

Meer lezen van Jan Paul Schutten? Probeer dan eens de volgende boeken:

Kijk je ogen uit
Kinderen van Amsterdam
Kinderen van Nederland
Het wonder van jou en je biljoenen bewoners

Jan Paul Schutten

Het raadsel van alles wat leeft en de stinksokken van Jos Grootjes uit Driel

— geïllustreerd door Floor Rieder —



INHOUD

Dit boek werd in 2014 achtereenvolgens bekroond met de Gouden Tulp, het Gouden Penseel en de Gouden Griffel, nadat het een jaar eerder al de Nienke van Hichtumprijs had ontvangen. Bovendien werd het verkozen tot een van de Best Verzorgde Boeken van 2013.

Kijk voor meer informatie over de kinder- en jeugdboeken van de Gottmer Uitgevers Groep op www.gottmer.nl

Negende druk 2016

© 2013 tekst: Jan Paul Schutten
© 2013 illustraties: Floor Rieder

Voor deze uitgave:

© 2013 Uitgeverij J.H. Gottmer / H.J.W. Becht BV, Postbus 317, 2000 AH Haarlem (e-mail: post@gottmer.nl)
Uitgeverij J.H. Gottmer / H.J.W. Becht BV maakt deel uit van de Gottmer Uitgevers Groep BV

Vormgeving: Tobias David, Rotterdam
Zetwerk: Studio Nico Swanink, Haarlem

Deze publicatie is mede dankzij financiële steun van het Nederlands Letterenfonds tot stand gekomen.

ISBN 978 90 257 5346 7
NUR 223, 253, 949

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of een andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16 h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot de Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.cedar.nl/pro).

VOORWOORD.....	10
En dan nog even dit, voordat we echt beginnen.....	11
DEEL 1: WONDEREN, RAADSELS, MYSTERIES EN JIJ.....	13
WAAROM MOETEN WE APPLAUDISSEREN VOOR HET PANTOFFELDIERTJE?.....	14
Wat kan een pantoffeldiertje wel en de slimste robot niet?.....	15
SIMPELE CELLEN?.....	16
Uit hoeveel cellen besta jij?.....	17
Wat gebeurt er allemaal in je lijf om jou gezond te houden?.....	17
MINUSCULE MIRAKELS.....	18
Hoe ziet een bacterie eruit?.....	19
Hoe smaakt een bacterie?.....	19
Klappen voor een bacterie?.....	19
HET ZWARTE MONSTER EN DE DOOD.....	20
Wat is er zieliger dan doodgaan?.....	21
Wat werkt er beter dan de natuur?.....	21
NOG ÉÉN WONDER DAN.....	22
Hoe ben jij ontstaan?.....	22
Wie heeft de natuur zo perfect in elkaar gezet?.....	23
Wie kan bewijzen hoe het leven is ontstaan?.....	23
DEEL 2: HOE OUD IS DE AARDE?.....	25
TWEË ONTHOUDEN, DELEN DOOR ZES, VERMENIGVULDIGEN MET DRIE... DAN MOET GOD OM ZES UUR KLAAR ZIJN GEWEEST.....	26
Vierduizend of vier miljard jaar voor Christus?.....	27
Wat doen zeeschelpen op de top van een berg?.....	27
HOE WEET JE HOE OUD EEN STEEN IS?.....	28
Hoe oud is de aarde nou echt?.....	29
Kunnen stenen verrotten of bederven?.....	29
Hoe vonden we het bewijs voor de ouderdom van de aarde?.....	29
HOE OUD IS HET HEELAL?.....	30
Hoe kun je uitrekenen hoe oud het heelal is?.....	31
Hoe snel reist een zonnestraal naar de aarde?.....	31
DEEL 3: DE GESCHIEDENIS VAN ALLES IN 1611 WOORDEN.....	33
HOE ONTSTOND HET UNIVERSUM?.....	34
Hebben atomen en moleculen altijd bestaan?.....	35
Hoe bouw je een planeet?.....	35
Hoe is de maan ontstaan?.....	35
HOE ZAG EEN DAG OP AARDE ER HEEL VROEGER UIT?.....	36
Waarom ontstond het leven in zee?.....	37

