

Die oorsprong van die mens: “Laat Ons mense maak”

The origin of man: “Let us make humans”

JOHAN DREYER

Onafhanklike navorser
Coligny, Suid-Afrika
E-pos: johandreyer@truenw.co.za



Johan Dreyer



Kobus v/d Walt

KOBUS VAN DER WALT

Filosofie van Natuurwetenskap en Tegnologie
Noordwes-Universiteit, Potchefstroom
Suid-Afrika
E-pos: kobus.vanderwalt@nwu.ac.za

<p>JOHANNES HENDRIK DREYER verwerf die grade BSc Agric (UP), BSc Agric Hons (UOVS), sowel as MSc Agric (NWU), telkens met Landbou-ekonomie as spesialisveld. In 2022 verwerf hy die PhD in Dogmatiek¹ aan die NWU, nadat hy verskeie teologiese toelatingseksamens suksesvol afgelê het. In sy loopbaan bestuur hy die Landbou-ekonomie-afdeling van Sentraal-Wes Koöperasie, tree op as Ekoonom by die Suid-Afrikaanse Wolraad, en dien ook as Projekbestuurder by die Ontwikkelingsbank van Suid-Afrika. Sedert 1987 boer hy naby Coligny in die Noordwes-provinsie, Suid-Afrika.</p>	<p>JOHANNES HENDRIK DREYER obtained the degrees BSc Agric (UP), BSc Agric Hons (UOVS), as well as MSc Agric (NWU), with Agricultural Economics as specialist field. In 2022, he obtained the PhD in Dogmatics² at the NWU, after having successfully completed several theological entrance exams. In his career he managed the Agricultural Economics Department of Central-West Cooperation, acted as Economist at the South African Wool Council, and served as Project Manager at the Development Bank of South Africa. Since 1987, he has been farming near Coligny, Northwest Province, South Africa.</p>
<p>IZAK JACOBUS VAN DER WALT is sedert 1990 ’n dosent in die Fakulteit Natuurwetenskappe aan die NWU. Sy aanvanklike navorsingsfokus was Aardkundige wetenskappe, met spesialisasie in Omgewingsbestuur. Na verwerwing van die PhD-</p>	<p>IZAK JACOBUS VAN DER WALT was appointed as lecturer in the Faculty of Natural Sciences at the Northwest University, South Africa, in 1990. His initial research focus was Earth Sciences, with specialisation in Environmental Manage-</p>

¹ Erkenning word gegee aan Prof. CFC Coetzee (Promotor), wat saam met Dr. Rudy A Denton (medepromotor), en Prof. IJ vd Walt die studieleiding van die PhD waarop hierdie artikel gegrond is, behartig het.

² Acknowledgment is given to Prof. CFC Coetzee (Promoter), who together with Dr. RA Denton and Prof. IJ vd Walt co-supervised the PhD on which this article is based.

Datums:

Ontvang: 2022-11-30

Goedgekeur: 2023-03-20

Gepubliseer: Junie 2023

graad in 1993, vorder hy tot departementshoof van Geografie en Omgewingsbestuur. In 2010 is hy benoem as professor in die Filosofie van Natuurwetenskap en Tegnologie aan die NWU. Hy dien die afgelope 9 jaar as Raadslid van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns.

ment. After obtaining the PhD degree in 1993, he was promoted to Head of Department of Geography and Environmental Management. In 2010 he was appointed as professor in Philosophy of Natural Science and Technology at the NWU. He served as Council member of the South African Academy for Science and Arts for the past 9 years.

ABSTRACT

The origin of man: "Let us make humans"

The origin of humans has been a subject of intense debate for many centuries. The two main approaches to this subject are materialistic and metaphysical. The materialist view suggests that humans evolved from non-human primates through the process of natural selection, while the metaphysical view suggests that humans were created by a divine entity or a supernatural force.

According to materialists, their view is based on the scientific theory of evolution, which suggests that all living organisms, including humans, descend from a common ancestor. According to this theory, the process of natural selection drives the development of species over time and those individuals, with traits best suited to their environment, are more likely to survive and reproduce. Recent studies have provided convincing evidence for the descent with modification of humans from non-human primates, including genetic similarities, fossil evidence and anatomical comparisons.

In contrast, the metaphysical view states that humans were created by a divine entity or a supernatural force. This view is often associated with religious beliefs and (according to its opponents) is not based on empirical evidence.

For the origin of life there is a clear twofold requirement: firstly, a blueprint (plan) that determines how the organism will function (such as deoxyribonucleic acid (DNA) or ribonucleic acid (RNA)) and secondly a mechanism with a metabolic system to interpret the blueprint and functionally organise the proteins as described by the DNA or RNA. This is a classic "chicken-egg" situation, because for life to arise, a blueprint is needed according to which the first organism will be produced, while at the same time an organism is needed to produce the first blueprint.

All living matter (biomolecules such as nucleic acids, proteins and lipids) consist of the same macro-nutrients, namely, carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphate, and sulphur, of which carbon and water are the most essential. These shared building materials are signs of a common origin, which is confirmed in genetics by aspects such as shared cell design, genetic code, protein systems, as well as DNA, mRNA (messenger ribonucleic acid), and protein functions. The interconnectedness is especially clear where variations occur, such as changes through mutations which accumulate in the genome, especially in pseudogenes, where shared mutations then indicate shared ancestry; where retroviruses leave a copy (deactivated so-called "junk" genes) in the DNA of infected organisms, from which it is transmitted to the offspring to indicate relationships; and the sharing of parallel genes by some metazoa that indicate relationships.

From a total of 6.1 billion prokaryotic protein-coding genes, 355 protein clusters have been identified that are shared by all prokaryotes. According to this, LUCA (last universal common ancestor) could successfully inhabit anaerobic hydrothermal vents on the sea floor in a H_2 , CO_2 and iron-rich environment. This finding is consistent with the oldest evidence of life, namely microbial mats of bacteria and archaea that were the dominant life form during the earliest times of life on earth.

Development and specialisation occurred during times of accelerated biodiversity, of which the Cambrian “explosion” was exceptional in scope and depth. DNA comparisons show that the phyla of the animal kingdom split into three groups, about 50 million years before the Cambrian period. The presence of complex DNA in all three groups that shared many characteristics, makes a complex ancestor a necessity. This indicates that the Cambrian biodiversification was driven by selection from the loaded genetic potential space of a single, shared ancestor.

As a species, human DNA shows a much lower diversity than the genetic theory predicts, mainly due to its recency as well as the occurrence of a “population bottleneck”, as indicated by the presence of a fusion chromosome. This fusion chromosome that once formed in a specific person, has become a shared chromosome of the entire human race. It is therefore currently generally accepted that the entire human population evolved from a very small group less than 160,000 years ago, possibly in Africa. Subsequently, through selection pressure, an identifiable gap, not only in form but especially in function, has arisen in modern humankind.

The biblical narrative of Adam and Eve meets all the requirements for the threshold event that has been scientifically distinguished. In the Bible, it is said that God created man from the dust of the earth – in His image He created him. That humans have a common ancestor with monkeys seems to be true, just like with every organism on earth. We share much more than just ancestors with the rest of creation as was already stated, also building material, cells, organs, and a large part of our genome. That humans are unique in nature is, however, undeniable, and contemporary science cannot account for many empirical observations in this regard.

It is therefore hypothesised that proto-man was created by guided development from the substance of the earth (carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphate and sulphur). Later, a threshold event occurred (as described in Genesis) during which God transformed the proto-man “in His image”. God guided human’s minds far beyond survival requirements to develop a language-processed, secondary memory, enabling humankind to receive and internalise love, wisdom, and morality. These are unique attributes of God that make humankind the image of God. Of the change of proto-man’s mind and his behaviour to modern humankind during the threshold event, there is ample scientific evidence. This could confirm the paradise narrative as a verifiable reality, as does Eve’s creation from Adam.

Modern scientific observations regarding the origin of the universe, the development of life and the origin of humans can be best understood when they are interpreted within a religious paradigm. Arno Penzias, physicist, and Nobel laureate is one of many scientists who conclude that the scientific evidence is consistent with the expectations flowing from theism. He writes: “The best data we have is exactly what I would have predicted, had I nothing to go on but the five books of Moses, the Psalms, the Bible as a whole.”

