



RIJK IN SOORTEN

HOE KON DE ARK ZOVEEL TYPEN DIEREN HERBERGEN



Schrijver en gedragsbioloog Maarten 't Hart zei onlangs in een interview hoe ongelooflijk hij het vindt dat er miljoenen soorten in Noachs ark zijn gegaan. Heeft hij hier een punt? Dat hangt ervan af hoe je het begrip ‘soort’ definieert. Ook hangt het af van je vooronderstelling ten aanzien van de ontwikkeling van nieuwe soorten. Is dat een langzaam of snel proces geweest? Het recent voltooide *1000 Genomes Project*, dat het leeuwendeel van de genetische variatie van de mens in kaart bracht, werpt hier licht op.



GEN?



Er zijn momenteel wel dertig verschillende definities in gebruik voor het begrip 'soort'. Vrijwel elk vakgebied binnen de biologische wetenschappen heeft zijn eigen definitie. Dat geeft meteen het probleem aan: wetenschappers weten niet goed wat een soort (*species*) is. Ze kunnen niet eenduidig aangeven waar de ene soort ophoudt en de andere begint. Je moet heel goede criteria hebben als je het totaal aantal soorten organismen wilt gaan bepalen.

Om een voorbeeld te geven: als je een vinkensoort indeelt op basis van de lengte en dikte van de snavel, dan zul je op de Galapagoseilanden enorm veel soorten tegenkomen. Maar als je een soort definieert als 'een groep organismen die genetische informatie met elkaar uitwisselt middels seksuele reproductie', zoals evolutiebioloog Ernst Mayr dat deed, dan zijn er ineens véél minder soorten.

GEEN MILJOENEN

Op de Galapagoseilanden blijken alle vinken (van het genus *Geospiza*) met elkaar te kunnen kruisen en nakomelingen te kunnen voortbrengen. Ze behoren dus allemaal tot dezelfde soort. Wanneer je ervan uit gaat dat er miljoenen soorten op aarde zijn, dan lijkt dat haaks te staan op datgene wat Genesis over de ark zegt. Het probleem zit echter niet in Genesis, want daar staat dat alleen door de neus ademende landdieren aan boord gingen. Dat zijn er geen miljoenen. Bovendien ontstonden veel soorten pas ná de vloed.

BARANOOMTHEORIE

De baranoomtheorie gaat ervanuit dat er een onbepaald aantal 'oertypen' (baranomen) werd gecreëerd. Uit het baranoom 'hond/wolf' zijn dan alle hondenvariëteiten voortgekomen van vandaag de dag. Dat is gebeurd door een recombinatie van genetische elementen. Er hoeft dus geen informatie aan het genoom te worden toegevoegd om nieuwe soorten te vormen.



LINNAEUS' METHODE



Carl von Linné, beter bekend als Linnaeus, bedacht een geformaliseerde methode voor de naamgeving van organismen, die er als volgt uitziet:

LEVEN > DOMEIN > RIJK > FYLUM > KLASSE > ORDE > FAMILIE > GENUS (GESLACHT) > SOORT (SPECIES) > SUBSPECIES (VARIËTEIT / RAS).

Ook bedacht hij de zogenaamde binaire nomenclatuur waarbij elk organisme een eenduidige naam krijgt. De mees heet binnen dit systeem bijvoorbeeld *Parus*, de koolmees *Parus major*.

RAZENDSNEL

Organismen zijn beslist niet onveranderlijk. Integendeel. Er ontstaan voortdurend nieuwe soorten. Linnaeus (zie kader rechts) stelde in de achttiende eeuw al voor om de 'geschapen soorten' op het niveau van het genus te zoeken. Dit omdat hij overal in het veld kruisingen (hybridisaties) had waargenomen tussen organismen waarvan hij eerder dacht dat het aparte soorten waren. In 1749 beschreef Linnaeus zulke kruisingen niet alleen voor planten; hij meldde ze ook voor vossen, wolven en honden. Intussen is bekend dat vrijwel alle hondachtigen met elkaar kunnen paren en nageslacht kunnen voortbrengen. Ze behoren daarmee in principe tot hetzelfde genus. Er is dan ook alle reden toe om te veronderstellen

