

De mens, het fossiel, het vak en de wereld

door prof. dr. Jelle Reumer

(Verkorte) Rede uitgesproken op 26 april 2006, bij de ambtsaanvaarding als bijzonder hoogleraar in het vakgebied der Vertebratenpaleontologie aan de Universiteit Utrecht.

Het fossiel in ons land

Voor de zoektocht naar de evolutie van eencellige organismen in zee tot de gewervelde dieren (Reumers specialisme, red.) en daarmee ook de ontwikkeling van ons eigen bestaan, zijn fossielen het gereedschap bij uitstek. Ze worden in ons land natuurlijk al eeuwenlang gevonden. Al in de 16e en 17e eeuw werden hier de onvermijdelijke mammoetresten gevonden, enorme beenderen waarvan men maar niet kon thuisbrengen van welk imposant dier die afkomstig moesten zijn. In die tijd waren olifanten een nog onbekend fenomeen onder het gewone volk, en de enige zinvolle verklaring voor de vondst van zulke grote beenderen was de

vroegere aanwezigheid van reuzen. Dat loste meteen een ander probleem ook op, namelijk de vraag hoe in hemelsnaam die gigantische steenhopen in Drenthe waren ontstaan. De hunebedden waren natuurlijk gemaakt door de reuzen waarvan de beenderen nog altijd gevonden kunnen worden! Het was een gelijktijdige oplossing voor twee problemen, en dus van een eenvoud die wij tegenwoordig in ons jargon *most parsimonious* zouden noemen.

In de vroege 19e eeuw belandde er voor het eerst een serieuze wetenschappelijke collectie fossiele vertebraten in ons land toen het Haarlemse Teylers Museum besloot over te gaan tot de aankoop van collecties fossielen uit het Lias van Holzmaden, het Malm van Solnhofen (waaronder een fossiel dat pas in 1970 als *Archaeopteryx* werd herkend) en het Tertiair van het Zuidoost-Duitse Oeningen. In Oeningen, vlakbij de grens met Zwitserland, werden fossielen gevonden in een gelaagde kleiafzetting uit het Mioceen, een *Lagerstätte* (zoals dat nu in de internationale literatuur nog altijd heet) met schitterend geconserveerde skeletten van o.a. kleine zoogdieren en amfibieën en met fraaie bladafdrukken. U kunt ze desgewenst in Teylers Museum nog dagelijks bekijken. Het gaf een beeld van een flora en een fauna die we nu niet meer kennen, een die ongetwijfeld afkomstig moest zijn geweest uit de wereld van vóór de Zondvloed. De arme dieren die in Oeningen zijn aangetroffen moeten getuige zijn geweest van Gods toorn. Eén van die fossielen, een middelgroot skeletje met een grote kop, waarvan de beide temporaalopeningen gemakkelijk konden worden aangezien voor oogkassen, ging dan ook alras door voor een mens die de Zondvloed meemaakte en aldus vol zonden God aanschouwde: *das betrubte Beingerüst eines armen Sünders*, ook – en beter – bekend als de *Homo diluvii testis et theoskopos*.

We hadden er een bezoek aan Haarlem in 1811 van de beroemde Parijse vergelijkend anatoom Georges baron Cuvier voor nodig om onomstotelijk aan te tonen dat het zich in werkelijkheid handelde om een salamander, en helemaal niet om een mens (afb. 1).

Darwin

De rest van de 19e eeuw verliep in Nederland op paleontologisch gebied tamelijk geruisloos. In de Nieuwe Wereld daarentegen werd het westen opengelegd (ooit door Sergio Leone zo prachtig verfilmd in zijn klassieker *Once upon a time in the West*), en in het kielzog van de avonturiers, de pioniers en de railroadmen volgden Edward D. Cope en Othniel C. Marsh die de schitterendste Mesozoïsche dinosauriërs en nog prachtiger Kenozoïsche zoogdieren aan de badlands ontrukten. Reuzen als *Tyrannosaurus* en *Uintatherium*, dat soort materiaal. Dichterbij, in Engeland en de Engelse koloniën, waren tegelijkertijd grote geesten als Charles R. Darwin en Alfred R. Wallace actief. Darwin, die in 1809 werd geboren, voer van 1831 tot 1836 over het zuidelijk halfrond en behalve een vijfweeks verblijf op de Galápagos-eilanden, waar hij nu vooral om bekend is, ontdekte hij schitterende fossiele zoogdieren in Patagonië. Langzaam rijpten bij hem gedachten over hoe de menigvuldigheid van het leven tot stand is gekomen. Pas de confrontatie met een brief van Wallace waarin vergelijkbare ideeën stonden verwoord zette Darwin ertoe aan om zijn intussen rijpe gedach-



Afb. 1. *Homo diluvii testis et theoskopos*: de mens die getuige was van de zondvloed en God aanschouwde (foto: Teylers Museum, Haarlem).

ten aan het papier toe te vertrouwen, en in 1859 verscheen *On the Origin of Species*. Sindsdien ziet de wereld er anders uit.