KEYWORDS: human origins; population expansion; population bottle neck, distinctive events, Cambrian explosion, theistic hypothesis, normative materialism, shared ancestor, fusion chromosome, proto-man

TREFWOORDE: menslike oorsprong; bevolkingsuitbreiding; bevolkingsbottelnek, drempelgebeurtenisse, Kambriese ontploffing, teïstiese hipotese, normatiewe materialisme, gedeelde voorouer, samesmeltingschromosoom, proto-mens

OPSOMMING

Volgens materialiste kan die ontstaan van die mens verklaar word deur evolusie, waarvoor daar oortuigende bewyse is, soos bv. genetiese ooreenkomste, bewyse uit die fossielrekord sowel as anatomiese vergelykings. Daarteenoor stel die metafisiese siening dat mense deur 'n goddelike entiteit of 'n bonatuurlike krag geskep is. Hierdie siening word dikwels geassosieer met godsdienstige oortuigings en is (volgens die teenstanders daarvan) nie op empiriese bewyse gebaseer nie.

As 'n spesie, toon menslike DNS (deoksiribonukleïensuur) 'n baie laer diversiteit as wat die genetiese teorie voorspel, hoofsaaklik as gevolg van die resenteheid van die mens sowel as die voorkoms van 'n "bevolkingsbottelnek". Dit dui daarop dat die hele menslike bevolking minder as 160 000 jaar gelede uit 'n baie klein groepie ontwikkel het, waarskynlik in Afrika. Mense deel veel meer as net voorouers met die res van die skepping: ook boumateriaal, selle, organe en 'n groot deel van ons genoom.

Dat mense uniek van aard is, is egter onbetwisbaar en kontemporêre wetenskap lewer vele empiriese waarnemings in hierdie verband, wat nie bevredigend verklaar kan word deur 'n ongeleide, toevallige ontwikkelingsgeskiedenis nie. Die Bybelse narratief van Adam en Eva voldoen aan al die vereistes vir die drempelgebeurtenis in die menslike geskiedenis, wat wetenskaplik bewysbaar is. Die hipotese word daarom voorgehou dat die proto-mens geskep is deur geleide ontwikkeling uit die stof van die aarde (koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosfaat en swael). Later het 'n drempelgebeurtenis plaasgevind waartydens God die proto-mens "na Sy beeld" getransformeer het.

Inleiding

Die oorsprong van mense is al vir baie eeue 'n onderwerp van intense debat. Die twee hoofbenaderings tot hierdie onderwerp is materialisties en metafisies. Die materialistiese siening stel voor dat mense uit niemenslike primate ontwikkel het deur die proses van natuurlike seleksie, terwyl die metafisiese siening suggereer dat mense deur 'n goddelike entiteit of 'n bonatuurlike krag geskep is.

Volgens materialiste is hul siening gebaseer op die wetenskaplike teorie van evolusie, wat voorstel dat alle lewende organismes, insluitende mense, van 'n gemeenskaplike voorouer afstam. Volgens hierdie teorie dryf die proses van natuurlike seleksie die ontwikkeling van spesies oor tyd aan en is daardie individue met eienskappe wat die beste by hul omgewing pas, meer geneig om te oorleef en voort te plant. Onlangse studies het oortuigende bewyse gelewer vir "aanpassing in nageslag" van mense vanaf niemenslike primate, insluitende genetiese ooreenkomste, paleontologiese bewyse en anatomiese vergelykings.

Daarteenoor stel die metafisiese siening dat mense deur 'n goddelike entiteit of 'n bonatuurlike krag geskep is. Hierdie siening word dikwels geassosieer met godsdienstige oortuigings en is (volgens teëstanders daarvan) nie gebaseer op empiriese bewyse nie.

Daar is egter 'n groeiende siening in die natuurwetenskaplike gemeenskap dat sekere waarnemings nie deur 'n ongeleide, willekeurige proses soos evolusie verklaar kan word nie en dat die beskikbare empiriese gegewens veel eerder dui op 'n geleide ontwikkelings-

proses. In hierdie artikel word resente empiriese natuurwetenskaplike getuienis ondersoek om die onderskeie standpunte te evalueer.

Natuurwetenskaplike agtergrond

Lewe kan beskryf word as die raaiselagtige bestaan van lewende voorwerpe. Dit is onderskeibaar van nielewende voorwerpe deur hulle biologiese samestelling en die prosesse wat lewe kenmerk (ook genoem “The seven pillars of life”). Hierdie kenmerke is: homeostase, organisasie, metabolisme, makromolekules, geprogrammeerde hiërargiese kompleksiteit, aanpassing in reaksie op stimuli en reproduksie (Koshland, 2002:2215; Wilcox, 2004:52, 53; McKay, 2004:302; Trifonof, 2012:647-650). Hoewel dit moeilik is om lewe te definieer, is daar tog vir die ontstaan van lewe ’n duidelik tweeledige vereiste: eerstens ’n bloudruk (liggaamsplan) wat bepaal hoe die organisme sal funksioneer (soos DNS of RNS), en tweedens ’n meganisme met ’n metaboliese stelsel om die bloudruk te interpreteer en die proteïene, soos beskryf deur die DNS of RNS, funksioneel te organiseer.

Hierdie is ’n klassieke “hoender-eier-”situasie, want vir lewe om te ontstaan, is ’n bloudruk nodig waarvolgens die eerste organisme geproduseer sal word, terwyl daardie organisme terselfdertyd benodig word om die eerste bloudruk te produseer.

Lewende materie (biomolekules soos nukleïensure, proteïene en lipiede) bestaan almal uit dieselfde makro-nutriënte, naamlik koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosfaat en swael, waarvan koolstof en water die noodsaaklikste is. Makro-nutriënte vorm komplekse biochemiese meganismes, wat deur lewende organismes gedeel word (Orgel, 1994:76-83). Hierdie gedeelde boustowwe is alles tekens van ’n gemeenskaplike oorsprong, wat ook in die genetica bevestig word deur aspekte soos gedeelde selontwerp, genetiese kode, proteïenstelsels, sowel as DNS-, mRNS- en proteïen-funksies (Denton, 1986:250). Die onderlinge verbondenheid is veral duidelik waar variasies voorkom (Smith & Peterson, 2002:65-88; Arbogast *et al.*, 2002:707-740), soos byvoorbeeld:

- Wysigings deur mutasies hoop veral in skyngene op (Chang *et al.*, 2012:87) waar gedeelde mutasies dui op gedeelde voorgeslagte (Jonathan, 2012; Xiao *et al.*, 2016:1991; Khachane & Harrison, 2009:435);
- Retrovirusse laat in besmette organismes se DNS ’n kopie (gedeaktiveerde sg. “gemors”-gene), vanwaar dit na die nageslag oorgedra word om te dui op verwantskappe (Kurth & Bannert, 2010:100-106; Kim *et al.*, 2004:183-191);
- Daar is ook parallelle gene wat deur sommige metasoë gedeel word (deel van die homeotiese gene) wat op verwantskappe dui (Popodi *et al.*, 1996:1078-1086; Bürglin, 2013:510-511; Akin & Nazarali, 2005:697-741).

Uit ’n totaal van 6,1 miljard prokariotiese proteïen-koderende gene, is daar 355 proteïenbondels geïdentifiseer wat deur alle prokariote gedeel word. Hiervolgens sou LUCA (laaste gemeenskaplike voorouer) anaërobiese hidrotermiese ventilasie-opeeninge op die seevloer in ’n H₂S, CO₂ en ysterryke omgewing suksesvol kon bewoon (Weiss *et al.*, 2016:116). Hierdie bevinding strook met die oudste bewyse van lewe, naamlik mikrobiële matte van bakterieë en argeïkum wat die dominante lewensvorm was gedurende die vroegste tye van lewe op aarde. Hierdie lewe het in die argeïese Eon voorgekom (4 – 2,5 miljard jaar gelede) (Nisbet & Fowler, 1999:2375-2382).

Eukariote wat uit prokariote ontwikkel het, is organismes met ’n selkern, Mitochondria, Golgi-apparaat en in plante ook alge en chloroplaste (Youngson, 2006:146-191). Die vroegste

eukariote is gevind in gesteentes wat 1,85 miljard jaar oud is (Knoll *et al.*, 2006:1023-1038; Tsu-Ming & Runnegar, 1992:232-235). Die ontwikkeling van meerselligheid het aan eukariote 'n verbeterde aanpassingsvermoë deur die ontwikkeling van alternatiewe oorlewingsvorms verskaf. Hoewel meerselligheid en die gepaardgaande alternatiewe oorlewingsvorms wesenlike voordele ingehou het, het dit beteken dat geneties nuwe transkripsiefaktorfamilies en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe moes ontwikkel het (Jin *et al.*, 2015:1767-1773).

