

NICKLAS BRENDORG

ONSTERFELIJKE
KWALLEN
& EEUWENOUDE
HAAIEN

Hoe dieren langer leven en mensen
gezond oud worden

FONTAINE UITGEVERS

De vertaling werd mede mogelijk gemaakt door een subsidie van de Danish Arts Foundation.



Oorspronkelijke titel: *Gopler ældes baglæns*

Oorspronkelijke uitgever: Grønningen 1

© 2021 Nicklas Brendborg

Voor de Nederlandstalige uitgave:

© 2022 Fontaine Uitgevers, Amsterdam

www.fontaineuitgevers.nl

Vertaling: Lammie Post-Oostenbrink

Opmaak: Aard Bakker

Omslagontwerp: Buro Blikgoed

Auteursfoto: Les Kaner

ISBN 978 94 6404 149 1

NUR 400

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch databestand of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Noch de maker, noch de uitgever stelt zich echter aansprakelijk voor eventuele schade als gevolg van eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden in deze uitgave.

INHOUD

Inleiding	7
-----------	---

Deel 1: **De wonderen der natuur**

Het recordboek over ouder worden	17
Zon, palmen en een eeuwig leven	30
Waarom genen overschat worden	37
De nadelen van een eeuwig leven	52

Deel 2: **Wetenschappelijke ontdekkingen**

Een klok die voorspelt hoe oud je wordt	69
What doesn't kill you... verlengt je leven	83
Over jezelf opeten	98
Zombiellen: hoe kom je ervan af?	106
Biologische reserveonderdelen	113
Twee worden één	120
Groot gaat het eerste dood	127
Het geheim van Paaseiland	138
Bloeddonoren leven langer	145
Een historisch perspectief op handenwassen	156
Koorts en verkoudheid kunnen je je hele leven achtervolgen	174

Deel 3: **Goede raad**

Hongerlijden voor de lol	197
Wat je eet... beïnvloedt de veroudering	219
Ren lang, leef langer	248
Ik heb het belangrijkste voor het laatst bewaard	259
Bronnen	265
Register	279

Inleiding

DE FONTEIN VAN DE EEUWIGE JEUGD

In 1493 vertrok Christoffel Columbus voor de tweede keer naar Amerika. Hij had een ambitieuze jonge Spanjaard bij zich, Juan Ponce de León genaamd. De Spanjaarden bouwden hun eerste nederzetting in de Nieuwe Wereld op het eiland Hispaniola en hier vestigde Ponce de León zich. Het beviel hem prima en hij werd in de loop der tijd een gerespecteerde militaire commandant en grondbezitter. Toen wisten de Spanjaarden nog niet veel over het eiland dat ze hadden gevonden. Of zelfs waar ze waren. In Indië misschien? Het tropische eiland werd gebruikt als uitvalsbasis om de omgeving te verkennen – en was eigenlijk onmogelijk om níét iets nieuws te ontdekken. Zowel in de nieuwe nederzettingen in het Caraïbische gebied als in Spanje zelf veranderden deze reizen in geruchten over fantastische nieuwe werelden, vreemde volkeren en enorme rijkdommen.

Op een dag kwam Ponce de León zo'n gerucht ter ore over een nieuw land ten noorden van Hispaniola. Hij verzamelde

snel wat manschappen en ging op reis om de kwestie nader te onderzoeken. Samen met zijn mannen voer hij langs de Bahama's – die eilandengroep hadden ze al eerder aangedaan – en al snel zagen ze als eerste Europeanen het nieuwe land in de verte liggen: vanwege het landschap vol bloemen doopte hij het La Florida.

Tijdens hun verkenning van La Florida stootten de Spanjaarden op een gegeven moment op een lokale stam. De leden van de stam pakten de eerste ontmoeting diplomatiek aan en vertelden de gasten over een zeer bijzondere bron die ze 'de fontein van de eeuwige jeugd' noemden: een bron met geneeskrachtig water die zelfs de oudste man weer kon veranderen in een jonge vent. Maar, zo verzekerden ze Ponce de León, niemand van de stam wist waar de bron was. En het was heus geen afleidingsmanoeuvre om ervoor te zorgen dat de Spanjaarden hen met rust lieten. Die bron bestond echt.