Darwin schreef nog meer boeken, onder andere over seksuele selectie, over de anatomie van zeepokken, over de werking van regenwormen en over de afstamming van de mens. Dat laatste onderwerp gaf veel beroering, niet in de laatste plaats omdat aan de andere kant van ons kikkerlandje de tijd ook niet had stilgestaan. In een dal in de buurt van Düsseldorf, het Neanderdal om precies te zijn, waren al in augustus 1856 fossiele overblijfselen aangetroffen van iets dat sterk op een mens leek, maar het toch niet was. Was het een verongelukte domme boer? Een zwakzinnige? Een volgende aangespoelde zondvloedmens? Of toch een voorloper van het moderne mensenras?

Charles Darwin en Herr Neanderthal rolden samen de rode looper uit waarover uiteindelijk in 1891 onze landgenoot Eugène Dubois naar de beroemdheid zou wandelen. Dubois zocht naar de voorganger van de huidige mens. Hij had het zich bovendien in het hoofd gezet dat die voorouder in Zuidoost-Azië te vinden zou moeten zijn. Een profetische gedachte, zo leek het en zo zou het ook blijken te zijn. Na aanvankelijk op Sumatra te hebben gezocht vond hij op het eiland Java uiteindelijk de lang gezochte tussenvorm, de missing link die de theorieën van Darwin op niet mis te verstane wijze ondersteunde. De rechtoplopende aapmens, *Pithecanthropus erectus*, die we tegenwoordig *Homo erectus* noemen, en die in de ogen van Dubois de overgangsvorm was tussen de mensapen en de moderne mens: *eine menschenähnliche Übergangsform* om in zijn eigen termen te blijven. En: Nederland verscheen op het internationale toneel van de zoogdierpaleontologie. De twintigste eeuw was begonnen (afb. 2).

De twintigste eeuw

En toen werd er in ons land eindelijk iets substantieels gevonden. Al sinds de tijd van de Romeinen werd er klei gedolven in Noord-Limburg, en daarvan bakte men eeuwenlang bakstenen en dakpannen. Tegulae heetten die in het Latijn, en de plaats waar de pottenbakkersklei vandaan kwam werd daarom ook naar de tegulae Tegelen genoemd. Groeivarbeiders vonden af en toe fossiele overblijfselen in de klei en brachten die naar de ploegbaas, die via via de fossielen in handen van geleerden wist te krijgen. Dubois was er één van. Schedels en geweien van uitgestorven herten, resten van fossiele varkens en apen, af en toe iets van een bever: de klei van Tegelen bleek een onuitputtelijke bron van fossiele vertebraten uit een kleigrijns verleden. Een grote hoeveelheid belandde in het al eerder genoemde Teylers Museum, en leerlingen van Dubois vatten de

