

de  
**Evocircadian** Code

MEER INZICHT  
IN GEZONDHEID EN ZIEKTE





*De Evocircadian is een E-letter welke meerdere keren per jaar verschijnt.*

*Het geeft informatie als aanvulling op de opleiding en boeken van de Evocircadian Code.*

Nr.45  
Oktober  
2023

## AFSTAMMING MET MODIFICATIE #2

### Alleen de evolutie kan biologische feiten verklaren

Er is maar één soort die kan vertellen hoe het leven zich op aarde ontwikkeld heeft of geëvolueerd is en dat zijn wij zelf. We hebben het vooral over ons grotere brein en intelligentie. Maar als andere dieren hun verhaal zouden kunnen vertellen dan zou bijvoorbeeld de giraffe het over zijn lange nek en de vogels het over hun vleugels hebben, die ze duizenden kilometers klimaat neutraal over de aarde vervoeren.

Alleen de Homo sapiens kan echter zijn verhaal vertellen. Zijn verhaal wordt alleen wel gestuurd door de gedachte dat de evolutie een lineair proces is wat moet leiden tot steeds meer verfijning.

Dit is echter een onvolwaardige versie van Darwins idee en wijst er ook op, dat we er niet in slagen om het unieke van natuurlijke en seksuele selectie te begrijpen.

Als we er niet vanuit gaan dat de evolutie progressief is en naar complexiteit streeft, wat men te makkelijk aanneemt, dan ontstaat er een ander veel rijker beeld en ook een beeld wat meer inzicht geeft in het werkelijke leven op aarde.



Evolutie zelf staat niet ter discussie, evenals het grootste deel van Darwins kijk daarop. Evolutie is gebeurd en gebeurt nog steeds. Waar het omgaat is het interpreteren van de evolutie door onze vooringenomenheid dat wij het middelpunt van de evolutie zijn.

De externe omgeving verandert constant, gedeeltelijk door bevolkingsgroei, door de evolutie van organismen en ook door het tikken van de geologische en astronomische klok. Er is dus niet zoiets als een finale optimale adaptatie van een levensvorm op aarde, maar ja, perfectionisme is een mens niet vreemd.

**Evolutie is geen lineair proces maar een vertakkende boom.**

*Ondanks onze vooringenomenheid en de zeer beperkte bruikbare fossielen proberen we in het kort het verhaal te vertellen van de levende wereld. Dit ondanks alle beperkingen maar met wel met de technologie waarmee we in het verleden kunnen kijken.*

### **ABIOGENESE – mysterie der mysteries**

Abiogenese of de oorsprong van het leven is het natuurlijke proces waarbij leven is ontstaan uit niet-levende materie. Over het algemeen wordt aangenomen dat het leven afstamt van een RNA-wereld.

Eén opvatting is dat er op aarde een RNA-wereld bestond voordat moderne cellen ontstonden. Volgens deze hypothese bewaarde RNA zowel genetische informatie als katalyserende chemische reacties in primitieve cellen. Pas later in de evolutie nam DNA het over, toen het genetische materiaal en de eiwitten de belangrijkste katalysator en structurele component van cellen werden.

*RNA= Ribonucleïnezuur*

Wanneer en hoe het eerste leven is ontstaan is één van de grootste mysteries en zal waarschijnlijk ook altijd een raadsel blijven.

De aarde is ongeveer 4.54 miljard jaar oud. Vanaf 4.3 miljard jaar geleden kan er al leven zijn ontstaan. Het oudst bekende fossiel is 3.7 miljard jaar oud. Gedurende de 600 miljoen jaar die daartussen liggen kan er herhaaldelijk leven zijn ontstaan om vervolgens te worden uitgeroeid door catastrofale botsingen met asteroïden en kometen.

De allereerste voorouder van alles en iedereen wordt LUCA (last universal common ancestor) genoemd en is vermoedelijk een ééncellig organisme geweest.

**Met een omgeving zonder zuurstof en met een hoog methaangehalte is de aarde in de begintijd geen gastvrije plek voor dier en mens.**



## Waar begon het leven op aarde?

Er zijn meerdere mogelijkheden we noemen er hier drie, waarvan de eerste het meest voor de hand ligt:

1. In vulkanische actieve hydrothermale omgevingen (geisers) op land en op zee.

Geisers en hete bronnen bevatten organische stoffen, waarin RNA, aminozuren en vetmembranen kunnen ontstaan.

2. Ijs kan de genetische code hebben gebouwd.

Bij het bevriezen en smelten van water kunnen ketens RNA zijn ontstaan en de lage temperatuur van ijs stabiliseert de moleculen

3. Meteoren brachten cruciale stoffen mee.

Meteoren kunnen blauwzuur hebben aangevoerd, dat cruciale elementen voor het leven bevat: koolstof, waterstof & stikstof.

## Wat zijn de voorwaarden voor het leven op aarde?

*\*Een stabiele energiebron:*

Zonlicht levert aan de oppervlakte van de aarde de energiebron, die de fotosynthese aandrijft. Op de oceaانبodem levert geothermische energie de chemische voedingsstoffen die organismen nodig hebben om te leven.

*\*Organische verbindingen.*

De cruciale elementen voor het leven zijn: koolstof, waterstof, zuurstof, stikstof en fosfor

*\*Water*

Het bedekt nu 70% van het aardoppervlak en 70% van dat water bevindt zich 1 kilometer of meer onder het oppervlak van de aarde.

