

ily cere-
cahier

klittenbandjes
hay wijnhoven

ily cere- cahier 35
a part of:

Hay Wijnhoven

De houtduif

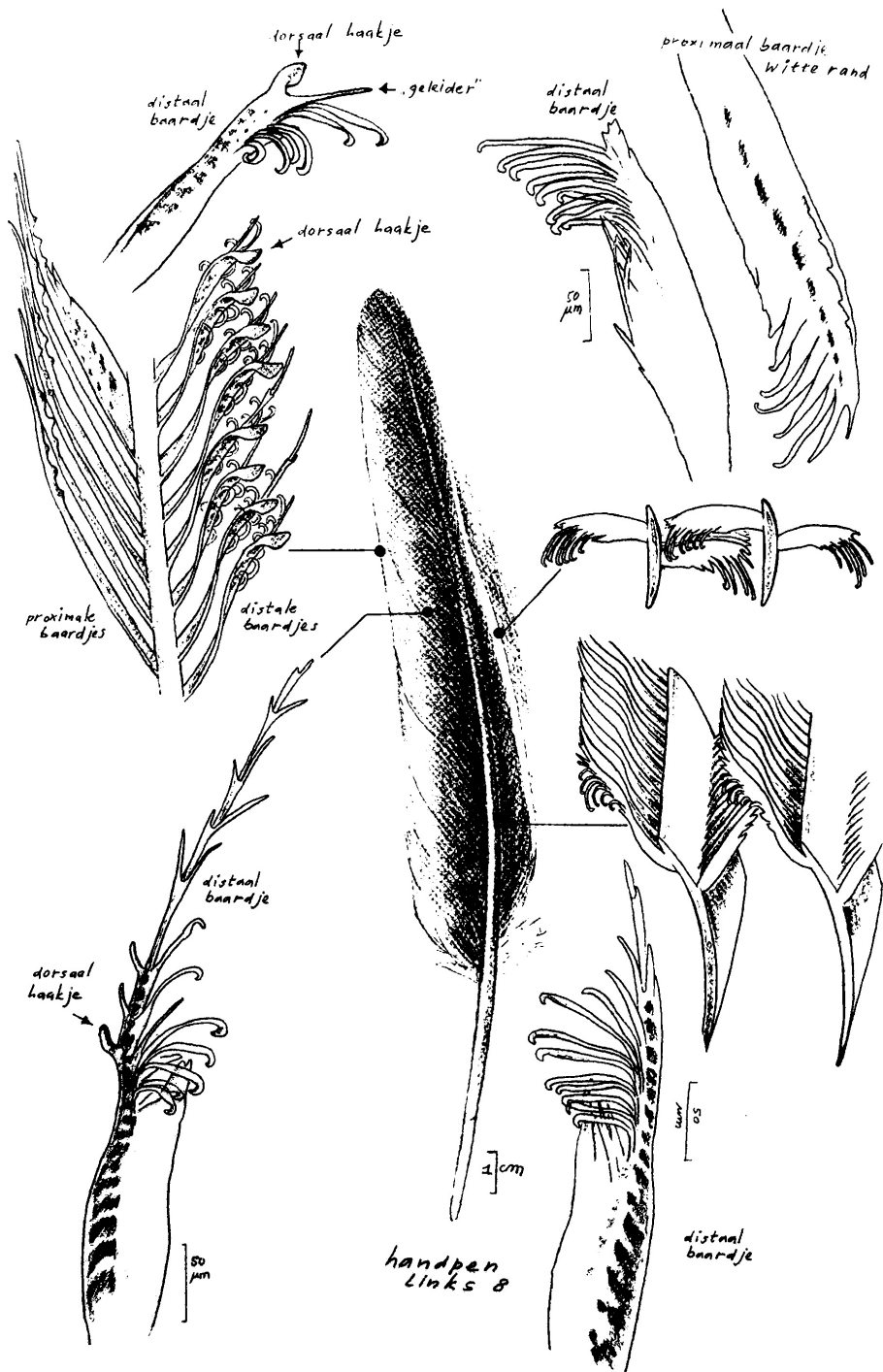
Uitgeverij Atlas Contact
Amsterdam/Antwerpen

