

Onze geschiedenis in een notendop

Johan van Rhijn

Er was eens . . ., nee laat ik het anders zeggen: eerst was er helemaal niets. Totdat – met een enorme explosie – het heelal ontstond – bijna 14 miljard jaar geleden. Veertien miljard jaar, dat is bijna niet voor te stellen. Maar ik heb een truc, een terug-tik-klok die elke seconde een tik geeft, en per tik, per seconde dus, een mensenleven, laten we zeggen tachtig jaar, teruggaat in de geschiedenis. Eén minuut tikken staat dan voor 5 duizend jaar, een uur tikken voor 300 duizend jaar, een dag tikken voor 7 miljoen jaar, een week tikken voor 50 miljoen jaar, een maand tikken voor 200 miljoen jaar, en een jaar tikken voor 2,5 miljard jaar. Het ontstaan van het heelal, 14 miljard jaar geleden, was dan op ruim **vijf en een half jaar** tikken!



Het heelal breidde zich uit met een onvoorstelbare snelheid – en dat gaat nog steeds door. Ons zonnestelsel, inclusief de aarde ontstond 4,5 miljard jaar geleden – **21 maanden** tikken van de terug-tik-klok. Een zon met acht planeten: Mercurius, Venus, de Aarde, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, met bijna onvoorstelbare afmetingen. Voor ons is de aarde al groot, maar de doorsnede van de zon is ruim honderd keer zo groot als die van de aarde, en onze afstand tot de zon is nog weer eens ruim honderd keer zo groot. Kort na het ontstaan van de aarde ontstond de maan, waarschijnlijk door een botsing met een planeet in wording, zo groot als de planeet Mars, met de helft van de doorsnede van de aarde, of wel een tiende van het gewicht. Dat moet een gigantische klap zijn geweest. Daarbij kwam zoveel energie vrij dat zelfs de buitenkant van de aarde smolt.

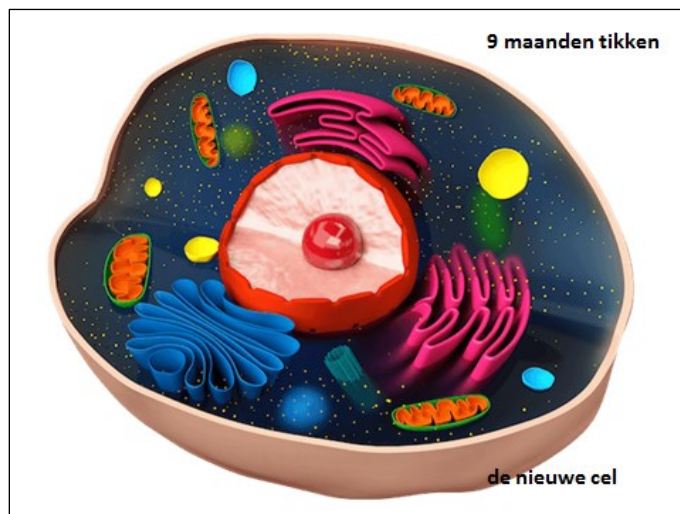


Leven op aarde was onder die omstandigheden onmogelijk. Maar de aarde koelde af, 's nachts werd het donker en koud, overdag zonnig en warm. Reken maar dat het er borrelde en bruiste, donderde en bliksemde en dat het één grote chemische fabriek was. De buitenkant van de aarde bestond vooral uit granietachtige gesteenten, met daarnaast een hele grote plas water, de oceaan. In die oceaan bleef de temperatuur tamelijk constant. De atmosfeer bestond uit aardgas, ammoniak, koolzuurgas en stikstof. Geen zuurstof! In het water ontstond iets wat je leven zou kunnen noemen: celletjes, die in staat waren zichzelf te delen in twee min of meer gelijke stukken die elk weer groeiden en zich opnieuw konden delen. Dat moet ongeveer 3,5 miljard jaar geleden zijn gebeurd – **17 maanden** tikken. Waar dat leven vandaan kwam weten we niet. Misschien ontstond het op de afkoelende aarde. Bouwstenen waren er genoeg. Misschien zijn er ook bouwstenen op aarde gekomen door meteorieten van elders uit het heelal.