We weten niet hoeveel dat 4 miljard jaar geleden was.

## Het biologisch algoritme van de evolutie:

De drie stappen in het biologisch algoritme zijn alle drie onmisbaar in de evolutie en zorgen voor een voortdurende toename van complexiteit:

### **1. Voortplanting**

Deze zorgt ervoor dat het leven door blijft gaan en niet stopt.

Het is de basis van continuïteit.

### **2. Variatie**

Dit is de basis van pluriformiteit. Zonder variatie zouden alle nakomelingen altijd identiek zijn aan hun ouders en zou het leven nooit verder gekomen zijn. Seks is de belangrijkste oorzaak van variatie. Als de natuur maar lang genoeg op een variëteit inwerkt, (door genetische aanpassingen/mutaties) zal deze variëteit vanzelf een nieuwe soort worden.

### **3. Selectie**

Verwijdert varianten die niet goed passen in hun omgeving, het remt de groei van de populatie en is uiteindelijk de vormgever van het leven.

Het Darwinistische algoritme van voortplanting, variatie en selectie is een informatie-vergarend en kennis-verwervend proces dat de regelmatigigheden van de objectieve wereld aftast.

De principes van biologische evolutie werken niet noodzakelijk als oorzaak en gevolg. Biologische evolutie is een voorbeeld van vallen en opstaan.

## **De 6 groepen levende wezens:**

- Bacteriën
- Archaea
- Schimmels
- Protisten
- Planten
- Dieren

## **ÉÉNCCELLIG & MEERCELLIG LEVEN**

Het leven op aarde is ooit begonnen met ééncellige organismen. Zij zijn dus het langst op aarde, zo'n 3.8 miljard jaar al. Ze zijn niet zichtbaar met het blote oog. Er zijn zowel prokaryotische (zonder celkern) als eukaryotische (met celkern) ééncelligen.

Tot de ééncelligen behoren o.a. bacteriën, archaea, amoeben, gisten, pantoffeldiertjes, algen (rood, bruin & groenwieren) en veel soorten schimmels. De cel is de kleinste bouwsteen van het aardse leven. De evolutie van het leven op aarde begon met ééncelligen.

Sommige ééncelligen zijn op een gegeven moment gaan samenwerken in kolonies en zo ontstonden de eerste meercellige. De ééncellige groene alg is een voorbeeld van cellen, die kolonies zijn gaan vormen.

Binnen de kolonies werden de taken verdeeld over de verschillende cellen. Deze cellen werden na loop van tijd afhankelijk van elkaar, zij konden niet meer zelfstandig voortbestaan. Meercellig leven bleek een groot succes.

De sprong van ééncellig naar meercellig leven is meerdere keren ontstaan. Het was één van de belangrijkste gebeurtenissen in de geschiedenis van het leven en heeft meer dan 25 maal plaatsgevonden.

## **Eéncellige hebben alles in huis om meercellig te worden.**

Later kregen de verschillende cellen verschillende taken in het organisme en werden organen gebouwd. Deze specialisatie heeft ertoe geleid dat er steeds meer complexere organismen ontstonden zoals zoogdieren en orchideeën.

## **Zuurstof**

Bij het ontstaan van de aarde, zo'n 4.5 miljard jaar geleden, was er praktisch geen zuurstof in de atmosfeer van de aarde aanwezig, maar één deel op een miljoen delen.



Toen cyanobacteriën (blauwalgen) zo'n 3.5 miljard jaar geleden ontstonden, maakte ze de weg vrij voor een opmerkelijke transformatie. Ze waren de eerste organismen die zuurstof konden produceren. Ze werden de eerste fotosynthesizers op aarde. Dit betekent dat ze voedsel konden maken met behulp van water en de energie van de zon en als gevolg daarvan kwam zuurstof vrij.

Endosymbiotische cyanobacteriesoorten zijn daarna in planten en algen geëvolueerd tot chloroplasten. Deze chloroplasten maken bij eukaryoten de fotosynthese mogelijk. Cyanobacteriën hebben zo de evolutie gestart van zuurstof-verbruikende organismen als mens en dier.

Cyanobacteriën, algen en planten hebben in de evolutie ervoor gezorgd dat de aarde met zuurstof "doordrenkt" werd; 208.500 delen per miljoen oftewel 20.85%. De toename van zuurstof die in de evolutie toen plaats vond resulteerde echter in de grootste crises, die het leven op aarde heeft doorgemaakt. De toename van zuurstof was een "luchtvervuiling" die zijn gelijke in de historie van de aarde niet kent.

Het leven dat ontstond heeft zich aan deze "luchtvervuiling" aangepast. Het microbiële leven in het begin van de evolutie had geen verdediging tegen deze zuurstoftoename en ging voor het grootste deel dood. Bacteriën wisten zich aan te passen door resistentie, en zij vervingen de bacteriën die niet met zuurstof konden leven (anaerobe). Bepaalde anaerobe bacteriën gingen "ondergronds" in de zuurstofloze lagen van modder en aarde. Ze overleven tot de dag van vandaag op plaatsen waar geen zuurstof komt, zelfs in onze lichamen.

De toename van zuurstof in de atmosfeer zorgde zo'n 535 miljoen jaar geleden voor een explosie aan nieuwe levensvormen bij dieren en planten, dit wordt de Cambrische explosie genoemd.