Hoe lang duurde het voordat er leven op aarde ontstond?	37
En hoe lang bestaat de mens al?	37
Weet je nu alles?	37
DEEL 4: HET BESTE WETENSCHAPPELIJKE IDEE ALLER TIJDEN	39
WAT IS DE EVOLUTIETHEORIE EN WIE BEDACHT DIE?	40
Een arts die bang is voor bloed?	41
Waar komen al die soorten vandaan?	41
HOE MAAK JE EEN HOND VAN ZEVENTIG KILO?	42
Heb jij dezelfde voorouders als een oorworm?	43
Welke dieren overleven en welke gaan dood?	43
HOE MAAK JE VAN ÉÉN VINK TWEE VINKEN?	44
Heeft al het leven op aarde maar één voorouder?	45
Waarom deed Darwin twintig jaar over zijn boek?	45
WERD DARWIN VOOR GEK VERKLAARD?	46
Gelooft iedereen Darwin nu?	47
Worden alle soorten voortdurend beter?	47
DEEL 5: DE EVOLUTIE IN HET KORT	49
HOE ONTSTAAT EEN NIEUWE SOORT?	50
Waarom veranderen sommige soorten sneller dan andere?	51
HUH? ZIJN HET NOU INEENS NIÉT DE STERKSTEN EN BESTEN DIE OVERLEVEN?	52
Wil een boom wel hoog zijn?	53
Waarom hebben konijnen 'slechte' ogen?	53
HEEFT DE EVOLUTIE EEN FOUTJE GEMAAKT?	54
Zijn vrouwen gek?	55
Hoe zorg je er als vogel voor dat je groter lijkt?	55
WAAROM WILLEN VROUWTJES KINDEREN VAN EEN MOORDENDE IDIOOT?	56
Waarom hebben pauwen zo'n lange staart?	57
Hoe komt het dan dat de reuzenherten uitstierven?	57
WAAROM IS NIEMAND PERFECT, ONDANKS AL DIE MILJOENEN JAREN EVOLUTIE?	58
Waarom worden vrouwen steeds mooier en mannen niet?	59
Hoe word je een superkonijn?	59
DEEL 6: ALLES VOOR DE FAMILIE	61
WAAROM WILLEN SUCCESVOLLE DIEREN DOOD?	62
Had Darwin het mis?	63
Welk dier wil er nou dood?	63
WAT ZIJN GENEN EN WAAROM ZIJN ZE ZO BELANGRIJK?	64
Zal de zoon van Messi later ook goed kunnen voetballen?	65
Wat doen je genen allemaal?	65
WAAROM IS HET SOMS VERSTANDIG OM DOOD TE GAAN?	66
Wat is er nu belangrijker dan je leven?	66
DEEL 7: HOE HET LEVEN OP AARDE ONTSTOND	69
WAT IS HET GEHEIM VAN FRANKENSTEIN?	70
Wat is leven?	71
Waar komt het eerste levende wezentje op aarde vandaan?	71
WAT WAS HET GEHEIM VAN HET EERSTE LEVEN OP AARDE?	72

Hoe maak je leven in een reageerbuisje?	73
Wat is DNA en waarom kom je dat altijd tegen in politseries?	73
HOE BOUW JE EEN JOS GROOTJES UIT DRIEL?	74
Wat was er eerder: de kip of het ei?	75
Is het kip-en-eiprobleem nu opgelost?	75
HOE KUN JE ZELF STOFFEN 'TOT LEVEN' BRENGEN?	76
Leeft zout?	77
HOE ZAG HET EERSTE LEVEN ERUIT?	78
Kijken naar wezens die ouder zijn dan dinosaurussen?	79
Lijdt de aarde ooit aan overgewicht?	79
Is het leven op aarde wel echt op aarde ontstaan?	79
DEEL 8: OVERLEVEN IN DE OERZEEËN	81
WAAR IS HET LEVEN OP AARDE ONTSTAAN?	82
(1) IS HET LEVEN IN KOKENDE MODDERPOELTJES BEGONNEN?	83
(2) OF WAS HET TOCH OP DE ZEEBODEM?	84
(3) OF BEGON HET SOMS DIEP ONDER DE GROND?	85
WAT WAS ER VOOR NIEUWS ONDER DE ZON?	86
Molshopen van miljoenen jaren oud?	87
Wie waren de grootste milieuvuilers op aarde?	87
HOE WORDT EEN BACTERIE EEN VINVIS?	88
Wat gebeurt er als je een spons in een gehaktmolen stopt?	89
HOE MAAK JE EEN GIPSAFDRIJF VAN EEN KLODDER SPUUG?	90
Hoe ontstaat een kwalfossil?	91
WELKE UITVINDINGEN ZORGDEN VOOR HET LEVEN VAN VANDAAG?	92
Hoe overleef je zonder kont?	93
Hoe overleef je zonder seks?	93
HOE VERANDERDE SEKS DE WERELD?	94
Hoe overleef je zonder moord en doodslag?	94
HOE ZOU EEN DIERENTUIN VAN 550 MILJOEN JAAR GELEDEN ER UITGEZIEN HEBBEN?	96
WAT WAS HET SUCCESVOLSTE DIER UIT HET VERLEDEN?	98
Wie heeft de trilobiet uitgeroeid?	99
VAN WELK ZEEDIER STAMMEN WIJ AF?	100
Stammen we af van een slijmbal?	101
DEEL 9: HALF MENS, HALF VIS	103
HOE VERANDER JE VAN EEN VIS IN EEN VIervoeter?	104
Hoe bijzonder is een vis met longen?	105
Hoe veranderen kieuwen in longen?	105
En hoe komt een vis aan poten?	105
DAN NU EERST EVEN MIJN NEDERIGE EXCUSES	106
Waarom schrijven we met fossielen op een schoolbord?	107
Als je maar diep genoeg graaft, vind je dan vanzelf fossielen?	107
WAAROM VIND JE IN AMERIKA DEZELFDE STENEN ALS IN AFRIKA?	108
Groeiden er ooit palmen in het poolgebied?	109
Zwommen mammoeten van Nederland naar Engeland?	109
Hoe oud is de pootafdruk van Tyrannosaurus rex?	109

