

beek) van de Groote Heide Formatie wordt dan weer gevormd door de Mid-Miocene Unconformity, een groot regionaal hiaat dat opnieuw lokaal verschillende reikwijdtes heeft. Zo is dit hiaat zeer uitgebreid in bijvoorbeeld boring Goirle: zones M7 (Midden Langhiaan) tot M11 (vroegste Tortoniaan) ontbreken. De Formatie van Groote Heide wordt bedekt door de nieuw geïntroduceerde Formatie van Diessen, die het volledige Laat Mioceen (Tortoniaan-Messiniaan) van Nederland omvat. De bovengrens van de Diessen Formatie is de Late Miocene Unconformity (LMU), waarna de pliocene Formatie van Oosterhout volgt. Op basis van lithologie en seismische gegevens worden in de vroegste Oosterhout Formatie twee nieuwe members geïntroduceerd, zijnde de Goirle Member (lichtgrijs tot wit, fijn zand met weinig tot geen mollusken) en de Tilburg Member (donker groen-grijs kleiig zand met glauconiet en af en toe schelpen). Zowel de Goirle als de Tilburg Members werden afgezet in het vroege Zancleaan. Deckers & Louwe (2020) suggereren dat deze Members mogelijk gecorreleerd kunnen worden met de twee sequenties die herkend worden in de Kattendijk Formatie in Vlaanderen. In tegenstelling tot de Goirle en Tilburg Members, zijn beide sequenties in de Formatie van Kattendijk wel lithologisch quasi identiek (Deckers & Louwe, 2020).

Uit bovenstaande, beknopte samenvatting blijkt dat de implicaties van deze publicatie van groot belang zijn voor het 'studiegebied' van de WTKG. De nieuwe onderverdeling van het Nederlandse Neogeen maakt de correlatie met omliggende landen, bijvoorbeeld Belgische afzettingen, heel wat praktischer. De veelzijdige benadering heeft een robuust quasi sequence-stratigrafisch kader opgeleverd, in de vorm van een zeer lezenswaardig werk. Voor professionele geologen gericht op het Neogeen is dit een must-read, maar ook voor liefhebbers en amateurs (waaronder ikzelf) met een gezonde interesse in geologie is lezen van harte aangeraden: de toepassing van verschillende onderzoeksmethoden op de miocene openvolging in Nederland is een mooi voorbeeld om diverse concepten beter te leren begrijpen. Het artikel is vrij te raadplegen online (open access) en kan gevonden worden via het doi nummer.

Literatuur

- De Meuter, F. & P. Laga, 1976. Lithostratigraphy and biostratigraphy based on benthonic foraminifera of the Neogene deposits of Northern Belgium. – *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, 85: 133–152.
- Deckers, J. & S. Louwe, 2020. The architecture of the Kattendijk Formation and the implications on the early Pliocene depositional evolution of the southern margin of the North Sea Basin. In: *The Neogene Stratigraphy of Northern Belgium*. – *Geologica Belgica*, 23 (3-4): 323-331. <https://doi.org/10.20341/gb.2020.017>
- Everaert, S., D.K. Munsterman, P. De Schutter, M. Bosselaers, J. Van Boeckel, G. Cleemput. & T.J. Bor, 2020. Stratigraphy and palaeontology of the lower Miocene Kiel Sand Member (Berchem Formation) in temporary exposures in Antwerp (northern Belgium). In: *The Neogene Stratigraphy of Northern Belgium*. – *Geologica Belgica*, 23 (3-4): 167-198. <https://doi.org/10.20341/gb.2020.025>
- Munsterman, D.K., J.H. ten Veen, A. Menkovic, J. Deckers, N. Witmans, J. Verhaegen, S.J. Kerstholt-Boegehold, T. van de Ven & F.S. Busschers, 2020. An updated and revised stratigraphic framework for the Miocene and earliest Pliocene strata of the Roer Valley Graben and adjacent blocks. – *Netherlands Journal of Geosciences*, 98, E8. <https://doi.org/10.1017/njg.2019.10>
- TNO-GDN (2020). Formatie van Breda. In: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, TNO-Geologische Dienst Nederland. Geraadpleegd op 12-11-2020 op <http://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-breda>
- Stijn Everaert (Aalst), e-mail: stijn.everaert1@gmail.com



400.000 generaties. De evolutie van de mens volledig en sluitend verklaard

Dick Slagter, 2020.

Uitgeverij Percipe et Move.