Om die impak in die ontwikkeling van nuwe transkripsiefaktorfamilies en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe te verstaan, moet in berekening gebring word dat nege-en-negentig persent van alle spesies wat vroeër geleef het, vandag uitgesterf is (Jablonski, 2004:589; Stearns *et al.*, 2000:152-175), wat uitsterwing die norm maak (in teenstelling met aanpassing en ontwikkeling). Dit beteken dat vir elke enkele suksesvolle transkripsiefaktor-familie en gekoppelde regulatoriese netwerkmotief wat ontwikkel het, daar 99 misluk het. Dit is daarom moeilik om te glo dat die verskeidenheid van lewe soos dit vandag op die aarde voorkom, die nageslag is van die net een persent wat kon aanpas en oorleef (Benton, 2011:580-585). Die massa-uitsterwings het meestal plaasgevind gedurende uitwissingsgebeurtenisse, waarvan sommige van die oorsake steeds onduidelik is (Raup, 1994:6758-6763; Jabolinski, 1986:129-133).

Ontwikkeling en spesialisasie het gedurende tye van versnelde biodiversifikasie plaasgevind, waarvan die Kambriese biodiversifikasie uitsonderlik in omvang en diepte was. Gedurende die ongeveer 25 miljoen jaar wat die Kambriese biodiversiteit-ontploffing geduur het (Budd, 2013:344-354; Erwin *et al.*, 2011:1091-1097), het die tempo van verskeidenheidsontwikkeling dramaties versnel, wat tot die verskeidenheid van lewe soos dit tans op aarde voorkom, aanleiding gegee het (Bambach *et al.*, 2007:1-22). Bevredigende antwoorde op die vraag waarom die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing plaasgevind het, of watter meganisme die dryfkrag was, is nog nie gevind nie. Die omvang van die Kambriese biodiversifikasie was volgens Fisher (1930:41) se fundamentele teorie van natuurlike seleksie onmoontlik, omdat die spoed van seleksie deur die genetiese verskeidenheid in 'n genepoel bepaal word. In die lig van die aanpassings en spesialisasie wat waargeneem is, beteken dit volgens Fischer se teorie dat 'n geweldige agtergrondpotensiaal wat tot en met die Kambriese biodiversifikasie glad nie sigbaar was nie, reeds voor die Kambriese biodiversifikasie aanwesig moes gewees het – iets waarvoor daar geen bewyse sigbaar is nie.

DNS-vergelykings toon dat die fila van die diereryk ongeveer 50 miljoen jaar voor die Kambriese tydperk in drie groepe (al drie met beide komplekse en eenvoudige DNS) verdeel het (Gillooly *et al.*, 2005:140-145). Die teenwoordigheid van komplekse DNS in al drie groepe wat baie eienskappe gedeel het, maak 'n komplekse voorouer 'n noodwendigheid (Peterson *et al.*, 2004:6536-6541). Ongelooflik soos dit mag klink, beteken dit dat die vinnige verandering gedurende die Kambriese biodiversifikasie die resultaat was van seleksie uit die gelaaide genetiese potensiaalruimte van 'n enkele, gedeelde voorouer. Dit moes 'n voorouer met 'n onbeskryflike genetiese potensiaal gewees het, want die genetiese potensiaal moes die totale verskeidenheid van lewe soos dit vandag bekend is, omvat het. Paleontologiese rekords van die tydperk wat die Kambriese biodiversifikasie voorafgegaan het, toon egter geen teken van hierdie geweldige genetiese potensiaal nie (Wilcox, 2004:112).

Die Groot Ordovisiese Biodiversifikasiegebeurtenis (GOBE) was die tweede eksponensiële uitbreiding van verskeidenheid van lewe in die geskiedenis van die aarde. Hierdie gebeurtenis het 40 miljoen jaar ná die Kambriese periode plaasgevind (Webby *et al.*, 2004:1-3). Waar die Kambriese biodiversifikasie die aarde se fila uitgebrei het, het die GOBE die fila gevul met klasse en laer taksa (Servias *et al.*, 2010:99-119). GOBE was 'n kragtige spesialisasiegebeur-

tenis wat die verskeidenheid van lewe op aarde grootliks vermeerder het (Stigall *et al.*, 2017:242-257).

Naas die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing en die Groot Ordovisiese Biodiversifikasiegebeurtenis, verteenwoordig die Mesosoïes-Senosoïese biodiversifikasie 'n derde groot uitbreiding in biodiversiteit. Hierdie gebeurtenis het tydens die mid-Mesosoïese era 'n aanvang geneem en duur steeds voort. Die ontwikkeling van verskeidenheid is veral op die laer vlakke van klassifikasie, dit wil sê onder die ordes, hoofsaaklik op spesievlak sigbaar.

Diere word gedefinieer as meersellige organismes wat organiese materiaal verteer, suurstof inneem, kan beweeg, seksueel voortplant en embrionaal uit 'n blastula ontwikkel. In lewende diere is 6 331 groepe van gemeenskaplike gene geïdentifiseer wat dui op 'n gedeelde herkoms 650 miljoen jaar gelede (Budd & Jensen, 2017:446-473; Giribet, 2016:14-21). Die ontdekking van 'n naastenby volledige fossiel van 'n 363 miljoen jaar oue *Acanthostega* in 1987, tesame met die ontdekking van ander fossiele (Daeschler *et al.*, 2006:757-763) wat oorgangsaanpassings vanaf visse na landdiere toon, het die hipotese van die oorgang vanaf mariene gewerweldes na gewerwelde landdiere toegelig en bevestig (Clark, 2005). Hierdie oorgangsvorme het verskeie sigbare en minder sigbare strukturele, hormonale, sowel as veral onderliggende genetiese aanpassings tydens hulle ontwikkeling gemaak. Die sentrale senuweestelsel van 'n senukoord, met aaneengeskakelde, gepaarde holtes wat die twee serebrale hemisfere (breinhelftes) van soogdiere vorm (Hildebrand & Gonslow, 2001:321,322), is byvoorbeeld uniek aan gewerweldes. Neurale kruinselle is ook uniek aan en baie belangrik vir alle gewerweldes, want dit vorm die bron van stamselle in die embryo, wat weer van kritieke belang is vir die koördinering van die organisme se liggaamskomponente tydens ontwikkeling (Teng & Labosky, 2006:206-212).

Terapsiede (vierpotige gewerweldes wat uit die sinapsieke pelisourusse ontwikkel het) wat die Permiese-Triassiese uitwissingsgebeurtenis oorleef het, was klein diertjies, waarvan die meer suksesvolles (die sinodonte), gedurende die Triassiese periode gefloreer het. Oorheersing van die land deur dinosourusse was instrumenteel in die ontwikkeling van soogdiere, want dit het sinodonte gedwing om as klein, naglewende insekvreter te leef. Ná die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis (Schulte, 2010:1214-1218) waartydens veral koudbloedige dinosourusse uitgesterf het, het warmbloedige soogdiere die gaping wat die dinosourusse gelaat het in die herstellende klimaat van die aarde gevul.

Die orde *Primata* is euteriese soogdiere wat reeds voor die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis as klein boombewoners ontwikkel het. Genetiese studies toon dat primate ongeveer 85 miljoen jaar gelede van soogdiere gedifferensieer het (Zhang *et al.*, 2008:1493-1502). Die genus *Gorilla* het 7 miljoen jaar gelede van die groot ape (*Hominidae*) gedifferensieer, met die genusse homo en pan wat 7,5 tot 5,6 miljoen jaar gelede gedifferensieer het (Goodman *et al.*, 1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006).

Primate se metode van beweging het 'n bepalende invloed op hulle ontwikkeling gehad. Die teenwoordigheid van 'n sleutelbeen laat 'n wye beweging van die skouergewrig toe (Romer & Thomas, 1977:186-187), terwyl opponerende duime en keratien-naels op die punte van die vingers die gebruik van gereedskap moontlik maak (Pough *et al.*, 2005:630). Swaai aan takke het sig as die dominante sintuig laat ontwikkel, met oë wat na vore gerig is, met 'n meegaande verkleining van die snoet (Napier & Groves, 2020). Reuk en feromone is deur driekleurvisie verplaas in die voortplantingsgedrag en het 'n verdere prominente sintuig geword. Dit het met breinontwikkeling gepaard gegaan (Liman & Innan, 2003:3328-3332).