WAAR VIND JE DE MOOISTE FOSSIELEN?	110
Hoe vind je een amfibie of een visfibie?	110
Wat heb je nodig om fossielen te vinden?	110
En...? Is het fossiel der fossielen ooit gevonden?	111
LIJKT JOS GROOTJES OP EEN HAAI?	112
Heeft Jos Grootjes uit Driel de arm van Tiktaalik?	113
Waarom lijkt de hoof van een paard op de hand van een mens?	113
Horen we met haaienkieuwen?	113
WAAROM LEEK JIJ OOIT OP EEN MAKREEL?	114
Waarom lijken alle 'baby's' op elkaar?	115
Waarom ploppen je oren als je met de lift gaat?	115
Waarom heeft Tweety zo'n groot hoofd?	115
HOE WEET EEN CEL NOU OF HIJ TAND, NEUS OF TEEN MOET WORDEN?	116
Waar kun je DNA het best mee vergelijken?	116
Kunnen de cellen in je lichaam met elkaar praten?	117
Hoe maak je een vliegje met extra vleugels?	117
WAT VERTELT EEN VIRUS OVER ONS VERLEDEN?	118
Wat doet een niesbui op drie meter afstand met ons?	119
Hadden apen dezelfde griep als wij?	119
WAAROM LIJKT EEN KOE MEER OP EEN WALVIS DAN OP EEN PAARD?	120
Hoe kan een vlinder precies op een vogel lijken?	121
Kunnen bidsprinkhanen vioolspelen?	121
HOE GING HET VERDER MET DE VIS IN ONS?	122
Is het koolmeesje een achterneef van Tyrannosaurus rex?	123
Een zoogdier legt toch geen eieren?	123
WAT ROEIDE DE DINOSAURUSSEN UIT?	124
Waarom komen mensen niet uit een ei?	124
Hoe dodelijk kan een meteoriet zijn?	125
Van muis tot mens?	125
DEEL 10: IS DAT EVOLUTIEVERHAAL NOU WEL HELEMAAL BEWEZEN?	127
DE EVOLUTIE, ZIN OF ONZIN?	128
Geloof elke wetenschapper in de evolutie?	129
'DE EVOLUTIETHEORIE IS EEN THEORIE. EVOLUTIE IS DUS NIET BEWEZEN.'	130
Welk diertje zal het langst op aarde overleven?	131
Waarom zou Tiktaalik geen bewijs zijn voor evolutie?	131
Bestaan er weerwolven en struisvogelmensen?	132
Stam jij af van Djenghis Khan?	132
Hoe kun je zelf evolutie zien?	133
Kan een hagedissensoort al in 36 jaar veranderen?	134
Wat voor saai experiment duurde twintig jaar?	134
En was dat experiment de moeite waard?	135
Wat zeggen de bacteriën over de evolutietheorie?	135
'DE NATUUR ZIT ZO MOOI IN ELKAAR, DIE MOET WEL DOOR EEN GOD BEDACHT ZIJN...'	136
Voor wie sterft het schaap een langzame en pijnlijke dood?	137