Het daaropvolgende jaar voer de Spaanse expeditie heen en weer langs de kust van Florida, op zoek naar de beruchte bron. Maar hoe kon je nu weten of je die had gevonden? De hoopvolle Spanjaarden zwommen dus in alle bronnen die ze tegenkwamen. Wat best moedig was, als je bedenkt dat er nogal wat alligators in Florida leven. Natuurlijk vonden ze de fontein van de eeuwige jeugd nooit – maar de man met de zeis vond de mannen daarentegen allemaal.

Als je het serieuze historici vraagt, zullen ze zeggen dat dit verhaal verzonnen is. Maar ik ben geen serieuze historicus en daarom kan ik mijn boek best beginnen met zo'n sterk verhaal.

In werkelijkheid waren Ponce de León en zijn mannen uiteraard op zoek naar dezelfde dingen als iedereen in die tijd: naar land en goud, vermoedelijk naar slaven en waarschijnlijk

ook naar vrouwen. Toch komt dit verhaal over de bron van de eeuwige jeugd in veel verschillende beschavingen voor. Van Alexander de Grote in het oude Griekenland tot de kruisvaarders, in het oude India, China en Japan: overal vind je verhalen over bronnen en toverdrankjes die je je jeugd teruggeven.

Onze eigen tijd is geen uitzondering: af en toe duiken er verhalen op over anti-aging-hocus pocus. Dankzij de wetenschappelijke vooruitgang vloeien die nieuwe suggesties over waar je zou moeten zoeken naar de fontein van de eeuwige jeugd meestal voort uit onderzoek. Je denkt waarschijnlijk dat dit een hele vooruitgang is, maar zelfs de wetenschap heeft niet altijd evenveel geluk in de zoektocht naar een wondermiddel tegen veroudering.

Aan het begin van de twintigste eeuw dacht een aantal onderzoekers bijvoorbeeld dat ze extracten uit klieren van dieren konden gebruiken om mensen te verjongen. Een van die onderzoekers, de Frans-Russische chirurg Serge Voronoff, baseerde zich op een nogal bizarre theorie: hij was ervan overtuigd dat je niet alleen een extract van die klieren moest gebruiken, nee, je moest het klierweefsel direct naar mensen transplanteren, anders werkte het niet. Nadat hij gecastreerde mannen in Egypte had bestudeerd, concludeerde hij dat testikels een bijzonder verjongend effect hadden. Hierna begon Voronoff kleine stukjes apentestikels te transplanteren naar zijn patiënten. Het was zo bizar dat de gewone bevolking er absoluut niets van wilde weten. Maar rijke en beroemde mensen waren er dol op: ze stonden in de rij om Voronoffs anti-aging-transplantatie te proberen. De interesse was groot en Voronoff verdiende er ontzettend goed aan. Al snel kon hij maar moeilijk aan voldoende apentestikels komen. Hij liet een kooi maken voor de arme dieren – op zijn pas gekochte kasteel – en stelde

een circustrainer aan om de dieren te fokken.

Voronoffs patiënten eindigden natuurlijk als een grap in de geschiedenisboekjes. Zij en ook Voronoff zelf werden uiteindelijk oud en rimpelig, net als Ponce de Léon en zijn mannen. En net als wij – tenzij de wetenschap met een betere oplossing komt dan tot nu toe is gebeurd.

Daar gaat dit boek over: hoe je zo jong mogelijk kunt sterven op een zo laat mogelijk moment. Over de ideeën in de wetenschap hoe we zo lang mogelijk een gezond leven kunnen leiden. Ik beloof dat je absoluut geen klier van welk beest dan ook in je dij hoeft te naaien en je hoeft ook niet te gaan zwemmen met mensenetende reptielen. Maar het wordt wel een spraakmakende reis.