Dat eerste leven was heel eenvoudig: een celletje dat kon groeien en dat erfelijk materiaal bezat, verder zonder toeters en bellen, zoets als een bacterie. Het is mogelijk dat er op verschillende plekken op aarde, onafhankelijk van elkaar, leven is ontstaan, maar al het leven dat we nu kennen komt zo goed als zeker van één enkele oervorm. Eventuele andere oervormen moeten zijn uitgestorven. Dat eerste leven ging zich delen, en delen, en delen, en delen. De nieuwe celletjes waren min of meer gelijk aan elkaar. Maar er ging wel eens iets mis met dat delen. Dan kreeg je verschillen. Na vele generaties konden die verschillen aanzienlijk worden. Grote cellen, kleine cellen, cellen die zwavel gebruikten voor hun energievoorziening, cellen die zonlicht gebruikten, noem maar op, maar toch bleven het eenvoudige levensvormen.



Zo'n 2 miljard jaar geleden – **9 maanden** tikken – ontstonden er nieuwe, complexere levensvormen doordat verschillende cellen gingen samenwerken in één nieuwe cel. Nou ja samenwerken . . . , de ene cel slokte als het ware een stel andere cellen op. Elke nieuwe cel was gevuld met een soort hightech soep, die *protoplasma* wordt genoemd. Er zat een duidelijk waarneembare kern in met erfelijk materiaal en nog wat orgaantjes, zoals eiwitfabriekjes en zonlichtvangers.

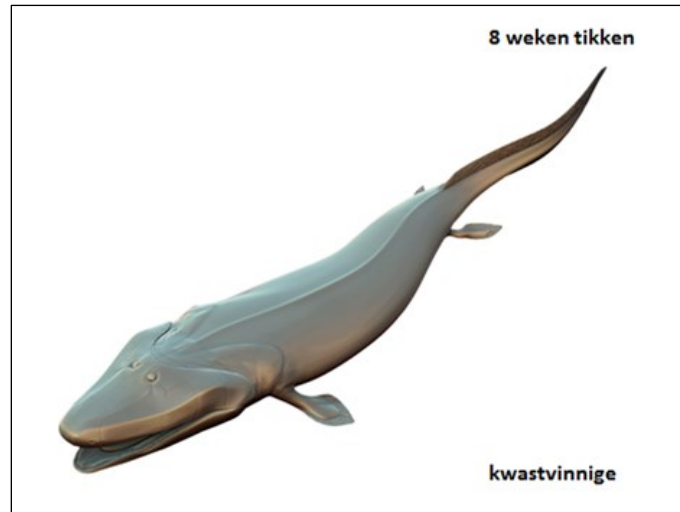


Ook deze nieuwe cellen konden zich weer gewoon delen, waarbij het erfelijke materiaal in de kern doorgaans heel precies verdeeld werd over de twee dochtercellen. Alle planten en dieren zijn opgebouwd uit dit type cellen. Maar die planten en dieren ontstonden niet meteen. Eerst bleven ook deze nieuwe cellen gewoon eencellig, delen tot twee, opnieuw delen tot vier, nog weer eens delen tot acht onafhankelijke cellen. Een enkele keer verliep de deling niet

vlekkeloos. Dan ontstonden er verschillen en na vele generaties konden dat immense verschillen worden. Sommige cellen werden groot, anderen klein, sommigen gingen zich specialiseren in het opvangen van zonlicht, anderen in het opeten van andere cellen, en ga zo maar door.