Primate se breine, meer bepaald die neokorteks, het vergroot soos weerspieël word in 'n geronde agterkop, wat die kenmerkende groot breine beskerm (Pough *et al.*, 2005:630). Hierdie

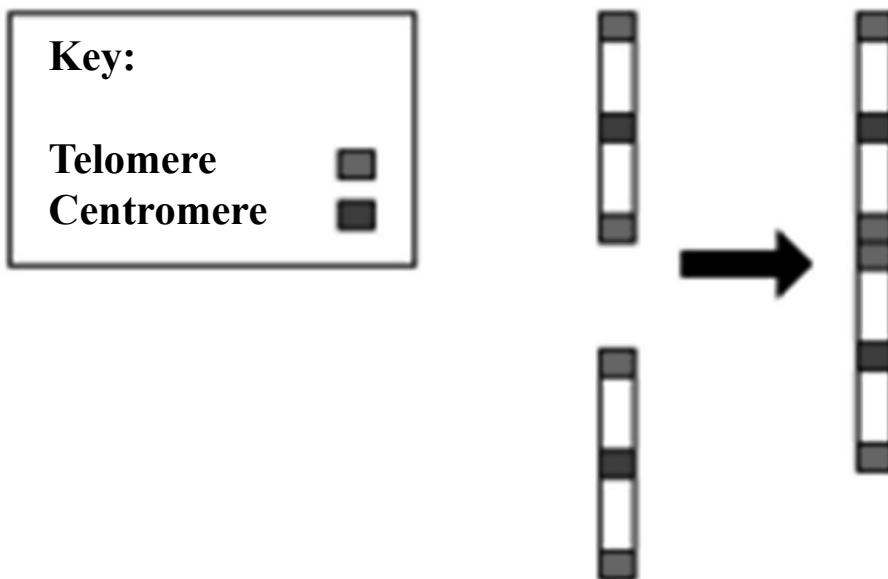
breinontwikkeling het aan primate gevorderde kognitiewe eienskappe gegee, met komplekse gesigsbespierung en die vermoë om gesigte en gesigsuitdrukings te onderskei (Egnor *et al.*, 2004). Gesigsonderskeiding, tesame met vokalisering en gebare, stel primate in staat om hulle troppe te beïnvloed, te manipuleer en te oorreed, wat komplekse strategieë om voedsel bymekaar te maak, moontlik maak (De Waal & Davis, 2003:221-228). 'n Voorbeeld hiervan is die gebruik van gereedskap (Boesch & Boesch, 1990:86-99). Groepsdinamika in primaattroppe het die verstaan van die konsepte van simbole, syfers en syfervolgordes moontlik gemaak (Call, 2001:159-171; Itakura & Tanaka, 1998:119-126; Gouteux *et al.*, 2001:518), met vokaalpatrone by bobbejane as die sentrum van kommunikasie (Boë *et al.*, 2017:e0169321).

Volgens Goodman *et al.* (1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006) het die spesie *Homo* saam met die spesie *Pan* 7,5 tot 5,6 miljoen jaar gelede van die groot ape (*Hominidae*) gedifferensieer. *Homo erectus* en *Homo ergaster* was die eerste migrante uit Afrika (1,3 tot 1,8 miljoen jaar gelede), wat komplekse gereedskap en vuur gebruik het (Swisher *et al.*, 2001:131-155). Anatomies moderne mense neig na 'n slanker, fyner skelet, wat 50 000 tot 30 000 jaar gelede in Afrika ontwikkel het (Hawks *et al.*, 2017:20753-20758). Dié mens(*Homo*)- en sjimpansee(*Pan*)- verwantskap word bevestig deur die feit dat alle mense sewe Alu-elemente met alle sjimpansees deel, maar nie met gorillas nie. Die Alu-patroon is slegs moontlik indien die voorouers van alle mense ook die voorouers van alle sjimpansees was (Terrerros *et al.*, 2009:603-611; Finlay, 2003:17-40).

As 'n spesie toon die menslike DNS 'n baie laer diversiteit as wat die genetikateorie voorspel (Ruvolo, 1997:515-540). Enige groep mense op enige plek sal ongeveer 86 persent van die totale genetiese verskille van die menslike ras verteenwoordig (Jorde *et al.*, 2000:979-988). Die verklaring hiervoor is tweeledig: eerstens, in evolusionêre terme, het die mens 'n baie kort tyd gelede ontwikkel – iets wat paleontologies bewysbaar is. Die tweede verklaring is 'n sogenaamde “bevolkingsbottelnek” wat in die ontwikkelingsgeskiedenis van die mens onderskei kan word.

Die mens se chromosoom 2 (die sogenaamde samesmeltingschromosoom) word deur alle mense gedeel (Hillier *et al.*, 2005:724-731). Hierdie chromosoom is die tweede grootste menslike chromosoom wat meer as 242 miljoen basispare bevat en nagenoeg 8% van die totale DNS in menslike selle verteenwoordig. Chromosoom 2 bevat ook die HOXD “homeobox gene cluster” (Hillier *et al.*, 2005:724-731).

Mense het slegs 23 pare chromosome, terwyl alle ander Homonoïde 24 pare het (Meyer *et al.*, 2012:222-226). Alle primate het egter twee chromosome wat homogeen is (met identiese DNS-basisse of gene). Hierdie identiese chromosome kom aan die twee arms van die mens se chromosoom 2 voor (Yunis & Prakash, 1982:1525-1530). Ijdo *et al.* (1991:9051-9055) skryf: “We conclude that the locus cloned in cosmids c8.1 and c29B is the relic of an ancient telomere-telomere fusion and marks the point at which two ancestral ape chromosomes fused to give rise to human chromosome 2”. Hiervolgens is dit duidelik dat die mens se chromosoom 2 gevorm is uit 'n samesmelting van die twee “aap-tipe”-chromosome. Tegnies het die samesmelting gevorm tussen die twee spesiale eindpunte (telomere) van die kort arms (Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055). Die samesmeltingschromosoom wat sodoende gevorm is, het daarom twee wyd gespaseerde sentromere (beheersentra van seldeling (mitose) van die chromosoom) (Avarello *et al.*, 1992:247-249). Letsels van die telomeer-DNS en sentromeer-DNS bestaan steeds op die menslike chromosoom 2 waar die veranderings plaasgevind het (Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055) – kyk figuur 1.



Figuur 1: Grafiese voorstelling van die menslike chromosoom 2, met letsels van die telomeer-DNS en sentromeer-DNS (aangepas uit Ijdo et al., 1991:9051-9055).

Daar word wyd waargeneem dat samesmeltingschromosome 'n hoë frekwensie van breuke tydens selverdeling het (dit wil sê tydens eier- of spermvorming) – selfs met die ekstra sentromeer gedeaktiveer, soos wat hier die geval is (Avarello *et al.*, 1992:247-249). 'n Samesmeltingschromosoom laat daarom die geaffekteerde persoon met 'n fraksie van normale vrugbaarheid en is gevolglik 'n uitdaging in terme van die verwekking van 'n nageslag. In 'n groter bevolking sou natuurlike seleksie vinnig ontslae geraak het van so 'n nadelige chromosoom weens die min nageslag wat voortgebring word. 'n Samesmeltingschromosoom kon daarom slegs homogeen in die menslike ras geword het indien net “samesmeltingschromosoom-babatjies” gebore sou word. Met slegs samesmeltingschromosoom-babatjies wat gebore word, kan daar deur genetiese verskuiwing (*genetic drift*) so 'n samesmeltingschromosoom wel binne 'n paar geslagte homogeen in 'n spesie gevestig raak (Sykes, 2001:32-52; Olson, 2002:18-23).

Die bewys van 'n bevolkingsbottelnek lê daarin dat hierdie samesmeltingschromosoom wat eens in 'n spesifieke persoon gevorm het, 'n gedeelte chromosoom van die hele menslike geslag geword het (Ijdo *et al.*, 1992:833-835; Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055; Finlay, 2003:17-40; Wilcox, 2004:49). As hierdie inligting op die Bybelse skeppingsverhaal toegepas word (Genesis 2:21 en 22), is dit 'n genetiese noodwendigheid dat in die oorsprong van die menslike geslag, Eva Adam se genoom moes gedeel het (“Die Here God neem toe 'n ribbebeen uit die mens...”). Indien dit nie die geval was nie, kon die tweede samesmeltingschromosoom nie homogeen vir die hele menslike geslag geword het nie, omdat die diploïede genoom dit nie sou toegelaat het nie.

Dit word daarom tans algemeen aanvaar dat die hele menslike bevolking minder as 160 000 jaar gelede uit 'n baie klein groepie ontwikkel het, moontlik in Afrika (Afrika as kontinent huisves geneties die grootste interne genoomverskeidenheid van die mens (Webster, 2010:53)). Behar *et al.* (2008:1130-1140) het bevind dat menslike getalle in Afrika, suid van die Sahara,

baie laag gedaal het vir 'n periode van ongeveer 100 000 jaar en dat dit eers met die laat Steentydperk begin herstel het.