De zoektocht naar een langer leven is altijd gekenmerkt geweest door overdrijving en bedrog. Tegenwoordig is dat natuurlijk flink verbeterd omdat de wetenschap de plaats van magie en religie heeft ingenomen – en gelukkig heeft de wetenschap zich sinds de dagen van Serge Voronoff verder ontwikkeld. Maar het is nog steeds lastig om te bepalen wat er wel of niet klopt. Er lopen veel oplichters rond en een groot deel van de veelbelovende wetenschappelijke resultaten zijn voor het gewone publiek niet te lezen, omdat de artikelen worden gepubliceerd in onbekende tijdschriften vol wetenschappelijk jargon. De grote vraag is dus: wat weten we nu eigenlijk over anti-aging en wat kun je met een gerust hart in je eigen leven toepassen?

Er is namelijk écht veel veranderd. Ooit was alles wat met verjonging te maken had list en bedrog. Maar dat is aantoonbaar niet langer zo: we hebben goed onderbouwde wetenschappelijke resultaten uit zowel het laboratorium als de echte wereld die aantonen wat werkt. Het is een standaardprocedure

om het leven van laboratoriumdieren aanzienlijk te verlengen en we staan op het punt om deze veelbelovende resultaten toe te passen op mensen. De tijd waarin wij leven is de eerste periode waarin we daadwerkelijk een reële kans hebben om de mens te bevrijden uit de kooi van het ouder worden.



Je kunt anti-aging zien als een natuurlijk onderdeel van de taaie, evolutionaire weg naar de toekomst:

- Eerst moesten we knokken zodat de meesten van ons de kans kregen om op te groeien.
- Vervolgens gingen we in gevecht met de vele virussen en bacteriën die hele samenlevingen verzwolgen.
- Nu zijn we aangekomen bij ouderdomsgerelateerde ziektes: kanker, hart- en vaatziekten, dementie. Daar vechten we nog steeds tegen (verderop in het boek zul je zien hoever we daarmee zijn).
- Inmiddels is de wetenschap al zo'n beetje begonnen met de volgende stap: het gevecht tegen het ouder worden zelf.

Zelfs als we de ergste ziektes die er bestaan kunnen genezen, ontkomen we er niet aan dat we steeds verder verzwakken als we ouder worden. Dat betekent dat we een groot deel van ons leven doorbrengen met een lichaam dat aan het aftakelen is. Bovendien is het zo dat, omdat we ouder worden, we ook last krijgen van ouderdomsgerelateerde ziektes. Jonge mensen hebben gewoon bijna nooit last van trombose of dementie. Dit zijn ziektes waarvoor we natuurlijk behandelingen moeten bedenken, maar wat we eigenlijk zouden moeten aanpakken is het verouderingsproces zelf. We hebben anti-aging nodig.

Als het ons lukt om de wijzers van onze biologische klok stil te zetten – of ze zelfs misschien achteruit te laten draaien – dan kunnen we niet twee, maar alle vliegen in één klap slaan: we leven langer én we blijven langer gezond, we lopen minder risico om de meest gevreesde ziektes te krijgen. Zover is het natuurlijk nog niet. Je moet het zien als een grote puzzel: we kunnen niet garanderen dat iemand de honderd jaar haalt. Maar het onderzoek naar anti-aging gaat snel en we kunnen wel al een deel van de puzzelstukjes leggen.

Met wat we op dit moment weten, kunnen we de veroudering flink afremmen. Meer hoeven we eigenlijk ook niet te doen. In het anti-agingonderzoek wordt het begrip *longevity escape velocity* gebruikt. Dat betekent dat we nu niet meteen een wondermiddel hoeven te vinden: we hebben alleen kleine, geleidelijke verbeteringen nodig. Als we de veroudering een piepklein beetje kunnen afremmen, levert ons dat iets meer tijd op. In die tijdsspanne ontdekken we nieuwe verbeteringen die opnieuw iets meer tijd opleveren. En ga zo maar door.

Als we een punt bereiken waarop de wetenschap de gemiddelde levensverwachting sneller kan verlengen dan de chronologische tijd verstrijkt – bijvoorbeeld met anderhalf jaar op elk jaar – dan zou je kunnen zeggen dat we een beetje onsterfelijk worden. Nu is het niet het doel van dit boek om iedereen onsterfelijk te maken. Het doel is om de nieuwste wetenschappelijke kennis te delen die jou kan helpen om zo lang mogelijk jong en gezond te blijven. Tijdens onze tocht gaan we naar alle hoeken van de wereld en reizen we zowel terug in de tijd als naar de toekomst.