**De cyanobacteriën *Arthrospina platensis* & *Arthrospina maxima* zijn te koop als Spirulina.**

### **Meercellig leven**

Meercelligheid biedt organismen duidelijke voordelen. Meercellige kunnen bewegen, een goede omgeving vinden om te leven, te jagen en ze kunnen vluchten.

Het eerste zeer simpele meercellige leven lijkt een kleine 2 miljard jaar geleden in de oceanen te zijn begonnen. Het eerste meer ontwikkelde meercellige leven begon 650-750 miljoen jaar geleden. Toen waren de ééncelligen al 3 miljard jaar op aarde.

Dat het relatief lang heeft geduurd voordat het meercellig leven zich heeft ontwikkeld heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat er te weinig

zuurstof in de atmosfeer was. Pas zo'n 850 miljoen jaar geleden begon het zuurstofgehalte op aarde toe te nemen.

Zo'n beetje alle huidige (zichtbare) levensvormen zijn meercellig, dit geldt o.a. voor planten, paddenstoelen, insecten, dieren en mensen. Sommige zijn simpel en sommige zijn complexer. Planten op het land en meercellige schimmels hebben 10 tot 20 verschillende celtypen, terwijl dieren inclusief de mens er zo'n 200 hebben.

### **Een meercellig organisme is altijd eukaryoot en heeft dus een celkern.**

*Genen die het minst veranderd zijn sinds meercelligheid ontstond zijn zeer actief in kankercellen. Omgekeerd zijn de meer ontwikkelde genen inactief in kankercellen. Kanker ontstaat dus zodra mutaties de mechanismen afbreken die de coördinatie van cellen mogelijk maken en die de egoïstische mechanismen, die een éencellig organisme heeft, stimuleren.*

*Kanker is de terugval van meercelligheid naar éencelligheid en deze woekerende cellen doen zich voor als éencellige parasieten, die ons lichaam aanvallen.*

### **Elk levend organisme op deze aarde is afkomstig van dezelfde voorouder (LUCA) zo'n 3.8 miljard jaar geleden. We zijn allemaal familie.**

#### **Planten**

Planten zijn geëvolueerd uit groene algen in het water. Van een eenvoudige groene-alg-voorouder in het water ontwikkelden planten uiteindelijk verschillende belangrijke aanpassingen voor het leven op land.

Fotosynthetische eukaryoten gedijen overal waar zonlicht en water is. Maar hoewel dergelijke organismen uitzonderlijk divers zijn qua vorm en functie, slaagde slechts één erin om boven zijn soortgenoten uit te stijgen, de landplanten.

Tegen de tijd dat de vroegste landplanten zich ontwikkelden, waren dieren in de oceanen al alom aanwezig.

Planten waren ook beperkt tot de bovenste waterlaag die voldoende zonlicht ontving voor fotosynthese. Daarom zijn planten nooit dominante zeeorganismen geworden. Maar toen planten het land opgingen waren hun groei of expansie mogelijkheden praktisch onbeperkt

De kolonisatie op het land was een enorme stap in de evolutie van planten. Droogte, zon en hoge temperaturen waren de vijanden van planten.

De ontwikkeling van vaatweefsels was één van de belangrijkste en vroegste aanpassingen van de planten op het land. Het was een (r)evolutie. Ze transporteren water en mineralen van de bodem naar de bladeren voor fotosynthese. Ze vervoeren ook voedsel (suikers) van fotosynthesecellen naar andere cellen in de plant voor groei en opslag.



Planten met een vaatstelsel zijn nu de dominante landplantvorm op aarde, veel niet-vasculaire plantvormen stierven uit.

Planten pasten zich aan op het leven op het land onder andere door het vormen van bladeren, zaden en bloemen. Samen met latere aanpassingen hadden ze steeds meer succes om op het droge te gedijen.

Het is mogelijk dat landplanten het land al 700 miljoen jaar geleden hebben gekoloniseerd. De oudste fossielen van landplanten dateren van 470 miljoen jaar geleden. De eerste landplanten leken waarschijnlijk op de moderne planten, die levermossen worden genoemd.

## **Zonder planten & fytoplankton raakt zuurstof op.**

*Wij leven dankzij het bestaan van planten, ze maken de cirkel rond:*

*\*We eten ze*

*\*We ademen het zuurstof in wat ze produceren*

*\*Ze nemen koolstofdioxide wat we uitademen weer op en met water en zuurstof maken ze er weer planten van die wij weer eten.*

## **DIEREN**

De eerste simpele dieren zoals sponzen en kwallen ontwikkelden zich in de oceanen zo'n 650 miljoen jaar geleden. Maar het was de Cambrische explosie tussen 540 en 485 miljoen jaar geleden, die een tsunami aan nieuwe levensvormen liet zien vooral op het land. Het wordt ook wel de *oerknal van het leven* genoemd. Complexe levensvormen ontstaan inclusief gewervelde dieren. Vissen beginnen de oceanen te domineren en langzaam gaat het leven het land op. Planten, insecten, reptielen, vogels en schimmels vestigen zich op land. De toegenomen hoeveelheid zuurstof in lucht en water wordt hiervoor als verklaring gegeven.

De dieren van het eerste uur hadden geen skelet, dit is ook de reden dat er van die dieren geen fossielen worden gevonden, zonder skelet geen fossielen. Er waren in die periode waarschijnlijk veel meer diersoorten dan we nu denken.