'n Klein gemeenskap (die bevolkingsbottelnek), ingeperk in 'n gebied wat onder intense omgewingsdruk verkeer (dit was die toppunt van 'n ystydperk), is ideale toestande vir geneties en kulturele aanpassingsgebeurtenisse – dit is 'n drempelgebeurtenis. Deur seleksiedruk het 'n identifiseerbare gaping, nie net in vorm nie maar veral in funksie, ontstaan in die moderne mens in vergelyking met sy voorsate. Daar is goeie bewyse van hierdie sprong van die moderne mens in fenotipe en gedrag:

- Meer kenmerkend as die besondere grootte van die moderne mens se brein, is die opmerklik hoër graad van hegte integrasie van die dele daarvan. Daar is baie meer bewyse van wit verbindingsweefsel op alle struktuurvlakke van die moderne mens se brein te vind as wat in enige ander spesie se breine te vinde is (Marino, 2006:13563-13564).
- Menslike neurone het 'n hoër aantal senuweeverbindings, langer aksone (die lang stringagtige deel van die senusel waarlangs impulse van die selliggaam na ander selle gelei word), met meer vertakkings, meer samesmeltings op die dendriete en 'n hoogs vertraagde sinaptiese volwassenheid (wat 'n dramatiese toename in herorganisasie tot gevolg gehad het) (Spociter *et al.*, 2012:2917-2929).
- Sekere areas van die moderne menslike korteks (die buitenste laag van die serebrum (die grootste en voorste gedeelte van die brein van gewerweldes wat bestaan uit twee helftes, links en regs) wat uit gevoude grysstof bestaan en bepalend is vir bewustheid), het ook meer geïntegreerde lokale modules (kleiner gebiede van gedefinieerde groepe wat buigsamheid bevorder), wat ook met vergeleë areas van die brein verbind is deur lang vesels – meer as in enige ander spesie (Sakai *et al.*, 2011:1397-1402). Sommige van hierdie lokale modules soos dié wat met spraak, fynmotoriese vaardighede en die verwysingsraamwerk te doen het, is uniek aan die moderne mens (Ramachadran, 2010:153-191).
- Die genetiese raamwerk vir hierdie “human mental/brain formation” geskied deur byvoorbeeld die FOX2- en die SRGAP2-gene. Geneties word die unieke fasette van die menslike verstand egter nie soseer veroorsaak deur 'n stel nuwe gene nie: die ontwikkeling van die menslike verstand is geneties merendeels die gevolg van 'n radikale verandering in die beheerreeks van die meerderheid gene wat aktief is in die brein (Wilcox, 2014:83-94). Meer as 100 neurale loci toon tekens van hoë seleksiedruk en meeste van hulle toon 'n verhoogde mate van regulering (“upregulated”), hoewel hulle invloed terselfdertyd vertraag is (Reilly *et al.*, 2015:1155-1157).
- Die mens se neurale loci toon hoë vlakke van afwisselende geensplitsing, wat 'n groter versameling van verskillende proteïene (en daarom funksies) tot gevolg het, asook veranderde neurale epigenetiese merkers (Gomez-Roles *et al.*, 2015:14799-14804). Hierdie veranderings in loci wat breinontwikkeling bepaal, is uitgevoer deur transposon gedrewe mutasies (dit wil sê ALU's of “jumping genes”) onder die invloed van seleksiedruk, wat 'n ingewikkelde verstand bevoordeel het (Wilcox, 2014:140).

Die mens se brein is uniek, daarom ook sy gedrag. Geen ander spesie skryf gedigte, teken kaarte, bou ruimteskepe nie. Geen ander spesie werk saam op grond van gedeelde doelwitte, of glo in 'n Godheid nie (Tomasello, 2014:133-141). Mense is uniek op grond van hulle taalvermoë, gelei deur sosiale vaardighede: hulle deel gedagtes met mekaar, lei en rig ander

se gedagtes, samel inligting in om taalgebaseerde vooruitskouings te maak en maak planne op verskeie vlakke van die samelewing – mense is gedrewe om te skakel met ander mense op baie vlakke. Volgens Wilcox (2014:83-94) is die mens se mees opvallende kenmerk, biologies gesien, sy serebrale integrasie, wat ’n regstreekse invloed uitoefen op sy sosiale vaardighede. Hierdie sosiale vaardighede is die oorsprong van sosiale-leerteorie, verstandsteorie (*theory of mind* – ’n teorie wat stel dat nuwe gedrag geleer kan word deur ander waar te neem en na te boots), moraliteit, musiek, kuns en ’n bewussyn. Die mens is baie meer ’n sosiale intelligensie as ’n onafhanklike, individuele intelligensie (Wilcox, 2014:83-94).

Dit is veral in kommunikasie met ander van sy spesie waarin die menslike gedrag die meeste ontwikkeling toon. Die wederkerig gestruktureerde taal van die mens is grondliggend aan die komplekse werking van die menslike brein – dit is nie net kommunikasie nie, maar die ruggraat van logiese denke (Wilcox, 2016:27; Sherwood *et al.*, 2008:426-454). Die gebruik van taal laat die mens toe om abstrakte kennis tussen breinsentrums, asook tussen generasies te versprei (Suddendorf, 2013:102). Dit is die kapasiteit vir ’n geïntegreerde bewustheid van sy omgewing en die vermoë om dit te verwoord (taal), wat die mens bemagtig om ’n bewussyn te ontwikkel (dit wil sê, bewus te wees van menswees): Edelman (2004:97-112) beskryf die menslike bewussyn as “gesetel in sy verstand”. Dit behels meer as om bewus te wees van jou omgewing, jou liggaam of om daarop te reageer, dit is om bewus te wees van jou bewustheid. Volgens Edelman (2004:97-112) is primêre bewustheid die resultaat van geprosesseerde sensoriese inligting – die “onthoude hede” – terwyl sekondêre bewustheid die resultaat van die taalgeprosesseerde wederkerige neurale insette van die serebrale korteks is (Metakognisie), met ander woorde ’n taalgeprosesseerde nuwe geheue wat die ervaring van “ek” in die verlede, hede en toekoms bevat (Kelly *et al.*, 2014:5012-5017).

Die uitdaging vir die natuurwetenskap is dat die eienskappe wat unieke moderne menswees kenmerk nie noodwendig in paleontologiese bewyse sal verskyn nie. Mellars (2006:9381-9386) noem dit: “... symbolic culture, language, and specialized lithic technology...” – omdat dit van verbygaande aard is. Wat wel beskikbaar is, is duursame items soos klipgereedskap, bene, potskerwe, aanduidings van blyplekke en begrafnisplekke (Ko, 2016:5-22). Die redelik statiese beeld wat geskep word uit genoemde bewyse, verander dramaties vanaf ongeveer 90 000 jaar gelede in Afrika en 40 000 jaar gelede in Europa (Hensilwood *et al.*, 2002:1278-1280) – iets wat aanvaar word as die resultaat van die invloed van moderne menslike aktiwiteite.

Geneties sou die intense omgewingsdruk op ’n klein ingeperkte gemeenskap seleksiedruk op neurale aktiewe loci aanmerklik verhoog het en selfs ’n verdere vrystelling van Alu-elemente (primaatspesifieke DNS-herhalings) veroorsaak het, wat op sy beurt genetiese verskeidenheid (en mutasies) sou verhoog het. Die uitdaging is dat hierdie sprong van die proto-mens na die moderne mens – al is dit reeds ’n genetiese moontlikheid – nie ’n noodwendigheid is nie (dit wil sê dat die proto-mens ewe skielik moderne gedrag begin toon het). Hierdie sprong sou baie spesifieke sorg (bedoelende onderskeibaar van die normale) vanaf ’n suigeling tot adolessensie geverg het om die moderne sinaptiese opstelling gevestig te kry. Nadat dit eers gevestig is, verander die vereistes egter dramaties. Die oorsprong van die uitdaging is hierin geleë: ’n kind se wêreldbeeld (*Weltbild*) is die resultaat van die mense met volwasse breine wat hom omring. Die ontwikkeling van die moderne mens se sinaptiese opstelling kan nie tot uiting kom tensy die brein van die mense wat hom/haar grootmaak, reeds die moderne sinaptiese opstelling het nie (Sterelny, 2012:185-189; Hill *et al.*, 2009:187-200; Tomasello, 2014:32-76).

Bybelse agtergrond

In die Bybel staan daar dat God die mens uit stof van die aarde geskep het – na Sy beeld het Hy hom geskep. Die skepping van die mens word twee keer in Genesis beskryf, dit is: Genesis 1:26, “God het gesê: Laat Ons mense maak na ons beeld, as ons afbeelding” (2020-vertaling) en Genesis 2:7, “...die Here God [het] die mens met stof uit die grond gevorm, en in sy neus die asem van lewe geblaas. So het die mens ’n lewende wese geword” (2020-vertaling). Die rede hiervoor is dat die skepping van die mens vir die skrywer van die Genesis-verhaal nêr so belangrik was as die res van die skepping (Oosterhof, 1972:98).