Aan het einde van dit boek heb je het beste advies gekregen om een lang en gezond leven te leiden. Met een gezonde portie sceptis.

Deel 1:

DE WONDEREN DER NATUUR

HET RECORDBOEK OVER OUDER WORDEN

Een enorme schaduw glijdt onder het oppervlak van het ijsblauwe water in de buurt van Groenland. De zes à zeven meter lange reus heeft geen haast: zijn topsnelheid is 2,7 kilometer per uur.

Somniosus microcephalus is de Latijnse naam van dit dier: ‘de slaapwandelaar met weinig hersens’. In het Nederlands heeft hij een saaiere naam: de Groenlandse haai. Zoals je al uit de Latijnse naam kunt opmaken, is de haai niet bijzonder snel of slim. Toch zijn er restanten van zeehonden, rendieren en zelfs ijsberen in zijn maag aangetroffen.

Onze mysterieuze metgezel doet het kalmpjes aan, want daar heeft hij de tijd voor. Toen de *Titanic* zonk, was hij tweehonderdzesentachtig jaar. Toen de Verenigde Staten hun onafhankelijkheid uitriepen, was hij ouder dan een mens ooit is geworden. En nu is heeft hij net driehonderdnegentigste verjaardag gevierd. Ondanks dat vermoeden onderzoekers dat hij

nog zo'n honderd jaar te leven heeft. Wat trouwens niet wil zeggen dat de Groenlandse haai zich nergens zorgen over hoeft te maken. Er leven lichtgevende parasieten in zijn ogen, waardoor hij langzaam blind wordt. En al is hij indrukwekkend groot, hij heeft één vijand gemeen met alle eetbare vissen: de IJslanders. Het vlees van de Groenlandse haai bevat zo veel trimethylamineoxide dat je er enorm duizelig van kunt worden als je er te veel van eet, je wordt er 'zo dronken als een haai' van. Toch hebben IJslanders een manier gevonden om dat probleem te omzeilen.

De Groenlandse haai is bij uitstek een dier dat de eerste prijs hoort te winnen: hij is het langstlevende gewervelde dier dat we ooit hebben waargenomen. Hij is zelfs familie van ons – dat klinkt misschien raar, maar miljoenen jaren geleden hadden we een gemeenschappelijke voorouder. Daardoor herkennen we veel van zijn binnenste: een hart, een lever, een darmsysteem, twee nieren en een piepklein brein. Ondanks die overeenkomsten zit er op de fylogenetische stamboom enorm veel ruimte tussen ons en de Groenlandse haai. De mens is een zoogdier en heeft dus fundamentele kenmerken die we niet delen met welke vis dan ook. In de biologie is de vuistregel dat hoe meer we puur evolutionair verwant zijn met een dier, des te meer we kunnen leren over onszelf door dat dier te bestuderen. Dat wil zeggen dat we meer kunnen leren van vogels dan van insecten, en minder van vissen dan bijvoorbeeld van vogels en reptielen – om nog maar te zwijgen over de zoogdieren.

Vreemd genoeg deelt de Groenlandse haai toevallig het water met een van onze naaste familieleden: het langstlevende zoogdier dat ooit heeft bestaan. Als je geluk hebt, kom je ook de achttien meter lange en duizend ton zware Groenlandse walvis (*Balaena mysticetus*) tegen in de zeeën rondom Groen-

land. Het Inupiatvolk uit Alaska jaagt op Groenlandse walvissen – wat ze altijd al hebben gedaan – en af en toe vinden ze nog harpoenpunten uit de negentiende eeuw in de vetlaag als ze er eentje hebben gevangen. Onder andere op basis van deze heel oude vondsten schat men dat een Groenlandse walvis meer dan tweehonderd jaar kan worden. In vergelijking met de Groenlandse haai is de Groenlandse walvis een jonkie, maar voor een zoogdier wordt hij heel oud. Heel veel andere walvissen kunnen trouwens net als de Groenlandse walvis behoorlijk oud worden. De meeste langstlevende dieren vind je sowieso in de zee.