VRIJWEL ALLE HONDACHTIGEN KUNNEN PAREN EN NAGESLACHT VOORTBRENGEN

dat ze allemaal afstammen van dezelfde geschapen oersoort (grondtype). Op basis van de kruisingsdefinitie kun je dus veronderstellen dat er veel minder geschapen soorten aan boord van de ark waren dan Maarten 't Hart denkt. Naar schatting leven er momenteel ongeveer 25.000 soorten door-de-neus-ademende landdieren (4.500 amfibieën, 6.500 reptielen, 4.500 zoogdieren en 10.000 vogels). Deze worden onderverdeeld in slechts een paar duizend genera (meervoud van genus). Als je ook de uitgestorven genera in de berekening

meeneemt, dan hoefde de ark dus niet meer dan enige duizenden grondtypen te herbergen, waarvan het grootste deel ook nog eens niet groter was dan een konijn! Dat past makkelijk. Je houdt dan zelfs nog genoeg ruimte over om voer en andere spullen mee te nemen.

NIEUWE BEVINDINGEN

Zoals gezegd zijn er na de zondvloed een heleboel soorten bij gekomen. Dat kan heel snel zijn gegaan. Het Victoriameer in Midden-Afrika maakt dat mooi duidelijk. Dit meer herbergt naar schatting 500 verschillende soorten cichliden (tropische vissen: zie Weet Magazine 26, www.weet-magazine.nl/cichliden). Het interessante is dat het Victoriameer volgens wetenschappers nog niet zo lang geleden helemaal was opgedroogd. Ze schatten dat dit ongeveer 14.600 jaar geleden het geval was. De soorten die je nu in het Victoriameer aantreft moeten dus in een razendsnel tempo zijn ontstaan. Dit geeft aan dat er geen miljoenen jaren nodig zijn om het bestaan van deze 500 cichlidensorten te kunnen verklaren. Wat je wel nodig hebt? Een plastisch,

super flexibel genoom met ingebakken genetische mechanismen waarmee snel aangepaste en nieuwe organismen kunnen worden voortgebracht. En dat is precies wat nieuwe biologische bevindingen tonen.

BARANOOMTHEORIE

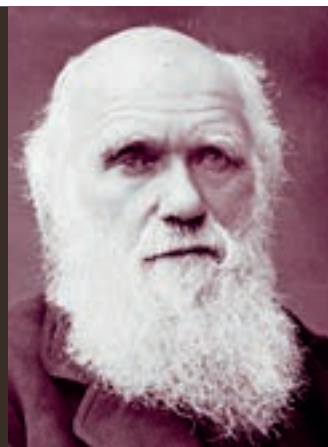
In het scheppingsmodel staat de term 'baramin' voor grondtype. Het is een samentrekking van twee Hebreeuwse woorden: *bara* (scheppen) en *min* (type). Samen wordt dat dus 'geschapen type' (grondtype). Het is niet bekend hoe een oorspronkelijk baramin eruit zag, maar je kunt door DNA-analyses wel iets te weten komen over de genetische opbouw ervan.

Het oergenoom van een grondtype wordt 'baranoom' genoemd. Een baranoom is een moleculair-biologisch informatieverwerkings- en opslagsysteem, vergelijkbaar met een computer. Grote genoomprojecten, waaronder het *1000 Genomes Project* (zie kader rechts), rechtvaardigen de aanname dat baranomen werden uitgerust met verschillende soorten biologische informatie.

Uit het *1000 Genomes Project* kun je de volgende twee dingen afleiden:

DARWIN LIEP ACHTER

Darwin dacht dat het de consensus was onder biologen uit zijn tijd dat soorten niet zouden veranderen. Darwin, die alleen maar theologie studeerde, was echter niet op de hoogte van de stand van zaken. In 1749 schreef Linnaeus al dat nieuwe soorten kunnen ontstaan door het kruisen van verschillende soorten. Darwin hoorde hiervan pas in 1867, van zijn mentor Lyell, acht jaar na het verschijnen van *The Origin of Species*. In 1915 schreef de Nederlandse bioloog Kohlbrugge dat 87 biologen, tijdgenoten van Darwin, niet in de onveranderbaarheid van soorten geloofden.