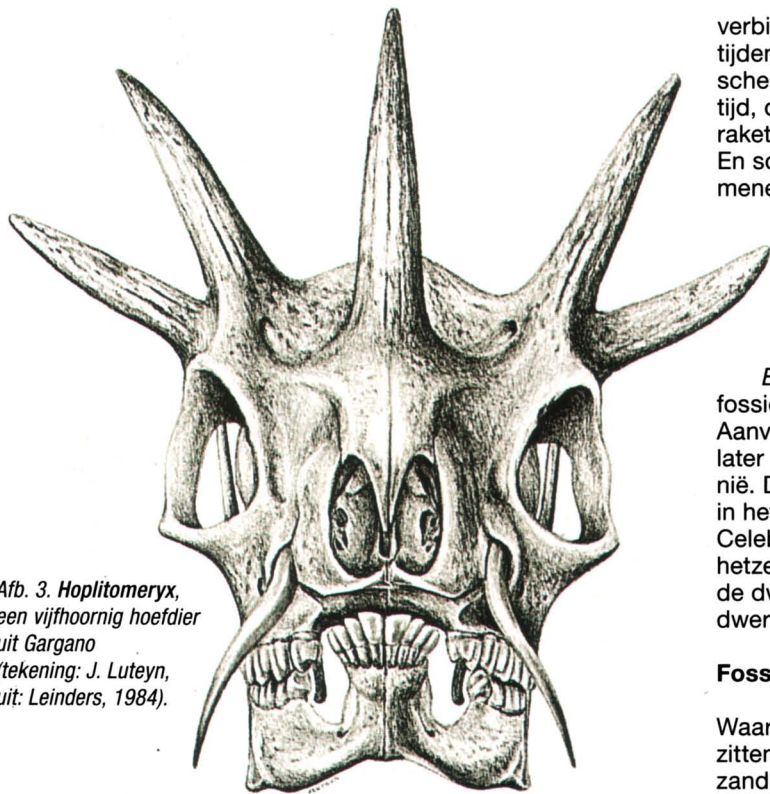


Afb. 2. *Pithecanthropus erectus*, het schedelkapje dat door Dubois werd gevonden en dat het holotype van de rechtoplopende aapmens vormt (foto: Naturalis).

beschrijving aan. Vanaf dat moment is de vertebratenpaleontologie in ons land een interessante aangelegenheid, interessant vooral vanuit het oogpunt van de methodologie. Tussen 1927 en 1934 verscheen een uitgebreide serie artikelen over de Tegelse zoogdieren, en met deze serie begon een lange traditie van beschrijven, determineren, nauwgezet illustreren, correleren en publiceren. Sindsdien hebben wij ons, in gezamenlijkheid of zeer individueel, bezig gehouden met grote én kleine zoogdieren en met reptielen, amfibieën, vissen en vogels uit Pakistan, de Arabische Emiraten, Libië, Turkije, Griekenland, Italië, Spanje, Frankrijk, Engeland, Duitsland, Nederland, Rusland, Hongarije, Kroatië, de Verenigde Staten, ja zelfs tot in Spitsbergen werd ons studiemateriaal gevonden. Herten en dwergherten, nijlpaarden en dwergnijlpaarden, drietentige paarden, mollen en watermolten en egels, muizen en hamsters en bevers en allerhande andere knaagdieren waar we geen Nederlandse naam voor hebben; spitsmuizen, dwergantilopen en reuzenegels en vijfhoornige herkauwertjes; notho-, mosa-, dino- en andere -sauriërs, schildpadden en vissen; materiaal dat in ouderdom uiteenliep van het Trias tot bijna recent (afb. 3). Met zijn allen hebben wij en onze voorgangers vanaf 1927 vele meters publicaties geproduceerd waardoor ons land zeker niet het minste brongebied is geworden in ons vakgebied.

Toch kunnen we meer, en moeten we meer. De vertebratenpaleontologie zou idealiter beoefend moeten worden in de vorm van een methodologische drietrapsraket. Ik weet het, een afgezaagde metafoor, maar wel bruikbaar. De eerste trap daarvan is uiteraard de meest basale en zorgt dat de zaak van de grond komt. Het is de descriptieve paleontologie, de vondstbeschrijvingen. Er worden fossielen gevonden, er worden soorten geïdentificeerd en/of nieuwe taxa opgesteld, en er worden – indien mogelijk – conclusies getrokken op het gebied van basale stratigrafie en paleoecologie. Vooral dat laatste is echter vaak nogal gebrekkig, en dat komt omdat dit onderdeel van het vakgebied eigenlijk thuishoort bij de tweede trap van onze drietrapsraket en nadere studie vereist. Ik zal u één voorbeeld schetsen, overigens niet afkomstig uit een publicatie van een landgenoot, maar wel uit een in 2005 – dus zeer recent – gepubliceerd faunaoverzicht. De betreffende auteur beschrijft in zijn overigens degelijke artikel een aantal fossiele eekhoorns, deels grondeekhoorns en deels vliegende eekhoorns. Grondeekhoorns leven in een open milieu, vliegende eekhoorns hebben een bos nodig om zich van boom tot boom te kunnen laten glijden, zij kunnen niet in een steppeomgeving leven. De conclusie over het paleomilieu luidde dan ook – en ik citeer: “according to the environmental demands of the flying squirrels and the ground squirrels the paleoenvironment is composed of closed-canopy forests and open landscape”. Einde citaat. Inderdaad, een beetje van dit, een beetje van dat: zo lust ik er nog wel een paar. Wanneer je de literatuur moet geloven bestond Europa gedurende zo ongeveer het hele Kwartair uit een warrig mozaïek van droog open steppelandschap met vochtige dichte bossen, met kleine beken en grote rivieren en nog grotere stukken open water, dat laatste om de aanwezige visrestanten te verklaren die we tussen de grondeekhoorns aantreffen.