Ga je liever op zoek naar langlevende zoogdieren in ons eigen milieu, op het vasteland dus, dan hoef je niet naar de savanne te gaan of hoog in bomen te klimmen. De langstlevende zoogdieren vind je namelijk in een verzorgingstehuis.

Zelfs zonder technologische zijwieltjes leven mensen in vergelijking met andere zoogdieren heel erg lang. Als we ziektes en ongelukken tenminste kunnen voorkomen. Onze voorouders in de steentijd werden soms al ouder dan tachtig jaar. Dankzij de moderne geneeskunde hebben we nu de eerste plaats in de ouderdomswedstrijd bij landzoogdieren stevig in handen. Het is heel goed mogelijk dat Jeanne Calment uit Frankrijk niet alleen langstlevende persoon is van wie de geboorte- en sterfdatum officieel zijn geregistreerd, maar ook het langstlevende landzoogdier. Dat zal ze voorlopig ook nog wel even blijven.

Dat we langer leven dan andere zoogdieren betekent nog niet dat onze levensduur ook even indrukwekkend is vergeleken met die van andere *organismen*. Want als je de oudste mens

vergelijkt met andere organismen op aarde, dan is de mens niet veel meer dan een eendagsvliegje. Dan wordt zelfs het record van de Groenlandse haai verbroken.

De beste voorbeelden vind je in de plantenwereld. Vooral bij bomen komt verouderen eigenlijk niet voor. Daarmee bedoel ik dat het risico om te sterven van ouderdom bij bomen niet stijgt als ze ouder worden. Integendeel zelfs: hoe groter en sterker bomen worden, hoe taaier ze zijn. Het risico om te sterven neemt jaar na jaar af, tot ze zo hoog zijn dat ze in een storm omvallen. Maar sterven aan een ongeluk heeft niets te maken met ouder worden.

Sommige bomen worden dus extreem oud. Een van de oudste exemplaren, Methuselah, is een bijna vijfduizend jaar oude *Pinus longaeva* (een soort den), die in Californië staat. Toen Methuselah met zijn takjes boven de Californische humus piepte, waren ze in Egypte druk bezig met het bouwen van piramides, terwijl de laatste mammoeten nog standhiel den op het Siberische eiland Wrangel.

Nu is vijfduizend jaar al heel oud, maar sommige bomen worden nog ouder. Zo'n vijfduizend kilometer ten noordoosten van Californië, in het Fishlake National Forest in Utah, staat een Amerikaanse ratelpopulier, Pando genaamd. Pando is eigenlijk geen boom maar een soort superorganisme – een enorm wortelnetwerk dat ongeveer zes keer zo groot is als het gebied van de Efteling. Pando is meer dan veertienduizend jaar oud is. Vanuit dat wortelnetwerk schieten constant nieuwe bomen uit de grond. Op dit moment bestaat Pando uit ongeveer veertigduizend bomen, die elk ongeveer 'slechts' honderddertig jaar oud zijn – ze sterven af en toe, omdat ze omvallen, afbranden bij bosbranden, getroffen worden door de bliksem, enzovoort. Maar de wortels leven al meer dan veertienduizend jaar.

HET ONGELOOFLIJKE VERHAAL VAN EEN STRALENSCHILDPAD

Ik kan natuurlijk geen hoofdstuk schrijven over langlevende dieren zonder het over schildpadden te hebben. Een van de oudste schildpadden ooit, de stralenschildpad Tu'i Malila, woonde bij de koninklijke familie op het tropische eilandengedone Tongo en overleed in 1965. Ze was toen een heel oude dame. Tu'i Malila werd namelijk in 1777 aan de koning van Tonga geschonken door de Britse ontdekkingsreiziger James Cook. Dat was een jaar nadat de Verenigde Staten de onafhankelijkheid hadden uitgeroepen. Dat betekent dat de schildpad ongeveer honderdachtentachtig jaar oud is geworden, een record voor de schildpadden waarvan we de leeftijd met zekerheid hebben kunnen vaststellen.

Sommige organismen leven wezenlijk langer dan wij, maar de natuur kent nog veel meer manieren om ouder te worden. De mens wordt exponentieel ouder: na de puberteit verdubbelt ons risico om te sterven ongeveer elke acht jaar en daarbij worden onze lichamen steeds zwakker. Dat is een heel gewone manier van verouderen, maar het is niet de enige.