Leve de natuur?	137
Waarom heeft een haai nooit de hik en jij wel?	137
Waarom krijgen we de zenuwen van een vis?	138
Waarom krijgen we kippenvel?	138
‘EN DE BOMBARDEERKEVER DAN? OF HET OOG?’	140
Bestaan er kevers met een eigen luchtafweergeschut?	140
Wat is het geheim van de bombardeerkever?	141
Waarom is de bombardeerkever juist een bewijs voor evolutie?	141
Wat moet je met wapens in een paradijs?	141
WAT MANKEERT ER AAN JE OGEN?	142
Waarom onze ogen zo goed werken	142
Waar komen je ogen vandaan?	142
Hoe zou jij een oog ontwerpen?	143
Mógen we soms niet goed zien?	143
DEEL 11: VAN MUIS TOT MENS	145
HOE ZAGEN ONZE VOORoudERS ERUIT?	146
Op welk dier lijkt jij het meest?	147
Waarom weten we zo weinig over onze voorouders?	147
STAMMEN WE AF VAN LUCY?	148
Hoe zie je aan een schedel of een dier recht op gelopen heeft?	149
Waarom is recht op lopen zo belangrijk?	149
Waarom zijn wij zo slim en zij zo dom?	149
KUNNEN MENSAPEN NET ZO SLIM WORDEN ALS WIJ?	150
Welke fossielen zijn er gevonden?	151
Waarom weten we ondanks al die fossielen nog zo weinig?	151
HEBBEN DE WETENSCHAPPERS EVA ONTDEKT?	152
Heb jij neanderthalerbloed?	152
Heeft Eva bestaan?	153
Hoe zullen onze verre kleinkinderen eruitzien?	153
IS ER BUITENAARDS LEVEN? EN HOE ZIET DAT ERUIT?	154
Waarom zijn ruimtewezens vast vleeseters?	155
Worden ruimtewezens 10.000 jaar oud?	155
TOT SLOT NOG DIT...	156
Kun je aan iemands hersenen zien of hij gelovig is?	157
HOUDEN WETENSCHAPPERS GEGEVENS ACHTER?	157
REGISTER	158

VOORWOORD

Ongeveer vier miljard jaar lang draaide een akelig hete, sissende en pruttelende planeet kalm zijn rondjes om de zon. Toen gebeurde er iets gek. Te midden van al dat gesis en geborrel ontstond er leven. Zo-maar. Hoe precies weet niemand. Maar de gevolgen kennen we wel. Allerhande microscopisch klein grut bedekte de planeet met paarse, gele en witte kwakken slijm. In lauwe poeltjes of aan de rand van de zeeën of in kleine holtes in het gestolde lava van vulkanen, overal kon zich levend slijm ontwikkelen. Het moet er flink gestonken hebben, naar zwavel en rotte eieren, de lucht van scheid en stinksok. Maar langzaam ontstonden uit dat slijm andere levende dingen. Wormen en slakken, zwammen en wieren. En sinds die tijd is er op de buitenkant van deze planeet – die we de aarde noemen – van alles aan het krioelen.

Vier miljard jaar nadat het eerste leven in de vorm van bacteriën ontstond, lopen er mensen rond op deze planeet. Mensen zijn dieren, maar wel heel bijzondere: het zijn de enige dieren die kunnen nadenken over lastige vragen – Welke sokken moet ik vandaag aan? Wat is het morgen voor weer? Waarom is het water zo nat? Waar komt het leven vandaan? En alle dieren en planten, hoe zijn die ontstaan? En mensen dan, waar komen die vandaan? Vaak zijn het kinderen die zulke vragen stellen (volwassenen denken veel eerder: Ja hoor, het zal wel). Kinderen zijn nieuwsgierig, ze willen van alles weten. Maar gelukkig zijn er ook nieuwsgierige volwassenen. Die worden onderzoeker en gaan proberen te ontdekken hoe het allemaal zo komt. Een fysicus kan ons uitleggen waarom water nat is. Een bioloog kan vertellen waarom een worm leeft en een steen niet, of hoe het komt dat scheten stinken. En een paleontoloog kan precies nagaan hoe kolossaal groot de achterpoot van een tyrannosaurus was. Zo begrijpen we steeds beter hoe de wereld in elkaar zit. We weten nu vrij precies hoe oud het heelal is en ook hoe oud de aarde is, hoe dieren en planten in de loop van miljoenen jaren zijn ontstaan en waarom het rund eerder een verre neef is van de walvis dan van het paard.

Maar nu nog uitleggen. Onderzoekers kunnen vaak wel goed allerlei lastige dingen onderzoeken, maar iets lastigs uitleggen is een ander vak. Daar heb je journalisten voor nodig, of schrijvers. Jan Paul Schutzen is er zo een. Die kan heel goed ingewikkelde dingen uitleggen. In dit boek legt hij zo vreselijk veel dingen uit dat je het wel een paar keer zult moeten lezen om het allemaal te snappen. Maar, en dat is eigenlijk nog belangrijker, hij vertelt ook dat er dingen zijn die we nog níét weten. We snappen nog altijd niet hoe het allereerste leven ontstond. Was het iets spontaans? Kwam het uit de ruimte aangesuisd? Was het toch een schepping van een god? Er is dus altijd nog een beetje twijfel mogelijk over sommige wetenschappelijke vraagstukken. Dat maakt wetenschap nou zo leuk, dat je nieuwsgierig kunt blijven en nog altijd vol nieuwe vragen kunt zitten. Wat is er voorbij het einde van het heelal? Hoeveel jaar gaat de zon nog mee? Als vogels dino's zijn, zijn dino's dan eigenlijk wel uitgestorven? Waar ontstond de eerste moderne mens? Vind jij dit boek ook zo leuk?

