hun leven zich grotendeels buiten ons blikveld af en is meer dan negentig procent van alle schimmelsoorten niet op naam gebracht. Hoe meer we over schimmels te weten komen, des te duidelijker de dingen worden.

Schimmels vormen een van de rijken binnen alles wat leeft, even uitgestrekt en drukbevolkt als het 'dierenrijk' en het 'plantenrijk'. Microscopisch kleine gistsoorten zijn schimmels, evenals de uitgebreide netwerken van honingzwammen, oftewel *Armillaria*, die tot de grootste organismen ter wereld behoren. De huidige recordhouder, in Oregon, weegt honderden tonnen, spreidt zich uit over tien vierkante kilometer en is ergens tussen de twee- en achtduizend jaar oud. Waarschijnlijk zijn er nog veel grotere en oudere exemplaren, maar die zijn nog niet ontdekt.

Veel van de ingrijpendste gebeurtenissen op aarde zijn het resultaat van de activiteit van schimmels, en dat zal zo blijven. Planten verlieten zo'n vijfhonderd miljoen jaar geleden pas het water toen ze gingen samenwerken met schimmels, die tientallen miljoenen jaren hun wortel-

stelsel waren, totdat de planten er zelf een ontwikkelden. Tegenwoordig is meer dan negentig procent van de planten afhankelijk van mycorrhiza – van de Griekse woorden voor ‘schimmel’ (*mykes*) en ‘wortel’ (*rhiza*) – die bomen met elkaar verbinden tot netwerken die wel het *wood wide web* worden genoemd. Dat oeroude verbond was het begin van al het herkenbare leven op het land, en de toekomst daarvan hangt af van het blijvende vermogen van planten en schimmels om vruchtbare relaties met elkaar aan te gaan.

De aarde mag dan groen zijn geworden dankzij de planten, als we zouden kunnen terugkijken naar het devoon, vierhonderd miljoen jaar geleden, dan zou ons een andere levensvorm opvallen: *Prototaxites*. Dat waren een soort levende zuilen die verspreid in het landschap stonden. De meeste waren hoger dan een gebouw van twee verdiepingen. De rest viel erbij in het niet. Er bestonden al planten, maar die werden niet hoger dan een meter. Niet één gewervelde diersoort had het water al verruild voor het land. Piepkleine insecten bouwden een onderkomen in de gigantische stammen van *Prototaxites*, waar ze holtes en gangen in knaagden. Die raadselachtige organismen – waarvan men denkt dat het enorme schimmels waren – waren minstens veertig miljoen jaar lang de grootste op land levende levensvormen, twintig keer zo lang als het genus *Homo* bestaat.

Tot op de dag van vandaag ontstaan dankzij schimmels nieuwe ecosystemen op het land. Zodra een vulkanisch eiland zich vormt of een gletsjer zich terugtrekt, zijn korstmossen of lichen – een symbiotische levensvorm van schimmels en algen of bacteriën – de eerste organismen die zich er vestigen en de bodem vormen waar planten vervolgens wortel in kunnen schieten. De bodem van een goed ontwikkeld ecosysteem zou door regen worden weggespoeld als hij niet werd bijgehouden door een dicht netwerk van schimmelweefsel. Er zijn maar weinig plaatsen op de wereld waar geen schimmels voorkomen; je vindt ze van sediment diep op de zeebodem en in woestijnen tot in bevroren dalen op Antarctica en onze ingewanden en lichaamsopeningen. Er kunnen tienduizenden soorten voorkomen in de bladeren en de stengel van één plant. Ze vlechten zich in de ruimte tussen de cellen van een plant ineen tot een soort fijnmazig brokaat en helpen de plant zich tegen ziekten te verweren. Er is geen plant die onder natuurlijke om-

standigheden is gegroeid waar ze niet op worden aangetroffen; ze zijn evenzeer onderdeel van een plant als de bladeren en de wortels.

Dat schimmels zo goed in zoveel verschillende leefomgevingen gedijen, komt door hun variabele metabolische vermogen. Metabolisme of spijsvertering is de kunst van chemische transformatie. Schimmels zijn metabolische tovenaars die op ingenieuze wijze kunnen experimenteren, aas kunnen eten en kunnen hergebruiken. In dat opzicht doen alleen bacteriën niet voor ze onder. Met hun cocktails van krachtige enzymen en zuren kunnen ze enkele van de weerbarstigste stoffen op aarde afbreken, van lignine (ook wel houtstof, het hardste bestanddeel van hout), gesteente en ruwe olie tot kunststoffen van polyurethaan en de springstof TNT. Er zijn maar weinig omgevingen die te extreem voor ze zijn. Een soort die werd geïsoleerd uit mijnafval is voor zover bekend een van de stralingsbestendigste organismen, die zou kunnen helpen kernafvaldepots op te ruimen. In de ontplofte kernreactor in Tsjernobyl komt de grootste populatie van zulke schimmels voor. Sommige van deze straling-minnende soorten groeien zelfs naar de radioactief 'hete' deeltjes toe en lijken de straling als energiebron te gebruiken, zoals planten de energie in zonlicht.

Als het over schimmels gaat, prikkelen vooral paddenstoelen de verbeelding. Maar zoals fruit aan struiken en bomen slechts een deel is van een veel groter geheel dat uit takken en wortels bestaat, zo zijn paddenstoelen niet veel meer dan de vruchtlichamen van schimmels, het deel dat de sporen voortbrengt. Schimmels gebruiken sporen zoals planten zaad gebruiken: om zichzelf te verspreiden. Paddenstoelen zijn het middel waarmee een schimmel zich in de buitenschimmelijke wereld waagt, van wind tot eekhoorn, om de verspreiding van sporen te bevorderen of om te voorkomen dat die wereld zich met dat proces bemoeit. Ze zijn het zichtbare, onwelriekende, verlokkelijke én giftige deel van de schimmel. Maar paddenstoelen zijn slechts één van vele middelen: de overgrote meerderheid van de schimmels verspreidt sporen zonder paddenstoelen te produceren.

Allemaal ademen we de sporen in die we met ons meedragen dankzij het spectaculaire vermogen van schimmelvruchtlichamen om die sporen te verspreiden. Sommige soorten vuren ze met explosieve kracht af, waardoor ze tienduizend keer sneller accelereren dan een Space-

shuttle direct na de lancering en snelheden bereiken van maar liefst honderdduizend kilometer per uur, een van de snelste verplaatsingen van levende organismen. Andere soorten scheppen hun eigen microklimaat: sporen worden opgestuwd door een windvlaag die de paddenstoelen zelf opwekken door water uit hun plaatjes of lamellen te laten verdampen. Schimmels produceren elk jaar ongeveer vijftig megaton sporen, een gewicht dat gelijkstaat aan dat van een half miljoen blauwe vinvissen, wat ze tot de grootste bron maakt van levende deeltjes die door de lucht zweven. Er zijn sporen in wolken aangetroffen die het weer beïnvloeden doordat ze ervoor zorgen dat zich waterdruppeltjes vormen waaruit regen ontstaat en ijskristallen waaruit sneeuw, natte sneeuw en hagel ontstaan.



Sporen

Sommige schimmels, zoals de gistsoorten die suiker omzetten in alcohol en ervoor zorgen dat brooddeeg rijst, zijn eencelligen die zich door deling vermenigvuldigen. Maar de meeste schimmels vormen netwerken van vele cellen die bekendstaan als hyfen of schimmeldraden: tere, piepkleine buisjes die zich vertakken, samengaan en verstrengelen tot het anarchistische filigrein dat mycelium of zwamvlok heet. Mycelium beschikt over de meest voorkomende van alle schimmeleigenschappen en kan beter niet als ding maar als proces worden opgevat: een verkennend-onderzoekende, grillige geneigdheid. Water en voedingsstoffen gaan via myceliumnetwerken door ecosystemen. Het mycelium van sommige schimmelsoorten kan elektrisch worden geprikkeld en geleidt elektriciteitsgolven door de hyfen, zoals elektrische impulsen door dierlijke zenuwcellen gaan.



Mycelium

De hyfen vormen het mycelium, maar ook de basis van veel specialistischer weefsel. Vruchtlichamen, zoals paddenstoelen, ontstaan door een soort vervilting van hyfenstrengen. Zulke organen zijn tot veel meer in staat dan het uitstoten van sporen alleen. Sommige, zoals truffels, mogen zich dankzij hun aroma tot het duurste voedsel ter wereld rekenen. Andere, zoals de geschubde inktzwam (*Coprinus comatus*), kunnen door asfalt heen dringen en zware straatkeien optillen, hoewel ze zelf niet eens uit stevig materiaal bestaan. Pluk er een en je kunt hem bakken in een pan. Stop hem in een pot en het helderwitte vlees verandert binnen een paar dagen in pikzwarte inkt (de illustraties in dit boek zijn gemaakt met *Coprinus*-inkt).

Dankzij hun metabolische vernuft kunnen schimmels uiteenlopende banden smeden. Sinds er planten bestaan, zijn die voor hun voedsel en verdediging afhankelijk van de schimmels in hun wortels en stengels. Ook dieren kunnen er niet buiten. Na mensen vormen bladsnijdersmieren de grootste en meest complexe gemeenschappen op aarde. Sommige kolonies, met nesten van ruim dertig meter doorsnee, tellen wel acht miljoen mieren. Hun leven draait om een schimmel die ze in spelonkachtige ruimten bewaren en voeren met stukjes blad.

Menselijke samenlevingen zijn niet minder nauw verweven met schimmels. Door schimmels veroorzaakte ziekten leiden tot miljar-



Geschubde inktzwam, *Coprinus comatus*, getekend met inkt die uit die soort is vervaardigd

denschades; de schimmel *Magnaporthe grisea* verwoest elk jaar een hoeveelheid rijst die genoeg is om ruim zestig miljoen monden te voeden. Door schimmels veroorzaakte boomziekten, van de iepenziekte tot kastanjekanker, transformeren hele bossen en landschappen. De Romeinen baden tot de god van de meeldauw, Robigus, om schimmelziekten af te wenden, maar konden daarmee niet de hongersnood voorkomen die tot de ondergang van het Romeinse Rijk leidde. De gevolgen van schimmelziekten zijn over de hele wereld steeds ingrijpender: als gevolg van niet-duurzame landbouwpraktijken vermindert het vermogen van planten om relaties aan te gaan met goedaardige schimmels waarvan ze afhankelijk zijn. Het wijdverbreide gebruik van schimmelbestrijdingsmiddelen heeft geleid tot een ongekende toename van nieuwe superschimmels, die de gezondheid van mens en plant bedreigen. Doordat wij mensen ziekteverwekkende schimmels verspreiden, bieden we ze nieuwe kansen om te evolueren. In de afgelopen vijftig jaar heeft de dodelijkste ziekte ooit geregistreerd – een schimmel die amfibieën aantast – zich via het handelsverkeer over de wereld verspreid. Hij heeft negentig amfibiesoorten op het randje van uitsterven gebracht

en dreigt er nog eens honderd weg te vagen. De bananensoort die goed is voor negenennegentig procent van het wereldwijde bananentransport, de Cavendish, wordt gedecimeerd door een schimmelziekte en zal in de komende decennia met uitsterven worden bedreigd.

Net als bladsnijdersmieren hebben mensen manieren bedacht om met behulp van schimmels allerlei problemen op te lossen. Dat doen we zelfs al langer dan we *Homo sapiens* zijn. In 2017 reconstrueerden onderzoekers het voedingspatroon van neanderthalers, de neven van de moderne mens die naar schatting zo'n vijftigduizend jaar geleden uitstierven. Ze ontdekten dat één neanderthaler met een tandabces een schimmelsoort had gegeten – een penicilline-producerende zwam – wat doet vermoeden dat hij wist dat die over antibiotische eigenschappen beschikte. Er zijn andere, minder oude voorbeelden, waaronder Ötzi, de goed geconserveerde mummie van ongeveer vijfduizend jaar geleden die in 1991 in gletsjerijs werd gevonden. Op de dag van zijn dood had Ötzi een leren buidel vol stukjes echte tonderzwam (*Fomes fomentarius*) bij zich, die hij vrijwel zeker gebruikte om vuur te maken. Daarnaast had hij zorgvuldig geconserveerde stukjes berkenzwam of berkendoder (*Fomitopsis betulina*) mee, die hij naar alle waarschijnlijkheid als medicijn gebruikte.

De inheemse bevolking van Australië verzorgde wonden met schimmels die werden geoogst aan de schaduwkant van eucalyptusbomen. In de Talmoed komt een schimmelkuur voor, de 'chamka' of 'kutach', van beschimmelde mais die is gedrenkt in dadelwijn. Egyptische papyrusrollen van 1500 v.Chr. verwijzen naar de geneeskrachtige eigenschappen van schimmels en in 1640 beschreef de Engelse hofbotanicus in Londen, John Parkinson, het gebruik van schimmels voor de behandeling van wonden. Maar pas in 1928 ontdekte Alexander Fleming een schimmel die een bacteriedodende chemische stof aanmaakt, penicilline. Penicilline werd het eerste moderne antibioticum en heeft sindsdien ontelbare levens gered. Flemings ontdekking wordt algemeen beschouwd als een van de belangrijkste momenten uit de hedendaagse geneeskunde. Er valt iets voor te zeggen dat die het machts-evenwicht in de Tweede Wereldoorlog heeft laten omslaan.

Penicilline, een middel dat schimmels beschermt tegen bacteriële infecties, bleek ook mensen te kunnen beschermen. Dat is niet onge-

bruikbaar: hoewel schimmels lange tijd op één hoop zijn gegooid met planten, zijn ze in feite nauwer verwant aan dieren, een voorbeeld van een classificatiefout die onderzoekers geregeld maken wanneer ze het leven van schimmels proberen te begrijpen. Op moleculair niveau lijken schimmels en mensen genoeg op elkaar om te profiteren van veel van dezelfde biochemische innovaties. Wanneer we geneesmiddelen gebruiken die door schimmels worden geproduceerd, lenen we vaak een oplossing van een schimmel die we toepassen op ons eigen lichaam. Schimmels zijn farmaceutisch gezien veelzijdig, en tegenwoordig zijn we voor veel andere geneesmiddelen dan penicilline van ze afhankelijk, zoals cholesterolverlagende statines, cyclosporine (een middel dat het afweersysteem onderdrukt om orgaantransplantaties mogelijk te maken), krachtige middelen tegen virussen en kanker (waaronder het voor miljarden ontwikkelde Taxol, oorspronkelijk geëxtraheerd uit een schimmel die leeft in taxusbomen) en niet te vergeten alcohol (gefermenteerd door een gist) en psilocybine (het actieve bestanddeel van geestverruimende paddo's, waarvan klinisch onderzoek onlangs heeft aangetoond dat het zware depressies en angstaanvallen kan verlichten). Zestig procent van de enzymen die in de industrie worden gebruikt is afkomstig van schimmels, net als vijftien procent van alle vaccins van gemodificeerde gistsoorten. Citroenzuur, dat wordt geproduceerd door schimmels, zit in elk frisdrankje. De markt voor eetbare paddenstoelen groeit enorm en neemt naar verwachting van 42 miljard dollar in 2018 toe naar 69 miljard dollar in 2024. Ook de verkoop van medicinale paddenstoelen neemt elk jaar toe.

Van schimmels afkomstige oplossingen zijn niet alleen bruikbaar om de menselijke gezondheid te verbeteren. Radicale schimmeltechnologie kan ons helpen enkele van de vele problemen op te lossen die worden veroorzaakt door de verwoesting van het milieu. Antivirale bestanddelen van mycelium kunnen massale bijensterfte tegengaan. De grote eetlust van schimmels kan worden benut om vervuilende stoffen af te breken, zoals ruwe olie die vrijkomt bij een olieramp, een proces dat wel 'mycosanering' wordt genoemd. Mycofiltratie houdt in dat water door myceliummatten wordt geleid, die er de zware metalen uit filteren en giftige stoffen afbreken. Mycofabricage houdt in dat van mycelium bouwmaterialen en textiel worden gemaakt, ter vervanging van

plastic en leer die voor allerlei toepassingen worden gebruikt. Melanine, een pigment dat wordt aangemaakt door stralingstolerante schimmels, is een veelbelovende nieuwe bron voor stralingsbestendige biomaterialen.

De mensheid heeft altijd gedraaid om het veelzijdige metabolisme van schimmels. Het zou maanden duren om alle chemische wapenfeiten van schimmels op te sommen. Maar ondanks de grote belofte die ze inhouden en de centrale rol die ze spelen in veel oeroude fascinaties van de mens, krijgen ze slechts een fractie van de aandacht die dieren en planten genieten. Volgens de nauwkeurigste schattingen komen er naar schatting tussen de 2,2 en 3,8 miljoen schimmelsoorten op de wereld voor – zes tot tien keer zoveel als het aantal plantensoorten – wat wil zeggen dat zes procent van alle schimmelsoorten is beschreven. We beginnen nog maar net de complexiteit en de subtiliteit van het leven van schimmels te begrijpen.

JOHN LEWIS-STEMPEL



Foto: © Alamy Stock Photo

John Lewis-Stempel (1967) is historicus en boer en heeft al meer dan vijftien boeken op zijn naam staan. Met twee van zijn boeken won hij de Wainwright Prize for Nature Writing. Eerder verschenen bij Atlas Contact *Het geheime leven van de uil* en *Weideland*.

STILLE WATEREN

HET VERBORGEN LEVEN
IN VIJVER, SLOOT EN PLAS

Stille wateren in het kort:

In *Stille wateren* vertelt John Lewis-Stempel het verhaal van de dieren en planten die in en rond plassen en vijvers leven, van de larven in de modder tot de patrouillerende vleermuizen in de nachtelijke hemel erboven. Lewis-Stempel neemt ons in dit fraaie boek mee op een boeiende reis – diep, diep in het wezen van het stilstaande water. Niets op het platteland is waardevoller dan een vijver of een sloot. Het is de woonplaats van het waterhoen, de broedplek van de kikker en het jachtveld van libellen en waterjuffers. Op en onder het water zijn talloze insecten te vinden, en salamanders en vissen natuurlijk. Meer dan honderd zeldzame en bedreigde fauna en flora zijn van dit soort watertjes afhankelijk.



Over *Stille wateren*:

‘John Lewis-Stempel neemt zijn lezers mee naar buiten en laat ze weer gefas-

cineerd hurken naast de vijvers en plassen van hun kindertijd, vol met schrijvertjes en schaatsenrijders. Magisch.’ – *Daily Mail*

STILLE WATEREN

PROLOOG

Ik zwem met trage slagen, net snel genoeg om vooruit te komen en niet te zinken.

Dit is de plas bij de boerderij, die ik vanuit een nieuw gezichtspunt bekijk, namelijk dat van een kikker. Ik doe de schoolslag, sluit mijn benen achter me met een klap en voel me net een amfibie.

Ik maak geen geluid terwijl ik in een kringetje zwem, een rimpeling van vijftwintig meter.

Het water is als koude zijde en sluit zich na elke slag om mijn rug.

In het hedendaagse jargon heet dit ‘wildzwemmen’; wanneer we in de jaren zeventig met een groepje kinderen naar de rivier de Lugg in Mordiford gingen, noemden we het nog gewoon ‘zwemmen’. Dingen die vroeger heel normaal waren, moeten tegenwoordig allemaal worden opgeleukt.

Toen ik een halfuur geleden bij de plas kwam, was het wateroppervlak nog zo glad als een zilveren munt; nu rimpelt het water door een briesje. Op de oever staan de lange zwaarden van de bloeiende gele lis aangeschoten te zwaaien.

Maar het is dromerig warm en de lucht is loom van het gebrom van zweefvliegen in die narcisachtige lissen.

Je vindt het misschien een dom idee om te gaan zwemmen in zo’n plas waar een dicht waas van knutten hangt. Maar ik heb een voorliefde voor plassen en vijvers en voel me er zo onweerstaanbaar toe aange trokken dat ik gewoon altijd bij oevers moet rondbanjeren. En toen bedacht ik op deze mooie ochtend in juni opeens dat je deze kleine, stille wateren misschien het beste van binnenuit kunt beleven. Dat je misschien van binnen naar buiten moet kijken en niet van buiten naar binnen. Dat je deel moet worden van de plas.

Een waterjuffer zoemt rond; een roodgloeiende stopnaald die zich door de zegge boort.

Het waterhoen komt even onder haar overhangende wilg vandaan

en trekt zich vervolgens terug in haar duistere grot om haar troosteloze geklok ongezien voort te zetten. Die reusachtige witte kikker – ik – is er nog steeds.

Het kabbelende water verstoort de rust op een mat van omgevallen lissenstengels; een echte kikker springt erafen verdwijnt tussen de wortels van de planten, die dik en donker zijn als oude scheepstouwen.

De plas is tot de rand gevuld, van de winterregen en de bron die aan de bodem ontspringt. Het water is nu helemaal helder; in augustus zal het waterpeil door de warmte zijn gezakt en zal de plas zijn vertrouwde stank van natte hond en rottende groenten verspreiden.

Mijn ogen steken 5 centimeter boven het water uit en ik zwem nog een rondje in deze gesloten wereld met zijn cirkelvormige groene rand van lissen, zegge en waterplanten; moerasscherm, fijne waterranonkel, beekpunge, moeras-vergeetmij-nietje, waterzuring, waterkroos, waterweegbree en blauwe waterereprijs.

Ik bespeur een vleugje citroenmunt boven het oppervlak van de plas, van de bladeren die de behoedzame vos heeft geplet toen hij hier 's nachts is langsgekomen om water te drinken. Citroenmunt dient als camouflage voor Heer Vos, zowel vanwege de fysieke structuur als de geur. In de Middeleeuwen werd het kruid op de vloer van woningen gestrooid om de stank te verhullen.