Een bijzonder opvallende groep dieren bestaat uit soorten die zich voortplanten en daarna in een recordtempo ouder worden en sterven. Deze vorm van veroudering zien we bijvoorbeeld terug bij de Pacifische zalmen. Misschien heb je wel eens in een natuurdocumentaire gezien hoe de zalmen zich dapper vanuit de zee door de rivieren in Alaska een weg banen. Als ze hun paaigrond willen bereiken, moeten ze tegen de stroom in zwemmen, omhoog springen door watervallen en voorkomen dat ze worden opgegeten door beren, reigers

en arenden. Het is een wedstrijd met hindernissen.

Dat is het levensverhaal van de zalm ook: na het harde werk van de volwassen zalmen komen de jonge zalmpjes in snelstromende riviertjes uit de eitjes. Hier kunnen ze veilig opgroeien, waarna ze naar zee zwemmen en een paar jaar later seksueel rijp zijn. Als die tijd aanbreekt, beginnen de zalmen aan hun gevaarlijke reis terug naar hun geboorteplek. Er wordt een stortvloed aan hormonen door hun lijf gepompt, ze houden op met eten en zwemmen dag en nacht tegen de stroom in. Het is een onvermoeibaar gevecht met Moeder Aarde. De paar zalmen die de hele reis overleven, paren uiteindelijk in dezelfde rivier als waar alles voor hen is begonnen.

Je zou denken dat de zalmen, als alles achter de rug is, rustig terugzwemmen naar zee: *naar beneden en met de stroom mee*. Maar dat doen ze dus niet. Als de zalmen hebben gepaaid, geven ze het helemaal op: ze lijken wel planten die van het ene moment op het andere verwelken. Een paar dagen nadat de bevruchte eitjes in de zanderige bodem van de beek zijn begraven, stort de complete generatie ouders in.

Dit soort bizarre levenscycli komen eigenlijk veel vaker voor dan je zou denken:

- Vrouwtjesinktvissen bijvoorbeeld sterven een paar dagen nadat de eieren die ze hebben gelegd zijn uitgekomen. Voor die tijd doen ze er alles aan om hun eieren te beschermen – hun bek wordt verzegeld en ze stoppen met eten.
- De mannetjes van de kleine *Antechinus stuartii*, de Stuarts breedvoetbuidelmuis uit Australië, zijn tijdens het paarseizoen zo gestrest en agressief, en putten zichzelf seksueel zo erg uit dat ze kort daarna sterven.
- Cicaden brengen het grootste deel van hun leven (bij

sommige soorten wel zeventien jaar) onder de grond door en pas als ze eitjes moeten leggen, komen ze tevoorschijn. Kort na het paren sterven ze.

- Eendagsvliegen leven maar een dag of twee nadat ze uit hun ei zijn gekropen. Er is zelfs een soort eendagsvlieg die geen bek heeft en maar ongeveer vijf minuten leeft.
- En zelfs bij planten zien we iets dergelijks: onder andere bij agaveplanten die tientallen jaren kunnen leven, maar die sterven zodra ze voor de eerste en meteen de laatste keer bloeien.

Het tegenovergestelde van vroegtijdig sterven vinden we ook, namelijk bij dieren die eigenlijk helemaal niet ouder worden. In elk geval niet zoals wij het traditioneel definiëren. Een voorbeeld daarvan zie je bij kreeften, die niet zwakker of minder vruchtbaar worden als ze ouder worden. Ze groeien zelfs hun hele leven. Het wil natuurlijk niet zeggen dat kreeften het eeuwige leven hebben. De natuur is wreed en daarom kunnen ze het slachtoffer worden van concurrenten, roofdieren, ziektes of ongelukken. En zelfs als ze dat allemaal weten te overleven, krijgen ze uiteindelijk lichamelijke problemen omdat ze zo groot zijn, met de dood tot gevolg. Ouderdom voor een kreeft is dus helemaal niet dezelfde geleidelijke achteruitgang die we bij de mens zien.