ISBN 978-90-9033272-7, 528 p. Prijs € 17,50.

In 2013 besprak ik het eerste boek van Dick Slagter getiteld *Homo nudus* (Van der Velde, 2013). Hij heeft recent een nieuw boek het licht doen zien getiteld 400.000 generaties. De subtitel belooft de evolutie van de mens volledig en sluitend te verklaren. Met dat onderwerp is hij 12 jaar bezig geweest.

Dat de mens nauwelijks is behaard is iedereen opgevallen. Dat is samen met het rechtop lopen een kenmerkende eigenschap van ons mensen en het is de vraag was hoe dit geëvolueerd kon zijn. Meerdere onderzoekers hebben onafhankelijke theorieën gegenereerd om dit te verklaren waaronder zelfs een aquatische levenswijze. Geen enkele wetenschapper had in 2008 deze fundamentele vraag echt bevredigend opgelost. Dick Slagter die veel boeken las over het ontstaan van de mens kreeg ineens het beeld van een naakte chimpansee-achtige moeder die op de grond recht op stond met een kind in haar twee armen zoals op de omslag van het boek is afgebeeld. Net als alle andere primaten vervoeren chimpanseemoeders, onze naaste verwanten, hun kind de eerste jaren onder de buik of op de rug. De baby's klampen zich hiertoe met handen en voeten aan de vacht vast en de moeder kan zonder risico's voor de jongen in de bomen klimmen, op zoek naar voedsel en veiligheid. Wij hebben geen of zeer weinig haar op het lijf, onze huid is glad. Onze kinderen kunnen zich door geringe beharing of gladde huid nergens aan vastgrijpen. Het kind moet daarom door de moeders met twee armen vastgehouden worden en zo vervoerd, anders valt het van de moeder af. Dat moeten de mensenvaders trouwens ook en zo wordt klimmen in hoge bomen voor mensenouders op zoek naar voedsel en het bouwen van slaapplekken een le-

vensgevaarlijke klus. Dit zal onze voorouders er toe gebracht hebben meer op de grond te verblijven en zich daar met een kind in de armen op twee benen voort te bewegen. Dit heeft grote consequenties en geleid tot een reeks verdere evolutionaire aanpassingen die logischerwijs in een bepaalde volgorde moeten zijn opgetreden.

Het huidige boek is goed onderbouwd en bevat veel nieuwe informatie. De schrijver is zeer systematisch te werk gegaan, stelt de goede vragen en gebruikt alle gegevens om de hypothesen en verschillende mogelijkheden en onmogelijkheden te schiften via logische redeneringen gesteund en getoetst door wat we feitelijk weten.

Het boek bevat een aantal grote secties: Evolutie en biologie, Evolutie van eigenschappen, Evolutie van de soort en een aantal kortere stukjes, Proloog, Epiloog, Sleutelbegrippen, Bronvermelding en Trefwoordenregister. Een dankwoord ontbreekt.

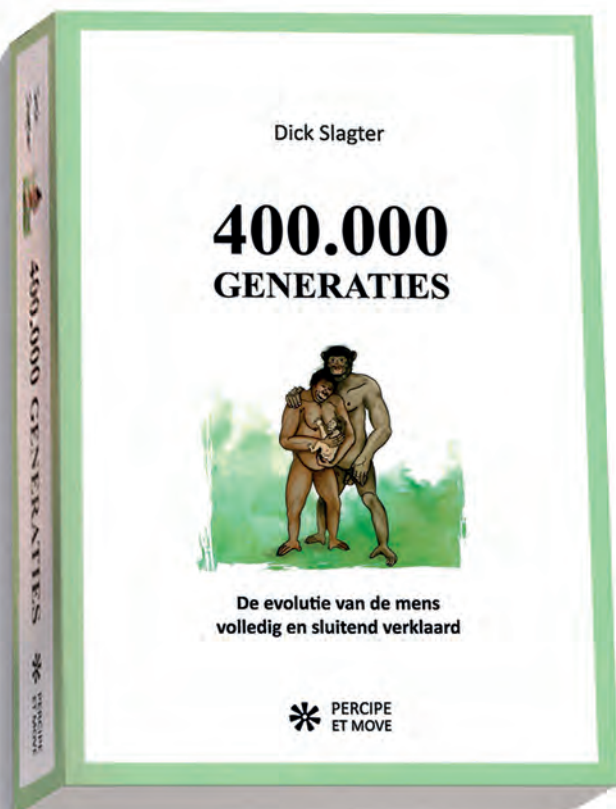
De eerste sectie behandelt de evolutie in het algemeen, het ontstaan van het leven 300 miljoen jaar na het ontstaan van de aarde, zo'n 4,6 miljard jaar geleden. Leven wordt als een algoritme behandeld. Een omissie is dat hier niet vermeld wordt dat het leven in het water moet zijn ontstaan. In dit hoofdstuk worden de biologische processen behandeld die tot de ongelooflijke variatie aan soorten en vormen hebben geleid. Om Darwin te citeren: evolutie leidt tot eindeloze vormen, natuurlijk wel onder invloed van selectie en genetische variatie gebaseerd op wat er al was.