De elzen die boven de plas uitsteken bieden niet alleen beschutting tegen de noordenwind en de zon in het zuiden, maar maken de plas ook aantrekkelijk voor eenden. Verder is er een konijnvriendelijk bramenstruweel. Wilde eenden houden niet van open water in het binnenland. De plaatselijke vrouwtjeseend, die vleugellam is gemaakt door haar moederliefde, peddelt door het kroos en de algen, die uiteengaan en een helder pad voor haar pluizige eendjes achterlaten. Eend en eendjes verlaten de plas bij de modderige aanlegplaats, waar het vee zich in augustus verzamelt om te drinken; de vogels verdwijnen tussen de boterbloemen.

Vandaag staan de holstein-friesians op de aangrenzende, steile heuvel, alsof ze op elkaars rug zijn gestapeld in een acrobatische piramide. De heuvel is het enige topografische object dat zichtbaar is boven de begroeiing rondom de plas. Er zijn alleen de heuvel, de lucht, de plas en ik.

Een salamander hangt in het water, kijkt me aan en gaat er dan van door. Een witte kwikstaart trippelt heen en weer over de op- en afrit van de koeien en gaat helemaal op in haar fascinatie voor insecten. Een bruinrode heidelibel lift mee op mijn neus; als lid van de familie van echte libellen is de bruinrode heidelibel ongeveer 300 miljoen jaar oud en daarmee een van de oudste soorten op aarde. Libellen voorzien de plas van een tijdloos element.

Ik ben de kikvorsman en in deze vermomming vorm ik voor de meeste dieren en vogels geen bedreiging. Wanneer je op de rug van een paard zit, een paardmens bent, ervaar je de natuur net zo moeiteloos.

Wanneer ik mijn armen sluit voor een volgende slag door het water duikt er voor mijn gezicht een bootsmannetje (*Notonecta glauca*) op, dat vervolgens weer naar beneden duikt, een keverachtige kwikzilveren rechthoek. Het bootsmannetje heeft luchtbellen op zijn borst; de natuurlijke versie van duikflessen.

Ik voel me niet helemaal op mijn gemak in deze plas van groen en vergetelheid. Het bootsmannetje is misschien heel uitgekiend met zijn luchtflessen, maar ook een monsterlijke carnivoor van anderhalve centimeter die zijn slachtoffer bijt met zijn puntige zuigsnuut (rostrum) en vervolgens injecteert met een giftig sap waardoor de ingewanden van voornoemd slachtoffer verlamd raken en vloeibaar worden. Kikkervisjes vormen het voornaamste bestanddeel van zijn menu.

Ik ben wel eens gebeten door een bootsmannetje; dat is even pijnlijk als een bijensteek.

Ergens in de diepte glibberen ook karpers rond, grote grijze onderzeeërs. Ik vind het griezelig om hun vreemde huid aan te raken.

In de plas wemelt het van de wonderbaarlijke levensvormen. En van de buitenissige wreedheden.

Aan de ene kant is het heel aangenaam om in de plas te zwemmen, maar aan de andere kant is het ook griezelig; de plas is een waargenomen oppervlak, maar ook een geheimzinnige onderwaterwereld. In de plas ben ik half in mijn element; per slot van rekening bestaat ongeveer de helft van het menselijk lichaam uit H_2O .

Het is semiveilig in de plas. Vergeleken bij een meer is het een soort vruchtwaterzak.

Ik vermoed dat sommige mensen zich hier volmaakt amfibisch zou-

den gedragen en naakt zouden zwemmen. Ik ben echter een Engelsman en draag dus een zwembroek met bloemetjes.

Ik zwem nog een laatste rondje en hoor onder water een duidelijk vibrato klinken. De stridulatie van het mannetje van de gestippelde duikerwants (*Corixa punctata*), die met zijn voorpoten over ribbels op zijn zuignuit strijkt, een tsjirptechniek die vergelijkbaar is met die van sprinkhanen, die op het land leven.

Het is de watermuziek van de natuur.

VAN JOHN LEWIS-STEMPEL
VERSCHENEN EVENEENS:



DAVE GOULSON



Foto: © Finn Goulson

Dave Goulson is hoogleraar biologie en is gespecialiseerd in de hommelmel. In 2006 richtte hij de Bumblebee Conservation Trust op voor de bescherming en het behoud van de hommelmel. Met *Een verhaal met een engel*, dat op de shortlist stond van de Samuel Johnson Prize, veroverde hij de harten van vele lezers. Ook schreef hij *Geroezemoes in het gras* en *De vlucht van de hommelmel*.

DE TUINJUNGLE

VERBETER DE WERELD,
BEGIN IN JE TUIN

De tuinjungle in het kort:

In *De tuinjungle* laat Dave Goulson ons kennismaken met al het kleine geteisem dat vlak bij ons, in tuinen, parken, tussen de stoeptegels en in de grond onder onze voeten leeft. Waar je ook bent, de kans is groot dat er nog geen stap bij je vandaan worms, pissebedden, duizendpoten, vliegen, kevers, wespen, bijen en allerlei andere beestjes min of meer in stilte hun leven leiden. Goulson laat zijn lezers meekijken in de fascinerende en soms ook krankzinnige wereld van deze ondergewaardeerde helden van onze tuin. Hij neemt ons mee op visite in de composthoop, laat ons gangen graven onder ons gazon en een duik nemen in de tuinvijver. Goulson beschikt over een grappige en lichtvoetige pen, maar toch is hij in *De tuinjungle* ook bloedserieus. Zo laat hij overtuigend zien waarom in turfbodem gekweekte, met insecticiden behandelde, in plastic wegwerppotten verpakte planten bijzonder slecht zijn voor ons milieu en waarom we niet langer bij tuincentra, maar bij lokale kwekers moeten kopen. Of nog beter: zelf moeten zaaien. Onze tuin is bij uitstek de plaats waar we het contact met de natuur kunnen herstellen. En met maar een paar kleine aanpassingen maken we van onze tuinen een keten van kleine natuureservaatjes, waar mensen, dieren en planten in harmonie samen kunnen leven.



Over *De tuinjungle*:

‘Goulson beschikt over het zeldzame talent uitvoerig verslag te doen van de ecologische catastrofe die zich binnen en buiten Engeland afspeelt en tegelijkertijd zijn goede humeur en gevoel voor humor – althans op papier – te bewaren. Dat resulteert in hilarische beschrijvingen.’

★★★★ – *de Volkskrant*

INTERVIEW MET DAVE GOULSON

DOOR SIARD NICOLAÏ

In uw aankomende boek *Stille aarde* schrijft u over de sterke daling van het aantal insectensoorten. Het ziet er slecht uit. Was u geschokt door uw bevindingen?

Ik had een redelijk idee van de omvang van het probleem. Maar wat nogal alarmerend was, was dat er tijdens het schrijven steeds nieuwe onderzoeken verschenen, het ene nog dramatischer en zorgwekkender dan het andere. Er is een kleine stortvloed aan nieuwe publicaties en bijna allemaal laten ze dit patroon van achteruitgang zien. In 2017 verscheen in Duitsland een paper, dat ik ook veel noem in *Stille aarde*, dat stelde dat de insectenbiomassa over 26 jaar met 76 procent zal zijn afgenomen. Dat werd wereldwijd door verschillende media opgepikt en het was op dat moment dat veel mensen zich leken te realiseren dat er een wijdverbreid insectenprobleem was.

Als er nu niets gebeurt, duurt het niet lang meer voordat de

meeste insecten zijn uitgestorven. Enkele weerbare soorten die goed in staat zijn om zich aan te passen zullen overleven, maar dat zijn juist die insecten die nu al voor plagen zorgen. Ze zullen dan vrij spel hebben omdat andere, nuttige, soorten er niet meer zijn.

Uw boeken zijn altijd hands on – met praktische tips om de insectenpopulatie in de tuin of op het balkon te verbeteren. De lezers kunnen veel zelf doen.

Klopt. En er is een enorm potentieel: in het Verenigd Koninkrijk zijn 22 miljoen tuinen die een gezamenlijke oppervlakte hebben van 5000 km² – een gebied groter dan de provincie Noord-Holland. Stel je voor dat dat allemaal insectvriendelijk gebied is! En ik zie ook echt een groeiende interesse van mensen die bewust hun tuin wilder en groener maken om insecten aan te trekken. Van klimaatproblematiek kan je snel het gevoel krijgen dat het toch alle-

maal niet meer uit maakt wat je doet, want wat kan je als individu doen aan bijvoorbeeld het smelten van de ijskappen? Maar op dit vlak kun je de dingen echt zelf, al is het op kleine schaal, op een positieve manier beïnvloeden.

Het afgelopen voorjaar werd in het Verenigd Koninkrijk de bermbeplanting niet meer gesnoeid omdat de plantsoendienst door de lockdown gedwongen thuiszat. En prompt kwamen er aan alle struiken bloemen, waar veel insecten op af kwamen. Alle nietsvermoedende wandelaars die dit zagen waren blij verrast, het is een paar dagen veel rond gegaan op sociale media. Dat was ook een moment waarop mensen wakker werden en beseften dat we de dingen niet hoeven te doen zoals we ze altijd hebben gedaan.

Ik zou niet willen zeggen dat ik overdreven optimistisch ben, het lijkt geen twijfel dat de dingen eerst erger zullen worden voordat ze beter worden. Maar de houding van mensen verandert, niet alleen ten opzichte van insecten, maar ten opzichte van dieren in het algemeen. Hopelijk kunnen we het tij ten goede keren zodat toekomstige generaties ook nog van de natuur kunnen genieten.

U bent van oorsprong bioloog. In eerdere boeken, zoals De tuin-jungle, en ook in uw aankomende boek is de toon alarmerend. Ziet u uzelf als activist?

Sommige mensen vinden het een belediging om een wetenschapper een activist te noemen maar ik vind het iets goeds. In het begin van mijn carrière heb ik vele jaren onderzoek gedaan naar de hommelmel en het was duidelijk dat hun aantal afnam. Als je als wetenschapper iets publiceert komt het in een journal, word je gelezen door een handvol vakgenoten en dan moet je weer door naar je volgende onderzoeksonderwerp. Niemand onderneemt concrete actie naar aanleiding van een onderzoek. Toen heb ik in 2006 het Bumblebee Conservation Trust opgericht met als doel de wetenschappelijke kennis uit mijn vakgebied concreet toe te passen. Van daaruit zijn we onderzoek gaan doen naar pesticiden, waarvan het gebruik toen nog minder wijdverbreid was. Het bleek, logisch, erg schadelijk voor hommelmel- en andere insectenpopulaties. Omdat de zakelijke belangen bij pesticiden zo groot zijn leverde me dat veel kritiek en nare persoonlijke aanvallen op.

Ik geef graag toe dat ik activist geworden ben. Iemand moest opkomen voor de insecten, dus ben ik dat gaan doen.

De meeste mensen vinden insecten vooral eng en vervelend. Wat zou u tegen die mensen zeggen?

Ik leg als eerste uit hoe belangrijk insecten zijn. Ze vormen een groot deel van de biodiversiteit op aarde en vormen het voedsel voor veel van ons voedsel. Daarnaast zorgen ze voor de bestuiving van planten. Driekwart van alle gewassen die we ter wereld verbouwen hebben bestuiving door insecten nodig om zich voort te planten. Ook zijn het enorm goede *recyclers*, ze verwerken dode dieren en uitwerpselen. Dus we hebben ze nodig, of je het nu wilt of niet.

Maar het zijn ook absoluut prachtige wezens. Een miniatuurwereld waar de bijzonderste dingen gebeuren. Ik raad iedereen aan om eens op zijn knieën in een wei te gaan zitten, en gewoon te kijken naar al dat leven.

Tot slot, welke boeken over de natuur leest u zelf graag?

Wilding van Isabella Tree en Re-birthing van Benedict Macdonald [beide boeken zijn nog niet in het Nederlands verschenen, red.]. Allebei tamelijk positieve boeken. Dat is wel fijn in een genre waar doorgaans verdoemenis troef is, haha.

Stille aarde verschijnt in augustus 2021



PLANTENWHEELDE

Recept voor moerbeienmuffins

Ingrediënten:

110 gram boter
250 gram bloem
250 gram basterdsuiker
2 eieren
125 milliliter melk
2 theelepels bakpoeder
½ thee­pel zout
250 gram moerbeien

- 1** Kweek een moerbeiboom. Het duurt minstens tien jaar voordat die vrucht draagt, want hij groeit langzaam. Heb je haast, koop dan een huis met een tuin waar al een volgroeid exemplaar in staat.
- 2** Verwarm de oven voor op 180°C. Vet een muffinblik in met boter. Meng bakpoeder, bloem en zout.
- 3** Klop boter en suiker tot een licht en luchtig mengsel, voeg eieren toe en blijf kloppen. Voeg het melk- en bloemmengsel toe, klop. Roer de moerbeien erdoorheen.
- 4** Vul het muffinblik voor twee derde. Bak 25 minuten.

Dit zijn echt heerlijke, kleffe, vochtige muffins.
De tien jaar wachten zeker waard!

Duizenden jaren lang leefden wij mensen als jager-verzamelaars in kleine groepen, ons niet bewust van de wereld buiten het territorium van onze stam en uitsluitend gericht op wat we konden zien, aanraken en proeven. We oogstten bessen en noten, vingen vis, joegen op wild en later verbouwden we gewassen. Voor ons was de aarde plat. We wisten niets van én maakten ons niet druk over mondiale problemen als overbevolking, vervuiling en klimaatverandering, en waarschijnlijk

planden we niet jaren vooruit. Mogelijk waren onze hersenen als gevolg daarvan niet erg geschikt om grootschalige, wereldwijde veranderingen te doorzien en erop te reageren, veranderingen waarvan de gevolgen zich pas na tientallen of honderden jaren voltrekken. En inderdaad laat onze langetermijnplanning voor het welzijn van onze planeet nog wel wat te wensen over.

Zelfs nu, in de eenentwintigste eeuw, nu ons begrip van het heelal enorm is toegenomen, gaan de grote uitdagingen waar we ons voor gesteld zien onze krachten te boven: we krijgen er maar heel moeilijk vat op. Alles wat je kunt doen om klimaatverandering tegen te gaan, te voorkomen dat regenwouden worden gekapt of dat er op neushoorns wordt gejaagd vanwege de zogenaamd geneeskrachtige werking van hun hoorns lijkt niets uit te halen. Als milieubeschermer word je er moedeloos van. Een groot deel van mijn persoonlijke inspiratie om door te gaan put ik daarom uit de kleinschalige overwinningen die ik behaal in mijn eigen tuin, want op dat stukje aarde heb ik wél invloed; het is zo klein dat het overzichtelijk is en daar kan ik iets betekenen.

Na een geestdodende dag in mijn werkkamer op de universiteit, waar ik – zoals zovelen – bijvoorbeeld de strijd heb aangebonden met het onophoudelijke e-mailbombardement in plaats van iets nuttigs te doen, haal ik inspiratie en plezier uit tuinieren en in de aarde wroeten. Ik zaai zaden en verzorg de opkomende planten door ze water en compost te geven, te schoffelen en mee te gaan met de cyclus der seizoenen. Op die schaal werk ik het beste: wanneer ik de gevolgen van wat ik doe kan zien en voelen. Voor mij begint het redden van de aarde met zorgen voor mijn eigen lapje grond.

Sinds ik op mijn negentiende uit huis ben gegaan, heb ik in ruim dertig jaar zes verschillende tuinen gehad, met als eerste een rechthoekig lapje grond op postzegelformaat achter een foeilelijk voormalig betonnen raadhuis in Didcot, waarna ik uiteindelijk ben opgeklommen tot mijn huidige, nogal rommelige maar heerlijke tuin van bijna een hectare in de Weald, in het oosten van Sussex. Ze verschilden enorm van elkaar, qua samenstelling van de grond, ligging en planten die ik erbij kreeg, maar ik heb ze met vallen en opstaan allemaal langzaam in de richting van een zo groot mogelijke diversiteit aan wilde na-

tuur proberen te sturen. Ik heb vooral geprobeerd bijen en andere bestuivers te lokken door ze een bloemenbanket voor te zetten en, voor zover mogelijk, stille plekjes te creëren waar ze zich konden voortplanten of konden overwinteren.

Natuurlijk of ecologisch tuinieren is een makkie. Planten groeien vanzelf, en wanneer ze eenmaal in bloei staan komen bijen en vlinders er automatisch op af. Planteneters laten zich zien, zoals naaktslakken, slakken, snuitkevers, bladkevers en rupsen, en op hun beurt roofdieren om ze op te eten. Leg een vijver aan en als bij toverslag verschijnt een grote variatie aan insecten en amfibieën, die het nog onopgeëiste water vanaf kilometers lijken te ruiken. Succesvol natuurlijk tuinieren heeft evenveel te maken met wat je doet als met wat je laat. Dat wil niet zeggen dat een wilde tuin een rommeltje hoeft te zijn. Mensen stellen zich een wilde tuin vaak voor als een wirwar van braamstruiken, brandnetels en paardenbloemen, en het is zeker waar dat zo'n laat-maar-waaien-tuin veel wilde natuur aantrekt, maar je kunt ook heel goed een keurige, prachtige tuin hebben die krioelt van leven (maar netheid vereist uiteraard wel iets meer werk). Netjes of onverzorgd, piepklein of met glooiende groene zoden, in elke tuin komen hoe dan ook waarschijnlijk honderden of misschien wel duizenden wilde planten- en diersoorten voor.

Hoeveel wilde natuur je in een tuin kunt vinden is voor zover ik weet in de hele wereld slechts één keer uitgebreid gekwantificeerd, namelijk in de buitenwijken van Leicester. Mijn promotor was een kettinggrokende, charmante onverlaat genaamd Denis Owen, een expert op het gebied van tropische vlinders die getrouwd was geweest met Jennifer Owen, een *lady* die zou uitgroeien tot een van de grootste heldinnen op het gebied van natuurlijk tuinieren. Jennifer bracht heel wat jaren van haar leven, van de jaren zeventig tot 2010, de diversiteit in kaart van de planten en dieren die ze in haar tuin aantrof. Iedereen was het er wel over eens dat het een doodgewone tuin was, maar ze gebruikte geen bestrijdingsmiddelen. Ze had er bloembedden, een klein gazon, een paar bomen en een moestuintje op een oppervlakte van in totaal 700 vierkante meter. In die relatief bescheiden oase in Leicester gebruikte ze een lichtval om nachtelijke insecten te lokken, groef ze bodemvallen om kruipende insecten te vangen en installeerde ze een ma-

laisseval* om vliegende insecten te verschalken. Ze hield bovendien nauwgezet het plantenleven bij en noteerde alle vogels en zoogdieren die ze in de tuin zag. Na vijfendertig jaar obsessief turven had ze maar liefst 2673 verschillende soorten geteld, waaronder 474 soorten planten, 1997 soorten insecten, 138 andere ongewervelde dieren (spinnen, duizendpoten, naaktslakken, etc.) en 64 gewervelde dieren (vooral vogels).** Dat is des te indrukwekkender wanneer je bedenkt dat Jennifer het grootste deel van die periode aan multiple sclerose leed en ze een groot deel van haar tuin moest laten bestraten om er met haar rolstoel door te kunnen en auto's toegang te verlenen. Maar volgens haar kun je er desondanks nog heel wat wilde natuur vinden.

Het fundament van een wilde tuin wordt, uiteraard, gevormd door de planten; die vormen de basis van de voedselketen, de sokkel waar al het andere op rust. De microscopisch kleine groene chloroplasten of bladgroenkorrels in de bladeren vangen de energie op van een bal brandende waterstof die zich zo'n 150 miljoen kilometer verderop in de ruimte bevindt. Ze slaan die op in verbindingen tussen atomen (chemische energie), eerst als suikers, die vervolgens worden omgezet in complexe koolwaterstoffen, vooral zetmeel en cellulose. De energie die in de bladeren, de stengels en de wortels van planten ligt opgeslagen, wordt overdragen op de rupsen en de naaktslakken die de bladeren eten, aan de bladluizen die het sap opzuigen en aan de bijen en vlinders die de zoete nectar uit de bloemen drinken. Die diertjes worden op hun beurt opgegeten door lijsters, pimpelmezen, spitsmuizen en vliegenvangers, die weer als voedsel dienen voor sperwers en uilen. Alles, van lieflijk paddengekwaak in de tuinvijver tot het verwoede bidden van een torenvalk hoog in de lucht, ontleent zijn energie aan het licht van die verre zon. Het lijkt een idioot onwaarschijnlijk en fragiel systeem als je er lang bij stilstaat.

* Een tentluifelachtig geval, uitgevonden door de Zweedse bioloog en onverschrokken uitvinder René Malaise. Een malaiseval onderschept kleine vliegende insecten en dwingt ze ertoe zich in een fles alcohol te storten. Er zijn ergere manieren om dood te gaan.

** Owen schreef met *Wildlife of a Garden: A Thirty-Year Study* een verrukkelijk overzicht van de dieren die ze in de loop der jaren in haar tuin aantrof.