De tweede trap van de raket is de interpretatie. Hier hoort dus de paleoecologische interpretatie ook thuis, alsmede de stratigrafische gevolgtrekkingen die je uit de eerste, descriptieve, rakettrap kunt halen. Waarom vinden we grondeekhoorns en vliegende eekhoorns in één vindplaats? Hoe is



Afb. 3. *Hoplitomeryx*, een vijfhoornig hoefdier uit Gargano (tekening: J. Luteyn, uit: Leinders, 1984).

die vindplaats tot stand gekomen? Wat zegt de taphonomie ons, wat kunnen we uit een faciësanalyse halen? Is er sprake van dieren die van wellicht honderden kilometers afstand zijn ingespoeld?

Zijn het prooiresten van roofvogels die grote afstanden kunnen overbruggen? Dan kan zomaar blijken dat de grondeekhoorns deels in de buurt van de vindplaats leefden maar grotendeels uit door uilen ingevlogen braakballen komen en dat de vliegende eekhoorns dood met een rivier zijn meegedreven en ter plekke aangespoeld zijn. De derde trap is de trap van de synthese. De beschrijvingen en analyses van materiaal uit vindplaatsen A, B en C leiden tot interpretatie van de paleomilieus en de stratigrafische positie van A, B en C, en vervolgens kunnen we trachten in de onderlinge samenhang van deze resultaten een groter beeld te schetsen. We hebben het niet alleen over zomaar een mammoet uit een bevroren gat in Siberië, maar óók over die uit de Noordzee, uit grindgroeves in Zwitserland en grotten in China. Het gaat ook niet alleen om een klein buideldiertandje uit de Limburgse mergel. Zulke fossielen vormen een piepklein radertje in een groter geheel, in de machinerie van ecosystemen, klimaatontwikkelingen, migraties en extincties.

Neem nou dat kleine Limburgse zoogdierdandje. Nauwelijks een millimeter of twee, makkelijk over het hoofd te zien, en simpelweg te beschrijven als een molaartje van een buideldiertje uit het Late Krijt, een Maastrichts opossumpje. Dat is de eerste trap, en er wordt zelfs een naam aan gegeven: *Maastrichtidelphys meurismeti* (afb. 4). Het dingetje is weliswaar in een mariene omgeving gevonden, maar heeft nooit ter plekke geleefd, dat deden de zee-egels en de haaien wel. Het kiesje is dus vanuit de nabije kust ingespoeld, als onderdeel van een heel of half vergaan beest met een rivier meegesleurd en zo in de zee verzeild geraakt. Dat is de tweede trap. De groep dieren waartoe dit diertje behoorde leefde in Noord-Amerika, en was nog nooit eerder in onze contreien gevonden. Men kan dus vermoeden dat er een

verbinding heeft gezeten tussen Noord-Amerika en Europa, tijdens het Late Krijt. Dat is een interessante paleogeografische hypothese, die leidt tot een synthese over hoe, in die tijd, de wereld er uitzag. Het is de derde trap van onze raket.

En soms zijn er syntheses. Soms onderscheiden we fenomenen die van universele waarde zijn, fenomenen die geligheid bezitten ongeacht of we in het Krijt of in het Mioceen zitten, ongeacht of we in Nederland of in Pakistan kijken. Dat is de derde trap. Nadat George G. Simpson in 1965 de z.g. *sweepstakes route* formuleerde en Robert MacArthur en Edward O. Wilson in 1967 hun boek *The Theory of Island Biogeography* publiceerden, kon Paul Sondaar voor fossiele zoogdieren zijn eilandentheorieën ontwikkelen. Aanvankelijk werkend op eilanden in de Middellandse Zee, later uitbreidend tot Zuidoost-Azië, de Filippijnen en Californië. De dwergolifanten van Kreta, Sicilië en Malta passen nu in het zelfde schema als de dwergolifanten van Java, Flores, Celebes en de Californische Channel Islands, en ook in hetzelfde schema als de dwergnijpaarden van Cyprus, de dwergdinosauriërs van Roemenië en de recent ontdekte dwergmens van het eiland Flores: *Homo floresiensis*.