## **Gewervelden (Vertebraten)**

Gewervelde dieren kenmerken zich door de aanwezigheid van een wervelkolom, een schedel en neurale lijsten. Tot de 5 klassen van gewervelden dieren behoren vissen, amfibieën, vogels, reptielen en zoogdieren. Er zijn soorten, die lopen, zwemmen of vliegen. Enkele soorten beschikken over meer dan één manier van voort bewegen.

De allereerste gewervelden verschenen zo'n 450 miljoen jaar geleden op het toneel, in het water. De kaakloze vissen waren één van de eersten die de wereldzeeën domineerden. Een latere afsplitsing leidde tot de ontwikkeling

van kaakdieren, die zich uiteindelijk zouden vertakken tot kraakbeenvissen waaronder haaien, roggen en de beenvissen.

Een klein deel hiervan zou uiteindelijk het land opgaan en zich ontwikkelen tot o.a. reptielen, amfibieën, vogels en zoogdieren.

Vogels die terechtkomen op afgelegen eilanden, vrij van roofdieren stoppen met vliegen, want vliegen is een luxe-energievretende bezigheid.

De mogelijkheid om te kunnen vliegen is het duidelijkst verloren gegaan in twee soorten vogels, de struisvogels en de pinguïns. Ook veel andere vogelsoorten hebben representanten die niet kunnen vliegen.

Er gebeurden meer uitzonderlijke of bizarre evolutionaire dingen op eilanden.

Grote dieren, die op kleinere afgelegen eilanden te maken krijgen met een energiecrisis hebben minder planten en ander voedsel dan de dieren op grotere landmassa's. Voor de kleinere dieren was er nog genoeg voedsel en bovendien hadden ze minder last van roofdieren, waarvoor ze op de vlucht moeten en hadden ook minder concurrentie van andere kleine dieren.

Op veel eilanden werden grote dieren kleiner en kleine dieren groter. Op eilanden als Mauritius, Madagaskar en Sardinië leven reuze-ratten en hagedissen (komodovaraan) samen met miniatuur hippo's, olifanten en geiten.

***Gehoevde dieren in de lijn van nijlpaarden en runderen zijn de voorlopers van walvissen op het land, voordat ze de oceaan in gingen.***

## **Zoogdieren**

Zoogdieren zijn zo'n 200 miljoen jaar geleden voortgekomen uit de eierlegende reptielenorde Therapsida. De verschillende kenmerken die moderne reptielen onderscheiden van moderne zoogdieren evolueerden in verschillende snelheden.

Naast een efficiëntere bloedsomloop is warmbloedigheid (endothermie) een kenmerk van zoogdieren. Zoogdieren zijn met vogels de enige warmbloedige dieren in het dierenrijk. Warmbloedigheid is door evolutie ontstaan, omdat het ten opzichte van koudbloedigheid het grote voordeel heeft dat warmbloedige in een groter gebied qua temperaturen kunnen leven.

Koudbloedige zoals reptielen, amfibieën en geleedpotigen kunnen namelijk geen eigen lichaamswarmte produceren en zijn van de zon afhankelijk.

Alle zoogdieren die vandaag de dag leven kunnen in 3 groepen worden onderverdeeld:

- 1.Placentale zoogdieren (Placentalia)
- 2.Buideldieren (Marsupalia)
- 3.Monotremes (Monotremata)



-*Zoogdieren met placenta* zijn de grootste groep, deze maken 95% van alle zoogdieren uit inclusief de mens. Zij brengen alle nakomelingen voort, die bij de geboorte al leven.

Hiertoe behoren o.a. landdieren b.v. paarden, leeuwen, honden, apen, olifanten en katten. En de *waterdieren* b.v. walvissen, dolfinen en semi-waterdieren als bevers, zeehonden en ijsberen.

-*Buideldieren* brengen ook levende nakomelingen voort, maar hebben een zeer korte draagtijd. De nakomelingen zijn onderontwikkeld en moeten door een ouder in de buidel worden verzorgd. Hiertoe behoren o.a. de kangoeroe, de koala, buidelratten en de Tasmaanse duivel.

-*Monotremes* zijn eierlegende zoogdieren en zijn de kleinste van de 3 groepen. Hieronder vallen slechts 5 soorten, die vandaag de dag nog leven en bestaan uit 2 families: de echidna's en het vogelbekdier.

## Hersenen

Hersenen ontstonden voor het eerst zo'n 200 miljoen jaar geleden, en voeren verschillende cognitieve functies uit zoals taal, redeneren en diverse vormen van informatieverwerking.

Voor de evolutionaire ontwikkeling van de hersenen ontwikkelden zich zenuwnetten, de eenvoudigste vorm van een zenuwstelsel. Neteldieren (Cnidaria) zoals kwallen zijn de dieren waar ze het eerst zijn waargenomen. Ze bestaan uit niet meer dan een aantal uit elkaar verspreide neuronen, waardoor het organisme kan reageren op fysiek contact. Ze zijn in staat om voedsel en andere chemicaliën te detecteren.

De neocortex is het hersengebied, dat het meest recent in de evolutie tot stand is gekomen en wat de grootste veranderingen van het brein opgeleverd heeft. Bij reptielen en vissen heet dit het pallium en dit is kleiner en eenvoudiger in verhouding tot de lichaamsmassa dan wat bij zoogdieren wordt aangetroffen.