HERT MET EEN SLAGTAND

In Azië zijn acht soorten herten van het genus *Muntiacus*. Ze bewonen een groot gebied met zeer uiteenlopende leefgebieden (habitats). Je treft ze aan in het hooggebergte van de Himalaya, in de wouden van de laaglanden van Laos, Vietnam en China, maar ook op verschillende eilanden van de Indonesische archipel. Ze ontstonden vanuit één oertype door een nieuwe rangschikking van chromosomen. Nieuwe informatie is niet nodig om bijvoorbeeld slag tanden te krijgen.



1. Men heeft ontdekt dat essentiële biologische informatie gecodeerd wordt door essentiële DNA-elementen. Ze heten 'essentieel' omdat het meteen ernstige nadelige gevolgen voor het organisme heeft zodra ze veranderen. Als zulke DNA-elementen muteren – wanneer de gespecificeerde functie verstoord wordt of verloren gaat – dan heeft dat meteen ernstige negatieve(!) gevolgen voor het reproductieve vermogen van het organisme. In het ergste geval zijn individuen met mutaties in essentiële informatie niet levensvatbaar. Dan zullen die mutaties dus niet worden doorgegeven aan de volgende generatie. Op de keper beschouwd kan essentiële biologische informatie dus niet evolueren. Het kan daarom ook niet ontstaan zijn door een evolutionair proces. Een evolutie van bacterie-naar-mens is daarmee onmogelijk gemaakt.

2. Er wordt ook niet-essentiële en redundante biologische informatie gevonden. Dat is genetische informatie die zonder nadelige gevolgen voor het organisme mag veranderen (muteren) of zelfs geheel mag verdwijnen. Deze informatie is verantwoor-

”

OM NIEUWE SOORTEN TE KRIJGEN HEB JE GEEN NIEUWE GENETISCHE INFORMATIE NODIG

delijk voor een groot deel van de variatie die je binnen grondtypen (*baramins*) aantreft. Het gaat daarbij met name om genetische programma's die de uiterlijke kenmerken van organismen bepalen.

HET 1000 GENOMEN PROJECT

Het tijdperk van de nieuwe biologie wordt gekenmerkt door grote alomvattende genoomprojecten: HUGO, ENCODE en het 1000 Genomes Project (1000GP). Wat zijn dit voor initiatieven?

HUGO bracht het hele menselijke genoom in kaart, terwijl ENCODE de functies van alle ontdekte DNA-elementen probeert te bepalen. Het 1000GP is erop gericht de genomen van duizend mensen van alle mogelijke etnische achtergronden compleet in kaart te brengen. Dat is enorm boeiend voor onderzoekers die meer willen weten over variatie en evolutie.

Het 1000GP startte in 2005 en werd in 2012 afgerond. De uitkomst is opzienbarend en helemaal in overeenstemming met de baranoomtheorie. Het

1000GP toont namelijk dat het menselijk genoom véél flexibeler is dan men ooit voor mogelijk hield. Tussen mensen kan de inhoud van het genoom tot wel 12% verschillen! Enorme stukken DNA vind je bij de ene mens, maar niet bij de andere. Dat is wel even heel wat anders dan de 0,1% die al tientallen jaren – en nog steeds – in de literatuur en media circuleert. Dat komt doordat men nooit de werkelijke inhoud van het genoom van al die verschillende mensen met elkaar heeft vergeleken; men bestudeerde alleen de eiwitten en hun genen. Uit het 1000GP kun je ook concluderen dat het genoom van het grondtype mens (*Homo, Adam*) veel complexer was dan de afzonderlijke genomen die je nu verspreid over de aarde aantreft. Het menselijk genoom bevatte oorspronkelijk véél meer biologische informatie.

De door Gregor Mendel in 1866 beschreven variatiewetten blijken voornamelijk op te gaan voor zulke niet-essentiële en redundante genetische informatie (in een volgende Weet meer hierover). Nu, een halve eeuw na de ontcijfering van de DNA-code, beginnen wetenschappers pas eindelijk een beetje te begrijpen hoe grondtypen geprogrammeerd zijn om variatie en nieuwe soorten voort te brengen. En daar is dus helemaal geen nieuwe genetische informatie voor nodig. <

De auteur is moleculair bioloog en publiceerde meer dan 50 artikelen in vooraanstaande internationale wetenschappelijke tijdschriften.

• WEET MEER:

- Terug naar de Oorsprong, P. Borger, uitgeverij Johannes Multimedia, ISBN 9789057982989, 325 pagina's.
- Baranomes, P. Borger, Journal of Creation 22(3), 2008.