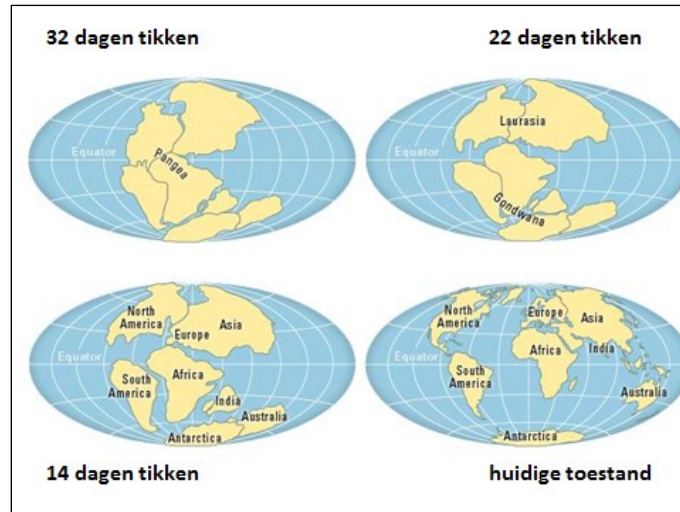


Omdat je als losse cel je leven niet helemaal zeker bent, bleven sommige cellen die door deling uit elkaar waren ontstaan, in een kluitje bij elkaar zitten. Dat gebeurde al 3 miljard jaar geleden met sommige bacteriën – **14 maanden** tikken. Later gebeurde dat ook bij de complexere cellen. Eerst bleven de cellen in zo'n kluitje helemaal gelijk aan elkaar, maar na verloop van tijd gingen sommige cellen zich specialiseren, bijvoorbeeld als zwemmer, als schepnet, als maag, als zonlichtvanger. De erfelijke eigenschappen van die cellen bleef wel gewoon hetzelfde. Ze kregen een eigen functie door de plaats waar ze in dat kluitje zaten. Dat was eigenlijk het begin van de planten en dieren die we nu kennen. Het gebeurde meer dan 500 miljoen jaar geleden, misschien al wel 1 miljard jaar terug – **20 weken** tikken. Die nieuwe levensvormen zaten nog steeds in het water. Dat was handig, want op land had je nogal wat bescherming nodig tegen uitdroging.

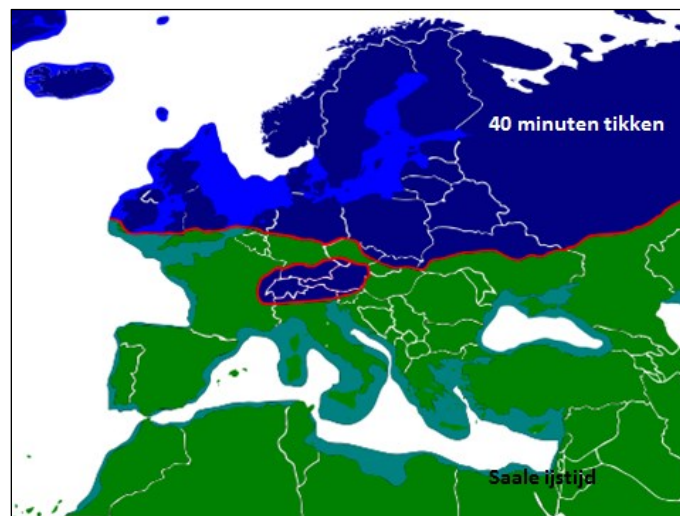


420 miljoen jaar geleden – **9 weken** tikken – ontstonden de eerste vissen, die net als wij, vanuit de kop, een lange rij wervels hebben. In die tijd begonnen ook de eerste planten en dieren het land te veroveren. Bij de planten ging dat best snel. Die planten groeiden, er ontstonden zelfs wouden van reusachtige voorhistorische bomen. Daarbij veranderde ook de atmosfeer. Aardgas en ammoniak waren al zowat verdwenen. Het koolzuurgas werd bijna helemaal weggevangen door de planten en in plaats daarvan kwam zuurstof. Bij de dieren kwamen eerst kreeftachtige beestjes (waaronder insecten) en slakken aan land. 380 miljoen jaar geleden – **8 weken** tikken – kwam er iets tussen een vis en salamander bij: een vis met vier kwasten op de plaats waar de borst- en buikvinnen horen te zitten, bijna pootjes. Daarmee kon deze oer-viervoeter wel een poosje aan land gaan. Het eerste landreptiel, een hagedisachtig dier, verscheen 300 miljoen jaar geleden – **6 weken** tikken – de eerste dinosaurus 200 miljoen jaar geleden – **4 weken** tikken.