Genesis 2:7 word uit die antieke Hebreeus in Afrikaans vertaal as: “die Here God het die mens met stof uit die grond gevorm...”. Die antieke Hebreeuse woord wat in die teks gebruik word en in die 2020-vertaling as “gevorm” vertaal word, is volgens Strong (2009:#3335) *yatzar* (יצר / y.ts.r), wat beteken “om te vorm” of “om te fatsoeneer” (in Engels “mold”). Die woord *yatzar* word in Genesis 2:7 in teenstelling met die woord *bara* (Strong, 2009: #1254) van Genesis 1:26 gebruik. *Bara* beteken om iets uit niks te skep, terwyl *yatzar* beteken om iets te omvorm of te herfatsoeneer. Die woord *yatzar* kom ook voor in Genesis 2:19: “Toe vorm die Here God uit die grond al die diere van die veld en al die voëls van die hemel” (2020-vertaling). Die woord *yatzar* word in die antieke Hebreeus van II Samuel 17:28; Jesaja 29:16; en Jeremia 18:1-17 gebruik vir die vorming van kleiware deur ’n pottebakker, sowel as in Jesaja 44:9 en Hábakuk 2:18 vir die maak van afgode deur ’n goudsmid. Jesaja 49:5 gebruik die woord *yatzar* verder vir die vorming van die dienskneg van God in die moederskoot.

Volgens die 2020- Afrikaanse vertaling van die antieke Hebreeuse Genesis 2:7a het “die Here God die mens met stof uit die grond gevorm...”. Die antieke Hebreeuse woorde wat as “stof uit die grond” in Afrikaans in die 2020-vertaling vertaal word, is (עפר) *a’phar* (Strong, 2009:#6083) en (אדמה) *a’da’mah* (Strong, 2009:#0127). *Adamah* beteken “aarde of grond”, terwyl *aphar* die antieke Hebreeuse woord is vir “stof”. Die mens is volgens Genesis 2:7 met ander woorde gevorm uit die aarde self. Die naam Adam is daarom ook inderdaad verwant aan die antieke Hebreeuse woord vir aarde of grond *adamah*.

Volgens die 2020- Afrikaanse vertaling van Genesis 2:7 uit antieke Hebreeus [het God] “...in sy neus die asem van lewe geblaas. So het die mens ’n lewende wese geword”. Die antieke Hebreeuse woord *neshamah* (נשמה / ne’shey’mah) word volgens Strong (2009: #5397) vyf-en-twintig keer in die 2020-vertaling van die Ou Testament as “asem” vertaal. In Genesis 2:7 maak *neshamah* van die mens ’n lewende wese. In Job 32:8 bring *neshamah* egter geestelike begrip. Volgens Psalm 104:29 is *neshamah* noodsaaklik vir lewe: “U neem hulle asem (*neshamah*) weg, hulle vergaan en keer terug na die stof wat hulle was”.

Die 2020-vertaling se Afrikaanse woord “lewende” (soos in “lewende wese”) is ’n vertaling van die antieke Hebreeuse woord *chayah* (Strong, 2009:#02421), terwyl die 2020-vertaling se Afrikaanse woord “wese” ’n vertaling van die antieke Hebreeuse woord *nephesh* (Strong, 2009:#05315) is, wat dikwels op ander plekke in die Bybel as “siel” vertaal word.

Die Bybel en die wetenskap – kan dit versoen word?

In die eerste twee artikels van hierdie reeks word verwys na empiriese getuienis oor die natuur, wat daarop dui dat God genoeg inligting in die geskape werklikheid gelaat het om die gewillige te oortuig, maar nie soveel dat dit die onwillige dwing nie. Hierdie getuienis sluit in:

- Die ontstaan van lewe vereis dat die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in perfekte funksionele, werkende toestand moet verskyn (Wilcox, 2004:54). Hierdie

tweeledige vereiste lei daartoe dat lewe nie “toevallig” kan ontstaan nie. Meer nog, die sewe pilare van lewe, tesame met die genoemde bloudruk en lewende organisme stel ’n vereiste aan die hoeveelheid, omvang en vlak van ingewikkeldheid van inligting wat lewe voorafgaan en onderhou, wat ’n ordegrootte meer is as wat logieserwys toevallig kan ontstaan, gegewe die ouderdom van die aarde;

- Nege-en-negentig persent van alle spesies wat vroeër geleef het, het uitgesterf en kom nie vandag op aarde voor nie. Dit maak uitsterwing die norm, eerder as aanpassing en ontwikkeling (Jablonski, 2004:589; Stearns *et al.*, 2000:1). Die verskeidenheid van lewe soos dit op die aarde voorkom, is daarom die nageslag van dié een persent wat kon aanpas en oorleef (Benton, 2011:580-585);
- Hoewel meerselligheid en die gepaardgaande alternatiewe oorlewingsvorms wesenlike voordele ingehou het vir die organismes betrokke, het dit beteken dat geneties nuwe transkripsiefaktorfamilies en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe moes ontwikkel het (Jin *et al.*, 2015:1767-1773). As die kombinasie van die uiters primitiewe aard van lewe hier ter sprake, die kort tyd wat ontwikkeling geneem het, sowel as die feit dat slegs een persent van aanpassings suksesvol is, in ag geneem word, blyk die vlak van organisasie (ingewikkeldheid) en inligting benodig vir die genoemde transkripsiefaktorfamilies en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe om te ontwikkel, ’n logiese onmoontlikheid te wees;
- Dit is belangrik dat die outonome natuurhipotese met ongerigte mutasie en natuurlike seleksie nie die tempo van verskyning van nuwe vorms, of die uitbreiding van verskeidenheid in die Kambriese biodiversifikasieperiode (of enige van die opvolgende diversifikasieperiodes) kan beskryf nie. Daar bestaan hipoteses wat wel die waarskynlikhede vergroot, maar die grondliggende probleem is dat hierdie teorieë slegs geldig is indien die agtergrondpotensiaal reeds bestaan het – ’n entiteit waarvan daar geen kennis of begrip is nie. Weereens lyk die vlak van ingewikkeldheid en inligting benodig vir die genoemde biodiversifikasies om willekeurig te ontwikkel, na ’n logiese onmoontlikheid. Gevolglik kan die outonomenatuurhipotese, sover dit die biodiversifikasieperiodes aangaan, tans ’n geloofsoortuiging genoem word, maar nie ’n wetenskap nie;
- ’n Verdere voorbeeld is die differensiasie en ontwikkeling van gewerweldes as embryo’s uit ’n blastula. Die ontstaan, diffusie en werking van neurale kruinselle in gewerwerdes na neurulasie van die gastrula bly een van die wonders van die skepping, weereens in terme van ingewikkeldheid en inligting benodig, asook die bestendigheid daarvan wat vandag sigbaar is;
- Laastens – dit blyk uit die natuurwetenskappe dat die mens ’n gesamentlike voorouer het met alle ander organismes op aarde, insluitende ape. Ons deel baie meer as net voorouers met die res van die skepping: ook boustof, selle, organe en ’n groot deel van ons genoom, want die mens is deel van die skepping. Dat die mens uniek is in die skepping, is egter onbetwisbaar. In die drempelgebeurtenis (soos beskryf in Genesis) het God die proto-mens “na Sy beeld” omskep (*yatzar*): God het deur begeleiding die mens se verstand ver verby oorlewingsvereistes (lynreg teen die tweede wet van termodinamika in) ontwikkel om ’n taalgeprosesseerde, sekondêre geheue (wat die ervaring van “ek” in die verlede, hede en toekoms kan bevat) daar te stel (Kelly *et al.*, 2014:5012-5017). Hierdie sekondêre geheue het die mens in staat gestel om deur die paradyservaring liefde, wysheid en moraliteit van God af te ontvang en te internaliseer. Hierdie is eienskappe van God, wat die mens ’n “afbeelding van

God” maak. Dit is eienskappe wat geen ander dier of die proto-mens het, of gehad het nie. Die inligtingsinhoud wat nodig was in die ontwikkeling van hierdie uniekheid, is menslik onbegryplik.