Klittenbandjes

Zolang men niet, tijdens zijn onderzoek, het dier als geheel uit het oog verliest, neemt de schoonheid ervan toe, naarmate men zich meer bewust wordt van alle facetten. [...] ik moet met klem zeggen dat mijn esthetisch gevoel veel meer bevredigd is sinds ik de functie en betekenis van deze schoonheid heb bestudeerd. (Nico Tinbergen, 1978)

Telkens als een duif de vleugels opent en weer sluit, schuiven de vleugelpennen als een waaier over elkaar heen en terug. Bewegingen die je met twee veren, in elke hand één, kunt naspelen. Wonderlijk wat er dan gebeurt! Het naar binnen schuiven van beide veren gaat gladjes, uit elkaar schuiven aanvankelijk ook, tót op het punt dat je een weerstand voelt ontstaan, alsof die twee elkaar vastpakken en pas op het laatst met tegenzin loslaten. Net of ze met klittenband verbonden zijn. Zo speel ik vaak met een paar veren en verbaas me er telkens over hoe dat komt – een van die kleine mysteries die ergens in je achterhoofd blijven rondspoken, tot je er iets mee gaat doen. Op zoek naar het klittenbandje pak ik mijn microscoop erbij, en beland in een volkomen nieuwe wereld, strak geordend en adembenemend mooi.

Hoe één zo'n veer gemaakt wordt is al waanzinnig. Alles speelt zich af binnen een veerfollikel, een soort haarzakje dat rijkelijk doorbloed is. Je kunt elke veerfollikel zien als een 3D-printertje dat nat-in-nat, laagje voor laagje een nieuwe veer uitprint, omgeven door een krioelende soep van energiefabriekjes, bufferstoffen en enzymen, bouwstenen en halffabricaten, aangestuurd door software van DNA-moleculen en hulptroepen om die genetische informatie af te lezen. De basis bestaat uit keratine, een licht, sterk en plooibaar



BINNENVLAG — | — BUITENVLAG

materiaal, een soort bioplastic. Beetje bij beetje schuift de printer de veer naar buiten, beginnend bij het topje, opgerold in een beschermend kokertje. Kleurstoffen worden ingebouwd, of holtes uitgespaard waarin het licht kan breken om een metaalblauw, groen of paars iriserend effect aan bepaalde veerpartijen te geven. Giftige loodmoleculen worden uit het lichaam verwijderd (en zo onschadelijk gemaakt) door ze 'mee te printen' in de keratinestructuren. Ten slotte wordt al het vocht geresorbeerd en ontstaat een droge, dode, oersterke constructie. Als de keratineomhulsels door de vogel zijn weggepeuterd ontvouwt de veer zich en krijgt zijn uiteindelijke vorm en samenhang. Stel je het proces voor als de lopende band in een imaginaire paraplufabriek, waarbij alle grondstoffen aan het begin van de productielijn worden aangevoerd en de paraplu's in ingeklapte positie (!) worden geassembleerd eer ze er aan het einde kant-en-klaar in hun beschermhoesje uitrollen. Met elke veer is een duizelingwekkend gecompliceerd stappenplan doorgevoerd, in de loop van miljoenen jaren aangepast, verfijnd en voor elk veertype en elke vogelsoort op maat gemaakt.