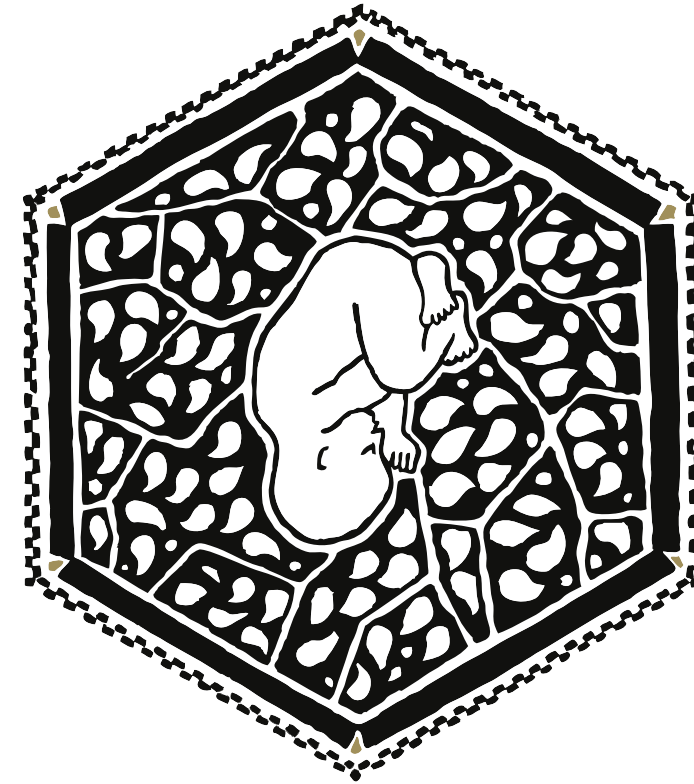
Jelle Reumer, oud-directeur Het Natuurhistorisch, Rotterdam

EN DAN NOG EVEN DIT,
VOORDAT WE ECHT BEGINNEN

In dit boek komen soms enorme getallen voor. Getallen die zo groot zijn dat je je er eigenlijk niets bij voor kunt stellen. Tiktaalik, een van de helden uit dit boek, leefde bijvoorbeeld zo'n 370 miljoen jaar

geleden. Je hebt honderd miljard hersencellen. En er zitten biljoenen bacteriën in je lijf. Maar hoeveel is dat nou eigenlijk? Het lijstje hieronder vertaalt die getallen in tijd, zodat je een indruk krijgt van wat al die miljoenen, miljarden en biljoenen nou precies betekenen.

NAAM	AANTAL SECONDEN	TIJD	HOE VER IS DAT LOPEN?
DUIZEND	1000	16 MINUTEN 40 SECONDEN	1,4 KILOMETER (DE AFSTAND NAAR HUIS ALS JE FIETS KWIT IS OP HET STATION)
TIEN- DUIZEND	10.000	2 UUR 46 MINUTEN 40 SECONDEN	14 KILOMETER (IS 1/2 VAN DE AFSTAND VAN DE ÉNÉ KANT VAN DE AFSLUITDIJK TOT DE ANDERE)
HONDERD- DUIZEND	100.000	1 DAG 3 UUR 47 MINUTEN	139 KILOMETER (± DE AFSTAND VAN AIKMAAR NAAR DRIJEL)
1 MILJOEN	1.000.000	11 DAGEN 13 UUR 47 MINUTEN	1389 KILOMETER (DE AFSTAND VAN AMSTERDAM NAAR FLORENCE)
1 MILJARD	1.000.000.000	31 JAAR 8 MAANDEN 8 DAGEN	1388889 KILOMETER (4X DE AFSTAND TUSSEN DE MAAN & DE AARDE)
100 MILJOEN	1.000.000.000.000	31,689 JAAR	1388888889 KILOMETER (DE AFSTAND TUSSEN SATURNUS EN DE ZON)
100 MILJARD	1.000.000.000.000.000	31.689.000 JAAR	1388888888889 KILOMETER (IS 1/30 VAN DE AFSTAND TOT PROXIMA CENTAURI, DE STER HET DICHTST BIJ DE ZON)
1000 MILJOEN	1.000.000.000.000.000.000	... IS AKELIG LANG, ZEKER ALS JE AL DIE TIJD KRIEBEL OP JE RUG HEBT...	iets met 16 cijfers (is ongeveer de afstand naar de helderste ster van de grote beer en terug)