Gevolgtrekking

Die proto-mens is deur begeleide ontwikkeling uit die stof van die aarde (koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosfaat en swael) geskep. Van die verandering (*yatzar*) van die proto-mens se gedrag en sy verstand na die moderne mens tydens die drempelgebeurtenis, is daar baie goeie natuurwetenskaplike getuienis. Die drempelgebeurtenis is gefundeer in God se bemoeienis met die mens en bevestig die paradysverhaal as ’n bewysbare werklikheid, so ook Eva se skepping uit Adam. Verder beantwoord die drempelgebeurtenis moeilike vrae soos vir watter mense Kain bang was (Gen 4:13); sowel as waar hy en die ander kinders en kleinkinders van Adam en Eva eggenote vandaan gekry het (Gen 4:17 en verder). Dit bevestig ook dat “survival of the fittest” baie ouer is as die mens (veral aanwesig in die proto-mens) en dus in ooreenstemming met die paleontologiese getuienis is dat “boosheid en pyn” (prooi en roofdier) lank voor die moderne mens reeds bestaan het.

Ten slotte – moderne wetenskaplike waarnemings aangaande die oorsprong van die heelal, lewe en die mens kan die beste verstaan word wanneer dit vanuit ’n godsdienstige paradigma geïnterpreteer word. Boonop kan ons toets of wetenskaplike bevindinge ooreenstem met, of weerspreek word deur wat ons sou verwag as ’n Reformatoriese wêreldbeskouing waar was. Arno Penzias, fisikus en Nobelpryswenner, is een van vele wetenskaplikes wat tot die gevolgtrekking kom dat wetenskaplike bewyse ooreenstem met die verwagtinge wat uit Teïsme vloeï. Hy skryf: “The best data we have is exactly what I would have predicted, had I nothing to go on but the five books of Moses, the Psalms, the Bible as a whole” (Browne, 1978).

BIBLIOGRAFIE

- Akin, ZN & Nazarali, AJ. 2005. Hox genes and their candidate downstream targets in the developing central neural system. *Cellular and molecular neurobiology*, 4:697-741.
- Arbogast, BS, Scott, VE, Wakelet, J, Beerli, P & Slowinski, JB. 2002. Estimating divergent times from molecular data on phylogenetic and population genetic timescales. *Annual review of ecology and systematics*, 33:707-740.
- Avarello, R, Pendicini, A, Caiulo, A, Zuffardi, O & Fraccaro, M. 1992. Evidence for an ancestral aliphoid domain on the long arm of the human chromosome 2. *Human genetics*, 89:247-249.
- Bambach, RK, Busch, AM & Erwin, DH. 2007. Autecology and the filling of eco space: Key metazoan radiations. *Palaeontology*, 50:1-22.
- Behar, DM, Villens, R, Soodall, H, Blue-Smith, J, Periera, L, Metspalu, E, Scozzari, R, Makkan, H, Tzur, S, Comas, D & Bertranpetit, J. 2008. The dawn of human matrilineal diversity. *American journal of human genetics*, 82:1130-1140.
- Benton, MJ. 2011. Causes and consequences of extinction. In: Losos, JB (ed.). *The Princeton guide to evolution*. Princeton: Oxford University Press.
- Boë, LJ, Berthommier, F, Legou, T, Captier, G, Kemp, C & Sawallis, TR. 2017. Evidence of a vocalic proto system in the baboon (*Papio papio*) suggests pre-hominin speech precursors. *PLOS One*, 12: e0169321.
- Boesch, CB & Boesch, H. 1990. Tool use and tool making in wild chimpanzees. *Folia primatologia*, 54:86-99.
- Browne, MW. 1978. Clues to Universe Origin Expected. *The New York Times*, 12/03/1978, p. 1.

- Budd, GE. 2013. At the origin of animals: the revolutionary Cambrian fossil record. *Current genomics*, 14:344-345.
- Budd, GE & Jensen, S. 2017. The origin of animals and a 'savannah' hypothesis for early bilaterian evolution. *Biological reviews*, 92:446-473.
- Bürglin, TR. 2013. Homeotic mutations. *Brenner's Encyclopedia of Genetics*. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: Academic Press.
- Call, J. 2001. Object permanence in orangutans (*Pongo pygmaeus*), chimpanzees (*Pan troglodytes*) and children (*Homo sapiens*). *Journal of comparative psychology*, 115:159-171.
- Chang, Y, Morris, K, Stuart, A, Taylor, R, Hannah, S & Deacon, J. 2012. Antigen presenting genes and genomic copy number variations in the Tasmanian devil MHC. *BMC (BioMed Central) Genomics*, 13:87.
- Clark, J. 2005. Getting a leg up on land. *Scientific American*, 21.
- Daeschler, EB, Shubin, NH & Jenkins, FA. 2006. A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of a tetrapod-like body plan. *Nature*, 440:757-763.
- De Waal, FMB & Davies, JM. 2003. Capuchin cognitive ecology: cooperation based on projected returns. *Neuropsychologia*, 41:221-228.
- Edelman, GM. 2004. *Wider than the sky: the phenomenal gift of consciousness*. New Haven: Yale University Press.
- Egnor, R, Miller, C & Hauser, MD. 2004. *Non-human primate communication*. Amsterdam: Elsevier. Available: http://www.biolinguagem.com/ling_cog_cult/egnor_etal_2005_nonhuman_%20primate_%20communication.pdf [Accessed 07/02/2023].
- Erwin, DH, Laflamme, M, Tweedt, SM, Sperling, EA, Pisani, D & Peterson, KJ. 2011. The Cambrian conundrum: early divergence and later ecological success in the early history of animals. *Science*, 334:1091-1097.
- Finlay, G. 2003. Homo divinus: the ape that bears God's image. *Science and Christian belief*, 15:17-40.
- Fisher, RA. 1930. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Oxford University Press.
- Gillooly, JF, Allen, AP, West, GB & Brown, JH. 2005. The rate of DNA evolution: effects of body size and temperature on the molecular clock. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102:140-145.
- Giribet, G. 2016. Genomics and the animal tree of life: conflicts and future prospects. *Zoologica scripta*, 45:14-21.
- Gomez-Roles, A, Hopkins, WD, Shapiro, SJ & Sherwood, CC. 2015. Relaxed genetic control of cordial organisation in human brains compared with chimpanzees. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 112:14799-14804.
- Goodman, M, Tagle, D, Fitch, D, Bailey, W, Czelusniak, J & Koop, B. 1990. Primate evolution at DNA level and a classification of hominoids. *Journal of molecular evolution*, 30:260-266.
- Gouteux, S, Thinus-Blanc, C & Vauclair, J. 2001. Resus monkeys use geometric and nongeometric information during a reorientation task. *Journal of experimental psychology*, 130:505-519.
- Hawks, J, Wang, ET, Cochran, GM, Harpending, HC & Moyzis, RK. 2017. Recent acceleration of human adaptive evolution. *Proceedings of the National Academy of Science*, 104:20753-20758.
- Hensilwood, C, D'Errico, F, Yates, R, Jacobs, Z, Tribolo, C, Duller, GAT, Mercier, N, Sealy, JC, Valladas, H, Watts, I & Wintle, AG. 2002. Emergence of modern human behaviour: middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295:1278-1280.
- Hildebrand, MG & Gonslow, G. 2001. *Analysis of vertebrae structure*. New York: John Wiley & Sons.
- Hill, K, Baftrton, M & Hurtado, AM. 2009. The emergence of human uniqueness: characters underlying behavioural modernity. *Evolutionary anthropology*, 8:187-200.
- Hillier, LW, Graves, TA, Fulton, RS, Fulton, LA, Pepin, K, Minx, P & Wagner-McPherson, C. 2005. Generation and annotation of the DNA sequences of human chromosomes 2 and 4. *Nature*, 434:724-731.
- Ijdo, JW, Baldini, A, Ward, DC, Reeders, ST & Wells, RA. 1991. Origin of human chromosome 2: an ancestral telomere-telomere fusion. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 88:9051-9055.
- Ijdo, JW, Baldini, A, Ward, DC, Reeders, ST & Wells, RA. 1992. FRA2B is distinct from inverted telomere repeat arrays at 2q13. *Genomics*, 4:833-835.