Monogame soorten hebben altijd grotere hersenen dan soorten met meerdere relaties. Hiertoe behoren o.a. olifanten, apen, paarden, dolfinen en andere tandwalvissen, kraaien, papagaaien en arenden.

Daartegenover laten andere diersoorten met meerdere relaties, als de katten en hondenfamilie (leeuwen, tijgers, coyotes, vossen, wolven, jakhalzen e.d.), herten en antilopen in de evolutie weinig verandering in hersengrootte zien.

**Dieren weten meer dan we denken en denken meer dan we denken.**

## PRIMATEN & HOMINIDEN (mensachtigen)

De mens maakt als zoogdier deel uit van een groep genaamd de primaten. Deze groep bevat inclusief de mens ruim 230 soorten. Primaten behoren tot de oudste zoogdieren, waarbij hun ontstaan teruggaat nog voordat de dinosauriërs waren uitgestorven. De allereerste primaten leken echter meer



op eekhoorns dan op apen. Zo'n 55 miljoen jaar geleden kwamen de "moderne" primaten via de evolutie op aarde.

Hominiden zijn een familie binnen de orde van primaten waartoe ook de mensapen behoren en verder alle mensachtigen (Homo-soorten).

In de orde van primaten behoort de mens tot de familie van mensapen, hiertoe behoren verder chimpansees, bonobo's, gorilla's uit Afrika en de orang-oetans en gibbons uit Azië.

Als de mens niet wordt meegerekend komen mensapen uitsluitend voor in de regenwouden van Afrika en Zuidoost-Azië. Ze zijn als groep het minst succesvol in evolutionaire zin.

Van de 230 soorten primaten en van de 4000 soorten zoogdieren is alleen de mens tweevoetig. Viervoetigheid is de norm en is de gangbare manier van voortbewegen van landzoogdieren.

### **Mensapen zijn slimmer dan apen en hebben in tegenstelling tot apen geen staart.**

Er zijn allerlei indelingen van de apen mogelijk. Voor de overzichtelijkheid hanteren we het onderscheid mensapen en apen. Tot de mensapen behoren chimpansees, bonobo's, gorilla's, orang-oetans en gibbons.

De chimpansees & bonobo's staan het relatief dichtst bij de mens, gorilla's komen daarna en orang-oetans en gibbons staan van de mensapen het verst van de mens vandaan.

Bonobo's behoren tot de chimpansees maar leven in andere gebieden en zijn minder agressief. Bonobo's lopen wat vaker dan chimpansees op twee poten. Chimpansees en mensen staan dichterbij elkaar dan chimpansees en gorilla's of chimpansees en orang-oetans. Als vergelijking: chimpansees en mensen zijn even sterk met elkaar verwant als paarden met ezels en zijn meer met elkaar verwant dan muizen en ratten of kippen en kalkoenen of kamelen en lama's.

*Apen zijn niet zwart onder hun vacht maar grijzig roze. Onze directe voorgangers (mensachtigen) waren donker. Maar voorouders van meer dan 7 miljoen jaar geleden hadden een vacht en waren daaronder net als apen grijzig roze.*

### **Chromosomen zorgen ervoor dat mensen en chimpansees niet samen kunnen voortplanten. De mens heeft er namelijk 23 en de chimpansee 24.**

De meest succesvolle Hominiden-soort was de *Homo erectus*, die zich 1.9 miljoen jaar geleden ontwikkelde. *Homo erectus* was optimaal aangepast aan zijn omgeving hierdoor overleefden ze meer dan 1.5 miljoen jaar. Hun breingrootte nam toe, terwijl hun lichaamskenmerken die van *Homo sapiens*

benaderde. Het was de *Homo erectus* die gereedschap volop gebruikten en controle kreeg over het vuur.

## **THEORIEËN**

Er zijn verschillende theorieën over de ontwikkeling van tweebenigheid en daaraan gepaarde lichamelijke veranderingen bij de eerste mensachtigen, de twee voornaamste zullen we bespreken.

### **De savanne-theorie**

De savanne-theorie stelt dat tweebenigheid is geëvolueerd als direct gevolg van de overgang van menselijke voorouders van een leven in bomen naar een leven op de savannes. Mensachtigen zouden volgens deze hypothese miljoenen jaren geleden de bossen hebben verlaten en zich hebben aangepast aan hun nieuwe omgeving door recht te lopen. Door een grote klimaatverandering in die tijd verdwenen tropische bossen en werden mensachtigen volgens deze theorie gedwongen om tweevoetig te worden. De gedachte was dat ze grotere afstanden moesten kunnen overbruggen om aan voedsel te komen. Van diegene die zich het beste konden aanpassen werden het vaakst de genen door gegeven.

De savanne-theorie is al 100 jaar de dominante theorie geweest er komt echter steeds meer kritiek op deze theorie. Zo pleit het paleoklimatologisch bewijs tegen deze theorie. Het fossielenbestand laat zien dat de vroegste mensachtigen nog steeds aangepast waren om in bomen te klimmen. De savanne-theorie is de oudste theorie en allang dominant, daarom willen we wat meer aandacht besteden aan de waterkant-theorie (AAP) die is van meer recente datum.