Elk dier dat van planten leeft heeft zo zijn eigen voorkeur voor een plantensoort en voor bepaalde delen van de plant. De hultsvlieg brengt de hele periode waarin hij zich ontwikkelt – iets minder dan een jaar – door onder de cuticula van een hultsblad. Daar vormt hij een duidelijk zichtbare, bruine ‘blaar’ voordat hij aan het einde van de lente ten slotte tevoorschijn komt als een minuscuul, geligvliegje. Hij is nooit op een andere plantensoort of op een ander deel van een hultsboom aangetroffen. De rupsen van het oranjetipje eten graag de zaaddozen van pinksterbloemen, en die van knoflook of gewone raket als het echt niet anders kan, maar halen hun neus op voor de meeste andere planten uit de koolfamilie en moeten er niet aan denken iets anders te eten. Er zijn 284 soorten insecten die van een of ander deel van de eik leven: galwespen, schildluizen, bladluizen, rupsen van vlinders en motten, *Cercopidea*, snuitkevers, boktorren en vele andere. Elk insect heeft zijn eetpatroon toegespitst op een specifiek deel van de plant, in een bepaald gedeelte van het jaar, en zodoende wordt de energievoorraad die in de boom ligt opgeslagen onder een hele horde beestjes verdeeld. Rupsen van de eikenpage nestelen zich in de lente in knoppen hoog in het bladerdek, terwijl die van de eikenbladroller zich ophouden in buisjes die ze van oude bladeren maken en met zijde aan elkaar lijmen. Intussen boren larven van de eikelboorder tunnels in de eikels. Op die manier vermijden de insecten een onderlinge concurrentiestrijd en bezetten ze elk een eigen niche.

Sommige insecten zijn minder kieskeurig en eten de bladeren van uiteenlopende planten. De rupsen van de grote beervlinder of grote beer lusten paardenbloemen, zuring, brandnetels en min of meer alles waar ze tegenaan lopen. Maar zulke insecten zijn uitzonderingen. De meeste plantenetende insecten eten gewoon één plantensoort, of soorten die nauw aan elkaar verwant zijn, en verhongeren liever dan dat ze iets anders eten. Je vraagt je af waarom ze zo kieskeurig zijn, zo hardnekkig in hun voedselvoorkeur. Men denkt dat het antwoord op die vraag luidt dat planten afweermiddelen tegen planteneters hebben ontwikkeld. Sommige van die middelen zijn fysiek – harde bladeren, stekels, stekelhaar enzovoort – maar de meeste zijn chemisch van aard. In de loop van millennia hebben planten een enorme diversiteit aan toxinen ontwikkeld waarvan hun weefsel doordeesemd is en die bedoeld zijn

om dieren die het op ze hebben voorzien af te schrikken of te vergiften.

Koolsoorten produceren zwavelrijke glucosinolaten, de chemische stoffen die verantwoordelijk zijn voor de doordringende geur van gekookte kool, mosterd, mierikswortel en spruitjes. Glucosinolaten zijn zelf niet heel giftig, maar liggen in pakketjes opgeslagen in de cellen van de plant; kauwt of kneust een knabbelende rups of een schaap het blad, dan scheuren de pakketjes en zetten enzymen in de cel de glucosinolaten razendsnel om in giftige mosterdolie. De meeste insecten zijn daar niet tegen bestand en eten daarom geen kool en aanverwante plantensoorten. Je kunt je voorstellen dat koolsoorten het een paar duizend jaar lang makkelijk hadden toen ze glucosinolaten ontwikkelden, maar uiteindelijk bedachten een paar insecten een manier om met die afweer om te gaan. Zo zijn bij het oranjetipje, het groot en het klein koolwitje en de koolzaadaardvlo chemische manieren geëvolueerd om de glucosinolaten om te zetten in onschadelijke bestanddelen in plaats van mosterdolie. Sommige insecten, zoals het snavelinsect *Murgantia histrionica* en de knollenbladwesp, slaan de glucosinolaten in hun eigen weefsel op, waardoor ze voor roofdieren niet te eten zijn.

Men denkt dat vergelijkbare opeenvolgende gebeurtenissen zich keer op keer in de 400 miljoen jaar oude evolutie van het leven op aarde hebben voltrokken. Elke plant die een nieuw chemisch afweermiddel ontwikkelt waardoor hij niet lekker smaakt, heeft een groot voordeel boven zijn appetijtelijker concurrenten en zal zich waarschijnlijk vermenigvuldigen en verspreiden. Hij vormt daarmee een grotendeels onaangeboorde voedselbron, en het is slechts een kwestie van tijd voordat er een planteneter met een mutatie opstaat die met de nieuwe gifstof overweg kan. Misschien breekt hij die af of slaat hij hem op in zijn eigen weefsel. De werking van sommige gifstoffen berust erop dat ze belangrijke biochemische reacties lamleggen, en insecten kunnen die werking omzeilen door een alternatieve reactie met dezelfde uitkomst te ontwikkelen. Welk mechanisme dat ook is, nakomelingen van deze planteneters vermenigvuldigen zich en specialiseren zich in dat ene type plant, want die voorziet hen van meer dan genoeg voedsel en er is geen concurrentie. Het volwassen insect gebruikt vaak de geur van het afweermiddel van de plant dat hem zou moeten afschrikken als aan-

wijzing om te bepalen waar het zijn eitjes kan leggen.

Het gevolg is een eindeloze wapenwedloop, met planten die onder evolutionaire druk staan om nieuwe afweermiddelen te ontwikkelen en plantenetende insecten die ze in het evolutionaire landschap op de hielen zitten en oplossingen bedenken voor de obstakels die ze opwerpen. Omdat elke plantensoort meestal eigen toxinen heeft, loont het voor de planteneters om zich te specialiseren; het is moeilijk om op verschillende paarden tegelijk te wedden en beter om het baasje van één ervan te zijn. Dergelijke evolutionaire spelletjes, die tot nauwe banden tussen plantenetende insecten en de planten van hun voorkeur leiden, zouden de motor vormen achter de evolutie van een flink brok van het leven op aarde. Omdat planten zodanig evolueren dat ze de knabbelende planteneters weerstaan, ontstaan geleidelijk nieuwe soorten, en omdat de planteneters zich daaraan aanpassen veranderen ook zij in nieuwe soorten. Elke plantensoort heeft ten slotte zijn eigen verzameling gespecialiseerde planteneters, stuk voor stuk met eigen gespecialiseerde roofdieren en parasieten. Sommige boomsoorten in het regenwoud voorzien alleen al zo'n 700 soorten kevers van voedsel, en er zijn ruim 100 000 boomsoorten aangetroffen in wat er nog aan tropisch woud over is, wat laat zien dat de diversiteit aan planten de basis vormt van de enorme rijkdom aan leven.

Mensen maken gebruik van de diversiteit van de afweermiddelen van planten. Hoewel sommige zijn bedoeld als gifstof, in kleine hoeveelheden hebben ze wenselijke eigenschappen. Sommige gebruiken we als smaakmakers in de keuken; vooral aan de chemische verbindingen die voor afweer zorgen ontnemen planten hun smaak. Eeuwenlang waren de enige geneesmiddelen die we hadden plantaardig; digitalis is een voorbeeld, een middel tegen hartziekten dat uit vingerhoedskruid gewonnen wordt en in hoge doses dodelijk is. Veel hedendaagse geneeskrachtige middelen zijn gebaseerd op plantenextracten en er worden voortdurend nieuwe ontdekt. We gebruiken chemische stoffen uit planten ook als natuurlijke insectenbestrijdingsmiddelen, waarvan sommige, zoals pyrethrum (dat wordt gewonnen uit chrysanten), mogen worden gebruikt bij biotuinen. Citronella, afkomstig van citroengras, houdt muggen op afstand. Recreatieve drugs, zoals nicotine, cannabis, cafeïne en opium (en kinine, dat werd gebruikt tegen

malaria), zijn stuk voor stuk natuurlijke alkaloïden die planten aanmaken om planteneters af te schrikken. Zonder twijfel zullen er nog talloze nieuwe, nuttige chemische verbindingen worden ontdekt in de vele tropische planten die nog niet zijn onderzocht. Het is een van de vele redenen waarom we zo verstandig zouden moeten zijn geen tropisch woud meer te vernietigen.

Je vraagt je misschien af waarom ik zover van de tuin ben afgedwaald, maar uiteraard valt uit dit alles lering te trekken voor liefhebbers van tuinieren. De planten die we laten groeien hebben grote invloed op de insecten die zich vestigen of ze alleen maar even bezoeken, en dat is weer van invloed op het beschikbare voedsel voor vogels, vleermuizen, spitsmuizen en roofdierachtige insecten als libellen. Alles begint bij de planten.

Het brengt me op een van de belangrijkste discussies in de wereld van het natuurlijk tuinieren: inheems versus niet-inheems. Het grootste deel van de planten die in de meeste tuinen groeien is niet-inheems. Zo bleek uit een onderzoek in zestig stadstuinen in Sheffield, uitgevoerd door Ken Thompson en enkele van zijn collega's van de universiteit in die stad, dat een derde van de plantensoorten die ze turfden inheems waren in het Verenigd Koninkrijk, terwijl de rest exoten waren, vooral afkomstig van het vasteland van Europa en uit Azië. Vergeleken met braakliggend land of semi-natuurlijke leefomgevingen bevatten tuinen over het geheel genomen veel meer plantensoorten. Ken en zijn medewerkers gooiden bij herhaling kwadranten* van een vierkante meter in die verschillende leefomgevingen neer. Ze constateerden dat het aantal plantensoorten per kwadrant in de verschillende leefomgevingen ruwweg gelijk was, maar dat in semi-natuurlijke gebieden het cumulatieve aantal soorten dat in achtereenvolgende kwadranten werd aangetroffen tot rond de 120 afvlakte, terwijl het in tuinen maar bleef stijgen. In totaal werden in tuinen bijna twee keer zoveel plantensoorten aangetroffen als in semi-natuurlijke gebieden.

* Plantenecologen gebruiken vaak kwadranten (vierkanten van draadstaal) om de talrijkheid en de diversiteit van planten te onderzoeken, bijvoorbeeld door bij herhaling willekeurig een kwadrant neer te gooien en het aantal plantensoorten dat ze daarin aantreffen te tellen.

Dat is uiteraard geen verrassing, want wie graag tuiniert voegt telkens nieuwe interessante planten toe, impulsaankopen uit tuincentra of uit de zadencatalogus, of cadeaus van vrienden. Het is moeilijk om daar weerstand aan te bieden, want tegenwoordig is een schier oneindig, verbijsterend aanbod aan verleidelijke variëteiten van uiteenlopende planten van over de hele wereld verkrijgbaar. Er zijn in het Verenigd Koninkrijk meer dan 70 000 cultivars van 14 000 verschillende plantensoorten te koop. Maar welke moet je nemen als je de wilde natuur een handje wilt helpen? Bestaan er vuistregels? En vooral: zijn inheemse wilde bloemen beter dan exoten?

VAN DAVE GOULSON VERSCHENEN EVENEENS:



LARS KVAMME



Foto: © Tor Hovik

Lars Kvamme is een prijswinnende Noorse journalist. *Zalm* is zijn debuut en komt voort uit een serie artikelen voor *Bergens Tidende*, waar hij ging werken toen hij stopte als bankier bij de Noorse bank DNB.

ZALM

ALLES WAT JE WILT WETEN
OVER DE VIS DER VISSSEN

Zalm in het kort:

De Atlantische zalm (*Salmo salar*), ooit een luxe gerecht voor speciale gelegenheden, is nu alledaags geworden. Eens was de zalm de koning van wilde rivieren, nu leeft hij vaak in een kooi. Lars Kvamme nam ontslag als bankier om journalist te worden. Een van zijn eerste artikelen ging over de zalmfokkerij en hoe meer hij over de vis te weten kwam, des te meer groeide zijn fascinatie. Deze edele vis heeft een eigen geschiedenis, die miljoenen jaren teruggaat. Zalm heeft een mythische status: hij komt voor op Zweedse rotstekeningen, in oud-Noorse gedichten en de eerste Noorse wetten. *Zalm. Een biografie* beschrijft alle aspecten van het leven van de zalm – zijn lot in de Noord-Amerikaanse en Europese rivieren, in Chileense kooien en de Atlantische Oceaan. Kan de mooie zilverroze vis de mens overleven?



Over Zalm:

‘Op indrukwekkende wijze combineert Kvamme biologie, geologie, klimatologie, mythologie, geschiedenis, taalkunde en voedselwetenschap in zijn portret van de zalm: inmiddels onderdeel van een miljardenindustrie.’

– Stavanger Aftenblad

DE MUTANT

Het begint allemaal met een klein, rond, oranje eitje. Een volwassen vrouwtje legt er vele duizenden; meer dan duizend per kilogram lichaamsgewicht. In Noorwegen begint de geslachtsrijpe zalm in het voorjaar aan de reis de rivieren op, maar het paaïen gebeurt niet eerder dan in het najaar. Eerst moet er een geschikte plek worden gevonden. De bodemomstandigheden moeten juist zijn: niet te zanderig, waardoor de eitjes niet de benodigde watercirculatie krijgen toegevoerd, maar ook niet al te rotsachtig waardoor het moeilijk wordt om te graven en de eitjes te bedekken. Bij voorkeur heeft het water een bepaalde snelheid. Stilstaand water bevat minder zuurstof dan stromend water, en de eitjes hebben de zuurstoftoevoer nodig die het stromende water biedt. Als de juiste plek eenmaal is gevonden, kan de zalm weken- of vaak wel maandenlang in het gebied blijven hangen, terwijl ze wacht op het juiste tijdstip om eitjes te leggen. In sommige gevallen kan het vrouwtje ook even in kleine bekkens of binnenmeertjes onderweg pauzeren voordat ze de laatste etappe vlak voor het paaïen maakt.

De zalm eet niet na het verlaten van het zoutwater. Bijna alle voeding die de zalm tot zich neemt, vindt hij in de zee. In de rivier wordt het grootste deel van de energie besteed aan de verschillende onderdelen van het paaïproces.

Wanneer de tijd rijp is, legt het vrouwtje zich op haar zij, laat ze haar staartvin trillen en creëert zo een hydraulische druk die het gruis op de bodem op doet wervelen. Ze graaft gewoonlijk meerdere paaikuilen, maar legt eerst een gedeelte van de kuit in de eerste kuil. Wanneer het mannetje de eitjes met een wolk hom heeft bevrucht, worden deze toegedekt met het gruis uit de volgende kuil. Zo gaat het vrouwtje door totdat alle eitjes veilig zijn begraven. De eitjes zijn kleverig aan de buitenkant, zodat ze zich zowel aan elkaar als aan de bodem hechten. Op deze manier gaan er weinig eitjes verloren in het proces. De diepte van de kuilen varieert. De grote zalm kan paaikuilen van wel 50 centimeter diep

hebben. Het hele proces, van het uitgraven tot de bevruchting, neemt een paar uur tot twee dagen in beslag.

Meestal wordt er door de vrouwtjes onderling niet om de geschikte paaiplaatsen gestreden, ook al kunnen sommige vrouwtjes wel agressief gedrag naar andere vrouwtjes toe vertonen om een paaiplaats te verdedigen. Voor mannetjes is het een ander verhaal. Hier kan de strijd om het bevruchten van de eitjes eindigen in ware vechtpartijen. Het is overigens niet ongebruikelijk dat het vrouwtje ook deelneemt aan de aanvallen op de mannetjes die ze niet als vader van haar nageslacht wil. In sommige gevallen is er slechts één kandidaat per vrouwtje. Dan speelt het hele verhaal zich in een wat rustigere vorm af. De problemen ontstaan wanneer er een overschot aan mannetjes is.

Als de mannetjes moeten vechten om de gunst van het vrouwtje, is het de grootste en fraaiste die de strijd wint. Voor de gelegenheid is de huid van het mannetje van kleur veranderd in een roodbruin paaikleed, en in de onderkaak is een karakteristieke haak aangegroeid. Deze eigenschappen moeten helpen om de gunst van het vrouwtje te winnen, maar bieden ook bescherming. De roodbruine huid is taaier en is beter bestand tegen verwondingen in de potentiële gevechten tijdens het paaien.

De haak in de onderkaak is opmerkelijk. Deze is, samen met een reeks nieuwe tanden, ontworpen om het mannetje in de strijd met de andere zalmen rond de paaiplaatsen te helpen. Maar misschien wel het belangrijkste is dat de haak iets vertelt over de machtsverhouding in de rivier. Heeft een zalm een grote haak, dan staat hij hoog in de rangorde.

Voor de kleinere mannetjes rest er niets anders dan proberen naar binnen te glippen en hun hom te verspreiden terwijl de grote kanjers in beslag worden genomen door het vechten. Dit is een bekende tactiek in de natuur, en deze gluipeerds staan bekend onder de veelzeggende naam 'sneaky fuckers'. Maar de natuur is onverbiddelijk en er zijn er maar weinig die succes hebben met deze tactiek. Wat vaker gebeurt, is dat het vrouwtje wacht met het leggen van de eitjes totdat ze haar uitverkorene aan haar zijde heeft. Zo behoedt ze zich voor elke 'gluipeerd' die op een kans ligt te wachten. Het uitverkoren mannetje bevrucht dan het grootste deel van de eitjes. Andere mannetjes – zowel de manne-

tjes die naar zee zijn geweest, maar zich niet kunnen handhaven in de gevechten, als de ‘gluiperds’ die in sommige gevallen geslachtsrijp zijn geworden zonder in de zee te zijn geweest – bevruchten de overige eitjes.

Het tijdstip van het paaien varieert van rivier tot rivier. In sommige rivieren is dit in de herfst, – in andere zelfs nog aan het einde van de winter. De eitjes hebben gedurende een bepaald aantal dagen een bepaalde temperatuur nodig om uit te kunnen komen, dus de paaitijd hangt af van de temperatuur van de rivier.

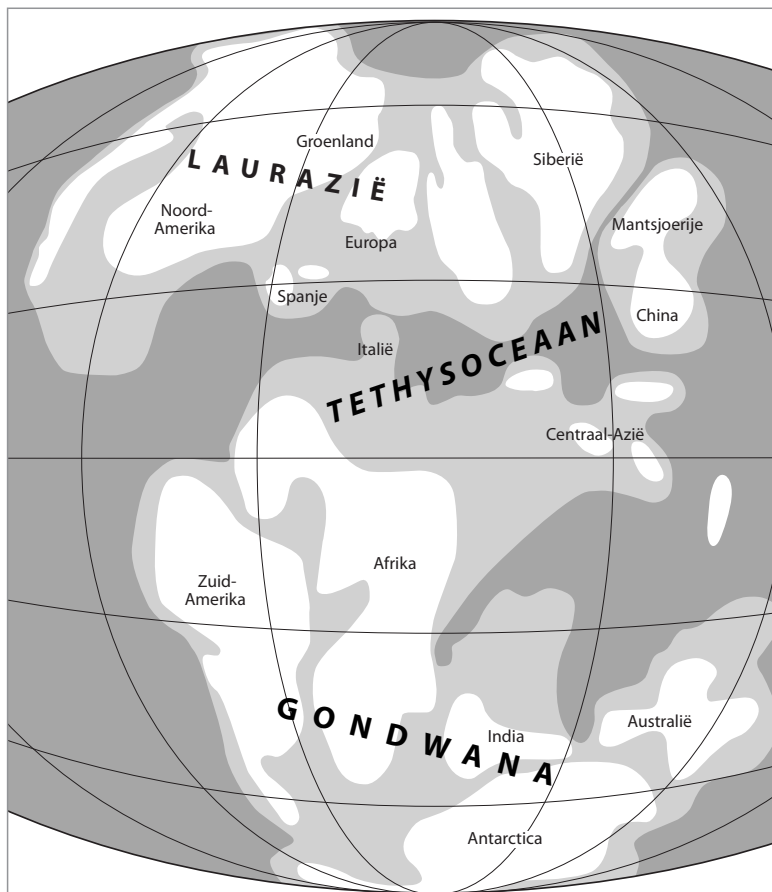
Tegen de tijd dat het daadwerkelijke paaien eenmaal is begonnen, hebben de moeder en de vader mogelijk bijna een halfjaar zonder te eten in de rivier doorgebracht. Ze zijn uitgemergeld. Het is niet ongevoon dat ze 40 procent van hun lichaamsgewicht verliezen. De meeste sterven, ofwel in de rivier ofwel nadat ze weer in zee zijn gekomen. Van de zalmen die het overleven, zijn de meeste vrouwtjes. Zij komen dan vaak terug om na een nieuwe periode in de zee opnieuw te paaien. Deze uitgehongerde vis die na het paaien weer de rivier afdaalt noemt men kelt (vrouwtje) of hengst (mannetje).

De duizenden kogelronde, oranje eitjes worden ondertussen aan hun lot overgelaten onder het gruis op de bodem van de ijsskoude winterri-
vier. Elk eitje met de kiem van een nieuwe zalm in zich. Wanneer de lente komt met licht, warmte en smeltwater, verschijnen er barsten in de eitjes. De visjes die eruit komen, zijn niet groter dan een luciferstokje.

★ ★ ★

De zalm heeft dezelfde voorouders als de snoek. Meer dan honderd miljoen jaar geleden begonnen dat wat de huidige snoek zou worden en dat wat zalm zou worden zich in verschillende richtingen te ontwikkelen. De familie der zalmachtigen omvat tegenwoordig verschillende soorten forel, zalm, bronforel, vlagzalm en grote marene. De snoek is nog steeds de soort die het nauwst verwant is aan de zalmachtigen, ook al zijn er grenzen aan hoe dicht ze bij elkaar staan na zo vele miljoenen jaren van ontwikkeling aan weerszijden.

In deze wereld begint het verhaal van de zalmachtigen. Zoals altijd begint het met een klein, rond eitje. Maar op een dag 80 miljoen jaar geleden werd er een eitje gelegd dat de geschiedenis van de zalmachtigen



Antarctica

De wereld tijdens het Krijt (145 tot 65 miljoen jaar geleden).

gen voor altijd zou veranderen. Waar het werd gelegd, is niet bekend. De meest nauwkeurige beschrijving is dat dit op het noordelijk halfrond gebeurde.