Selectie vindt plaats op het niveau van het individu wat leidt tot veranderingen in populaties die volgens bepaalde definities soorten genoemd worden. Het biologische soortbegrip wordt hier gehanteerd. Bij seksuele isolatie van een populatie worden geen vruchtbare nakomelingen gevormd na kruising met andere populaties en zo ontstaat een nieuwe soort. De soortvormingsprocessen worden hier uitgelegd. Vervolgens wordt overgeschakeld naar het gedrag en intelligentie die door het ontstaan van dieren met hersenen een rol gaan spelen. Vooral het ontstaan en ontwikkelen van hersenen wordt hier in verband gebracht met intelligentie die toeneemt naarmate de hersenen groter worden als dit voordelig is voor de soort. Intelligentie en gedrag worden hier gedefinieerd. Vervolgens worden de begrippen adaptatie en exaptatie behandeld. Ook de termen radiatie, instinct en selectie worden uitvoerig uitgelegd. Er is een individuele wisselwerking en interspecifieke wisselwerking die tot doelgericht gedrag leiden en zelfs tot co-evolutie. Selectie vindt plaats in de vorm van groepselectie, territoriumselectie, bindingsselectie en seksuele selectie. Wie dit allemaal al weet kan dit hoofdstuk overslaan. De definities staan ook in de sectie sleutelbegrippen.

Het ontstaan van de mens moet verklaard worden door al deze biologische processen te onderzoeken en de ontwikkelingen in verband te brengen met wat we uit fossielen kunnen afleiden. Deze benaderingen mogen elkaar niet tegenspreken. In het hoofdstuk wortel en tak gaat hij dieper in op de primaten als groep die voornamelijk in de warmere gebieden voorkomen dat wil zeggen vooral in het tropisch regenwoud waar ze zich voeden met vruchten, bladeren, insecten en boomsappen. Hier bevinden zich ook onze naaste verwanten de mensapen waarvan gebleken is dat de chimpansee onze meest naaste verwant is met een splitsing die vanuit de gemeenschappelijk voorouder op 7 miljoen jaar geleden kan worden gedateerd. Het is logisch de kenmerken en het gedrag van chimpansees uitgebreid met die van de mens te vergelijken omdat het zustersoorten zijn. Dick Slagter gebruikt hier de term broedersoort. Verderop in het boek wordt de term zustersoorten gebruikt zoals gebruikelijk is. Dit is een zeer interessant hoofdstuk met veel nieuwe informatie. In veel opzichten is de mens een buitenbeentje met zijn vachtloze lichaam, het rechtop lopen, serieel monogaam paargedrag, leven in grote groepen, de taal, de grote hersenen die allemaal buiten het 'normale' primatenpatroon vallen. Een bijna even groot deel van het boek behandelt de evolutie van zulke eigenschappen.

De voorouder moet toch als twee druppels water op een chimpansee hebben geleken. Hoe kwam het dat er een populatie ontstond die daar sterk van ging afwijken?

Volgens Dick Slagter is het begonnen met het verdwijnen van de vacht doordat er door seksuele selectie in een groep een voorkeur ontstond voor minder behaarde, meer ervaren wijfjes. Dit heeft zich doorgezet en, toen de vacht in de groep nagenoeg verdwenen was, er een probleem met