Aan dat trucje met de twee veren, het merkwaardige klittenband-effect dat je dan voelt ontstaan, moest ik ineens weer denken toen ik honderden foto's van ruiende houtduiven aan het bekijken was. Bij vogels in volle vlucht verwacht je een opening in de vleugel te zien op de plek waar een pen ontbreekt, maar bij houtduiven is dat helemaal niet het geval, een handvleugel met negen in plaats van de complete set van tien pennen lijkt gaaf. Zelfs als naast elkaar twee pennen missen, valt dat nauwelijks op. De verklaring is even eenvoudig als doeltreffend: de overige pennen verdelen zich over het vleugeloppervlak en vullen zo elk een deel van de leeggevallen plek op. Een onderzoeker knipte eens pennen uit een duivenvleugel om de effecten van rui te simuleren en te meten. Hij vond geen verschil in aerodynamische eigenschappen tussen geknipte en gave vleugels, en de door hem mishandelde duiven verbruikten ook niet meer energie bij het vliegen. Negatieve effecten waren vreemd genoeg niet aantoonbaar, zei hij, 'hetgeen de suggestie wekt dat de vogels mogelijk het verlies aan vleugeloppervlak met biomechanische aanpassingen kunnen compenseren.' Het klittenbandje, dacht ik meteen, moest een van die 'biomechanische aanpassingen' zijn. Bij het uit-

spreiden houden alle pennen op een bepaalde manier contact met elkaar zodat de aerodynamische vleugelvorm behouden blijft, ook al mist ergens een veer.

Ik begin veren onder mijn binoculair te bestuderen en microscooppreparaten te vervaardigen van de baarden en baardjes waaruit zo'n veer is opgebouwd. Ik leg alles in schetsen vast om de ingewikkelde driedimensionale structuren te kunnen bevatten. En zoals dat altijd gaat in de biologie: je voorstellingsvermogen kan niet tippen aan de werkelijkheid. Nu krijg ik pas in de gaten hoe magnifiek elke afzonderlijke vleugelveer tot in de kleinste details in elkaar steekt. Dat niet alleen, ik ga ook beter begrijpen hoe bepaalde structuren aan de onderkant van de ene veer kunnen vastklikken op structuren aan de bovenkant van de andere veer. Nooit geweten dat veren met elkaar 'samenwerken', dat zo'n verenkleed geen verzameling losse pluimen is maar een echt kleed met een hechte 'organisatiestructuur'.

Terwijl ik in zo'n opwindende inventariserende fase verkeer van gericht kijken en ontdekkingen doen, hoe klein en onbeduidend misschien ook, speur ik het internet af. Want ik maak me geen illusies, alles is al eerder uitgepluisd, ik hoef het alleen maar tegen te komen. Toch blijkt er niet bijster veel research te zijn gedaan naar microstructuren van veren en naar nut en werking van al die schitterende details. Uiteindelijk vind ik wat ik zoek, een recente (2020) publicatie die voor het eerst gedetailleerd ingaat op het klittenband-effect, nota bene in het gerenommeerde tijdschrift *Science*. Een van de auteurs is David Lentink, een Nederlandse onderzoeker die al zijn hele leven gefascineerd is door vogels. Hij heeft zich ten doel gesteld alle aspecten van vogelvlucht te doorgronden om de opgedane kennis toe te passen bij het ontwikkelen van energiezuinige drones en vliegtuigen.

Het is altijd mooi een vogel te bekijken die toilet maakt, veer voor veer door de snavel ritst om alles weer gaaf te krijgen. Zelf kan ik het ook niet laten om verfomfaaide veren door duim en wijsvinger te halen en er op die manier voor te zorgen dat de baarden, de fijne vertakkingen links en rechts van de schacht, weer naadloos op elkaar aansluiten. Elke baard is weer vertakt in rijen baardjes links en rechts. Aan de ene kant, in de richting van de top, staat een rij zoge-