Het oudste fossiel ter wereld van een zalmachtige duikt pas 30 miljoen jaar later op, en is ongeveer 50 miljoen jaar oud. Het heeft de naam *Eosalmo driftwoodensis* gekregen, omdat het werd gevonden in Driftwood Creek, 300 kilometer van de Pacifische kust in British Columbia, Ca-

nada. De versteende vis is niet langer dan 15 centimeter en de soort moet in meren in het westen van Canada en de Verenigde Staten hebben geleefd. Het fossiel werd in de jaren dertig gevonden, maar pas in de jaren zeventig werd het als een voorloper van zalm geïdentificeerd. Later zijn fossielen van de vis in alle levensfasen gevonden, wat gedeeltelijk de reden is dat veel mensen menen dat de prehistorische zalm een pure zoetwatervis was.

Er zijn over het algemeen weinig fossielen van de zalm. Dit heeft het lange tijd lastig gemaakt om met zekerheid iets te zeggen over de vroege evolutie. Het ontbreken van fossielen heeft deels te maken met het feit dat de zalm vaak na het paaïen sterft. Zolang dit gebeurt in ondiep, stromend water, wordt de dode zalm door aaseters opgegeten, of hij raakt simpelweg verspreid door de watermassa's.

In plaats van naar fossielen, heeft men dan ook gekeken naar de biologische kenmerken van de hedendaagse vis om te proberen die te traceren naar perioden in de geschiedenis waarin dergelijke eigenschappen werden ontwikkeld. Het moderne genetisch onderzoek heeft het mogelijk gemaakt om de ontwikkeling relatief nauwkeurig te dateren. Onderzoekers schatten dat het 80 miljoen jaar geleden is dat een heel bijzonder jong visje tussen de steentjes in een rivier vandaan zwom ergens op het noordelijk halfrond. Deze vis was een genetische mutant, en de voorganger van alle zalmachtigen die zouden volgen.

Wanneer een organisme wordt gevormd, ligt het recept van hoe het nageslacht eruit zal zien en welke eigenschappen dit zal kunnen krijgen, in de genen besloten. De genen bevinden zich op twee DNA-moleculen, die weer zijn opgedeeld in chromosomen. Bij mensen bevinden zich 23 chromosoomparen in elke cel: 23 chromosomen van de moeder en 23 van de vader. De Atlantische zalm in Europa heeft 29 chromosoomparen. De mutatie die 80 miljoen jaar geleden plaatsvond, leidde tot een volledige verdubbeling van al het erf materiaal. Met andere woorden: de kleine vis had een kopie gekregen van elk van de chromosoomparen die hij van zijn ouders had meegekregen.

Genduplicaties gebeuren voortdurend in de natuur. Maar dat het gehele erf materiaal zich verdubbelt, is vrij zeldzaam. Het is echter eerder

voorgekomen, en het zal vaker gebeuren. Vooral binnen het plantenrijk zijn dubbele of zelfs drievoudige chromosomensets niet ongewoon. Tarwe, bijvoorbeeld, heeft drie kopieën van alle chromosoomparen, terwijl aardbeien er acht hebben. Het zijn mutaties in combinatie met externe invloeden die ertoe leiden dat soorten zich ontwikkelen.

Een mutatie wordt vaak geassocieerd met iets dat misgaat in het proces van het creëren van nieuw leven. Veranderingen in delen van het genetisch materiaal of een extra paar chromosomen zijn voorbeelden van mutaties die kunnen leiden tot ernstige ziekten. Of ze zijn simpelweg onverenigbaar met leven. Voor dit kleine visje heeft het waarschijnlijk geen grote praktische gevolgen gehad. Maar het feit dat alle genen werden gekopieerd, maakte het mogelijk om nieuwe eigenschappen te ontwikkelen. Voor zalmachtigen hebben weinig afzonderlijke incidenten meer invloed gehad op de ontwikkeling van de soort dan dat wat die dag 80 miljoen jaar geleden is gebeurd.

In 2016 werd het gehele erf materiaal van de Atlantische zalm – het genoom – in kaart gebracht. Dit proces was twee decennia eerder in gang gezet. Een belangrijke ontdekking was dat de zalm nog ongeveer de helft van de gekopieerde genen bij zich droeg. Door deze genen te bestuderen zijn wetenschappers erachter gekomen dat genkopieën veel nieuwe functies hebben verworven. Het is heel goed mogelijk dat een groot deel van de meest karakteristieke eigenschappen die de zalm tegenwoordig heeft, zoals de anadromie – de mogelijkheid om zowel in zout als in zoet water te kunnen leven – en de kleur van het vlees, als gevolg van deze mutatie van 80 miljoen jaar geleden zijn ontstaan.

In de jaren en de generaties die volgden op de eerste gemuteerde vis, bleek dat de afstammelingen van deze vis, die ook dubbele genen kreeg, het meest succesvol waren. Zij hadden een reservekopie van hun erfelijkheidsmateriaal. Als de vis een nieuwe eigenschap ontwikkelde, kon hij deze uittesten en kijken of die duurzaam was. Was de eigenschap slecht, dan stierf die uit. De voorgangers van de zalm hadden dus een extra set van het originele gen, wat ervoor zorgde dat de soort kon voortbestaan. Genetische flexibiliteit, noemen wetenschappers dit.

In de evolutiegeschiedenis horen we meestal over de winnaars. De

zalm zoals we die nu kennen is hier een van. Zijn voorouders verwier-
ven voortdurend de meest succesvolle eigenschappen en kozen de bes-
te strategieën om te overleven. Bij alle organismen zijn er exemplaren
die voor minder succesvolle strategieën kiezen. Ook een aantal van de
afstammelingen van de mutant moeten zich op manieren hebben ont-
wikkeld die op termijn niet levensvatbaar waren. In de loop van de
30 miljoen jaar die voorbijgingen tussen de geboorte van de mutant en
het leven van de *Eosalmo driftwoodensis*, waarvan de wetenschappers den-
ken dat het een directe voorloper was van de huidige zalm, moeten er
zalmachtigen hebben bestaan die andere keuzes maakten dan deze en
die niet overleefden. Daarover zullen we niks meer te weten komen,
aangezien er geen fossielen of levende nakomelingen van bestaan.

Het meest bekende gevolg van de asteroïde-inslag is het einde van de
bijna 200 miljoen jaar lange heerschappij van de dinosaurussen op het
land. Onder water had echter een kleine vis overleefd die zich onder de
juiste condities kon aanpassen. We weten niet wat de grote massaex-
tincties voor invloed hadden op de evolutie van de zalmachtigen, maar
omdat traditionele vijanden werden weggevaagd, betekende het in
ieder geval nieuwe mogelijkheden, net als voor een handvol andere dier-
soorten.

Zowel op het land als in het water waren nieuwe gebieden vrijgeko-
men voor verschillende nieuwe diersoorten.

Het was dan ook na deze extinctie dat de zoogdieren zich echt be-
gonnen te ontwikkelen. En hoewel het nog tientallen miljoenen jaren
zou duren voordat iets wat aan de mens deed denken op twee benen be-
gon te lopen, was het de grote extinctie van soorten 65 miljoen jaar ge-
leden die de weg baande voor de voorouders van de hedendaagse mens.

Eén ding wat de onderzoekers is opgevallen, is dat soorten met dub-
bele genensets zich relatief goed hebben gehandhaafd in de periode na
de asteroïde-inslag. Misschien was het de erfenis van de kleine mutant
die de zalmachtigen in staat stelde om deze meedogenloze periode in
de geschiedenis van de aarde te overleven?

De tijd die volgde zou beslissend blijken voor de evolutie van de zalm.
Er ontstond een nieuwe eigenschap die de zalm van bijna al het ande-



re leven in het water zou onderscheiden. De zalm verkreeg het vermogen om zowel in zoet- als zoutwater te kunnen leven. Een eigenschap die later zou bijdragen aan zijn mythische status.



HET BOS ALS REDDINGSBOEI

Steeds meer mensen zien in dat bomen de aarde leefbaar houden. Toch kappen we stug door en verkeren belangrijke bossen als het Atlantisch Regenwoud in de gevarenzone. Wanneer gaan we nou eens écht in ons groene kapitaal investeren?

Nietsontziende ontbossing

Bijna de helft van de oorspronkelijke bossen op aarde is al verdwenen ten behoeve van veeteelt, land- en mijnbouw. En we kappen in een hoog tempo door. Je hoeft maar naar het Atlantisch Regenwoud te kijken om te ontdekken hoe nietsontziend de mens te werk kan gaan. Van het oorspronkelijke woud, dat zich 3.000 kilometer uitstrekt langs de kusten van Brazilië, Paraguay en Argentinië, is nog maar zeventien procent over.

En dat terwijl het Atlantisch Regenwoud een van de meest biodiverse regio's ter wereld is. Je kunt er rondwalen onder de dichte bladerdaken van zo'n tienduizend verschillende boomsoorten.

Gelukkig zijn er initiatieven om het tij te keren en het versnipperde bos te redden. Zo probeert het Wereld Natuur Fonds Serra do Urubu en Murici weer bij elkaar te trekken. Deze twee belangrijke stukken woud in het noordoosten van Brazilië zijn alleen nog verbonden door een paar smalle stroken.





Groen succesverhaal

Serra do Urubu mag je al een pril succesverhaal noemen. Daar is van 360 hectare regenwoud een reservaat met een eigen reddingsplan gemaakt. Er worden bomen geplant en houtskoolproductie en grootschalige houtkap zijn taboe. Om de bevolking van inkomen te voorzien, is Serra do Urubu omgetoverd tot een paradijs voor ecotoeristen. Ze krijgen waar voor hun geld. Zo gaat het goed met de vogels in Serra do Urubu. Maar liefst 37 eerder verdwenen, vaak uiterst bijzondere soorten, zijn er teruggekeerd.

Het uiteindelijke doel: alle versnipperde gebiedjes in het Atlantisch Regenwoud weer met elkaar te verbinden. Dat zou een zegen zijn voor veel bijzondere plant- en diersoorten. Immers: op een postzegeltje grond kun je amper overleven. Kijk maar naar het gouden leeuwaapje. Ooit waren er in het Atlantisch Regenwoud nog maar honderdvijftig van deze klauwaapjes, verdeeld over vier plukjes bos. Inmiddels zijn die plukjes bij elkaar gebracht en is één groot bos ontstaan. Daar leven nu ruim dertigduizend gouden leeuwaapjes. Nog steeds niet veel, maar de soort is voorlopig voor uitsterven behoed. Dit succesverhaal laat zien dat we door gerichte natuurbescherming het tij kunnen keren voor unieke soorten die op het randje balanceren.



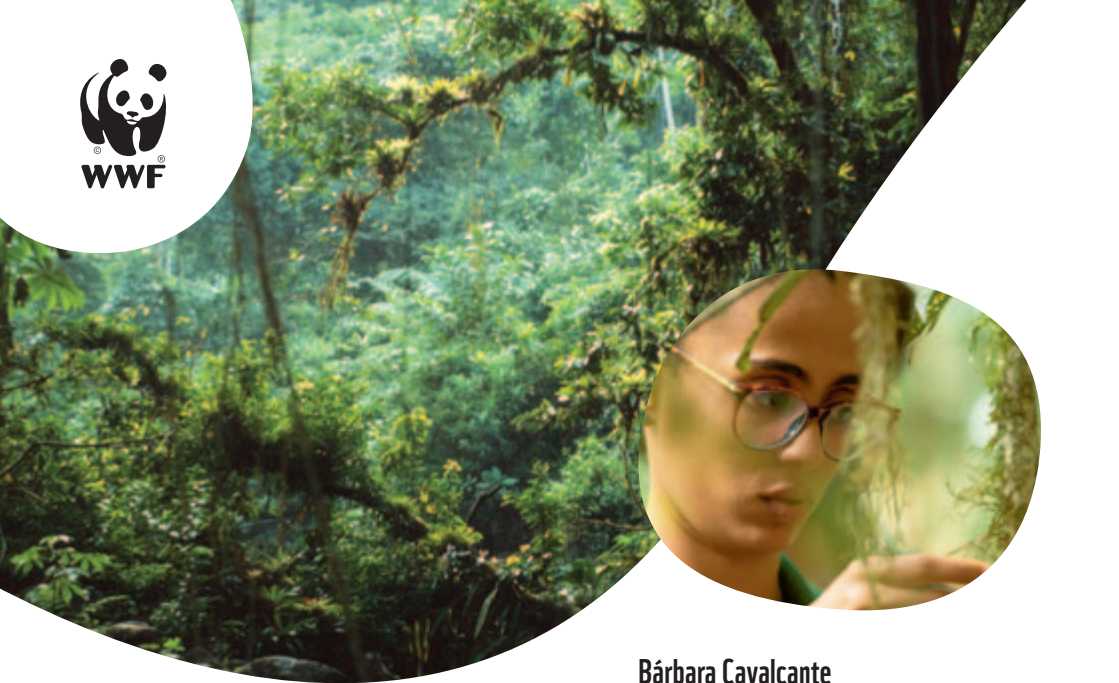
© Foto's:

Michel Gunther WWF

Merijn van Leeuwen WWF-NL

Staffan Widstrand WWF

Humberto Tan WWF-NL



WOUD- WACHTERS

Het Atlantisch Regenwoud kraakt. Gelukkig zijn er mensen die vechten voor de toekomst van het belangrijke woud. De verhalen van twee bevlogen natuurbeschermers.

Bárbara Cavalcante

Groeide op in het Atlantisch Regenwoud en werkt nu in Serra do Urubu.

'Ik ben geboren in het Atlantisch Regenwoud en het is zowel mijn persoonlijke als mijn professionele doel om dit gebied te beschermen. Als we het Atlantisch Regenwoud verliezen, verliezen we een schat aan biodiversiteit. Die is niet alleen onmisbaar voor Brazilië, maar voor de hele planeet. Ook verliezen we een deel van onze natuurlijke geschiedenis. En we hebben al zo veel bos verloren. Zelfs dit kleine stuk in Serra do Urubu weet me steeds weer te verrassen. Het bos is zó rijk, er is zo veel dat we nog niet weten. We ontdekken regelmatig nieuwe soorten. Er is hier altijd iets nieuws te vinden, want het bos stopt gelukkig nooit.'



Pedro Develey

Is directeur van SAVE Brasil (vergelijkbaar met Vogelbescherming Nederland).

'Ik ga al sinds mijn veertiende op pad met mijn verrekijker en vogelgids. De eerste vogel die ik herkende was de roodkopmanakin. Ik vond het geweldig! Dit gebied en deze vogels zijn een deel van mijn leven en de reden dat ik bioloog en vogelbeschermmer ben geworden. Het vogelleven in het Atlantisch Regenwoud is even uniek als bedreigd. Hier komen achttien met uitsterven bedreigde soorten voor. Als je aan bossen in Brazilië denkt, denk je vaak als eerst aan de Amazone. Dat is het grootste bos ter wereld en erg indrukwekkend qua biodiversiteit, maar het Atlantisch Regenwoud heeft meer soorten die nergens anders voorkomen én het verkeert in grotere problemen. In de Amazone moeten we het bos behouden, hier moeten we het herstellen.'

JIJ KAN VERSCHIL MAKEN!

Wil jij bijdragen aan het herstellen én beschermen van het prachtige Atlantisch Regenwoud? Zodat de kleurrijke tangara weer een bos heeft om een nestje in te bouwen, de luiaard een boom om in te hangen en de krachtige jaguar weer een woud heeft om doorheen te sluipen?

Word dan nu donateur van het Wereld Natuur Fonds en draag bij aan het beschermen van wereldwijde natuurgebieden, zoals het onwaarschijnlijk mooie en mysterieuze Atlantisch Regenwoud. Dat kan al voor 5,95 euro per maand. Als donateur ontvang je 3 keer per jaar ons magazine Be one with nature boordevol verhalen over de natuur én een duurzaam welkomstcadeau.

Sluit je aan bij de grootste natuurorganisatie via [wwf.nl/ikdoneer](https://www.wwf.nl/ikdoneer).

We ontvangen je met open armen!



HET 17DE DEEL
IN DE SUCCESVOLLE
VOGELSERIE

Nienke Beintema
atlas contact **De zeearend**



De terugkeer van de eerste broedende
zeearenden in Nederland was destijds net zo
spectaculair als de komst van de wolf nu

DE ZEEAREND

DE GROOTSTE ROOFVOGEL
VAN NEDERLAND

De zeearend in het kort:

Sinds 2006 broedt de zeearend weer in Nederland. Eerst in de Oostvaardersplassen, tegenwoordig zijn er al zo'n vijftien broedpaartjes op andere plaatsen in ons land, zoals de Biesbosch. Eigenlijk past broedparen beter bij zo'n imposante roofvogel als de zeearend, met zijn spanwijdte van ruim twee meter. Als je er een ziet

vliegen, met kaarsrecht gehouden vleugels, snap je meteen waarom hij de bijnaam 'de vliegende deur' heeft gekregen. Voor haar boek bezocht wetenschapsjournalist Nienke Beintema de broedgebieden in Nederland en sprak ze met boswachters en andere beschermers van de grootste roofvogel van de Lage Landen.



Foto: © Renuka Badhe

VOGELLIEFHEBBER

Het is een gure junidag in het jaar 1902. Een ferme wind waait over de Overijsselse velden. Hoge populieren wuiven statig tegen een achtergrond van donkere wolkenflarden. In de verte draait de molen van Delden alsof de tijd heeft stilgestaan, alsof de wereld niet balanceert op de rand van een nieuw tijdperk. Dit voorjaar stonden de kranten bol van de fantastische moderne ontwikkelingen: de eerste elektrische stofzuiger, de eerste asfaltweg, de eerste auto die honderdtwintig reed. Maar hier wuiven de populieren, hier maalt de molen – en hier stapt fier een baron door de velden, zoals baronnen al eeuwen door de velden stappen, met een trouwe hond op de hielen.

René baron Snouckaert van Schauburg is een kwieke veertiger met een imposante snor. Hij is een enthousiast vogelliefhebber. Op zijn hoed prijkt een mooi veertje. Om zijn nek hangt een verrekijker. Op zijn revers draagt hij een gloednieuw speldje van de Nederlandsche Ornithologische Vereniging. Die heeft hij zelf vorig jaar opgericht samen met onderwijzer Jac. P. Thijssen, amateurbioloog en een rijzende ster in de Nederlandse natuurbescherming.

Snouckaert houdt even de pas in. Heel in de verte hoort hij een kwartelkoning, die in een akker zijn eigen Latijnse naam roept: ‘*Crex crex!*’ Ginds vliegt een koppel patrijzen weg; hoog in de lucht zingen veldleeuweriken.

Het is fris: de zon komt nauwelijks door de bewolking heen. Toch heeft de baron het niet koud. Hij stapt stevig door in zijn leren laarzen, zijn handen diep weggestopt in de zakken van zijn manteljas.

Dan houdt Snouckaert stil. Geroutineerd speurt hij met zijn kijker de houtwallen langs. Even volgt hij een groene specht die golvend voor een bomenrij langsvliegt. Dan ziet hij in zijn kijkerbeeld opeens een ongewone vorm in het bladerdek. De baron kijkt nog eens goed. Het is een reusachtige donkere roofvogel in een hoge populier. Hij glimlacht: het is de jonge zeearend!

‘Een voorwerp ’t welk ik reeds sedert drie dagen in de buurt had gezien,’ zou Snouckaert later schrijven in *De Levende Natuur*, het nieuwe tijdschrift van Jac. P. Thijsse.

Heel voorzichtig loopt Snouckaert op de vogel af. Zijn hart klopt in zijn keel – zo vaak krijgt hij hem niet te zien, deze fraaie en zeldzame soort. Denk je eens in, een zeearend! De grootste roofvogel van de Lage Landen! Wat een magnifiek exemplaar.

Met een knip van zijn vingers maant hij zijn hond te blijven zitten terwijl hij zelf heel langzaam doorloopt. Hij staat nog eens stil om door zijn kijker te kijken. Nu ziet hij duidelijk de bruine verenkrans rond de nek, de gele poten, de machtige kromme snavel met de scherpe punt. Het dier volgt de man met zijn arendsblik. De baron is nog een flink eind weg, maar toch vertrouwt de vogel het niet. Met een krachtige sprong zet hij zich af, spreidt zijn enorme vleugels en verheft zich in de lucht.

Snouckaert reageert onmiddellijk. Binnen één seconde haalt hij zijn jachtgeweer van zijn schouder, spant de haan en legt aan. Een droge knal, een paar dwarrelende veren. Een meesterschot, in één keer raak. De vogel stort slap naar beneden, als een afgeworpen stola, en valt met een doffe klap in het gras.

De jachthond jankt van ongeduld, maar blijft gehoorzaam zitten. De baron loopt op de verenhoop af, pakt het dier met één hand bij de machtige klauwen en tilt het met enige moeite omhoog. Zes kilo warme massa. Hij bekijkt de vogel tevreden. Met zijn andere hand pakt hij een vleugel bij het armbot en strekt die recht omhoog. De tweede vleugel hangt slap naar beneden. Die vleugelpunt raakt nu de grond, de andere steekt een halve meter boven het hoofd van de baron uit.