### **Waterkant-theorie (AAP=aquatische aap theorie)**

De waterkant-theorie is een bredere theorie en stelt dat water in een bepaalde periode van de geschiedenis of op verschillende tijdstippen in de geschiedenis een morfologische rol heeft gespeeld in de evolutie van de hominiden, onze menselijke voorouders.

Dit heeft geleid tot grote verschillen tussen onszelf en de mensapen en één van die kenmerken was tweebenigheid, naast een heleboel andere kenmerken zoals:

- Onderhuids vet
- Haarloosheid
- Slecht reukvermogen
- Grotere hersenen
- Superieure adembeheersing
- Exocrien zweten
- Drijvende baby's.



Veel van deze kenmerken worden in verschillende combinaties gezien bij zoogdieren die foerageren in water, maar deze kenmerken worden niet of slechts zelden gezien bij landdieren als paarden, katten of kangoeroes.

De anatomie van de mens verschilt sterk van andere primaten zoals chimpansees en gorilla's. De mens heeft meer vet dan andere mensapen en heeft veel minder haar. In contrast met zowat alle andere primaten zijn mensen zeer goede zwemmers. Baby's hebben ook een aangeboren capaciteit om te zwemmen.

Als we hier vanuit gaan dan lijken we minder op apen en meer op zeehonden en andere waterdieren, die net als wij meer vet hebben, maar geen haar.

En ook goeie zwemmers zijn.

De mens heeft ook in vergelijking met apen meer zee-voedsel gegeten en eet dat nog steeds. Dit voedsel is rijk aan goede vetzuren, jodium en andere mineralen. Deze voeding is belangrijk voor de ontwikkeling van hersenen en zenuwstelsel, deze zijn bij de mens beduidend groter dan bij mensapen. Deze voedingsstoffen zijn moeilijk op het land te verkrijgen.

Deze theorie stelt dat de evolutie van de mens in een bepaalde periode mede in het water heeft plaatsgevonden en later op het land is verder gegaan.

**Een babyaap heeft 3% lichaamsvet, een babymens meer dan 15%.**

Onder zoogdieren hebben leden van de walvisachtigen (walvissen-dolfijnen-bruinvisen) zich succesvol aangepast aan een aquatisch bestaan. Ze zijn van het land het water ingegaan. Andere dieren als zeekoeien en lamantijnen hebben dit ook gedaan. Deze dieren stammen af van gehoefde dieren zoals nijlpaarden, runderen en olifanten.

Andere voorbeelden zijn aquatische vogels, zoals pinguïns, aquatische carnivoren (zeeleeuwen, otters en zeeleeuwen) aquatische knaagdieren (de bever en de woelrat) aquatische reptielen (krokodillen en zeeslangen) en aquatische insectivoren (watermollen en de waterspitsmuis).

Een groot gedeelte van deze dieren gingen van land het (ondiepe) water in. Sommige leven semi-aquatisch zowel op land als in het water (amfibisch). Er is dus geen reden om aan te nemen dat primaten & hominiden, niet een vergelijkbare transformatie hebben ondergaan.

De waterkantaap-theorie stelt dat een soort aap begonnen is met zich aan te passen aan deze semi-aquatische omgeving, waardoor langzaam maar zeker de 2-voetige aap ontstond. Dit zou de Australopithecus kunnen zijn de voorloper van hominiden, zoals de *Homo erectus*, *Homo habilis* en *Homo heidelbergensis*.

Er is steeds meer bewijs dat de Australopithecus en andere eerste hominiden zich ontwikkeld hebben in de buurt van water, zoals de kustdelta's, rivieren,



zoutwatermeren, zeearmen en het drasland in de Great Rift Vallei en andere watergebieden in Afrika.

Volgens de Savannah-theorie ging de mens op 2 poten lopen om zijn handen vrij te hebben om gereedschap te maken of om baby's tegen hun borst te kunnen houden of om langere afstanden te kunnen afleggen en dat ze beter in open land konden leven dan in het bos. Dit zijn de argumenten die door de voorstanders van deze theorie naar voren worden gebracht. De vraag is of deze argumenten ook juist zijn. Veel argumenten kunnen evenwel weerlegd worden. Zo zijn er dieren die gereedschap maken of ze handen hebben of niet zoals vogels.

Er zijn genoeg dieren, die hun kind tegen de borst dragen, terwijl ze zich op 4 poten voortbewegen. Veel primaten zoals baboons leven in open land en bewegen zich niet op 2 poten voort.

### **Tweebenigheid (Bipedalisme)**

De tweebenigheid van de Hominiden nakomelingen, wordt beschouwd als de belangrijkste kracht achter verschillende skeletveranderingen, die alle tweevoetige mensen gemeen hebben.

Hoewel tweebenigheid een gunstige eigenschap leek, bracht deze voortbeweging bij mensen bepaalde nadelen met zich mee. De voornaamste was dat volledig tweebenige mensen beduidend langzamer kunnen sprinten dan van veel andere dieren. Dat maakte mensachtigen in het begin gevoelig voor carnivoor-roofdieren. Uiteindelijk heeft tweebenigheid voor de mens niet goed uitgepakt.

Rechtopstaand leven veroorzaakt in potentie diverse soorten schadelijke stress in het hoofd, ruggenwervel en ledematen, waar vierpotige geen last van hebben. Een breed scala aan klachten van lage rugpijn en hoge bloeddruk tot migraine worden hiermee in verband gebracht.