Fossiele gewervelden in Nederland

Waar staan we nu? Ons land is zeer rijk aan fossielen, ze zitten alleen zo akelig diep weggeborgen in de dikke lagen zand en klei. Ik herinner me de verzuchting van Hans de Bruijn, die eens zei dat het zo fijn zou zijn als ons land een metertje of honderd zou worden opgeheven, waarna de brede rivieren en de vele beken diepe insnijdingen zouden maken die wij dan weer konden benutten om naar onze fossielen te gaan zoeken. Ze zouden ons letterlijk in de schoot rollen. Helaas. We moeten ons behelpen met borin-



Afb. 4. Het oudste zoogdier van Nederland: *Maastrichtidelphys meurismeti* uit het Limburgse Krijt (foto: Natuurhistorisch Museum Maastricht).

gen, vistochten, opspuitingen langs de kust en een enkele steengroeve. Gelukkig hebben we een uitgebreid netwerk van amateur-paleontologen, verenigd in de Werkgroep Pleistocene Zoogdieren, de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie, de Nederlandse Geologische Vereniging, de Stichting GEA, de Werkgroep Muschelkalk en vergelijkbare organisaties, die met hun immer waakzame ogen veel fossiele rijkdom weten veilig te stellen. Zonder hun inbreng hadden we niet die rijke collecties gehad van de kust van de Maasvlakte, uit de visgronden van de Noordzee, uit de grindputten langs de grote rivieren en de groeves in Gelderland en Limburg. Ons kleine landje, voor 95 procent niet meer dan aanslibsel van de grote rivieren en de zee, blijkt dus bij nader inzien

rijker aan fossiele vertebraten dan we op grond van de eenzijdige geologische gesteldheid voor mogelijk zouden houden. Dat feit verdient grotere bekendheid in brede wetenschappelijke kring. Het geologisch oudste materiaal wordt gevonden op slechts enkele honderden meters van de grens met Duitsland. In een steengroeve ten oosten van Winterswijk, waarvan het gedolven gesteente uiterst prozaïsch wordt vermalen tot de kleine steentjes in het ZOAB van onze snelwegen, worden overblijfselen gevonden van reptielen uit de Trias-tijd, een periode die wordt aangeduid met de naam Muschelkalk, en die een ouderdom heeft van circa 230 miljoen jaar. Dankzij dit materiaal weten we dat Nederland deel uitmaakte van een ondiepe Muschelkalk-zee, die doorliep via Thüringen tot ver in Polen.

Een rijke bron van Mesozoïsche fossielen van jongere datum wordt aangetroffen op slechts enkele honderden meters van de grens met België, in de groeven van de Sint-Pietersberg en andere Limburgse mergelgroeven. Nadat de beroemde *Mosasaurus*-schedel in 1795 door Napoléontische troepen naar Parijs was versleept, hebben deze groeven nog zeer vele en prachtige fossielen opgeleverd uit het Late Krijt, het Maastrichtien om precies te zijn, een periode van circa 70-65 miljoen jaar geleden. Verschillende Mosasauriërs waaronder het holotype van de nieuwe *Prognathodon saturator*, grote zeeschildpadden, andere reptielen en haaien zijn uit het Krijt te voorschijn gekomen, en zelfs zijn intussen een vogeltje en de tand van een Mesozoïsch zoogdier gevonden. Correlaties met materiaal uit bijvoorbeeld de Verenigde Staten en Oman kunnen worden gemaakt (afb. 5).

Na het Maastrichtien begon het Kenozoïcum, en de eerste fossiele gewervelden uit die periode worden gevonden in Noord-Brabant: grote hoeveelheden haaiantanden, de nodige fossiele walvissen en ook – zeer bijzonder! – een grote hoeveelheid vogels uit het Mioceen komen daar te voorschijn in zand- en grindputten o.a. in de buurt van Mill en Liessel. De wetenschappelijke bewerking ervan begint pas sinds kort op gang te komen; zo worden de vogels momenteel bewerkt. Ten tijde van het Mioceen lag de kust van de intussen gevormde Noordzee grofweg op de lijn Antwerpen – Eindhoven – Goch – Winterswijk; langs deze hele zone worden kustnabije afzettingen met vooral schelpen en af en toe de genoemde gewervelden aangetroffen.