Er zijn ook dieren die nog gekkere dingen doen dan de eeuwig groeiende kreeften. Die zelfs jonger worden als ze ouder worden. Deze dieren hebben daadwerkelijk toegang tot een soort fontein van de eeuwige jeugd.

Een van die dieren is *Turritopsis* – een kwalletje dat in de warme zeeën leeft en zo groot is als de nagel van je pink. Voor wie geen verstand heeft van kwallen zien ze eruit als elke andere kwal: ze zwemmen langzaam rond en eten plankton. Maar dit kwalletje is veel interessanter dan je denkt. Als *Turritopsis* zich bedreigd voelt, bijvoorbeeld door honger of door plotse temperatuurveranderingen in het water, dan gebeurt er iets bijzonders: hij verandert weer in een poliepje – zoals een vlinder die weer verandert in een rups. Als alles weer veilig is, wordt de kwal ‘opnieuw ouder’. Dat is te vergelijken met iemand die ontzettende stress heeft op zijn werk in een kind verandert en weer opnieuw begint. Niets duidt erop dat deze goocheltruc van de *Turritopsis* een eenmalige voorstelling is. Hij kan het steeds opnieuw doen.

Deze gave van de *Turritopsis* is opmerkelijk, maar zoals met alle goede ideeën is dit principe vaker gekopieerd. Jonger worden terwijl je ouder wordt komt op meer plekken in het dierenrijk voor. Bijvoorbeeld bij de kleine, primitieve platworm uit het geslacht *Planaria*. Als er genoeg eten is, leidt die net als *Turritopsis* een vrij saai leven. Is er geen eten meer, dan heeft hij een bijzondere truc achter de hand. Hij eet namelijk zichzelf op; steeds de minst belangrijke delen, tot uiteindelijk alleen nog een zenuwstelsel over is. Door zichzelf op te eten geeft *Planaria* zichzelf de kans om te wachten op betere tijden. Als hij merkt dat er iets goeds zijn kant op komt, bouwt hij zichzelf opnieuw op en lijkt het alsof hij van voren af aan begint. Hij gedraagt zich in elk geval als een jonge *Planaria*. Terwijl zijn wormenvriendjes sterven van ouderdom, zwemt hij nog steeds vol jeugdige energie rond. De *Planaria*-platworm is zelfs zo goed in het zichzelf regenereren dat je hem doormidden kunt snijden. Dan blijf je niet zitten met een in tweeën gedeelde

platworm, maar met twee nieuwe, levende wormpjes.

Zo'n dier is lastig te doden. Stel je voor dat we konden leren hoe hij dat doet.

EEN MILJOEN JAAR SLAPEN

Sommige bacteriën hebben een bijzondere anti-agingtruc: als ze gestrest raken, kunnen ze van zichzelf een compact pakje maken dat op een zaadje lijkt. Het zaadje, of de endospore zoals het eigenlijk heet, bevindt zich in een sluimertoestand. Het kan extreem goed opboksen tegen alles wat de natuur over hem uitstort. Er is geen activiteit te bespeuren in een endospore, maar toch merkt hij het als de crisis ooit voorbij is. Dan pakt hij zichzelf uit en wordt weer actief, alsof er helemaal niets gebeurd is. Hoelang deze bacteriën precies in deze sluimertoestand kunnen doorbrengen, is lastig te zeggen. Er bestaat misschien helemaal geen limiet. In laboratoria worden geregeld endosporen die meer dan tienduizend jaar oud zijn weer tot leven gewekt. Er zijn zelfs verslagen over endosporen die zijn gewekt uit een diepe slaap van een paar miljoen jaar.

Over het algemeen kun je zeggen dat hoe groter het dier is, hoe langer het leeft. De olifant is hiervan een goed voorbeeld: het is het grootste landzoogdier dat er bestaat en kan ook heel oud worden. Walvissen zijn een ander mooi voorbeeld. Het grote zeezoogdier is recordhouder onder de zoogdieren, zowel wat betreft grootte als leeftijd.

Er is trouwens een interessant detail in het verband tussen de grootte en maximale leeftijd van een dier: kleine rassen leven gemiddeld langer dan grote rassen. Dat is je misschien wel