Waarom ontstonden er zoveel verschillende soorten planten en dieren? Dat kwam vooral doordat groepen zich splitsten, geïsoleerd van elkaar raakten, en onafhankelijk van elkaar geleidelijk veranderden. Ze raakten geïsoleerd doordat de continenten Amerika, Azië, India, Europa, Australië, Antarctica langzaam verschoven. Eerst zaten ze allemaal aan elkaar vast, later raakten ze op drift. Zo zat de oostkust van Noord-Amerika 150 miljoen jaar geleden – **22 dagen** tikken – nog vast aan Europa, en Australië zat 80 miljoen jaar geleden – **11 dagen** tikken – nog vast aan Antarctica, het Zuidpoolgebied.



Ook de ijstijden veroorzaakten nogal wat splitsingen tussen groepen van dieren en planten die zich dan weer aan verschillende omstandigheden moesten aanpassen en daarna steeds minder op elkaar gingen lijken. Dat speelde zich tot niet zo vreselijk lang geleden af. Tweehonderdduizend jaar geleden – **40 minuten** tikken – zat de noordelijke helft van Europa, inclusief de noordelijke helft van Nederland winter en zomer onder een dikke ijslaag.



De eerste zoogdieren ontstonden ongeveer gelijk met de dinosauriërs, maar ze moesten zich gedeisd houden. De dino's eisten bijna alle ruimte op, de zoogdieren kregen pas een kans toen de dinosauriërs 65 miljoen jaar geleden – **9 dagen tikken** – helemaal verdwenen. Die kans hebben ze gegrepen! Er kwamen kleine en grote planteneters, kleine en grote alleseters, kleine en grote vleeseters, lopers, zwemmers, vliegers, én lenige boom-bewonende fruiteters.

50 miljoen jaar geleden – **7 dagen** tikken – ontstonden de apen die zich in Amerika, Afrika en Azië vestigden. 25 miljoen jaar geleden – **4 dagen** tikken – kwamen daar de mensapen uit voort. Sommigen daarvan, zoals de gibbons en de orang-oetans bleven in de bomen, zoals de meeste andere apen, anderen, zoals de gorilla, chimpansee en bonobo, brachten ook veel tijd door op de grond.



De allereerste mensen, die dezelfde voorouder hadden als de chimpansee en bonobo, bleven niet alleen op de grond, maar gingen ook rechtop-lopend het oerwoud uit, de steppe in, naar de olifanten, neushoorns, giraffes, zebra's, antilopen en leeuwen. Dat leek een plek waar veel voedsel te halen was, maar die eerste mensen waren waarschijnlijk nauwelijks in staat om die snelle en sterke wilde dieren te pakken te krijgen. Ze konden twee dingen doen: harde graszaden eten, rauw, want vuur hadden ze nog niet, of wachten totdat de leeuwen of andere rovers een prooi hadden gevangen en dan met z'n allen en met veel lawaai en gezwaai met stokken proberen die leeuwen weg te jagen. De eerste mensen, die 7 miljoen jaar geleden het oerwoud uittrokken – **één dag** tikken – probeerden beide mogelijkheden uit. Er ontstond een groep met de naam *Paranthropus*, gekenmerkt door enorme kaken en sterke kauwspieren om dat zaad te vermalen, en er ontstond ook een groep met de naam *Australopithecus* die zich toeleegde op het veroveren van door andere dieren gevangen prooien. Later ook op het zelf vangen van die prooien. Die eerste groep stierf ruim een miljoen jaar geleden uit – **4 uur** tikken – de mensen uit de tweede groep werden de jagers en verzamelaars. Ze ontwikkelden nieuwe technieken en waren uiteindelijk heel goed in staat om zelf hun jachtbuit te pakken te krijgen.



De eerste mensen hadden nauwelijks meer hersens dan een chimpansee, minder dan een halve kilo. Twee miljoen jaar geleden – **7 uur** tikken – kwam daar verandering in. Afstammelingen van *Australopithecus* met de naam *Homo erectus* ontwikkelden allerlei nuttige vaardigheden, zoals het maken van ingewikkelde stenen werktuigen en het maken van vuur. Ze konden hun eten koken. Dat was erg handig, want gekookt eten was lekkerder en veel gemakkelijker verteerbaar. Hun darmkanaal kon een flink stuk korter en de extra energie die ze over hadden konden ze in de groei van hun hersens steken. Dat was weer nodig om die ingewikkelde werktuigen te maken. De werktuigen werden zelfs zo ingewikkeld dat je het hele productieproces niet meer aan een ander kon doorgeven door het simpel voor te doen. Je moest dat ook toelichten. Je had er taal bij nodig. Daarvoor moest je nog weer grotere hersens hebben. *Homo erectus* is onze directe voorouder.