Schattend laat Snouckaert zijn kennersblik van vleugeltop naar vleugeltop glijden. Dan legt hij de arend in het gras. Hij haalt een linnen zak uit zijn schoudertas en schuift de vogel erin, de kop eerst, de vleugels opgevouwen. Hij bindt de zak dicht met een eindje touw, steekt de kolf van zijn geweer erdoor en legt de slappe buit als een knapzak over zijn schouder. Wat een prachtstuk voor zijn privécollectie!

Fluitend loopt Snouckaert terug door de velden, zijn hond op zijn hielen, zijn buit op zijn rug. Hoog in de lucht zingen de leeuweriken. Ginds draait de molen alsof er niets is gebeurd.

Of het precies zo is gegaan, op 15 juni 1902? Wie zal het zeggen. Het kan maar zo. Het was daadwerkelijk een koele, bewolkte dag – althans, bij het KNMI in De Bilt. René Charles Edouard George Jean baron Snouckaert van Schauburg (1857-1936), jurist, politicus en vogelkundige, had daadwerkelijk een snor en schoot die dag daadwerkelijk een zeearend in Overijssel. Maar zijn jachtverslag in *De Levende Natuur* is kort en zakelijk, begin 1903. De baron vermeldt datum en vindplaats (Ambt Delden, vlak bij Hengelo), leeftijdsklasse en geslacht (een jong vrouwtje), lichaams- en snavellengte (88 en 8 cm), enkele uiterlijke kenmerken (de staart is donker, poten en snavel zijn geel) en de maaginhoud (een watterrat en overblijfselen van jonge eenden). Maar hij schrijft niets over de omstandigheden, daar op die koele junidag in Overijssel. Had hij de vogel inderdaad in de vlucht geraakt, zat ze op een prooi op de grond, of in een boom? Hoe ver was Snouckaert weg toen hij schoot – had hij het dier nog in de ogen kunnen kijken? Was ze in één keer dood?

Waarschijnlijk heeft baron Snouckaert daar zelf niet bij stilgestaan. Het was er de tijd niet naar. Dit zijn details die óns interesseren, eenentwintigste-eeuwers, natuurmensen nieuwe stijl. Dierenliefhebbers die BBC-documentaires kijken en minder vlees proberen te eten.

Toch, zo stel ik me voor, moet de baron op enig moment iets hebben gedacht, daar in het veld, of in ieder geval iets hebben gevoeld. Voelde hij iets van eerbied voor het dier, bewondering, of nieuwsgierigheid? Ging er een fractie van spijt door hem heen toen hij de trekker overhaalde? Werd hij gedreven door jachtinstinct, verzameldrang, eerezucht? Was er een ondertoon van oerangst, bescherming, wraakzucht?

Of vond de baron simpelweg dat hij kon doen wat hij wilde, als aristocraat – of wellicht als mens, als kroon op de schepping?

We weten het niet. Snouckaert was weliswaar een prominente figuur in de Nederlandse maatschappij, maar over hoe hij deze dag beleefde heeft niemand iets opgetekend. Het is ook niet duidelijk waar zijn arend is gebleven. Niet bij Naturalis in Leiden, in elk geval, waar delen van zijn collectie zijn terechtgekomen.

Wel is overduidelijk hoe Snouckaert de termen ‘vogelliefde’ en ‘vogelkunde’ interpreteerde: vanuit de optiek van een jager. In 1898 schreef

hij een jachtverslag in het tijdschrift *De Levende Natuur*: ‘In de maand Maart 1896 ontving ik een uitnodiging van een mijner vrienden voor een jachtuitstapje naar de Biesbosch. Er zouden daar watersnippen zijn en ganzen in menigte. Nu, die uitnodiging viel bij mij als een druppel water op een gloeiende plaat’ – grappig hoe die uitdrukking sindsdien van betekenis is veranderd – ‘en werd natuurlijk gretig aangenomen, niet alleen om ’t vooruitzicht van bovengenoemde wildsoorten te kunnen gaan schieten, maar ook omdat ik hoopte in de mij totaal onbekende streek van de Biesbosch een en ander op vogelkundig gebied te kunnen waarnemen en mogelijk wel een interessant voorwerp voor mijn verzameling te bemachtigen.’

In de loop van zijn leven zou Snouckaert meer dan 1100 vogels en 1500 eieren verzamelen.

Al snel bleek Snouckaerts liefde voor het jagen sterker te zijn dan zijn vriendschap met Jac. P. Thijsse. In 1904 ontstonden er al wat onderlinge irritaties toen Thijsse zich inspande voor de bescherming van het Naardermeer. De gemeente Amsterdam had zijn oog op dat gebied laten vallen om er een vuilstortplaats van te maken. Handig, zo dicht bij de stad, en wat kon je anders met dat nutteloze moeras? Thijsse dacht daar anders over: het Naardermeer was volgens hem een uniek stuk natuur met een uitzonderlijk vogel- en plantenleven. ‘Een schatkamer zonder wederga,’ zo schreef hij in het *Algemeen Handelsblad*. Hij had binnen zijn vereniging al eens voorgesteld het Naardermeer aan te kopen, maar zijn medebestuurders, onder wie Snouckaert, hadden dat afgedaan als ‘een hersenschimmig plan’.

‘Ik voor mij betreur natuurlijk zeer elke verdwijning van mooie natuurplaatsen,’ schreef Snouckaert in een reactie, ‘maar in dit geval vrees ik, dat er niet veel tegen te doen zal zijn.’ Maar Thijsse gaf de strijd niet op. Zijn inspanningen resulteerden in 1905 in de oprichting van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. Daarmee wist hij fondsen te werven om het Naardermeer aan te kopen. Dat lukte in september 1906.

Dat eerste natuurmonument markeerde een keerpunt in het denken over de natuur. Bescherming ervan was niet langer een hersenschim-

mig idee, maar werd langzaam vanzelfsprekender.

Juist dat was de reden dat het misging tussen Thijsse en Snouckaert. Het bestuur van de Nederlandsche Ornithologische Vereniging wilde Thijsse tot erelid maken, als erkenning van zijn verdiensten voor de Nederlandse natuurbescherming. Dat schoot Snouckaert in het verkeerde keelgat. Hij was het fundamenteel oneens met Thijsse's benadering van natuurbescherming. Thijsse vocht voor bescherming van de natuur an sich, om haar intrinsieke waarde. Snouckaert keek – net als veel van zijn tijdgenoten – naar de natuur in termen van nut voor de mens. Thijsse wilde minder ruimte voor de jacht, Snouckaert juist meer.

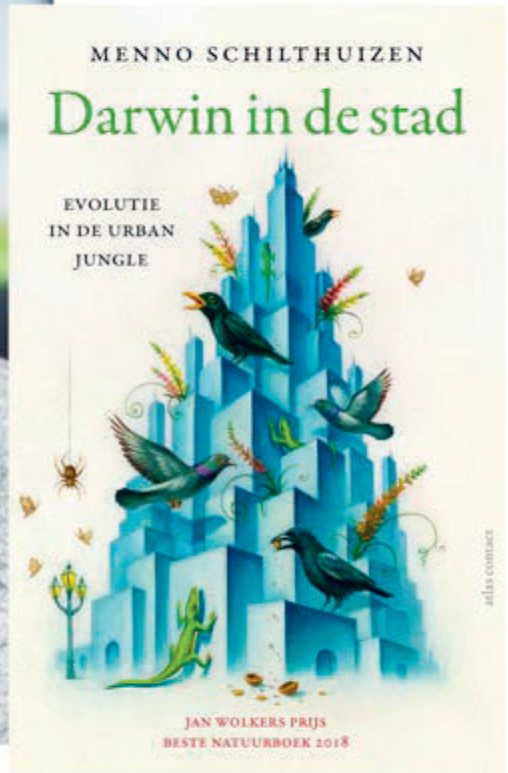
Kortom, de baron hield ook veel van de natuur, maar dan vooral als bron van het wild waarop hij zo graag schoot.

Al snel kwam het tot een echte breuk tussen de beide heren. Snouckaert stapte op als bestuurslid van de Nederlandsche Ornithologische Vereniging en begon in 1911 zijn eigen, concurrerende Club van Nederlandse Vogelkundigen. Saillant detail: in 1957 fuseerden die twee weer met elkaar, om samen de Nederlandse Ornithologische Unie te vormen. Snouckaert hoefde dat gelukkig niet meer mee te maken: hij was in 1936 overleden.

IN DEZE VOGELSERIE VERSCHENEN EVENEENS:



Hoe verstedelijking de evolutie van de natuur en dieren stuurt



‘Een wetenschappelijk verantwoorde stand van zaken rond onderzoek over de hele wereld.’ – Jury Jan Wolkersprij

‘Schilthuis is een enthousiaste, ervaren gids en zijn verhalen zitten vol eye-openers. (...) Een intrigerend boek.’

●●●●● – *NRC Handelsblad*

WINNAAR JAN WOLKERSPRIJS 2018

PAULINE DE BOK



Foto: © Jan Banning

Pauline de Bok studeerde theologie en filosofie. Ze is vertaler en schrijver van literaire non-fictie, en woont afwisselend in Amsterdam en op het Oost-Duitse platteland.

DE POEL

VOOR HET EERST IN
TWINTIG JAAR BLIJFT
DE POEL ACHTER
DE KOEIENSTAL LEEG

De poel in het kort:

In *De poel* trekt Pauline de Bok zich terug op het Noordoost-Duitse plateland, waar ze rondscharrelt op haar erf, omringd door bossen, meren en industriële landbouw. Ze zoomt in op de levende wezens met wie ze haar plek deelt, van de grote dieren waar ze op jaagt tot het gewemel en gekrioel dat een mensenoog nauwelijks ziet. Al jaren krijgt het ecosysteem klap na klap. Waar zijn de fazanten, de wijnbergslakken, de oranjetipjes en de wespennesten gebleven? En waar is het boomkikkertje? Voor het eerst in twintig jaar blijft de poel achter de koeienstal droog. Gespannen vraagt ze zich af of de boerenzwaluwen wel zullen terugkeren. Het waterpeil blijft zakken, na de kastanjes en de fijnsparren is het nu de beurt aan de essen en beuken: ze worden aange-tast door ziektes. Virussen bedreigen de wilde zwijnen, ook de mens weet zich plots niet langer van pandemieën gevrijwaard. De Bok weigert de moed te verliezen en legt een leemplas aan voor de zwaluwen, vleermuizen en insecten, vergroot de variatie in het ecosysteem. Wat helpt het? En wat is onze plaats in de natuur? Aan het einde wendt ze zich tot het boomkik-



kertje. Schuilt de hoop niet juist in het onbevattelijke van de natuur, in haar niet-aflatende beweging? Moeten we niet erkennen dat de complexiteit ons mensen per definitie ontgaat? In het oeuvre van De Bok is de mens een dier te midden van de andere dieren. Meer nog dan in haar vorige boeken zoekt ze in *De poel* een taal die doordringt in de wereld om ons heen, in het leven van dieren en planten.

INTERVIEW MET PAULINE DE BOK

DOOR SIARD NICOLAI

In De poel leeft u echt met de natuur in plaats van er alleen naar te kijken of haar te willen veranderen. Waar komt die houding vandaan?

Die komt voort uit hoe ik tegen de mens aankijk, en tegen onze plaats in de natuur. Evolutionair gezien zijn we heel slim, maar we hebben er weinig oog voor dat we ook een diersoort zijn, dat we deel uitmaken van de natuur. Een individu leeft nog geen eeuw, we zijn kortzichtig en worden gedreven door eigenbelang. Als soort putten we de aarde uit, tasten haar tot in haar haarvaten aan. Inmiddels leven we in het antropoceen en dat is niet iets om trots op te zijn. Wat ons nekt, is onze hybris. We denken dat we het tij nog wel zullen keren door onze technologie te verbeteren, maar we weten nauwelijks hoe de natuur werkt. Kijk alleen al naar het coronavirus, dat drukt ons met de neus op de feiten: de natuur ontglipt ons altijd weer.

Het lijkt in de aard van de mens te zitten om zichzelf slimmer en hoger dan andere dieren te achten. Hebt u hoop dat hier nog op tijd verandering in kan komen?

Dat weet ik eerlijk gezegd niet. Onze neiging onszelf boven de dieren, boven de natuur te stellen is hardnekkig. We zien onszelf als de kroon van de schepping: alsof we met z'n allen samen eigenlijk alwetend zijn, alsof we in staat zijn eensgezind te handelen, op weg naar een

Vlees afkomstig uit de biologische veeteelt geldt onder alleseters als diervriendelijk, maar de jacht vinden ze vaak verwerpelijk.

doel in de verre toekomst. Het is ons niet gegeven de klimaatcrisis of de verschraling van ecosystemen te overzien, niemand weet wat onze ingrepen op de lange termijn betekenen. En toch zul-

len we handelen, de wereld om ons heen veranderen, zoals ál wat leeft dat doet. We zijn strevende wezens, maar we streven alle kanten op, uiteindelijk zijn het blinde processen. Dus past ons bescheidenheid.

In de natuur gaat het om leven en dood, om eten en gegeten worden.

Vroeger was het links om je zorgen te maken over 'het milieu', nu is het bijna mainstream. Ik beschouw mijn onderzoek, mijn boek, graag als deel van een grotere beweging van burgerwetenschap (*civil science*). Steeds meer mensen tellen soorten, geven hun natuurwaarnemingen door, ze bekommeren zich om de natuur dicht bij huis, of het nu om een bosje gaat, een sloot of een geveltuintje. Ze steken de handen uit de mouwen, staan met hun poten in de modder en genieten ervan. De natuur is duizelingwekkend in haar veelvoud, al doende krijg je een beter oog voor het wonder ervan, de magie. Dat is winst, want met verbetering gaan we de aarde zeker niet redden.

U jaagt ook. Hoe verhoudt zich dat tot uw behoedzame omgang met alles wat leeft in De poel?

In de natuur gaat het om leven en dood, om eten en gegeten worden. Daar ben ik als mens onderdeel van. Als er in mijn biotoop veel dieren van één soort zijn, soms zelfs meer dan goed is voor andere soorten, dan maak ik er af en toe eentje buit om op te eten. Makkelijk vind ik het nog steeds niet om een dier te doden, soms worstel ik ermee, maar ik wil me er niet aan onttrekken. Het houdt me met beide voeten op de aarde en het helpt me om de natuur, ook de menselijke, beter te begrijpen. Het gekke is: vlees afkomstig uit de biologische veeteelt geldt onder alleseters als diervriendelijk, maar de jacht vinden ze vaak verwerpelijk. Ze eten liever vlees dat 'nergens' vandaan komt.

Is De poel een optimistisch of een pessimistisch boek?

Dat wisselt nogal. Zoals gezegd ben ik over de toekomst van de aarde nogal somber. Desondanks ben ik het doemdenken voorbij. Ik richt me, ook in mijn werk, op onze plaats in de natuur. We zijn

maar mensen, ik ben maar een mens, ik doe er niet toe, maar ik leef nu eenmaal en ik houd van het leven. Ik probeer er steeds verder in door te dringen, mee te bewegen met de natuur. Alles beweegt, alles gaat weer voorbij, daar komt geen einde aan. Mijn leidraad is: wees behoedzaam als je ingrijpt, wees gul met je aandacht.

Tot slot, welke natuurboekenauteur leest u zelf graag?

De dierenverhalen van Anton Koolhaas. Hij schrijft zo grappig en ontroerend over dieren, ze hebben bij hem altijd zowel menselijke als dierlijke trekjes. Door zijn taal voert hij je heel ver mee in wat het betekent om te leven. Een verrijking. Ik beveel hem van harte aan.

ZWALUWEN

Nu de poel droogstaat, ligt er vast ook geen plas op het zuidweitje zoals in andere lentes, normale lentes, denk ik, terwijl ik naar de geul tussen de zwerfsteenwal en de grote schietwilg loop. Elk voorjaar is het een genot om de rottende bladeren eruit te scheppen, de bedding uit te diepen en te kijken hoe uit die stilstaande plas een beekje de poel in begint te stromen.

Maar niet dit jaar, er is geen water om te stromen. Maar ik zie ook geen gras. In plaats daarvan ligt het weitje vol kluiten zo ver de schaduw van de bomen langs de takkenwal reikt. Zwijnen. De hele zuidpunt hebben ze doorzocht op engerlingen en andere vette larven of rupsen, want ze hebben dierlijk eiwit nodig. Natuurlijk zoeken ze dat hier, het leem is er vochtiger en dus minder hard dan op de akkers en hooilanden. En dus rijker aan beestjes.

Dan zullen ze ook wel op het oostweitje zijn geweest. Als ik erheen loop zie ik in de diepte achter ons terrein de kikkerplas opglanzen: gelukkig, daar staat nog wel water in. Ook het oostweitje is een kluitenveld, ik moet aan de jonge bagge denken die ik hier ooit met haar frislingen heb gadegeslagen, op een zomeravond nog voor de schemering inviel. Vrolijk slingerde ze de graszoden de lucht in: Kijk jongens, zo doe je dat. Het was alsof ik naar een tekenfilmpje keek. Nu zie ik van dat vrolijke wroeten alleen het resultaat, het heeft veel weg van een jumpopuzzel die op tafel is uitgestrooid.

De boomgaard! Ineens is het gedaan met mijn rustige terreinverkenning, ik struikel haast over mijn voeten als ik langs de zijgevel van de boerderij loop. Ik wil het niet zien, ik wil niet zien wat overduidelijk voor me opduikt. Mijn oren tuiten van mijn eigen kreet. Het is één grote ravage, overal hebben de varkens huisgehouden, de grond is bezaaid met mossige kluiten, met kuilen, met grote en kleine hoefafdrukken. Op sommige plekken is de aarde donker, ze moeten vannacht nog geweest zijn terwijl ik op de hooizolder lag te slapen, de oudere

wroetplekken zijn grijzer. Aan de randen, waar het bosachtig is, zijn de sneeuwkllokjes losgewoeld, ze liggen met hun fijnbewortelde uitjes bloot tussen de verdorde bladeren.

De laatste jaren is er steeds meer mos tussen het gras gegroeid, ook groen, ook mooi, dachten wij. Lekker makkelijk, moeten de zwijnen hebben gedacht, even de hongerige snuffel onder een verdroogd laagje douwen, het in de lucht wippen en daar wemelt het al van de heerlijkheden, het is wroeten light, zo leren de frislingen het spelenderwijs. En onderwijl buigen de baggen zich over het diepere wroetwerk.

Daar sta ik dan als jager. Ons hele terrein geldt als *befriedet*, omheind gebied. Ook al hebben we geen afrastering, het blijft mensengebied, en daar mag niet gejaagd worden. Houd ik me daar niet aan en word ik gesnapt of verlinkt, dan ben ik mijn jachtakte kwijt.

Lukraak schuif ik met de punt van mijn laars wat kluiten terug, even later sta ik voorovergebogen met twee handen de ergste gaten te dicht en de grond aan te stampen. Steeds sneller, ik moet de opengereuten groene mat weer glad zien te krijgen voordat er regen komt en warmte, en het groeiseizoen losbarst. Ik moet de ergste schade wegwerken voor mijn vrienden met Pasen uit Berlijn komen. De boomgaard is hun werk, hun lusthof.

Ik vergeet de tijd, mijn rug begint te branden en te steken, in de stad heb ik weinig acht geslagen op mijn lijf, ik zit er achter mijn bureau te verstrammen. Moeizaam buig ik met mijn handen in mijn zij mijn rug weer recht. Zoals oude mensen doen.

Het is nauwelijks te zien wat ik gefatsoeneerd heb. Zinloos is het, denk ik, te veel werk voor mij alleen. Nog één kuil dan, en die daar nog. En die ook nog even – en ik sta alweer te zwoegen. Tot de volgende pijn-scheut. Als ik nu niet ophoud schiet het echt in mijn rug. Dan heb ik spit, of, op zijn Duits, een ‘heksenschot’. Dat kan ik me hier in mijn een-tje niet permitteren. Ineens schiet me te binnen dat ik vanochtend vergeten ben de kachel te stoken. Ik moet nú naar binnen om vanavond niet in de kou te zitten. Je bent nog niet echt aangekomen, hè, mopper ik tegen mezelf.

Naar de hel met die hobbeldébobbeldodem, ik kan het ook simpeler aanpakken: vaak over het terrein rondbanjeren, zodat ik overal mijn

geursporen nalaat, 's avonds of 's nachts nog even buiten herrie maken. De rust van de zwijnen verstoren, wie weet verjaag ik ze. Voor even, want al snel zullen ze weer gewend zijn aan mensen op het terrein, ze zullen blijven komen zolang er iets te halen valt.

Binnen leg ik mijn hand op het leem van de vuurruimte: door die paar blokken van gisteravond is het al niet meer steenkoud. Ik gooi er een halve kruiwagen hout in, plus krantenpapier en een lucifer, sluit de deur en hoor hoe de zuurstof door het open roostertje naar binnen wordt gezogen.

Als het hout knapt en knettert ga ik de lente binnenlaten. Ik zet een stalraampje open voor de boerenzwaluwen, elk jaar komen de eerste verkenner begin april, een week of twee later komt de rest. In de eerste jaren is het me wel eens overkomen dat het stalraampje dicht bleef als ik er niet was. Een zomer zonder zwaluwen heeft iets karigs, iets onvruchtbaars. Nu de poel ook droogstaat zou het nog treuriger zijn.

De regentonnen moeten naar buiten, twee oude olievaten. Als ik de eerste beetpak, schiet mijn duim door het roestige ijzer en sta ik met de losgescheurde rand in mijn handen. Die was de afgelopen zomer al broos, er vielen gaatjes in en na een fikse regenbui stond hij niet meer dan driekwart vol.