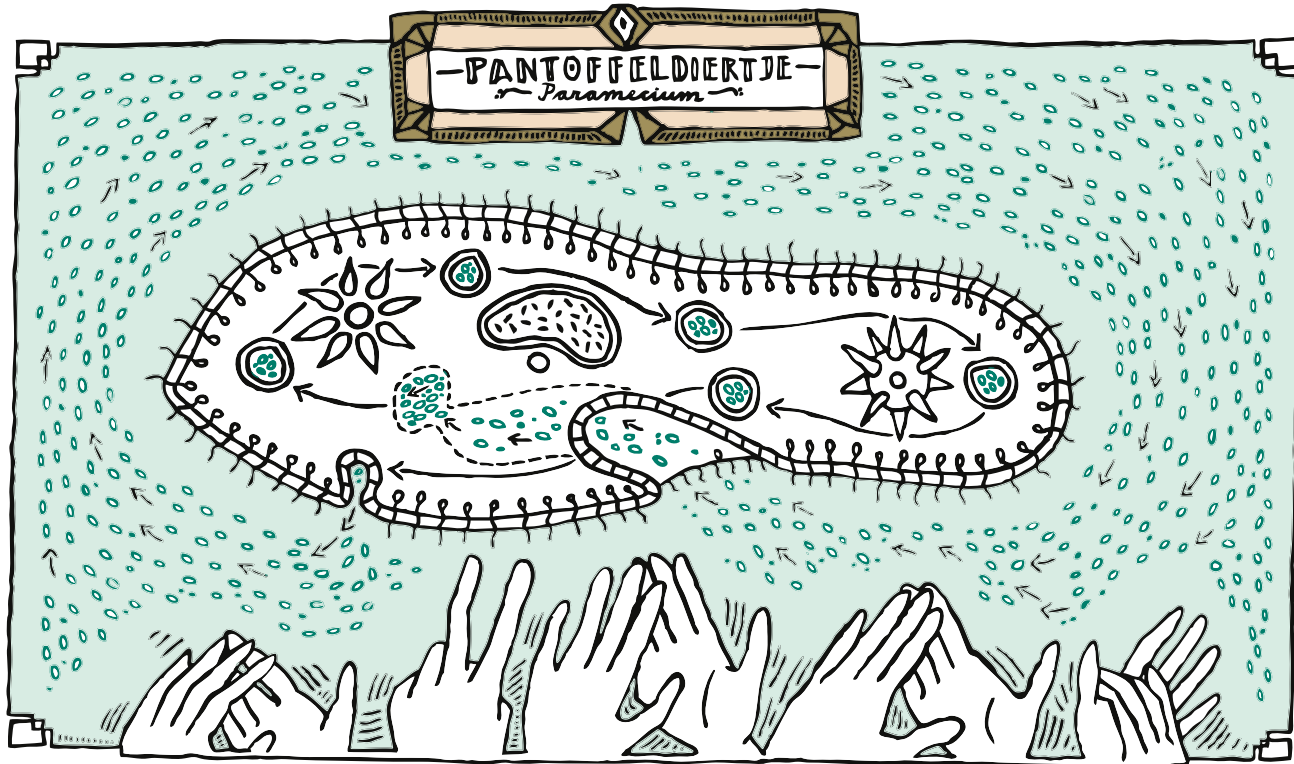


— DEEL 1 —

WONDEREN, RAADSELS, MYSTERIES EN JIJ

WAAROM MOETEN WE APPLAUDISSEN VOOR HET PANTOFFELDIERTJE?

Laten we met zijn allen even applaudisseren voor het pantoffeldiertje! Voor wíé? Voor het pantoffeldiertje, Leen beestje dat nog kleiner is dan het puntje op deze i. Maar waar moeten we dan voor klappen? Waarom is dit diertje zo bijzonder? Het wezentje heeft een juichend applaus verdiend gewoon omdat het leeft. Dat is knapper dan je denkt! Ik zal je vertellen waarom.



De Deense professor Henrik Schärfe heeft zichzelf nagebouwd als robot. Als de professor en zijn robot bij elkaar zijn, moet je twee keer kijken voordat je ziet wie de mens is en wie de machine. Die robot kan op dit moment trouwens nog helemaal niet zoveel. Hij kan een beetje bewegen en vooral heel goed op zijn maker lijken. Maar verder kan hij niets. Niet eens praten. Toch eet ik een hele zak konijnenvoer op als er in de verre toekomst geen robot komt die precies op een mens lijkt, die intelligente antwoorden geeft op je vragen en die zelfs met je kan voetballen. Ik denk dat we al binnen dertig jaar zo knap zijn dat we zo'n robot kunnen maken. Maar een pantoffeldiertje maken? Dat is duizenden keren moeilijker.

Het kleine pantoffeldiertje kan maar heel weinig. Het zwemt een beetje, met minuscule haartjes, waarmee het de schoolslag doet. Het kan smerig slotwater drinken en de bacteriën opeten die daarin zitten. Het kan dat water weer uitplassen – nou ja, plassen, het lijkt meer op zweten. Het kan seks hebben met een ander pantoffeldiertje. Het kan zichzelf delen, zodat er ineens twee pantoffeldiertjes zijn. En verder kan het eh... bijna niets.