- Itakura, S & Tanaka, M. 1998. Use of experimenter-given cues during object-choice tasks by chimpanzees (Pan troglodytes) an orangutang (Pongo pygmaeus) and human infants (Homo sapiens). *Journal of comparative psychology*, 112(2):119-126.
- Jabolinski, D. 2004. Extinction: past and present. *Nature*, 427:589.
- Jabolinski, D. 1986. Background and mass extinctions: the alternation of macro-evolutionary regimes. *Science*, 231:129-133.
- Jin, JP, He, K, Tang, X, Li, Z, Lv, L & Zhao, Y. 2015. An Arabidopsis transcriptional regulatory map reveals distinct functional and evolutionary features of novel transcription factors. *Molecular biology and evolution*, 32:1767-1773.
- Jonathan, M. 2012. The Gulo pseudogene and its implications for common descent. Available: https://evolutionnews.org/2012/02/gulo_shared_mut/ [Accessed 03/05/2020].
- Jorde, LB, Watkins, WS, Bamshad, MJ, Dixon, ME, Ricker, CE, Seielstad, MT & Batzer, MA. 2000. The distribution of human genetic diversity: a comparison of mitochondrial, autosomal, and Y-chromosome data. *American journal of human genetics*, 66:979-988.
- Kelly, Y, Webb, TW, Meier, JD, Arcaro, MJ & Graziano, MSA. 2014. Attributing awareness to oneself and to others. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 111:5012-5017.
- Khachane, AN & Harrison, P. 2009. Assessing the genomic evidence for conserved transcribed pseudogenes under selection. *BMC Genomics*, 10:435.
- Kim, FJ, Battini, LJ, Manel, N & Sitbon, M. 2004. Emergence of vertebrae retroviruses and envelope capture. *Virology*, 318:183-191.
- Knoll, AH, Javaux, EJ, Hewit, D & Cohen, P. 2006. Eukaryotic organisms in Proterozoic oceans. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 361:1023-1038.
- Ko, KH. 2016. Origins of human intelligence: the chain of toolmaking and brain-evolution. *Anthropological notebook*, 22:5-22.
- Koshland, DE. 2002. The seven pillars of life. *Science*, 295:2215-2216.
- Kurth, RB & Bannert, N. 2010. *Retroviruses: molecular biology genomics and pathogenesis*. Poole, UK: Harrison scientific press.
- Liman, ER & Innan, H. 2003. Relaxed selective pressure on an essential component of pheromone transduction in primate evolution. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 100:3328-3332.
- Marino, L. 2006. Absolute brain size – Did we throw the baby out with the bathwater? *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 103:13563-13564.
- McKay, CP. 2004. What is life – and how do we search for it in other worlds? *PLoS biology*, 2:302.
- Mellars, P. 2006. Why did modern human populations disperse from Africa 60,000 years ago? A new model. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 103:9381-9386.
- Napier, JR & Groves, CP. 2020. Primate. *Encyclopedia Britannica*. Available: <https://www.britannica.com/animal/primate-mammal> [Accessed 07/03/2023].
- Nisbet, EG & Fowler, CMR. 1999. Archean metabolic evolution of microbial mats. *Proceedings of the Royal Society B*, 266:2375-2382.
- Olson, S. 2002. *Mapping human history: genes, race and common origins*. Boston: Houghton Mifflin.
- Oosterhof, BJ. 1972. *Hoe lezen wij Genesis 2 en 3?* Kampen: Kok.
- Orgel, LE. 1994. The origin of life on earth. *Scientific American*, 271:76-83.
- Peterson, KJ, Lyons, JB, Nowak, KS, Takacs, CM, Wargo, MJ & McPeck, MA. 2004. Estimating metazoan divergence times with a molecular clock. *Proceedings of the National Academy of Science*, 101: 6536-6541.
- Popodi, E, Kissinger, JC, Andrews, ME & Raff, RA. 1996. Sea urchin Hox genes. *Mol. Biol. Evol.*, 13: 1078-1086.
- Pough, FW, Janis, CM & Heiser, JB. 2005. *Vertebrae life*. San Francisco: Pearson education.
- Ramachandran, VS. 2010. *The tell-tale brain: a neuroscientist's quest for what makes us human*. London: WW Norton.
- Raup, DM. 1994. The role of extinction in evolution. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 91:6758-6763.
- Reilly, SK, Yin, J, Ayoub, AE, Emera, D, Leng, J & Cotney, J. 2015. Evolutionary changes in promoter and enhancer activity during human corticogenesis. *Science*, 347:1155-1157.

- Romer, AS & Thomas, S. 1977. *The vertebrae body*. Philadelphia, PA: Holt Saunders International.
- Ruvolo, M. 1997. Genetic diversity in hominoid primates. *Annual review of anthropology*, 26:515-540.
- Sakai, T, Mikani, A, Tomonaga, M, Mtsui, M, Suzuki, J & Hamada, Y. 2011. Differential prefrontal white matter development in chimpanzees and humans. *Current biology*, 21:1397-1402.
- Schulte, P. 2010. The Chicxulub asteroid impact and mass extinction at the Cretaceous-Paleogene border. *Science*, 327: 1214-1218.
- Servias, T, Owen, AW, Harper, Dat, Kröger, BR & Munnecke, A. 2010. Towards a holistic view of Ordovician and Silurian Earth systems. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 294: 99-119.
- Sherwood, CC, Subiaul, F & Zawidzki, TW. 2008. A natural history of the human mind: tracing evolutionary changes in brain and cognition. *Journal of anatomy*, 212:426-454.
- Smith, AB & Petterson, KJ. 2002. Dating the time of origin of major clades. *Annual review of earth and planetary science*, 30:65-88.
- Spocter, MA, Hopkins, WD, Barks, SK, Bianchi, S, Hehmeyer, AE, Anderson, SM, Stimpson, CD, Fobbs, AJ, Hof, PR & Sherwood, CC. 2012. Neuropil distribution in the cerebral cortex differs between humans and chimpanzees. *Journal of comparative neurology*, 520:2917-2929.
- Stearns, BP & Stearns, SC. 2000. *Watching, from the edge of extinction*. London: Yale University Press.
- Sterelny, K. 2012. *The evolved apprentice: how evolution made humans unique*. Cambridge: MIT press.
- Stigall, AL, Bauer, JE, Lam, AR & Wright, DF. 2017. Biotic immigration events, speciation, and the accumulation of biodiversity in the fossil record. *Global and planetary change*, 148:242-257.
- Strong, J. 2009. *Strong's exhaustive concordance of the Bible*. Hendrickson Publishers.
- Suddendorf, T. 2013. *The gap: the science of what separates us from other animals*. New York: Basic books.
- Swisher, CG, Curtis, GH & Lewin, R. 2001. *Java man: how two geologists changed our understanding of human evolution*. Chicago: Chicago University Press.
- Sykes, B. 2001. *The seven daughters of Eve: the science that reveal our genetic history*. New York: Norton.
- Teng, L & Labosky, PA. 2006. Neural crest stem cells. In: Saint-Jeannet, J-P (ed.). *Neural crest induction and differentiation*. New York: Springer Science & Business Media.
- Terreros, M, Alfonso-Sanchez, MA, Novick, L, Lacau, L & Reguero, H. 2009. Insights on human evolution: an analysis of Alu insertion polymorphisms. *Journal of human genetics*, 51: 603-611.
- Tomasello, M. 2014. *A natural history of human thinking*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Trifonof, EN. 2012. Definition of life: navigation true uncertainties. *Journal of biomolecular structure and dynamics*, 29:647-650.
- Tsu-Ming, H & Runnegar, B. 1992. Megascopic eukaryotic algae from 201-billion-year-old neogaeon iron-formation, Michigan. *Science*, 257:232-235.
- Web, AD. 2006. *Animal diversity eb @ UMich* [Online]. Available: <https://animaldiversity.org/site/accounts/classification/Hominidae.html> [Accessed 26/5/2020].
- Webby, BD, Paris, F, Doser, ML & Percival, IG. 2004. *The great Ordovician Biodiversity Event*. New York: Columbia University Press.
- Webster, D. 2010. *Meeting the family: one man's journey through his human ancestry*. Washington: Spencer books.
- Weiss, MC, Sousa, FL, Mrnjavac, N, Neukirchen, S, Roettger, M, Nelson-Sathi, S & Martin, WF. 2016. The physiology and habitat of the last universal common ancestor. *Nature microbiology*, 1:116.
- Wilcox, DL. 2004. *God and evolution*. Valley Forge, PA: Judson Press.
- Wilcox, DL. 2014. Our genetic prehistory: Did genes make us human? *Perspectives on science and Christian faith*, 66:83-94.
- Wilcox, DL. 2016. A proposed model for the evolutionary creation of human beings. *Perspectives on science and Christian faith*, 68:27.
- Xiao, J, Sekwhal, MK, Li, P, Ragupathy, R, Cloutier, S & Wang, S. 2016. Pseudogenes and their genomic wide prediction in plants. *International journal of molecular science*, 17:1991.
- Youngson, RM. 2006. *Collins dictionary of human biology*. Glasgow: HaperCollins.
- Zhang, R, Wang, Y & Su, B. 2008. Molecular evolution of a primate specific microRNA-family. *Molecular biology and evolution*, 25:1493-1502.