het transport van de kinderen was ontstaan dat de dieren kwetsbaar maakte voor roofdieren. Er waren geen handen meer vrij om in de bomen te klimmen, het bouwen van een nest kon slechts met één hand en er zou meer tijd doorgebracht moeten worden op de grond. Een dergelijke populatie kon zo gemakkelijk uitsterven als er geen gelijktijdige verandering in het gedrag van mannen en vrouwen zou optreden. Dit heeft een grote invloed gehad waarbij monogamie, partnerbinding, communicatie tussen man en vrouw, uitwisseling van taken, het rechtop lopen zich wel moesten manifesteren. Dit in tegenstelling tot het gedrag van de chimpansee met zijn promiscue paargedrag, zijn voorkeur voor knokkelgang op de grond, het geen contact hebben met vruchtbare wijfjes behalve een korte paring die zich in slechts zeven seconden afspeelt, en wijfjes die zich moeten isoleren om hun jongen te beschermen enz. Kunnen we de monogamie van de mens aflezen aan fossielen? Een duidelijk kenmerk van de menselijke fossielen is de geslonken grootte van de hoektanden, wat al zichtbaar is in *Sahelanthropus tchadensis* zo'n 7 miljoen jaar geleden. Dit duidt op een vermindering van het imponeergedrag van de mannetjes en verminderde strijd om de wijfjes en een keuze van minder dominante mannen door de wijfjes. Dit kon zich allemaal in het regenwoud voordoen maar er zal dan sterke concurrentie zijn met gorilla en chimpansee. Uiteindelijk wijkt de mens in Afrika uit naar de Grote Slenk, waar hij min of meer gevangen zat. Grote droogteperiodes leiden tot de vorming van savanne hetgeen betekent dat ze steeds beter rechtop gingen lopen ten koste van het klimvermogen, en groter worden wat ook grotere hersenen betekent. Het verschijnen van verschillende eigenschappen tijdens de evolutie van de mens zoals de ontwikkeling van de hersenen, het verschijnen van taal en werktuiggebruik in een logische volgorde is een kunststukje wat Dick Slagter tot een goed eind heeft weten te brengen. In het laatste hoofdstuk gaat hij in op de fossiele restanten van de menselijke tak. Met *Homo habilis* begint een nieuw hoofdstuk in de ontwikkeling van de mens waarbij zijn bovenhoektanden volledig incisimorf zijn geworden dus alle tanden regelmatig in het gelid staan en van ongeveer van dezelfde grootte zijn. Mogelijk is deze soort beter geworden in het bekvechten dan de imponeerstrijd met de hoektanden. Het gemuteerde FOXP2-gen dat de taal mogelijk maakte en de vergroting van de hersenen wijzen hier ook op. De geatrofieerde kaak is ook opvallend zo tussen 1,9-2,3 miljoen jaar geleden. Dit duidt op het consumeren van zacht voedsel met gebruikmaking van vuur. In de periode van 2,5-1,5 miljoen jaar geleden werden in onze tak maar liefst drie verschillende genera en acht verschillende soorten onderscheiden. Dick Slagter vindt dit onwaarschijnlijk en reductie van het aantal ligt voor de hand gebaseerd op variatie in ruimte en tijd. Vanuit de Grote Slenk heeft de menselijke soort zich over de wereld kunnen verspreiden via het Midden-Oosten naar Azië en Europa in het geval van zowel *Homo erectus* als *Homo sapiens*. De laatste koloniseerde ook Amerika en Australië, en is nu de meest talrijke mensapensoort dit ondanks het feit dat de mensheid

een paar maal op het randje van uitsterven heeft gestaan. Wat ik nog miste is dat *H. sapiens* ook bij zijn verspreiding de wolf domesticideerde (23.000 jaar geleden) en als hond introduceerde in de nieuw gekoloniseerde gebieden.

Op pagina 482 vat Dick Slagter een en ander samen in een schema hetgeen het enige plaatje is in het boek dat daarom nogal als abstract ervaren kan worden door de visueel ingestelde mens. Daarom zal het boek vooral in de smaak vallen bij lezers die al min of meer bekend zijn met deze materie of met grote interesse de moeite nemen zich in te lezen. Het boek met een originele biologische verklaring voor het ontstaan van onze diersoort is een rijke bron van informatie, van harte aanbevolen.

Literatuur

Van der Velde, G 2013. *Homo nudus. De Naakte Mens. Hoe een aap zijn vacht verloor en mens werd.* [Dick Slagter, 2012. Uitgeverij Veen Media. ISBN 9789085712398. 396 p.]. In: Voor U Gelezen. – Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 34 (3): 67-68.

Gerard van der Velde, Afdeling Dierecologie en fysiologie, Instituut voor Water en Wetland Research, Radboud Universiteit, Nijmegen, Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Geo-Paleo Groep van de Bastei (Natuurmuseum), Nijmegen.