WAT KAN EEN PANTOFFELDIERTJE
WEL EN DE SLIMSTE ROBOT NIET?

Het pantoffeldiertje kan misschien minder dan de robot van professor Schärfe, maar het kan één ding dat een machine nooit zal kunnen: doodgaan. Natuurlijk, een robot kan kapot gaan, maar dat is wat anders. Iets dat kapot is kun je vaak nog repareren. Iets dat dood is kun je niet meer tot leven wekken. Leven is bijzonder, ook al hebben er inmiddels triljoenen wezens op aarde geleefd.

Het pantoffeldiertje leeft en een robot niet, dat is het grootste verschil. Maar er zijn ook overeenkomsten. Eén daarvan is dat ze allebei van dode dingen zijn gemaakt. Alles wat je ziet – en zelfs alles wat je niet ziet – is uit atomen en moleculen opgebouwd. Dat zijn heel kleine bouwsteentjes, waar alles in het heelal van gemaakt is. Van pantoffeldiertjes tot bomen, sterren, planeten, zakken konijnenvoer, oom Henk, komkommers, de stinksokken van Jos Grootjes uit Driel, wolken, slagroomtaarten en robots. Ja, zelfs Lady Gaga bestaat uit atomen. En die atomen zijn allemaal hartstikke dood. Net zo dood als een baksteen, een bergje klei of een legosteentje. Hoe kan er uit al die dode atomen dan toch leven ontstaan? Hoe is het leven op aarde ontstaan? Waar komen pantoffeldiertjes vandaan? Waar komen wij mensen vandaan? Is er nog meer leven mogelijk in het heelal? Dat kun je allemaal in dit boek lezen.