Tweehonderdduizend jaar geleden - **40 minuten** tikken – toen Noord-Europa nog onder het ijs lag, ontstonden de mensen die er bijna net zo uitzagen als wij nu. Zij kregen de naam *Homo sapiens* en hadden maar liefst anderhalve kilo hersens. Als je die mensen naar de kapper zou sturen en wat moderne kleren zou aantrekken, zou je nauwelijks verschillen zien met moderne mensen, tenminste moderne mensen die hun lichaam intensief gebruiken, veel lopen, trekken, sjorren, tillen, en weinig zitten. Ze zagen er natuurlijk best anders uit dan de mensen die bijna altijd op een stoel zitten, van de stoel in huis naar de stoel in de auto – die voor het huis geparkeerd staat – en van de stoel in de auto naar de stoel in het kantoor boven de parkeergarage. De *Homo sapiens* mensen leefden lange tijd alleen van verzamelen en jagen – de eerste 95% van de tijd dat ze bestaan. Ze leefden in groepen. De meeste groepen trokken rond tussen tijdelijke nederzettingen. Het ging goed met die mensen. Hun aantal groeide, en werd zo groot dat jagen en verzamelen niet meer genoeg opleverde om alle magen te vullen. Daarom gingen ze tienduizend jaar geleden - **2 minuten** tikken – akkers bewerken en dieren houden. Ze werden boeren. Dat was niet in alle opzichten een succes. Hun eten werd veel minder gevarieerd. Soms bleef de zomer koud en mislukte de oogst. Honger dus! Het vee bracht niet alleen melk en vlees, maar ook allerlei akelige ziektes waar de jagers en verzamelaars geen last van hadden gehad. Maar die problemen werden overwonnen. 250 jaar geleden – **drie tikken** – kwamen er fabrieken en gingen steeds meer mensen in steden wonen. 60 jaar geleden – **driekwart tik** – kwamen de computers, 20 jaar geleden – **één kwart tik** – de mobieltjes. Zo bleef het aantal mensen doorgroeien, met een gigantische snelheid. Nu zijn er zoveel mensen, die ook nog eens een groot huis, een mooie auto, veel vakantie, exclusief eten willen hebben, dat het verschrikkelijk moeilijk zal worden om de aarde voor hen allen leefbaar te houden. En dat gaat de grote nieuwe uitdaging worden!

Onze 'complete' geschiedenis in een notendop

gebeurtenis	hoe lang geleden?	hoeveel tikken terug-tik-klok? <small>(tikt per seconde 80 jaar weg, een mensenleven dus)</small>
Ontstaan heelal	14 miljard jaar	5,5 jaar tikken
Ontstaan zonnestelsel en aarde	4,5 miljard jaar	21 maanden tikken
Leven op aarde: bacterie-achtig	3,5 miljard jaar	17 maanden tikken
Eencelligen	2 miljard jaar	9 maanden tikken
Meercelligen	0,5-1 miljard jaar	10-20 weken tikken
Kolonisten uit het water op het land	420 miljoen jaar	9 weken tikken
Eerste 'viervoeter'	380 miljoen jaar	8 weken tikken
Eerste landreptiel	300 miljoen jaar	6 weken tikken
Eerste dinosaurus/zoogdiertje	200 miljoen jaar	4 weken tikken
Europa nog verbonden met Noord-Amerika	150 miljoen jaar	22 dagen tikken
Uitsterven dinosaurussen	65 miljoen jaar	9 dagen tikken
Eerste apen	50 miljoen jaar	7 dagen tikken
Eerste mensapen	25 miljoen jaar	4 dagen tikken
Eerste mensen	7 miljoen jaar	1 dag tikken
<i>Homo erectus</i>	2 miljoen jaar	7 uur tikken
<i>Homo sapiens</i> /laatste ijstijd	200 000 jaar	40 minuten tikken
Begin landbouw	10 000 jaar	2 minuten tikken
Industrialisatie	250 jaar	3 tikken
Eerste computers	60 jaar	¼ tik
Eerste mobieltjes	20 jaar	¼ tik