Rechtopstaand is helemaal problematisch voor vrouwen gedurende de zwangerschap en geboorte. Waar andere dieren geen hulp nodig hebben bij de geboorte kan de mens niet zonder hulp. Daarnaast wordt de mensbaby te vroeg geboren (na 9 maanden) dit is nodig omdat het hoofd anders te groot wordt om nog door het geboortekanaal te kunnen. Deze is kleiner geworden door de evolutie naar tweebenigheid.

Tweebenigheid was één van de veranderingen die in de hominiden-lijn in de evolutie gebeurde, maar het stond wel centraal in de ontwikkeling van de Homo sapiens.

De volgende veranderingen zijn mogelijk gemaakt door tweebenigheid:

- \*Uitvinding van het koken
- \*De groei van de hersenen
- \*De evolutie van taal

- \*Een betere thermoregulatie
- \*De evolutie van het sociale leven
- \*Het ontwikkelen van technologie

## **Vuur**

De beheersing van vuur door de mensachtigen is belangrijk geweest voor de evolutie van de mens.

Vuur zorgde voor:

- \*Warmte
- \*Verlichting
- \*Bescherming tegen roofdieren (vooral s 'nachts)
- \*Dat voedsel gekookt kon worden
- \*Een manier om jachtgereedschap te maken
- \*Dat activiteiten konden doorgaan als het donker was
- \*En voor sociale interactie rond het vuur tot in de nacht

De start van vuurbeheersing moet ergens begonnen zijn tussen de 1 en 2 miljoen jaar geleden. Het bewijs voor het koken van voedsel dat er voedsel gekookt werd dateert in ieder geval van 780.000 jaar geleden. Sommige onderzoeken geven zelfs 1.8 miljoen jaar geleden aan.

De beheersing van het vuur openden nieuwe mogelijkheden voor onze vroege voorouders voor wat betreft hun gezondheid, energieverbruik en geografische expansie.

Mensachtigen konden naar koudere gebieden verhuizen, die voorheen onbewoonbaar waren na het verlies van lichaamshaar.

Vuur maakte ook verlenging van de activiteiten overdag naar avond-nacht-activiteiten mogelijk. Vuur betekende ook dat er na zonsondergang nog activiteiten konden plaats vinden. De toegenomen sociale interactie rond het vuur heeft mogelijk taalontwikkeling bevorderd.

## **Koken**

Vuur speelde een belangrijke rol bij de verandering van voedingsgewoontes. Koken zorgde voor een aanzienlijke toename van vleesconsumptie en calorie-inname. Ook kwam men erachter dat vlees en vis door vuur kon worden gedroogd en gerookt, zodat het bewaard kon worden voor slechtere seizoenen.

Voor de komst van het vuur was de voeding van mensachtigen voornamelijk beperkt tot plantendelen, zaden, bloemen en vruchten en misschien in beperkte mate rauw vlees en vis. Vuur verhoogde de verteerbaarheid en maakte het mogelijk om meer energie uit voedsel te kunnen opnemen. Studies laten zien dat de calorie-inname van het koken van eiwitten met 45-78% verbeterde en het koken van zetmeel met 12-35%.



Als gevolg van de toename van energiewinst uit voedsel nam de overleving en voortplantingssnelheden van mensachtigen toe. Ook werden parasieten gedood bij het koken van voedsel en ook toxines, die zich in planten zoals zaden bevinden. Zo zijn lijnzaad en cassave, die cyanogeen-glycosiden bevatten, door koken in het voedingspatroon opgenomen.

Het vermogen om voedsel te koken zorgde ervoor dat de hersengrootte in de loop van de tijd toenam en dat andere organen zoals het maag-darmkanaal en de maaltanden kleiner werden.

## KORTE TIJDLIJN EVOLUTIE PRIMATEN/HOMINIDEN

### **55 miljoen jaar geleden:**

De eerste aapachtige primaten evolueren.

### **7 tot 4 miljoen jaar geleden:**

Tot de vroegste mensachtigen behoren de Sahelanthropus, Ardipithecus en Orronins. Zij waren de voorouders van zowel chimpansees als mensen. Ze evolueerden in twee richtingen, die van chimpansees en bonobo's en via verschillende hominiden naar de mens.

### **4 tot 2 miljoen jaar geleden**

De Australopithecus verschijnt; ze hebben hersenen die niet groter zijn dan die van een chimpansee (400-500 cm<sup>3</sup>) maar lopen op twee benen en rechtop. Lucy is een *Australopithecus afarensis*, die in 1974 in Ethiopië werd gevonden en dateert van 3.2 miljoen jaar geleden. Lucy werd wereldwijd beroemd.

*Lucy dankt haar naam aan "Lucy in the sky with diamonds" van de Beatles dat tijdens de opgravingen herhaaldelijk en luid werd afgespeeld.*



Lucy



### **2.5 tot 1.5 miljoen jaar geleden:**

De *Homo habilis* verschijnt en heeft een hersenvolume van 600 cm<sup>3</sup> en een lichaamsgewicht rond 35kg.

### **2 miljoen jaar geleden:**

De *Homo ergaster* verschijnt en heeft een hersenvolume van 850 cm<sup>3</sup>



## 1.9 tot 0.2 miljoen jaar geleden;

De *Homo erectus* komt voor in Azië en heeft een hersenvolume van 800 tot 1000 cm<sup>3</sup> en een lichaamsgewicht tussen 40 en 65 kg.