Nu is het genoeg, de romantiek is eraf. Stoer, industrieel, ammehoela, bij de dump wisten ze destijds niet eens wat erin had gezeten. Ze spoelden de vaten uit met thinner, kieperden de inhoud op de grond en ik zette ze onder de regenpijp en begoot met het water de moestuin. Hoog tijd om echte regentonnen te kopen. Maar in het hele online-aanbod is er niet eentje die ik wil. De houten tonnen, die van vroeger in mijn dorp, die – zoals het liedje wil – in duigen kunnen vallen, zijn inmiddels niet alleen schreeuwend duur, ze zijn ook oogverblindend rustiek, die van nepsiersteen zijn klein en ál te Duits-decoratief, alleen die van kunststof zijn onopvallend, betaalbaar en groot genoeg. Maar ik wil geen plastic. Eigenlijk.

Dat had ik dan maar eerder moeten bedenken, nu is er geen tijd meer om te dubben, als het eindelijk gaat regenen móeten de tonnen er staan. De koeienstal heeft een enorm dak, ruim vijfhonderd vierkante meter, daar komen bij een fikse bui heel wat liters vanaf. Die kan ik

met de droogte van nu niet achteloos door de regenpijpen weg laten gutsen, ik moet water gaan bergen.

Met een rolmaat meet ik de maximale maten en ik zet regentonnen op mijn boodschappenlijstje. Vóór er regen komt staan ze er, beloof ik mezelf, maar de komende zestien dagen wijst het weerbericht daar niet op.

Terug naar de zwaluwen: ze kunnen nu de stal in, maar hoe zorg ik dat ze er ook blijven? Ergens op het terrein moeten ze natte leembolletjes kunnen halen voor hun nesten. Ik moet ze een handje helpen, misschien kan ik een ondiepe kuil graven en zorgen dat er water in blijft staan.

Ineens zie ik het enorme gat voor me dat we in de zomer twintig jaar geleden met een grote bagger lieten graven, er werd een betonnen beerput van zeven kuub in neergelaten en via lange geperforeerde buizen moest het afvalwater in het zuidweitje wegsijpelen. De vraag was of dat bij onze zware grond niet te langzaam zou gaan. Mij leek dat sterk, maar toen ik in dat afgrondelijke gat langs de spekkige wanden van leem en klei omlaag keek, hoefde niemand me meer iets uit te leggen. We hebben geen idee wat voor wereld zich onder het eerste aardlaagje verbergt, we hebben geen idee waar we op leven.

De wegsijpelsnelheid moest worden gemeten, daarvoor moesten we zelf een gat graven van een halve kuub en dat vol water gieten. Binnen een etmaal moest het water weg zijn. Dat was het niet, maar niemand die het kwam controleren, dus we lieten het erbij. Ik herinner me vooral hoe Boom vloekend en tierend zijn spade in de harde grond ramde voor dat gat. En dat terwijl de grond toen zelfs weker was dan nú bij aanvang van de lente.

Als water zo langzaam wegsijpelt, denk ik met mijn hoofd weer bij de zwaluwen, volstaat het misschien als ik een kuil graaf, die bekleed met een extra laagje pure leem en hem af en toe bijvul uit de regenton, of desnoods uit de kraan. Maar dan moet ik wel morgen al beginnen met graven, de grond wordt met de dag harder en de eerste verkenners kan elk moment komen.

Op mijn scherm tik ik 'zwaluwen' in en 'leem', maar dat levert niet op wat ik zoek. Dan *Schwalben* en *Lehm*. Op de site van NABU, het Duit-

se Natuurmonumenten, verschijnen tot mijn verrassing foto's van zelf aangelegde leemplassen, minstens anderhalve meter in doorsnee, met open aanvliegroutes en zonder bosjes in de buurt waar vijanden op de loer liggen. Nee, stel je voor zeg, mijn leemplas als presenteerblad voor jagende katten.

De natuurbeschermers adviseren vijfverfolie als niet-doorlaatbare bodem. Plastic? Ik zucht. Nog meer plastic? Blijkbaar vindt NABU dat het doel de middelen heiligt. Het maakt de plas natuurlijk wel gegarandeerd waterdicht, aarzel ik. Dan kruip ik snel achter de brede rug van NABU en schrijf vijfverfolie onder de regentonnen op mijn lijstje.

Buiten kijk ik waar de leemplas moet komen. Ergens tussen de stal en de ruïne van de graanschuur. Op het diepste punt. Dat is achter de beerput. Ik ga op het betonnen deksel staan en kijk rond: de plas heeft hier de ruimte om te overstromen, de zwaluwnesten zijn vlakbij en vanuit de keuken kan ik alles ongezien in de gaten houden. Hier komt hij.

Op de akker loopt een reebok langs met zijn nieuwe gewei nog in de bast, hij ziet en ruikt me niet, ik sta stil als een standbeeld en de wind komt van zijn kant, fluweelgoud glanzen zijn stangen in het avondlicht. De schemering begint zo te vallen, ruim een halfuur vroeger dan in Amsterdam. Als ik naar binnen ga scheren de eerste vleermuizen langs. Ook die beginnen weer aan een nieuwe cyclus, ook voor hen draait alles nu om vreten, jagen en het jong zogen.

Veel eetbaars zal er nog niet rondvliegen, denk ik, insecten heb ik nog nauwelijks gezien. Ach, wat zegt dat nou eigenlijk, val ik mezelf in de rede, hoe weet jij dat nou, een vleermuis detecteert ze eindeloos veel sneller dan jij met die mensenzintuigen van je.

Binnen begint het al wat aangenamer te worden, morgen is de buitenkou uit het huis. Op het bankje tegen de kachel schurk ik mijn rug tegen het leem en voel een lichte gloed. Ik zit een tijdje voor me uit te kijken, door het stalraampje komt het laatste licht, het is heel stil. Of die stilte eerst binnen in mij zit of van buiten komt, weet ik niet, nu is ze overal. Zo'n stilte heb ik lang niet meer gehoord.

Dan springt de koelkast aan, er trippelt iets, een muis, kssst, sis ik onwillekeurig, het beest rent door de kamer en verdwijnt schielijk achter het fornuis. Een hele tijd hebben we ze uit huis weten te weren, Boom

had de kieren tussen muur en vloer met mortel dichtgesmeerd. Maar nu zijn in de keukenlades de plastic dopjes van de potten en flesjes geknaagd, ernaast liggen als dank keutels en plasjes.

De vloer naast de schoorsteen is bezaaid met blauwe flintertjes. Mijn yogamatje? Er zit een gat in zo groot als een appel. Echt gesmaakt moet het de muis niet hebben, en geschikt nestmateriaal is het blijkbaar ook niet. Mijn oog valt op een nieuw gaatje in de vloer, precies groot genoeg voor een muis. In een ster eromheen zitten knaagstreepjes, hij wilde blijkbaar vanuit het huis de kruipruimte in. Ik dek het gaatje af met een baksteen. Hoe de muizen binnen zijn gekomen, moet ik nog uitvinden.

Als ik de stilte terugzoek, komt er een mug om mijn hoofd zoemen. Het begint al lekker warmer te worden, hè? zeg ik tegen haar. En ik denk: ik zal je niet doodslaan, ik laat je vliegen voor de vleermuizen, of de zwaluwen straks. Vinnig zoemt ze door.

Au! Ik sla met mijn rechterhand op de rug van mijn linker. Kreng! Platgeslagen ligt vrouwtje mug in een druppel bloed tussen mijn blauwe aders. Dat was overmacht, mompel ik. Ze was te ver gegaan.

Het is bespottelijk één mug niet dood te slaan, denk ik. Hoeveel muggen zou ik in een jaar om zeep helpen omdat ik niet gestoken wil worden? Geen idee, maar waarschijnlijk niet meer dan wat in één insectenbal zit die een zwaluw per keer in zijn keel heeft om zijn jongen te voeren, dat zijn er zo'n tweehonderd, heb ik ergens gelezen.

Soms is het verbluffend nuttig om hoeveelheden en maten op te zoeken, weet ik, confronterend ook, omdat ik vaak geen benul van verhoudingen blijf te hebben, of die uit luiheid uit het oog verlies. Me laten steken door een mug omdat ik haar aan een vleermuis gun, hoe verzin ik het. In al mijn pogingen het goede te doen, zijn mijn daden vaak deerniswekkend misplaatst.

Ik lach er maar eens om, ongerijmde schepsels zijn we.

Als ik de lamp op het mimitafeltje uit wil knippen, zie ik een wit motje liggen. Stralend wit steekt hij af tegen het gladde donkere hout. Hij heeft iets onstoffelijks met zijn lange doorschijnende vleugels. De dood is wit. Het motje ligt op één vleugel. Gehurkt blaas ik zachtjes tegen hem aan. Zijn voorpootjes, dun als naaigaren, beginnen te bewegen, krab-

belen in de lucht, zijn lange, even dunne voelsprietten tasten in het rond, hij beweegt nu ook zijn midden- en achterpootjes in een poging over-eind te komen, zijn achterlijfje kronkelt. Ik houd mijn adem in. Hij vindt nergens houvast.

Maar dan balt hij al zijn beweging in één moment samen en kantelt hij. Op zijn andere vleugel. Dat is te ver. Nog wilder beweegt hij, spartelt om zich heen. Wegvliegen wil hij, leven. Op zijn kopje zit een zwart oogje.

Ik knip de lamp uit.

Om kwart voor zes zijn opeens mijn ogen open, ik kom uit een diepe slaap. Langs de binnenkant van de gevelpost schuift een boomkruiper omhoog. Van zo dichtbij heb ik er nog nooit een gezien. Zijn vederdek is als een ruw stukje boomschors, op de balk is hij net iets minder perfect gecamoufleerd dan op een boom. Hij tikt op het hout en peutert met zijn lange gebogen snavel in het zachte buitenlaagje van de balk. Als een muis kruipt hij omhoog, beweegt hij ook zijwaarts, gewend als hij is bomen te omronden, en weg is hij, het hoekje om naar buiten. Nog even hoor ik zijn zachte tikken.

Ik moet weer een tijdje ingedommeld zijn, want ik word nog een keer wakker, nu van het schreeuwen van twee kraanvogels. Als het wegsterft hoor ik een heel zacht en donker kirren, dan een vette rollende r, die aanzwelt, crescendo, tot er een extatisch schreeuwen aan hun kelen ontsnapt, waarna ze klokkend opnieuw stilvallen. Ik doe mijn ogen open. Daar staan ze op de kim, de een spreidt haar grote vleugels uit met haar hals en kop in de lucht, de ander springt erbovenop en wrijft zijn cloaca tegen de hare, zij wankelt en hij komt voor haar op de grond terecht. Als ze allebei weer op hun stakerige poten staan, dansen ze om elkaar heen, maken sprongetjes in de lucht, alsof ze op springveren staan, rekken hun halzen loodrecht naar de hemel, met kop en snavel in één lijn naar hun kraanvogelgod en schreeuwen hun vervoering uit.

Het is prachtig, maar ik moet ook om ze lachen, praalhanzen zijn het.

Onwillekeurig ga ik ervan uit dat het de onze zijn, die in het dood-ijsgat op de akker hun nest hebben. De onze, zou dat kloppen, zijn het wel dezelfde als vorig jaar? En baltsen kraanvogels wel op de plek waar

ze broeden? Ik weet het niet, maar ik ga er graag van uit dat ik mijn plek hier deel met oude bekenden.

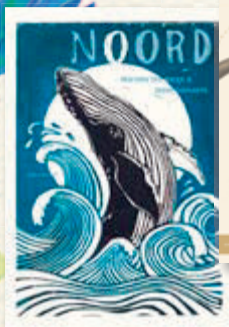
Het motje schiet me te binnen en ik besef dat het geen moment in me opgekomen is een eind aan zijn doodsstrijd te maken, of anders gezegd, zijn lijden te verkorten, hem de genadeklap te geven. En ik zou het nog steeds niet doen. Het is een inbreuk, een daad van geweld en ik wilde hem helemaal niet kapot maken, op het laatst nog even vernielen, omdat ik meen dat hij pijn heeft. Dat weet ik helemaal niet. Is het erg als het leven langzaam uit hem wijkt en hij er zich nog tegen verzet?

Ga tijdens de *Maand van het Natuurboek* op ontdekkingstocht met Uitgeverij Lemniscaat. Haal in mei het gratis jeugdmagazine bij jouw lokale boekhandel voor knutseltips, voorproefjes uit de natuurboeken en bijdragen van onder meer Lisa Wade, Dave von Raven, Shirma Rouse en Boswachters Maurice en Bert. Magazine onder je arm en hup naar buiten!



Kijk, zo ziet het *gratis* Natuurlijk Magazine eruit.

Op zoek naar een oppak-want-steeds-opnieuw-kijkenboek? Alvast drie tips!



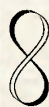
€ 19,99 | 80 pag. | 8+



€ 19,99 | 128 pag. | 8+



€ 16,99 | 64 pag. | 7+



www.lemniscaat.nl

CAL FLYN



Foto: © Nancy MacDonald

Cal Flyn is schrijver en journalist, afkomstig uit de hooglanden van Schotland. In 2016 publiceerde ze haar eerste boek *Thicker Than Water*. Flyn schreef onder andere voor *Granta*, *The Times* en *The Observer*.

VERLATEN OORDEN

Verlaten oorden in het kort:

Hoe zal de planeet eruitzien als zij niet meer door mensen bewoond is? Cal Flyn onderzoekt dat in een even schitterend als beklemmend boek. In *Verlaten oorden* reist ze naar door de mens verlaten plekken: overwoekerde gebouwen en kernis attracties bij Tsjernobyl, verlaten mijngebieden, in de steek gelaten eilanden bij Schotland, spookwijken van Detroit. Allemaal plaatsen die indringend laten zien hoe de wereld eruit ziet als de mens er verdwenen is. Elk hoofdstuk begint met een beschrijving van de plek, de vervallen architectuur, de natuur, de geschiedenis: een ontplofte kerncentrale, oorlog, vervuiling, economisch verval. Flyn confronteert ons met onze, vaak vernietigende aanwezigheid. Toch is *Verlaten oorden* geen somber boek. Integendeel. In beeldende taal tovert Cal Flyn haar lezers de ongelooflijke herstelkracht van de natuur voor ogen en laat ze zien hoe de biodiversiteit floreert als de mens zijn biezen heeft gepakt. *Verlaten oorden* is een confronterend boek, maar biedt bovenal een magnifiek verteld

HOE DE NATUUR WEER
OPBLOEIT ALS DE MENS
VERDWENEN IS



verhaal van troost en hoop voor mens, plant en dier.

Over *Thicker Than Water*:

'Verbluffend... een opwindend debuut.' – *The Times*

VERLATEN OORDEN

ISLANDS OF THE FORTH, SCHOTLAND

In de tunnels is het koel, niet koud zoals buiten. En donker, pikdonker. De lucht staat bijna stil, maar niet helemaal – een sprankje beweging blaast de bladeren over de grond, langs de rand waar muur en bodem samenkomen. Misschien geeft dit me het verontrustende gevoel dat ik niet helemaal alleen ben.

Om het binnenste heiligdom te bereiken moet ik over de lijfjes van dode meeuwen en konijnen heen stappen, die in de buitenste doorgang vast kwamen te zitten of hier anders naartoe zijn gekomen om te sterven. Ik doe dat zo voorzichtig mogelijk en wend mijn ogen zo veel mogelijk af. Het licht van mijn zaklantaarn schettert tegen het steen, en na een tijdje zet ik hem daarom maar uit en laat ik mijn ogen aan het donker wennen. De stalen deur staat op een kiertje, waardoor er net genoeg licht naar binnen valt om de brede stenen trap te kunnen zien en dieper tot de ingewanden van het oude fort door te dringen.

De ooit witte muren zijn nu smoezelig van het roet, en hier en daar schimmelig groen uitgeslagen. Maar het is algauw te donker om dat nog te kunnen zien. Ik spreek mezelf geluidloos geruststellend toe, maar voel toch hoe mijn hartslag sneller wordt. Ik moet mezelf bij elke hoek, waar geheimzinnig en onheilspellend het onbekende dreigt, vooruit dwingen – diep ademhalen, met mijn vingers de muur aanraken, de omgeving aftasten. Ik ruik nat gesteente, aarde, bederf – de geur van de crypte. Als al het andere kansloos is geworden knip ik mijn zaklamp weer aan.

Het is dus waar. Ik ben niet alleen. Niet helemaal, althans. Op de ruw uitgehakte muren beschijnt mijn lichtbundel eerst één donker lichaam, en dan nog een. Ik vind er drie, dicht opeen, vlak boven de grond, met vleugels die als bidhandjes tegen elkaar aan zijn gedrukt. Ik moet me op mijn handen en knieën laten zakken om ze te kunnen bekijken, om de details te zien: de verfijnde tekening in de buitenste vleugels, een netwerk van ebben en sabel met vage koperkleurige draadjes ertussen-

door. Vlinders, nu nog slapend, maar binnenkort wakker.

Dit is Inchkeith, een eiland in de Firth of Forth, over het water zes kilometer van de Schotse hoofdstad Edinburgh verwijderd. Inchkeith is van alles geweest. Er vestigde zich een vroege christelijke ‘school van profeten’, later werd het een quarantaine-eiland voor mensen met syfilis (verbannen ‘tot God zich over hun gezondheid ontfermde’), een ziekenhuis voor pestlijders en zelfs een eilandgevangenis, met muren van zee.

Het eiland was zo geïsoleerd, en vanuit Edinburgh toch zo duidelijk te zien – een stenen fata morgana aan de horizon – dat het de fantasie zou hebben geprikkeld van koning Jacobus IV, die Inchkeith als ideale locatie beschouwde voor een berucht taalonthoudingsexperiment. Jacobus was een veelzijdig mens met een zoekende geest, in de ban van de vragen die de renaissancistische wetenschap opriep, en hij beoefende zowel aderlating als het trekken van tanden. Hij pompte enorme bedragen in alchemistische experimenten, en volgens een zestiende-eeuwse kroniekschrijver stuurde hij twee pasgeboren baby’s met een doofstomme verzorgster naar Inchkeith. Hij hoopte dat de kinderen, verlost van de corrumperende invloed van de samenleving, zich zouden gaan bedienen van ‘de taal Gods’, de taal van voor de zondeval.

Deze proef, die vanwege de wreedheid van zo’n extreem isolement en de onherstelbare sociale schade als ‘het verboden experiment’ te boek staat, leverde geen onomstotelijke resultaten op. ‘*Some sayes they spak guid Hebrew, but I knaw not*’ (‘Sommige mensen zeggen dat ze goed Hebreeuws spraken, maar ik weet het niet’), berichtte de listige chroniqueur; anderen hadden het over ‘dierlijk gebrabbel’. Het hing erwaarschijnlijk van af naar welke God ze op zoek waren.

Uiteindelijk werd het een forteiland, sporadisch bezet door de Engelsen in tijden van oorlog, en later, na veel bloedvergieten, ook door de Fransen. Rond het begin van de Tweede Wereldoorlog waren er op het anderhalve kilometer lange eiland meer dan duizend soldaten gelegerd, en hielden geschutbanken de toegang tot de Forth scherp in de gaten. Omdat het te klein en te zwaar beschadigd was om in vreedstijd nog aandacht aan te besteden werd het eiland na de wapenstilstand weer verlaten.

Naarmate het eiland strategisch aan belang inboette, nam de bete-

kenis ervan voor het milieu toe. Tot aan de jaren veertig van de twintigste eeuw had zich hier voor zover bekend slechts één zeevogel genesteld, de eidereend. In de zeven decennia daarna zijn er nog eens twaalf soorten neergestreken, met daarnaast nog talloze passanten. Rond het begin van de zomer is het op het eiland een drukte van belang en zien de rotsen wit van de uitwerpselen; elke richel is ingenomen door rommelige, van rottend zeewier gemaakte nesten of de gespikkelde eieren liggen direct op het gesteente, en elke soort neemt zijn eigen plekje in deze opeenstapeling van leven in: kuifaalscholvers op het door het zeewater beregende deel van de rotsen, slanke zeekoeten op de lagere stukken van de kliffen, wat verder omhoog gnoomachtige alken met hun gekromde snavels, en in het penthouse de sierlijke, in verschillende grijstinten getekende drieteenmeeuw – allemaal onophoudelijk door elkaar heen krijsend in een nooit aflatend twistziek protest tegen hun burens.

Hogerop, op wat ooit het erf van de vuurtorenwachter was, leven op broedplaatsen piepkleine, mollige papegaaiduikers met hun felkleurige, gestreepte snavels. In de oude militaire gebouwen, verzakt en als rottend fruit opengebarsten, hebben winterkoninkjes, boerenzwaluwen en rotsduiven hun intrek genomen. In de dakloze gebouwen groeien struiken vlier dicht opeen, alsof ze zich willen beschermen tegen de geselende wind die hier vanaf de Noordzee huishoudt.

Als het beter weer wordt werken grijze zeehonden zich over betonnen, door zeewier glad geworden scheepshellingen omhoog, met tot duizend tegelijk – ze laven zich aan de zon en vinden hier midden in een drukke vaarroute voldoende beschutting om te jongen. De kleintjes met hun trouwe hondenogen spelen de hele winter tussen de graspollen, glibberen over de paadjes en onderzoeken de ruïne. In diezelfde periode begeven de vlinders en motten, die als rookwolken over het eiland waaien, zich voor hun winterslaap naar de donkere tunnels waarmee de hellingen doorzeefd zijn: de bonte dagpauwoog, het glinsterende roesje dat ik hier nu zie, met zijn gekartelde, op de bescherm laag van een schildpad gelijkende buitenkant. Eén ervan trekt even met zijn pootje. Ik laat ze met rust.