naamde distale baardjes. Daaraan zitten weerhaakjes die vastklikken op de tegenoverliggende rij proximale baardjes, zodat ze samen minuscule ritssluitingen vormen. De ruim 1600 ritssluitinkjes die ik grofweg tel aan de achtste handpen van een houtduif maken de veer tot een hechte en flexibele structuur. Heel ingenieus zijn per baardje ook enkele haakjes naar opzij georiënteerd, ze kunnen elk het naastliggende baardje beetpakken, waardoor alle distale baardjes op een vaste afstand onderling verbonden zijn. De overige haakjes van elk baardje klikken dus vast op de onderliggende proximale baardjes. Deze hebben aan de zijkant enkele knopvormige uitstulpinkjes die ervoor zorgen dat ook zij onderling vaste afstanden aanhouden, het zijn ‘afstandhouders’. De hele constructie is, net als een echte ritssluiting, van een verbluffende geometrische perfectie, een technisch hoogstandje van jewelste – 1600 ritssluitinkjes per handpen.

Beide kliksystemen (baardje met baardje, en baardrij met baardrij) zijn werkzaam binnen een veer, maar hoe functioneert het tussen de veren, waar zit die klittenband? Vleugelpennen zijn asymmetrisch, met een smalle buitenvlag aan de ene, en een bredere binnenvlag aan de andere zijde van de schacht. De smalle zijde is altijd naar de voorkant van het lichaam georiënteerd, dus als je een losse veer vindt zie je meteen of die afkomstig is van een rechter- of linkervleugel. Bij het uitslaan van de vleugels schuift de onderkant van de ene veer steeds over de bovenkant van de onderliggende veer. Hoe vormen onderkant buitenvlag plus bovenkant binnenvlag samen een klittenband? De microscooppreparaten geven het verlossende antwoord. Tot mijn verbazing blijken buiten- en binnenvlag op microscopisch niveau inderdaad te verschillen: de linkerkant van een veer is in detail anders gebouwd dan de rechterkant! De verschillen zitten op de distale baardjes. Aan de onderkant bevinden zich die zijtakjes met weerhaken, maar aan de bovenkant steekt nóg een robuust, extra haakje uit dat, zo legt David Lentink helder uit, precies in de onderrand van een baard van de bovenliggende veer valt. De onderrand, een soort rail, heeft een scherpe rand die gebogen is. Dorsale haakjes en rails klikken in elkaar wanneer de veren uitklappen, en schuiven gladjes over elkaar heen terug als de veren dichtvouwen. De dorsale haakjes bevinden zich uitsluitend op de baardjes van de binnenvlag, terwijl de scherpe richels alleen aan de

baarden van de buitenvlag zitten. Dát samenspel verklaart schitterend de werking in één richting van de klittenband, het elkaar vastgrijpen van twee veren bij het uitklappen.

Ik bekijk ook de baardjes aan de rand van de vleugelveer onder de microscoop. Ik heb het altijd zo vreemd gevonden dat bij houtduiven de buitenvlag een smal pigmentloos wit randje van twee tot drie millimeter heeft. Vreemd, want lichte veerpartijen slijten veel sneller dan die met zwart of donkerbruin pigment. En de witte randjes zitten uitgerekend aan de voorranden van de vleugelpennen, waar enorme krachten op inwerken tijdens het vliegen en waar je dus juist slijtvaste donkere randen zou verwachten. Dat hier iets bijzonders speelt blijkt als ik het witte randje wegnip. Het klittenbandeffect is nu substantieel verminderd. Bij de microscoppreparaten zie ik dat in deze randzone niet alleen de distale maar ook de proximale baardjes voorzien zijn van haakjes. Deze proximale rijen buigen aan het eind naar beneden waardoor de haakjes contact kunnen maken met de onderliggende veer: de witte vleugelrand zelf is gewoon een strookje klittenband! Van die witte veerrand slijt geregeld een deel weg waardoor steeds nieuwe 'verse' haakjes komen vrij te liggen die hun klittende werk kunnen doen. Dat is althans mijn hypothese, een tamelijk gewaagde hypothese, want het zou een nieuwe, niet eerder beschreven functie van slijtage bij vogelveren betekenen. Er bestaan gelukkig nog geheimen, raadselachtige zaken om uit te dokteren – niet alles staat voor je klaar op internet.