## 700.000 jaar tot 200.000 jaar geleden:

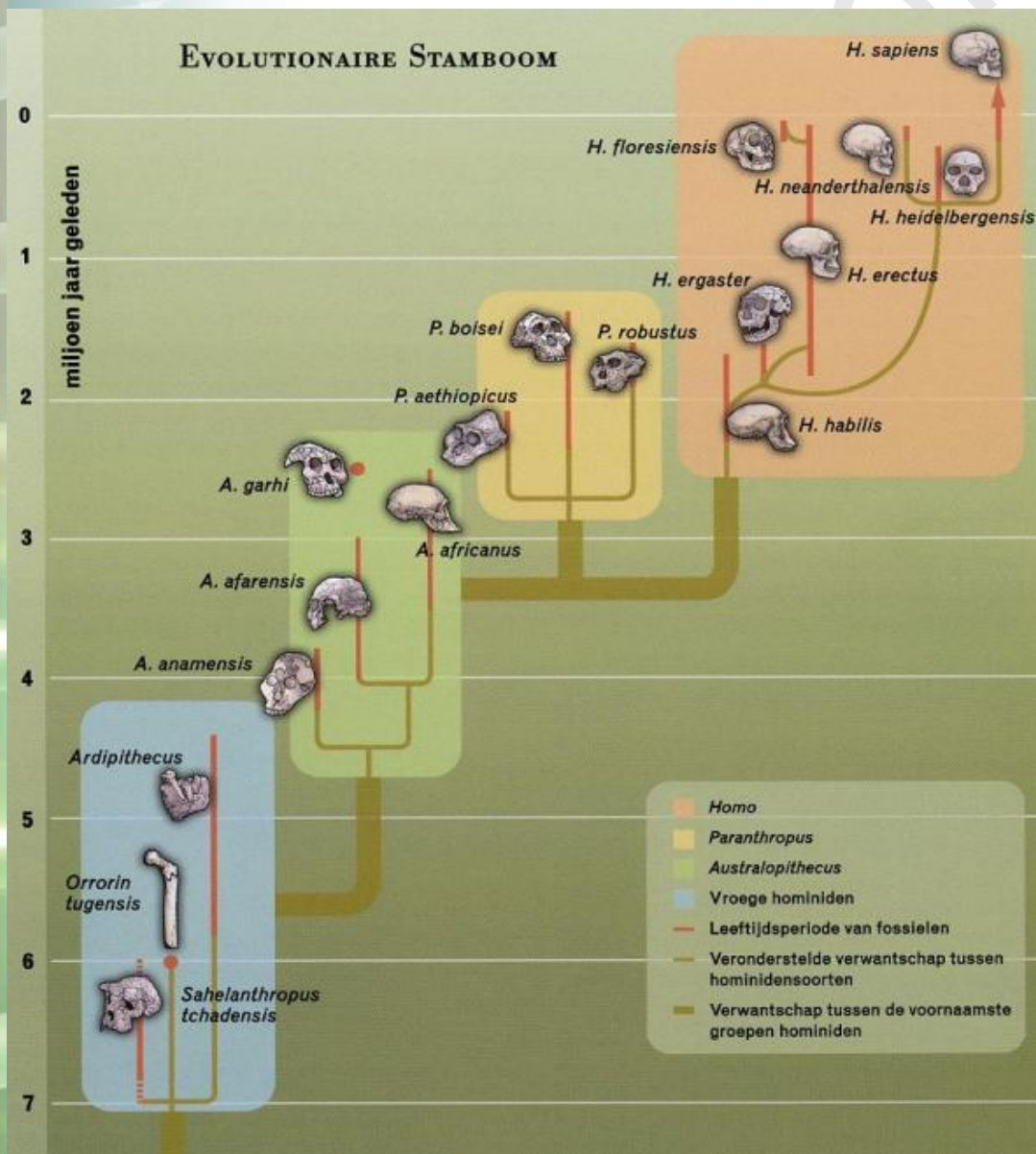
De *Homo heidelbergensis* leeft in Afrika en Europa en heeft een vergelijkbare hersencapaciteit als moderne mensen 1100 tot 1300 cm<sup>3</sup> en een lichaamsgewicht van 50 tot 70kg.

## 300.000 jaar geleden

De *Homo sapiens*, de mens, verschijnt op het toneel. Zijn hersen capaciteit is gemiddeld 1400 cm<sup>3</sup> en heeft een lichaamsgewicht van 40 tot 80 kg.

## 230.000 tot 28.000 jaar geleden:

De *Homo neanderthalensis* worden overal in Europa aangetroffen. Zij hebben een groter hersenvolume dan de moderne mens, namelijk 1200 tot 1700 cm<sup>3</sup>. En wogen 60-85 kg maar sterven 28.000 jaar geleden uit.



Bron: Boek "Waar komen wij vandaan" Carl Zimmer

*Alles in het heelal vervalst van orde tot wanorde (entropie), tenzij er van buitenaf energie wordt toegevoegd om de orde te handhaven.*

*Leven is het proces waarbij levende dingen energie gebruiken om meer levende dingen te maken. Alle organismen van bacteriën tot walvissen en mensen leven op de energie van voedsel en spenderen deze energie voor groei, overleven en voortplanting.*

**Volgende E-letter november: Homo sapiens**

de Evocircadian