Ik voel een tocht, een vage beweging in de lucht die mijn blik omhoog leidt. Ver boven me zie ik een streepje daglicht. De vage, alka-

lichtige smaak van guano in de lucht. Ik vind een deur, bijna vastge-roest maar nog net open te krijgen, en dan sta ik weer buiten, helemaal alleen op de punt van het eiland, als het boegbeeld van een schip, in de ronde krater van wat ooit een over zee uitkijkend geschuttorentje was – het laatste verdedigingspunt van een allang afgelopen oorlog.

De wind waait flink in de open ruimte, ik voel sterke stromingen die de lucht uit mijn longen zuigen. En de vogels, de vogels stijgen op, als één machtige, bewegende, draaiende massa. Krijsend, schreeuwend, woedend omdat ik er ben, hier, nu, op dit verlaten eiland.

In dit boek reizen we naar een aantal van de spookachtigste, meest verlaten plekken ter wereld. Een niemandsland tussen hekken met vlijmscherp prikkeldraad waar passagiersvliegtuigen na veertig jaar verwaarlozing op een startbaan staan weg te roesten. Een zodanig met arsenicum vergiftigde open plek in het bos dat er geen boom meer wil groeien. Een vervreemdende zone rondom het smeulende restant van een kernreactor. Een krimpende zee, met op de oever een strand dat zich heeft gevormd uit de overblijfselen van de vissen die ooit in het water zwommen.

Het verband tussen deze ongelijksoortige plekken is dat ze verlaten zijn. Of het nu vanwege oorlog, een natuurramp, ziekte of economisch verval is, elke locatie is al jaren of decennialang aan haar lot overgelaten. Al die jaren heeft de natuur er ongestoord haar gang kunnen gaan, wat zeer waardevolle inzichten heeft opgeleverd over de zichzelf ontwikkelende leefomgeving.

Als dit een natuurboek is, bezingt het niet de aantrekkingskracht van het smetteloze, het ongerepte. In zekere zin is dat onontkoombaar. Er zijn op de wereld nauwelijks of geen plekken meer waar het predicaat ‘ongerept’ werkelijk op van toepassing is. Recent onderzoek heeft uitgewezen dat zich in de ijskap van Antarctica en in het bezinksel op de bodem van de oceaan al microplastic en schadelijke, door de mens gemaakte chemicaliën bevinden. Onderzoek vanuit de lucht naar het Amazonegebied heeft in het oerwoud laatste sporen blootgelegd van inmiddels allang verdwenen beschavingen. De door de mens veroorzaakte klimaatverandering dreigt hele landschappen en ecosystemen voorgoed te veranderen, terwijl we met niet of moeilijk afbreekbare

kunststoffen onze handtekening voorgoed in het geologische register zullen achterlaten.

Er zijn geen aanwijzingen dat de ene plek daar, relatief gezien, minder door wordt beïnvloed dan de andere. Mijn aandacht wordt echter niet getrokken door de naglans van ongerepte natuur die achter de horizon verdwijnt, maar veeleer door het dunne reepje licht dat duidt op het ontstaan van een nieuwe wildernis nu er overal ter wereld steeds meer verlaten landschappen ontstaan.

Dit fenomeen weerspiegelt deels een veranderende demografie, doordat de geboortecijfers in de westerse wereld dalen en steeds meer mensen van het platteland naar de steden trekken. In bijna de helft van alle landen is het geboortecijfer te laag om het inwonertal op peil te houden en in Japan, waar men verwacht dat het aantal inwoners tussen nu en 2049 van 127 miljoen naar 100 miljoen of minder zal dalen, is één op de acht stuks onroerend goed al verlaten; de verwachting is dat dit in 2033 tot bijna een derde van alle huizen zal zijn gestegen (in Japan spreekt men van *akiya*, spookhuizen).

Een andere oorzaak vormen veranderende patronen in de landbouw. Ondanks de nadelige invloed ervan op het milieu is intensieve landbouw efficiënter, want minder land levert op die manier meer op. Met name in Europa, Azië en Noord-Amerika krijgen enorme lappen ‘marginiaal’ boerenland de kans om weer een wildere vorm aan te nemen. ‘Herstellende secundaire vegetatie’ (voormalig boerenland en bosgrond) beslaat inmiddels 2,9 miljard hectare, oftewel meer dan het dubbele van de hedendaagse akkers, en dit kan tot het eind van deze eeuw toenemen tot 5,2 miljard hectare.

We bevinden ons midden in een enorm, zichzelf aansturend experiment van herverwildering. Verlaten is in de zuiverste vorm immers een soort herverwildering, waarbij de mens zich terugtrekt en de natuur herneemt wat ooit al van haar was. Het heeft zich voltrokken en het voltrekt zich nog steeds, op grote schaal, terwijl niemand erop heeft zitten letten. Ik beschouw dat als een buitengewoon spannend vooruitzicht. Zo schreven de auteurs van een recent onderzoek: ‘De enorme en toenemende mate waarin zich overal ter wereld ecosystemen heroprichten biedt een ongeëvenaarde kans voor pogingen tot ecologisch herstel om een zesde uitstervingsgolf helpen af te remmen.’

Het schrijven van dit boek vond plaats ten tijde van een pandemie. In die tijd verschenen er online steeds vaker berichten over wilde dieren die zich uitstapjes veroorloofden naar de verlaten straten van steden, waar de bewoners tot een bestaan binnenshuis waren veroordeeld. Plunderende bendes wilde geiten bestormden de straten van Llandudno in Wales, sikaherten graasden op vluchtheuvels en trokken door metrostations in Nara in Japan, poema's slopen door de stegen van Santiago en kangoeroes stuiterden door het lege zakencentrum van Adelaide.

Dit leverde spectaculaire plaatjes op, maar op veel van de meest gedeelde foto's zagen we dierenpopulaties die toch al dicht in de buurt van mensen leefden (zo voeren toeristen de herten in Nara regelmatig uit de hand; de dieren waren waarschijnlijk naar zulk voedsel op zoek). Dit waren niet zozeer voorbeelden van een zich herstellende natuur, maar meer van natuur die zichzelf durfde te tonen. Deze voorbeelden herinnerden ons er wel aan hoe sterk onze eigen invloedssfeer overlapt en kruist met de niet-menselijke wereld, zelfs nu – en hoe snel ruimtes door wilde dieren kunnen worden ingenomen wanneer ze echt verlaten worden.

In de hierna volgende hoofdstukken vertel ik de verhalen van twaalf locaties, op zeer uiteenlopende plaatsen, die elk op hun manier een aspect belichamen van het proces van verlating en terugwinning door de natuur. Deze locaties verschillen sterk in klimaat, cultuur en geschiedenis, maar ze bieden allemaal hun eigen combinatie van melancholie en hoop; ze laten ons zien dat elke plek, hoe sterk ook verwoest, zich op zijn eigen manier kan herstellen, maar ook hoe menselijke invloed nog jaren, decennia en eeuwen na de verlating zijn lange schaduw over zo'n plek kan blijven werpen.

ANDREA WULF



Foto: © Saskia Manners

Andrea Wulf (1972) werd geboren in India, groeide op in Duitsland en is tegenwoordig woonachtig in Engeland. Ze schrijft voor *The Guardian*, *Financial Times*, *LA Times* en *The New York Times*. Na haar succesvolle *De uitvinder van de natuur* (2017) bracht ze in 2019 samen met Lillian Melcher een nieuw boek uit: *De avonturen van Alexander von Humboldt*.

DE UITVINDER VAN DE NATUUR

De uitvinder van de natuur in het kort:

Andrea Wulf beschrijft in *De uitvinder van de natuur* de gedurfde expedities van de moedige ontdekkingsreiziger en bekendste wetenschapper van zijn tijd, Alexander von Humboldt, en geeft op toegankelijke wijze inzicht in zijn baanbrekende onderzoek naar de vorming van het landschap op verschillende continenten. Alexander von Humboldt (1769-1859) had een grote honger naar avontuur en ontdekkingen, hij beklom de hoogste vulkaan ter wereld, reisde door Siberië, waar de bevolking aan miltvuur leed, en deed onderzoek in de meest afgelegen gebieden. Met zijn ideeën was hij zijn tijd ver vooruit. Humboldt wist toen al dat menselijk ingrijpen effect heeft op het klimaat. Zijn gedachten werden aangescherpt door zijn vriendschappelijke relaties met Goethe en Jefferson, en vormden een inspiratiebron voor

‘HUMBOLDT WAS INDIANA JONES, STEPHEN HAWKING EN FLOORTJE DESSING TEGELIJK.’

**** – DE VOLKSKRANT



grootheden uit diverse disciplines, onder wie Darwin, Bolívar, Wordsworth en Thoreau.

DE UITVINDER VAN DE NATUUR

PROLOOG

Kruipend bewogen ze zich voort over een hoge, smalle richel, die op sommige plaatsen maar vijf centimeter breed was.¹ Het pad, als je het tenminste zo kon noemen, was zanderig en lag vol losse stenen. Links van hen liep een steile rotswand omlaag, bedekt met een korst ijs die begon te glinsteren zodra de zon door het dikke wolkendek heen brak. Het uitzicht aan de rechterkant, een driehonderd meter diepe kloof, was al niet veel opwekkender. Uit de donkere, bijna loodrechte wanden staken talloze rotspunten als messen naar buiten.

Alexander von Humboldt en zijn drie metgezellen kwamen slechts centimeter voor centimeter vooruit. Zonder fatsoenlijke uitrusting en kleding was dit een gevaarlijke klim. Een ijzige wind verkleumde hun handen en voeten, gesmolten sneeuw doorweekte hun versleten schoenen en er hingen ijskristallen in hun haar en baard. Ademhalen kostte moeite in deze ijle lucht, op vijfduizend meter boven zeeniveau. Hun dunne schoenzolen scheurden kapot op de puntige rotsen en hun voeten begonnen te bloeden.

Het was 23 juni 1802, en ze waren bezig met het beklimmen van de Chimborazo, een prachtige koepelvormige dode vulkaan in de Andes, ongeveer honderdvijftig kilometer ten zuiden van Quito in het huidige Ecuador. Destijds geloofde men dat de drieënzestighonderd meter hoge Chimborazo de hoogste berg ter wereld was; geen wonder dus dat hun doodsbenauwde dragers hen bij de sneeuwgrens in de steek hadden gelaten. Humboldt had echter toch doorgezet, al was de top van de vulkaan in dikke mist gehuld.

De inmiddels tweeëndertigjarige Alexander von Humboldt was al drie jaar bezig aan een reis door Latijns-Amerika. Hij was diep doorgedrongen in gebieden waar weinig Europeanen ooit voet hadden gezet. Geobsedeerd als hij was door wetenschappelijke metingen, had hij een hele verzameling van de beste instrumenten uit Europa meegebracht. En hoewel hij het grootste deel van zijn bagage had achtergelaten toen

hij aan de beklimming van de Chimborazo was begonnen, bevatte zijn bepakking wel een barometer, een thermometer, een sextant, een kunstmatige horizon en een ‘cyanometer’, waarmee hij de ‘blauwheid’ van de lucht kon meten. Met vingers die stijf waren van de kou haalde hij de instrumenten onder het klimmen tevoorschijn en zette ze op griezelig smalle richeltjes neer om de hoogte en de vochtigheidsgraad te meten en de zwaartekracht te bepalen. Nauwgezet noteerde hij welke levensvormen hij tegenkwam: een vlinder, een bloempje – het werd allemaal opgeschreven in zijn aantekenboekje.

Op vijfenhalfduizend meter hoogte zagen ze een laatste flintertje korstmos aan een rotsblok kleven. Daarna verdween ieder spoor van organisch leven, want op die hoogte kwamen geen planten of insecten meer voor.² Zelfs de condors die hen tijdens eerdere klimtochten gezelschap hadden gehouden, lieten zich niet meer zien. In de witte mist, die de lucht tot een spookachtige, lege ruimte maakte, voelde Humboldt zich compleet afgezonderd van de bewoonde wereld. ‘Het was,’ zei hij, ‘alsof we in een luchtballon gevangen zaten.’³ Plotseling trok de mist op en werd de besneeuwde top van de Chimborazo zichtbaar tegen de blauwe hemel. ‘Een schitterend schouwspel,’⁴ was Humboldts eerste gedachte, maar toen zag hij de reusachtige bergspleet voor hen – een ravijn van twintig meter breed en ongeveer honderdtachtig meter diep.⁵ Een andere weg naar boven was er niet. Hij mat de hoogte: 5917 meter, en stelde vast dat ze nog geen driehonderd meter onder de top stonden.⁶

Niemand was ooit zo hoog gekomen, en niemand had ooit zulke ijle lucht ingeademd. Daar, op het hoogste punt van de wereld, uitkijkend over het gebergte aan zijn voeten, begon Humboldt de wereld anders waar te nemen. De aarde kwam op hem over als één groot levend organisme waarin alles met elkaar verbonden was. En zo ontwikkelde hij een volstrekt nieuwe visie op de wereld, een visie die nog steeds ons beeld van de natuur bepaalt.

De in 1769 in Pruisen geboren Humboldt, die door zijn tijdgenoten beschreven werd als de beroemdste man ter wereld na Napoleon,⁷ was een van de boeiendste en inspirerendste mannen van zijn tijd. Hoewel hij uit een welgesteld aristocratisch gezin kwam, gaf hij zijn bevoorrechte bestaan op om zelf te ontdekken hoe de wereld in elkaar zat. Hij

was nog vrij jong toen hij een vijf jaar durende ontdekkingsreis naar Latijns-Amerika ondernam, waarbij hij vele malen zijn leven in de waagschaal stelde en waarvan hij terugkeerde met een nieuw begrip van de wereld. Het was een reis die zijn leven en denken vormde, en die hem over de hele wereld grote roem verschaftte. Hij woonde in steden als Parijs en Berlijn, maar voelde zich evenzeer thuis aan de meest afgelegen zijriviertjes van de Orinoco en in de Kazachse steppe. Gedurende een groot gedeelte van zijn lange leven was hij de spil van de wetenschappelijke wereld. Hij schreef zo'n vijftigduizend brieven en ontving er minstens tweemaal zoveel. Kennis moest uitgewisseld en voor iedereen toegankelijk gemaakt worden, vond hij.

Humboldt was ook een man van tegenstellingen. Hij was een fel tegenstander van het kolonialisme en steunde de revoluties in Latijns-Amerika, maar werd ook kamerheer van twee Pruisische koningen. Hij bewonderde de Verenigde Staten vanwege de denkbeelden over vrijheid en gelijkheid, maar bleef zijn afschuw uitspreken over het feit dat er geen eind gemaakt werd aan de slavernij. Hij noemde zichzelf een 'halve Amerikaan',⁸ maar vergeleek Amerika intussen met een 'cartesiaanse draaikolk waarin alles werd weggevoerd en tot een saaie monotonie werd afgevlakt'.⁹ Hij had een groot zelfvertrouwen, maar snakte voortdurend naar bevestiging. Hij werd bewonderd vanwege zijn brede kennis, maar tegelijkertijd gevreesd vanwege zijn scherpe tong. Zijn boeken werden in meer dan tien talen vertaald en waren zo populair dat mensen hun boekhandelaar soms omkochten om als eerste een exemplaar te kunnen bemachtigen, maar toch stierf hij berooid. Hij kon behoorlijk zelfingenomen zijn, maar was ook in staat zijn laatste geld weg te geven aan een of andere jonge wetenschapper die nauwelijks rond kon komen. Zijn leven bestond uitsluitend uit reizen en keihard werken. Hij wilde voortdurend nieuwe dingen beleven, liefst drie tegelijk, zoals hij het zelf uitdrukte.¹⁰

Humboldt was befaamd om zijn kennis en zijn wetenschappelijke geest. Toch was hij niet het prototype van een geleerde. Aan zijn studeerkamer en zijn boeken had hij niet genoeg: hij vergaarde zijn kennis ook via lichamelijke inspanning en vergde daarbij het uiterste van zichzelf. Hij drong diep door in de mysterieuze wereld van het Venezolaanse regenwoud en kroop op grote hoogte over smalle berggrichels in

de Andes om de vlammen in het binnenste van een actieve vulkaan te kunnen zien. Zelfs als zestigjarige reisde hij nog meer dan vijftienduizend kilometer naar de verste uithoeken van Rusland, waar hij zijn jongere metgezellen regelmatig met gemak voorbijliep.

Niet alleen had hij een voorliefde voor meten en observeren; hij werd ook gedreven door een gevoel van verwondering. Vanzelfsprekend diende de natuur gemeten en geanalyseerd te worden, maar ook zintuigen en emoties speelden een rol bij het waarnemen van onze natuurlijke omgeving. Hij wilde een 'liefde voor de natuur' oproepen.¹¹ In een tijd waarin andere wetenschappers op zoek waren naar universele wetten, schreef Humboldt dat de natuur met het gevoel moest worden ervaren.¹²

Humboldt was uitzonderlijk omdat hij in staat was zelfs de kleinste bijzonderheden jarenlang te onthouden: de vorm van een blad, de kleur van grond, een gemeten temperatuur, de volgorde van gesteentelagen. Dankzij zijn buitengewone geheugen was hij in staat tot het vergelijken van waarnemingen die hij over de hele wereld had gedaan, al lagen daar soms tientallen jaren of duizenden kilometers tussen. Zoals een vakgenoot later zei, was hij in staat om 'de hele keten van alle verschijnselen ter wereld met één blik te overzien'.¹³ Terwijl anderen diep in hun geheugen moesten graven, had Humboldt – 'wiens ogen natuurlijke telescopen en microscopen' waren,¹⁴ zoals de Amerikaanse dichter en schrijver Ralph Waldo Emerson bewonderend opmerkte – ieder brokje informatie over alles wat hij ooit geleerd of waargenomen had te allen tijde tot zijn beschikking.

Terwijl hij daar, uitgeput van de zware klim, hoog op de Chimborazo stond, nam Humboldt het uitzicht in zich op. Hier waren de vegetatiezones recht op elkaar gestapeld. In de valleien had hij door palmbossen en vochtige bamboewouden gelopen, waar kleurige orchideeën zich aan de bomen vastklampten. Een stukje hoger had hij coniferen, eiken, elzen en struikachtige berberissen gezien, die leken op hun soortgenoten in de Europese bossen. Daarna waren er bergplanten verschenen die veel weg hadden van de gewassen die hij in de Zwitserse bergen had verzameld, en korstmossen die hem deden denken aan exemplaren uit de noordpoolcirkel en Lapland. Niemand had ooit op deze manier naar planten gekeken. Humboldt nam de vegetatie niet

waar volgens de beperkte classificatiecategorieën, maar in relatie tot groeiplaats en klimaat. Hij beschouwde de natuur als een universele kracht met klimaatzones die zich over alle continenten uitstrekten; een radicale opvatting voor die tijd, maar wel een die nog steeds van invloed is op ons beeld van ecosystemen.

Uit Humboldts boeken, dagboeken en brieven komt een beeld naar voren van een visionair, een denker die zijn tijd ver vooruit was. Hij was de uitvinder van de isothermen – de temperatuur- en luchtdruklijnen op onze huidige weerkaarten – en van de magnetische evenaar. Hij kwam met het idee van de vegetatie- en klimaatzones die in kronkelende banen over de aardbol lopen. En het allerbelangrijkste: hij veranderde op revolutionaire wijze de manier waarop we tegen de natuur aankijken. Overal zag hij verbanden. Niets, zelfs niet het kleinste organisme, bekeek hij alsof het louter op zichzelf stond. ‘In deze lange keten van oorzaak en gevolg kan geen enkel feit als losstaand worden beschouwd,’ zei hij.¹⁵ Dat inzicht leidde tot het concept van het ‘web van leven’, het concept van de natuur zoals wij dat tegenwoordig kennen.