Als ik losscheurende klittenband zég, hoor je het al, het is een onmiskenbaar, beetje akelig geluid. Ook houtduiven maken nogal wat herrie tijdens vliegmanoeuvres, en bij territoriale baltsvluchten produceren de doffers met opzet lawaai door de vleugels boven hun kop tegen elkaar te laten knallen. Deels worden die geluiden daadwerkelijk veroorzaakt door het gecombineerde effect van al die verschuivende en losscheurende microscopisch kleine dorsale haakjes. Bij uilen die 's nachts heel stil hun prooi moeten kunnen benaderen, ontbreken ze dan ook. Uilenvleugels zijn niet in het bezit van lawaaiige klittenband – en daardoor muisstil.

Zo is het kennelijk mogelijk microscopische details van veren rechtstreeks in verband te brengen met bepaalde geluiden die vogels maken... In mijn gedachten opent zich een heel onderzoeksterrein,

want er zijn aardig wat vogels die akoestische effecten produceren met behulp van gespecialiseerde veren. Kolibries 'zingen' met hun staartveren en watersnippen bolderen ermee, de zijden jufferduif maakt piepende geluidjes met behulp van een paar bijzonder gevormde vleugelpennen. En mannetjes van de stompveermanakin uit Colombia en Equador striduleren door een paar armpennen heel snel over elkaar te bewegen. Schoonheid tot in de kleinste details.

© 2024 Hay Wijnhoven
Omslagontwerp Melle Hammer
Omslagbeeld Elwin van der Kolk
Typografie binnenwerk Elgraphic
Illustraties binnenwerk Hay Wijnhoven
Drukkerij Wilco

ISBN 978 90 450 5087 4

D/2024/0108/569

NUR 435

www.atlascontact.nl



notes:

ily cere- cahiers is a collection of texts (fragments). it is a branch of the collective *it is part of an ensemble*. these texts function as starting points for dialogues within our practice. we also love to share them with guests and visitors of our projects.

the first copy of *ily cere- cahier 35* was printed in september 2025

1	the artist as producer in times of crisis	okwui enwezor
2	the carrier bag theory of fiction	ursula k. le guin
3	arts of noticing	anna lowenhaupt tsing
4	whatever & bartleby	giorgio agamben
5	notes toward a politics of location	adrienne rich
6	the intimacy of strangers	merlin sheldrake
7	the zero world	achille mbembe
8	why do we say that cows don't do anything?	vinciane despret
9	nautonomat operating manual	raqs media collective
10	on plants, or the origin of our world	emanuele cocchia
11	hydrofeminism: or, on becoming a body of water	astrida neimanis
12	the gift and the given	eduardo viveiros de castro
13	the three figures of geontology	elizabeth a. povinelli
14	what lies beneath	george monbiot
15	sculpture not to be seen	elena filipovic
16	the onion	kurt schwitters
17	tentacular thinking	donna j. haraway
18	toward a symbiotic way of thought	vincent zonca
19	living with birds	len howard
20	why look at animals?	john berger
21	quantum listening	pauline Oliveros
22	politics of installation	boris groys
23	some notes on drawing	amy sillman
24	depiction, object, event	jeff wall
25	cyber-teratologies	rosi braidotti
26	love your monsters	bruno latour
27	arts of living on a damaged planet	multiple authors
28	what is it like to be a bat?	thomas nagel
29	dazzling diversity: the biology of chiroptera	tessa laird
30	what is an owl?	stephen moss
31	the gender of sound	anne carson
32	the euphio question	kurt vonnegut
33	listening to the tree of life	karen bakker
34	organic music societies	multiple authors
35	klittenbandjes	hay wijnhoven

www.ilycere-cahiers.com

www.blyisnokino.com

www.itispartofanensemble.com

www.peelrealounoun.com

www.naipattaofficial.com

www.onarynornotice.com