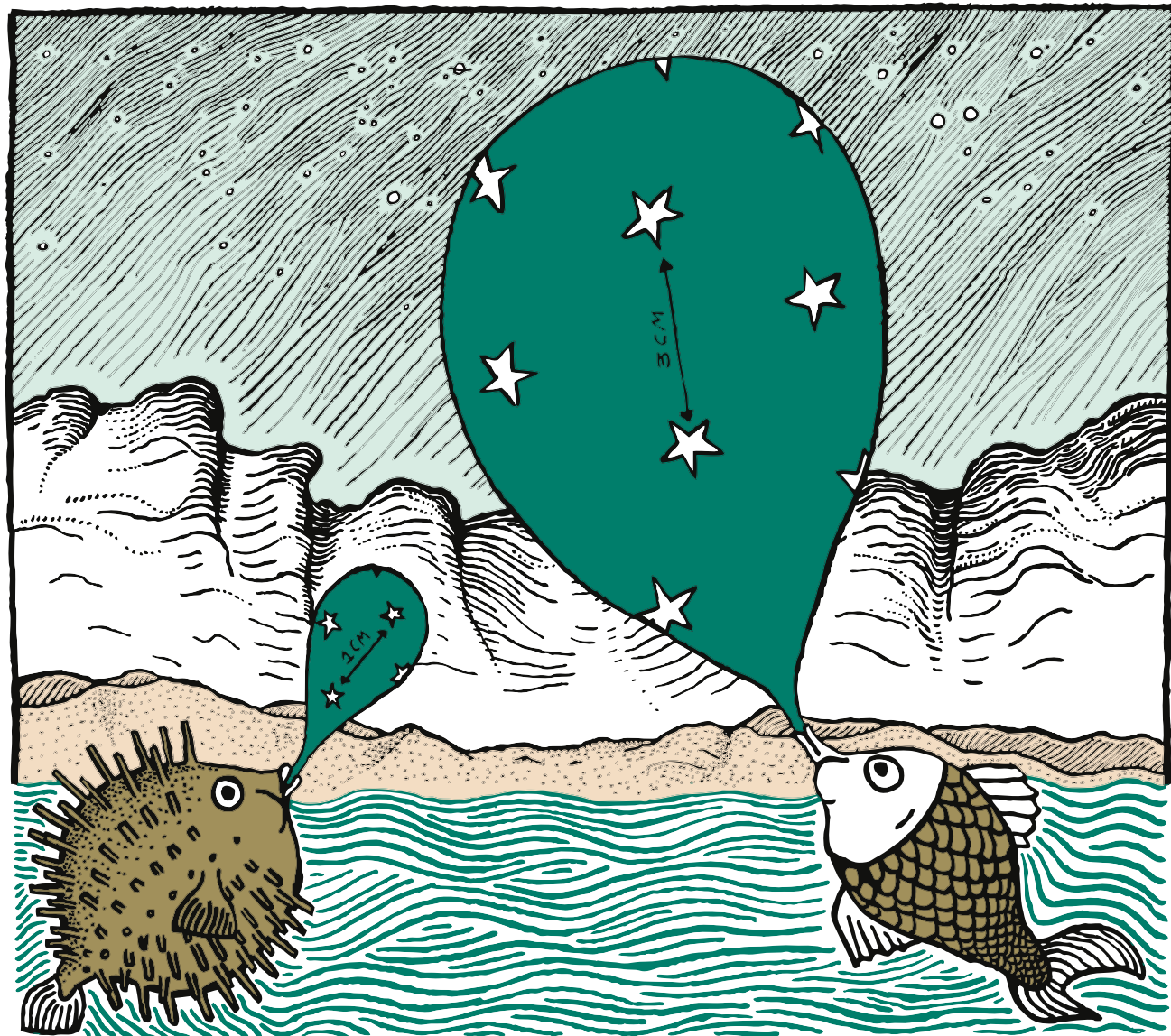


— DEEL 2 —

HOE OUD IS DE AARDE?

HOE OUD IS HET HEELAL?

Hoe moet je in hemelsnaam de leeftijd van het heelal berekenen? Zonder de astronoom Edwin Hubble hadden we het nooit geweten. Want in 1929 deed hij een heel belangrijke ontdekking over ons heelal of universum. Hij zag dat het uit onnoemelijke hoeveelheden sterrenstelsels moest bestaan. Dat was op zich al bijzonder, maar hij ontdekte ook dat al die sterrenstelsels van elkaar af bewogen. Stel je die sterrenstelsels voor als kleine stipjes op een lege ballon. Wanneer je de ballon opblaast, zullen de stipjes steeds verder van elkaar komen te staan. Zo gaat het met de sterrenstelsels dus ook.



HOE KUN JE UITREKENEN HOE OUD HET HEELAL IS?

Stel nou dat je een filmpje maakt van dat heelal dat almaar groter en leger wordt, en je draait dat filmpje terug. Wat gebeurt er dan? De sterrenstelsels komen steeds dichterbij elkaar. Het heelal wordt kleiner en kleiner. En kleiner. En kleiner. Net zolang tot die absurd grote hoeveelheid sterren, manen en planeten is samengeperst tot een piepklein puntje dat nog kleiner is dan een honderdduizendmiljoenmiljardste van een millimeter. Ging dat echt zo? Heel veel astronomen denken van wel.

De meeste astronomen denken dat het gigantische heelal is ontstaan uit een onvoorstelbaar klein deeltje dat ontplofte en zo heeft gezorgd voor alles wat er nu in het heelal bestaat. Door nu te berekenen met welke snelheid al die sterren uit elkaar vliegen kun je erachter komen wanneer die 'oerknal' plaatsvond. Nou ja, dat is makkelijk gezegd. De geleerden zijn er dan ook nog niet definitief uit. Momenteel houden ze het erop dat het heelal 13,8 miljard jaar oud is. Ouder zou ook best kunnen, maar niet veel jonger. En dat heeft weer met de snelheid van het licht te maken...

HOE SNEL REIST EEN ZONNENSTRAAL NAAR DE AARDE?

Je hebt tijdens een onweersbui vast wel eens gemerkt dat je de bliksemflits sneller ziet dan je de donderklap hoort. Dat komt omdat licht sneller reist dan geluid. Geluid legt door de lucht ongeveer 343 meter per seconde af, maar de lichtsnelheid is 300.000 kilometer per seconde! Onvoorstelbaar snel. Zo snel zelfs dat er niets sneller kan reizen dan het licht. Maar de afstanden in het heelal zijn ook groot. Als er iemand op de maan naar je zwaait, dan zie je dat pas ruim een seconde later. Want de maan staat zo'n 385.000 kilometer van de aarde af. De zon staat zelfs zo ver van de aarde af dat het licht er al acht minuten over doet om onze planeet te bereiken. Als een of andere booswicht de zon vernietigt, hebben wij dat dus pas acht minuten later door.

De andere afstanden in het heelal zijn nog veel, veel groter. De dichtstbijzijnde ster na de zon is Proxima Centauri. Daarvandaan doet een lichtstraal er al ruim vier jaar over om de aarde te bereiken. Daarom spreken we in het heelal liever van 'lichtjaren' om afstanden te benoemen. Een lichtjaar is de afstand die een lichtstraal in een jaar aflegt, gigantisch ver dus. Maar zelfs rekenen in lichtjaren is nog niet ideaal. Er zijn sterren die zó ver van ons af staan, dat het licht ons nog nooit heeft bereikt. En het verste sterrenstelsel dat we ooit hebben gezien staat iets meer dan 13 miljard lichtjaar van ons af. Zo oud moet het heelal dus minstens zijn.

Dan gaan we nu eens kijken wat er in die tijd allemaal is gebeurd...