Door de natuur te beschouwen als een web worden we ons ook bewust van haar kwetsbaarheid. Alles hangt met elkaar samen. Als één draadje wordt losgetrokken, raakt het hele weefsel ontrafeld. Nadat hij in het jaar 1800 had gezien wat de verwoestende gevolgen waren van de aanleg van koloniale plantages bij het Valenciameer in Venezuela, werd Humboldt de eerste wetenschapper die een door de mens veroorzaakte klimaatverandering aan de orde stelde.¹⁶ Door ontbossing werd het land onvruchtbaar, het waterniveau in het meer daalde en als gevolg van het verdwijnen van laaggroeiende gewassen werd de grond op de omringende berghellingen door stortregens weggespoeld. Humboldt was de eerste die het verkoelende effect van het regenwoud – door afgifte van waterdamp aan de atmosfeer – verklaarde, en die benadrukte hoe belangrijk het woud was voor het vasthouden van water en het voorkomen van bodemerosie.¹⁷ Hij waarschuwde dat de mens invloed uitoefende op het klimaat en dat dit voor ‘toekomstige generaties’ onvoorziene effecten zou kunnen hebben.¹⁸

In *De uitvinder van de natuur* volgen we de onzichtbare lijnen die ons met deze bijzondere man verbinden. Humboldt beïnvloedde veel van

de belangrijkste denkers, kunstenaars en wetenschappers uit zijn tijd. Thomas Jefferson noemde hem ‘een van de grootste sieraden van de eeuw’.¹⁹ Charles Darwin schreef: ‘Niets heeft ooit mijn geestdrift zo gestimuleerd als het lezen van Humboldts reisverslag’,²⁰ en verklaarde dat hij zich zonder Humboldt nooit op de Beagle zou hebben ingescheept en evenmin *On the Origin of Species* had kunnen schrijven.* William Wordsworth en Samuel Taylor Coleridge verwerkten Humboldts concept van de natuur in hun gedichten. En Amerika’s meest vereerde natuurschrijver, Henry David Thoreau, vond in Humboldts werken een oplossing voor zijn dilemma hoe hij zowel dichter als natuurwetenschapper kon zijn – zijn *Walden* was zonder Humboldt een volstrekt ander boek geworden. Simón Bolívar, de revolutionair die Zuid-Amerika van de Spaanse koloniale overheersing bevrijdde, noemde Humboldt de ‘ontdekker van de Nieuwe Wereld’²¹ en Johann Wolfgang von Goethe, Duitslands grootste dichter, verklaarde dat hij na een paar dagen in Humboldts gezelschap het gevoel had dat hij ‘jaren had geleefd’.²²

Op 14 september 1869 werd overal ter wereld de honderdste geboortedag van Alexander von Humboldt gevierd. Er waren feesten in Europa, Afrika, Australië en op het Amerikaanse continent. In Melbourne en Adelaide kwamen mensen bijeen om te luisteren naar toespraken over Humboldt. Datzelfde gebeurde in Buenos Aires en Mexico-Stad.²³ Er vonden festiviteiten plaats in Moskou, waar Humboldt ‘de Shakespeare van de natuurwetenschappen’ werd genoemd,²⁴ en in het Egyptische Alexandrië, waar de gasten feestvierden onder een hemel die door vuurwerk werd verlicht.²⁵ De grootschaligste herdenkingen werden gehouden in de Verenigde Staten, waar van San Francisco tot Philadelphia en van Chicago tot Charleston optochten, overvloedige diners en concerten plaatsvonden.²⁶ In Cleveland gingen zo’n achtduizend mensen de straat op en in Syracuse, in de staat New York, deden er nog eens vijftienduizend mee aan een optocht van meer dan anderhalve kilometer.²⁷ President Ulysses Grant was aanwezig bij de Humboldtherdenking in Pittsburgh, samen met tienduizend andere bewonderaars, die de stad geheel lamlegden.²⁸

In New York City waren de met kinderkopjes geplaveide straten om-

* In het Nederlands verschenen onder de titel *Het ontstaan van soorten* – vert.

zoomd met vlaggen. Het stadhuis was behangen met spandoeken en hele huizen waren aan het zicht onttrokken door reusachtige affiches waarop Humboldts gezicht stond afgebeeld. Zelfs de schepen die over de Hudson voorbijvoeren waren met kleurige vaandels versierd.

's Ochtends liepen duizenden mensen achter tien muziekkorpsen van de Bowery via Broadway naar Central Park, ter ere van een man 'wiens faam geen enkel land zich kan toe-eigenen', zoals de voorpagina van *The New York Times* berichtte.²⁹ Vroeg op de middag hadden zich vijftienduizend toeschouwers in Central Park verzameld voor diverse toespraken en de onthulling van een groot bronzen borstbeeld. Toen de duisternis inviel, begonnen vijftienduizend deelnemers aan een fakkeloptocht door de met kleurige Chinese lantaarns versierde straten.

Laten we ons voorstellen, zei een van de sprekers, hoe hij daar op de Andes stond, zijn geest verheven boven die van ieder ander.³⁰ In elke toespraak, overal ter wereld, werd die dag benadrukt dat Humboldt een 'innerlijke samenhang' had waargenomen tussen alle aspecten van de natuur.³¹ In Boston hield Emerson de edellieden uit de stad voor dat Humboldt 'een van de wereldwonderen' was geweest.³² Zijn roem, zo stond er in de Londense krant *The Daily News*, was 'op een bepaalde manier verbonden met het universum zelf'.³³ In Duitsland vonden er festiviteiten plaats in Keulen, Hamburg, Dresden, Frankfurt en een groot aantal andere steden.³⁴ De uitvoerigste vieringen werden gehouden in Berlijn, Humboldts geboortestad, waar ondanks de stortregen tachtigduizend mensen bijeenkwamen. Op last van de autoriteiten bleven alle kantoren en overheidsdiensten die dag gesloten. Terwijl de regen met bakken uit de hemel viel en een gure wind de toeschouwers verkilde, gingen de toespraken en liederen urenlang door.³⁵

Hoewel Alexander von Humboldt buiten de academische wereld inmiddels grotendeels vergeten is – in ieder geval in het Engelse taalgebied – wordt ons denken nog steeds door zijn ideeën beïnvloed. En terwijl zijn boeken stof staan te vergaren in bibliotheken, leeft zijn naam overal voort:³⁶ van de Humboldtstroom langs de kust van Chili en Peru tot tientallen monumenten, parken en bergen in Latijns-Amerika, waaronder de Sierra Humboldt in Mexico en de Pico Humboldt in Venezuela. Een stad in Argentinië, een rivier in Brazilië, een geiser in Ecua-

dor en een baai in Colombia; allemaal zijn ze vernoemd naar Humboldt.*

In Groenland is een Kap Humboldt en een Humboldtglaciers, en in Noord-China, Zuid-Afrika, Nieuw-Zeeland en Antarctica zijn bergketens naar hem genoemd. Datzelfde geldt voor rivieren en watervallen in Tasmanië en Nieuw-Zeeland, en voor parken in Duitsland. Dan is er nog de rue Alexandre-de-Humboldt in Parijs. En in Noord-Amerika alleen al dragen vier county's, dertien steden, een aantal bergen, baaien, meren en een rivier zijn naam, evenals het Humboldt Redwoods State Park in Californië en de Humboldtparken in Chicago en Buffalo. De staat Nevada had bijna de naam Humboldt gekregen, toen er tijdens de Constitutional Convention van 1861 over naamgeving werd gediscussieerd.³⁷ Bijna driehonderd planten en meer dan honderd diersoorten zijn naar hem genoemd – waaronder de Californische humboldtlelie (*Lilium humboldtii*), de Zuid-Amerikaanse humboldtinguïn (*Spheniscus humboldti*) en de wrede, roofzuchtige humboldtinkvis (*Dosidicus gigas*) die voorkomt in de Humboldtstroom. Ook verschillende mineralen – zoals humboldtiet en humboldtien – dragen zijn naam, en op de maan bevindt zich een gebied dat 'Mare Humboldtianum' heet. Er bestaat geen enkele persoon naar wie zo veel plaatsen zijn genoemd.³⁸

Ecologen, milieudeskundigen en natuurschrijvers verlaten zich op Humboldts inzichten, al zijn de meesten zich daar niet van bewust. Het boek *Silent Spring*** van Rachel Carson is gebaseerd op Humboldts concept van onderlinge verbanden, en de beroemde Gaia-hypothese van de Britse wetenschapper James Lovelock, over de aarde als levend organisme, vertoont er ook opvallende gelijkenissen mee. Toen Humboldt de aarde beschreef als 'een natuurlijk geheel dat door inwendige krachten wordt aangestuurd en beziel'd',³⁹ liep hij daarmee honderdvijftig jaar op Lovelocks ideeën vooruit. Het boek waarin hij dit concept introduceerde, noemde hij *Kosmos*, hoewel hij eerst de titel 'Gäa' overwogen had.⁴⁰

* Tot op de dag van vandaag worden er op een groot aantal Duitstalige scholen in Latijns-Amerika iedere twee jaar atletiekwedstrijden gehouden met de naam Juegos Humboldt (Humboldtsporten).

** In Nederland uitgegeven onder de titel *Dode lente* – vert.

Wij worden gevormd door ons verleden. Nicolaas Copernicus toonde ons onze plaats in het universum, Isaac Newton legde ons de natuurwetten uit, Thomas Jefferson schonk ons een aantal denkbbeelden over vrijheid en democratie en Charles Darwin bewees dat alle soorten uit gemeenschappelijke voorouders ontstaan. Al deze ideeën definiëren onze relatie tot de wereld.

Het was Humboldt die ons het concept van de natuur zelf aanreikte. Ironisch genoeg zijn zijn denkbbeelden intussen zo vanzelfsprekend geworden dat we de man erachter zo goed als vergeten zijn. Toch bestaat er, via zijn ideeën en de vele mensen die erdoor beïnvloed werden, een onzichtbare verbindingslijn tussen hem en ons.

De uitvinder van de natuur is mijn zoektocht naar Humboldt. Een zoektocht die me over de hele wereld voerde en me naar archieven in onder andere Californië, Berlijn en Cambridge leidde. Ik las duizenden brieven, maar volgde tevens Humboldts voetspoor. Ik bezocht de anatomietoren in het Duitse Jena, waar Humboldt zich wekenlang bezighield met het ontleden van dieren, en op zesendertighonderd meter hoogte op de Antisana in Ecuador vond ik, terwijl er vier condors boven mijn hoofd cirkelden en ik omringd werd door een kudde wilde paarden, de vervallen hut waarin hij in maart 1802 een nacht had doorgebracht.

In Quito hield ik Humboldts originele Spaanse paspoort in mijn handen – het document dat hem in staat gesteld had door Latijns-Amerika te reizen. In Berlijn opende ik de dozen met zijn notities – fantastische collages van duizenden blaadjes papier, schetsen en getallen – en begreep ik eindelijk hoe zijn geest gewerkt had. Dichter bij huis, in de British Library in Londen, bracht ik vele weken door met het lezen van Humboldts gepubliceerde werken, waarvan er sommige zo dik en zwaar waren dat ik ze nauwelijks uit de kast kreeg. In Cambridge bekeek ik Darwins persoonlijke exemplaren van Humboldts boeken, die aan boord van de Beagle op een plankje naast zijn hangmat hadden gestaan. Ze stonden vol potloodaantekeningen. Het lezen van die boeken gaf me het gevoel dat ik luistervinkje speelde terwijl Darwin tegen Humboldt sprak.

Ik heb 's nachts in het Venezolaanse regenwoud naar het merkwaardige geschreeuw van de brulapen liggen luisteren en tijdens de orkaan Sandy zonder elektriciteit vastgezet in Manhattan, waar ik naartoe

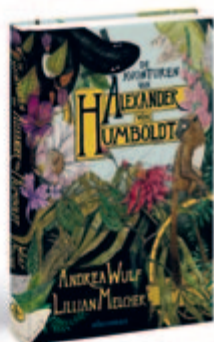
gereisd was om een aantal documenten te lezen in de New York Public Library. Ik heb in het dorpje Piobesi, vlak bij Turijn, het oude landhuis met zijn tiende-eeuwse toren bewonderd, waar George Perkins Marsh in 1863 delen schreef van *Man and Nature* – een boek dat geïnspireerd was op Humboldts ideeën en dat het begin van de Amerikaanse milieubeweging zou inluiden. Ik heb in een dik, versgefallen pak sneeuw rondom het Waldenmeer van Thoreau gelopen en wandeltochten gemaakt in Yosemite, waar ik moest denken aan de woorden van John Muir: ‘De wildernis is de snelste route naar het universum.’⁴¹

De opwindendste momenten beleefde ik toen ik eindelijk de Chimborazo beklom, de berg die zo’n belangrijke rol had gespeeld bij het totstand komen van Humboldts visie op de natuur. De lucht was zo ijl toen ik de doodse berghelling op liep, dat iedere stap een eeuwigheid leek te duren. Mijn benen voelden loodzwaar aan en leken op een of andere manier geen deel meer van mijn lichaam uit te maken. Moeizaam sleepte ik me voort. Mijn bewondering voor Humboldt werd bij iedere stap groter. Hij had de Chimborazo beklommen met een verwonding aan zijn voet (en uiteraard zonder de stevige, comfortabele wandelschoenen die ik droeg) terwijl hij beladen was met instrumenten en voortdurend halt hield om metingen uit te voeren.

Het resultaat van deze onderzoekingstocht door gebieden en geschriften, door denkbeelden en dagboeken, is *De uitvinder van de natuur*.

Met dit boek heb ik gepoogd Humboldt te herontdekken en hem zijn rechtmatige plaats in de eregalerij van natuurwetenschappers terug te bezorgen. Het is ook de uitkomst van mijn zoektocht naar de oorsprong van de huidige denkbeelden over onze natuurlijke omgeving.

**Van Andrea Wulf verscheen ook
De avonturen van Alexander von Humboldt.
Een prachtig geïllustreerd verslag van zijn
vijfjarige expeditie door Zuid-Amerika.**

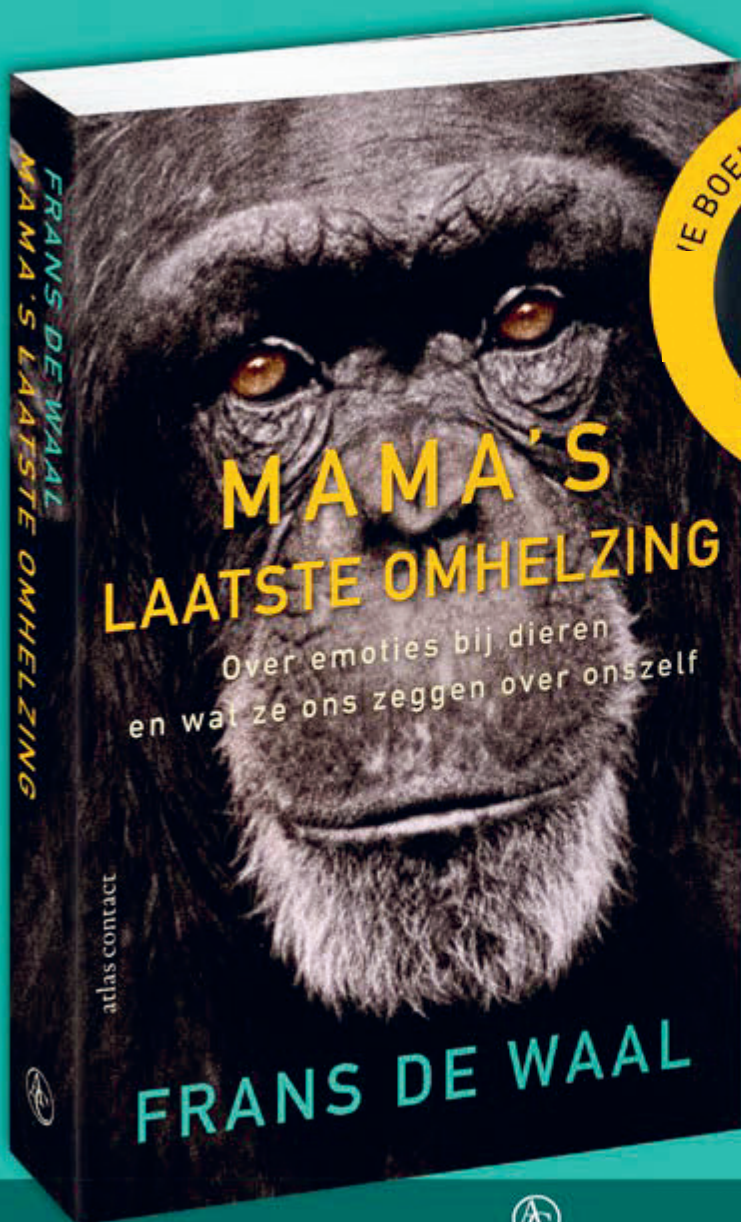


NOTEN

- 1 AH aan WH, 25 november 1802, AH WH brieven 1880, p. 48; AH, *About an Attempt to Climb to the Top of Chimborazo*, Kutzinski 2012, pp. 135-155; AH, 23 juni 1802, AH dagboek 2003, deel 2, pp. 100-109.
- 2 AH aan WH, 25 november 1802, AH WH brieven 1880, p. 49.
- 3 AH, *About an Attempt to Climb to the Top of Chimborazo*, Kutzinski 2012, p. 143.
- 4 *Ibid.*, p. 142.
- 5 AH gaf elders andere afmetingen, bijvoorbeeld 400 voet (122 meter) diep en 60 voet (18 meter) breed, in *ibid.*, p. 142.
- 6 AH, 23 juni 1802, AH dagboek 2003, deel 2, p. 106.
- 7 Ralph Waldo Emerson aan John F. Heath, 4 augustus 1842, Emerson 1939, deel 3, p. 77.
- 8 Rossiter Raymond, 14 mei 1859, AH brieven vs 2004, p. 572.
- 9 AH aan Karl August Varnhagen, 31 juli 1854, AH Varnhagen brieven 1860, p. 235.
- 10 AH, geciteerd in Leitzmann 1936, p. 210.
- 11 Arnold Henry Guyot, 2 juni 1859, Humboldt Commemorations, *Journal of the American Geographical and Statistical Society*, deel 1, nr. 8, oktober 1859, p. 242; Rachel Carson, *The Sense of Wonder*, 1965.
- 12 AH aan Goethe, 3 januari 1810, Goethe Humboldt brieven 1909, p. 305.
- 13 Matthias Jacob Schleiden, 14 september 1869, Jahn 2004.
- 14 Ralph Waldo Emerson, aantekeningen voor Humboldtspeech op 14 september 1869, Emerson 1960-1992, deel 16, p. 160.
- 15 AH Geografie 2009, p. 79; AH Geografie 1807, p. 39.
- 16 AH reisbeschrijving 1814-1829, deel 4, p. 140 e.v.; AH, 4 maart 1800, AH dagboek 2000, p. 216.
- 17 AH, september 1799, AH dagboek 2000, p. 140; AH Natuurbeschouwingen 1849, deel 1, pp. 126-127; AH Natuurbeschouwingen 2014, p. 83; AH Natuurbeschouwingen 1849, deel 1, p. 158; AH reisbeschrijving 1814-1829, deel 4, p. 477.
- 18 AH reisbeschrijving 1814-1829, deel 4, p. 143.
- 19 Thomas Jefferson aan Carlo de Vidua, 6 augustus 1825, AH brieven vs 2004, p. 171.
- 20 Darwin aan Alfred Russel Wallace, 22 september 1865, Darwin correspondentie, deel 13, p. 238.
- 21 Bolívar aan Madame Bonpland, 23 oktober 1823, Rippey en Brann 1947, p. 701.
- 22 Goethe aan Johann Peter Eckermann, 12 december 1828, Goethe Eckermann 1999, p. 183.
- 23 Melbourne en Adelaide: *Melbourn Deutsche Zeitung*, 16 september 1869; South

- Australian Advertiser, 20 september 1869; South Australian Register, 22 september 1869; Standard, Buenos Aires, 19 september 1869; Two Republics, Mexico-Stad, 19 september 1869; The New York Herald, 1 oktober 1869; Daily Evening Bulletin, 2 november 1869.
- 24 Herman Trautschold, 1869, Roussanova 2013, p. 45.
 - 25 Alexandrië, Egypte: *ibid.*; Die Gartenlaube, nr. 43, 1869.
 - 26 Desert News, 22 september 1869; The New York Herald, 15 september 1869; The New York Times, 15 september 1869; Charleston Daily Courier, 15 september 1869; Philadelphia Inquirer, 14 september 1869.
 - 27 Cleveland en Syracuse: The New York Herald, 15 september 1869.
 - 28 Pittsburgh: Desert News, 22 september 1869.
 - 29 Citaat NYT en herdenkingen in New York: The New York Times, 15 september 1869; The New York Herald, 15 september 1869.
 - 30 Franz Lieber, The New York Times, 15 september 1869.
 - 31 Norddeutsches Protestantenblatt, Bremen, 11 september 1869; Glogau, Heinrich, 'Akademische Festrede zur Feier des Hundertjährigen Geburtstages Alexander's von Humboldt, 14 september 1869', Glogau 1869, p. 11; Agassiz, Louis, 'Address Delivered on the Centennial Anniversary of the Birth of Alexander von Humboldt 1869', Agassiz 1869, pp. 5, 48; Herman Trautschold, 1869, Roussanova 2013, p. 50; Philadelphia Inquirer, 15 september 1869; Humboldt Commemorations, 2 juni 1859, Journal of American Geological and Statistical Society, 1859, deel 1, p. 226.
 - 32 Ralph Waldo Emerson, 1869, Emerson 1960-1992, deel 16, p. 160; Agassiz 1869, p. 71.
 - 33 Daily News, Londen, 14 september 1869.
 - 34 Jahn 2004, pp. 18-28.
 - 35 Berlijn: Illustrierte Zeitung Berlin, 2 oktober 1869; Vossische Zeitung, 15 september 1869; Allgemeine Zeitung Augsburg, 17 september 1869.
 - 36 Oppitz 1969, pp. 281-427.
 - 37 Er kon gekozen worden tussen Washoe, Esmeralda, Nevada en Humboldt, Oppitz 1969, p. 290.
 - 38 Meer plaatsen vernoemd naar AH: Egerton 2012, p. 121.
 - 39 AH Kosmos 1845-1852, deel 1, p. 45; AH Kosmos 1845-1850, deel 1, p. 52.
 - 40 AH aan Karl August Varnhagen, 24 oktober 1834, Humboldt Varnhagen brieven 1860, p. 18.
 - 41 Wolfe 1979, p. 313.

Wat zeggen emoties bij dieren ons over onszelf?



'E BOEK VAN FRANS DE WAAL



'Een boeiend en genereus boek, met compassie geschreven en boordevol inzichten over emoties bij dieren, waaronder de mens.'

- YUVAL NOAH HARARI,
SCHRIJVER VAN SAPIENS
EN HOMO DEUS



In deze prachtige vogelserie beschrijft elke auteur een vogelsoort en onderzoekt zijn rol in de wereld!



MAAND VAN HET NATUURBOEK

**Koop een natuurboek uit deze
actie en doneer zo € 1,- aan WWF**

**ACTIE
VOOR** 



**TIJDELIJK
VOOR MAAR
€ 15,-**