Na het Mioceen slibt de Noordzee steeds verder dicht en verplaatst de kustlijn zich langzaam in westelijke richting. Ons dierbare vaderland vormt zich uit ophopingen van rivierzand, grind, zeeklei en af en toe gevormde veenpakketten. Om de haverklap spoelen er delen van weg om elders weer te worden herafgezet, al dan niet voorzien van nieuwe fossielinhoud. Enkele miljoenen jaren van sedimentatie,

erosie, resedimentatie en wederom herhaalde erosie maken van ons land een lappendeken van stratigrafisch onduidelijke sedimentpakketten. Overal bevinden zich visueel amper te onderscheiden erosievlakken, met eronder en erboven identieke sedimenten met dikwijls ook vrijwel identieke fossielinhoud. De Nederlandse Plio-Pleistocene stratigrafie is bijgevolg een buitengewoon onhandelbaar kaartenhuis geworden, bijgehouden door vage pollenspectra en oncorreleerbare woelmuisresten. U begrijpt: een uitdaging. Ooit leek het zo eenvoudig. In 1950 publiceerden Van der Vlerk & Florschütz hun standaardwerk *Nederland in het IJstijdvak*, een lijvige pil bestemd voor het geïnteresseerde grotere publiek, met erin een handig overzicht van de Nederlandse Pleistocene stratigrafie. In een vervolg op de in Midden-Europa ontwikkelde indeling van het Pleistoceen in vier grote ijstijden (Günz, Mindel, Riss en Würm) construeerden Van der Vlerk & Florschütz ook voor Nederland een dergelijke indeling. Het was eigenlijk zo gek nog niet. Tegenwoordig weten wij veel meer over de klimaatsschommelingen van de laatste 2 miljoen jaar, en kennen we geen vier ijstijden meer maar vele tientallen koude perioden, afgewisseld door even zo veel warmere intervallen. Desondanks is de biostratigrafie van onze sedimentaire lappendeken er niet duidelijker op geworden. Er ligt nog een hoop werk, wat in samenhang met de bestudering van materiaal uit de vele Pleistocene vindplaatsen én in samenwerking met collega's uit Engeland, Frankrijk en Duitsland zeker nog de nodige resultaten kan opleveren. Met die vele vindplaatsen bedoel ik, behalve het hiervoor reeds genoemde Tegelen, ook materiaal uit de Oosterschelde dat daar dankzij de activiteiten van het genootschap Kor en Bot naar boven komt; materiaal uit de boringen Zuurland in de buurt van Brielle, dat door de jarenlange noeste arbeid van een gedreven amateurgeoloog aan de bodem wordt ontrukkt; en materiaal uit de vele vindplaatsen in de Noordzee waar de activiteiten van de Vissen naar Vroeg-Pleistocene botten aan boord van de ZZ10 (foto: archief auteur) Nederlandse vissersvloot behalve haring, sprong en schol ook prachtige fossielen aan land brengen (afb. 6).

Er is ook telkens wat nieuws. Sinds kort – om een voorbeeld te noemen – weten we van het bestaan van sabeltandtijgers in ons land tijdens het allerlaatste Pleistoceen. Nog maar 28.000 jaar geleden werden onze eigen voorouders – die elders in Europa de Neanderthalers al hadden verdreven en die tegelijkertijd in Frankrijk en Spanje bezig waren met het beschilderen van grotwanden met hun prachtige voorstellingen van mammoeten, bizons en neushoorns – in ons land achter de broek gezeten door sabeltandtijgers. Ook dat is vertebratenpaleontologie.

Terug naar Utrecht en de rest van de wereld

De kleine afdeling vertebratenpaleontologie aan – achtereenvolgens – de subfaculteit Geologie, de faculteit Aardwetenschappen en de faculteit Geowetenschappen hier in Utrecht is intussen meegegaan met de langzame maar gestage subsidence van de rest van ons land; nog net niet onder de zeespiegel verdwenen, maar intussen wel met het water tot aan de lippen. De afdeling waar ikzelf in 1972 voor het eerst in verzeild raakte is in de loop van de tijd ondergesneeuwd geraakt in de kille glaciale wind van de bezuinigingen, de Selectieve Krimp en Groei operaties, de heroverwegingen, de kerntakendiscussies, de roep om maatschappelijke relevantie (die tegenwoordig validering schijnt te



Afb. 5. De schedel en de beide onderkaken van *Prognathodon saturator*, een mosasauriër uit het Krijt van Limburg (foto: Natuurhistorisch Museum Maastricht).

heten) en andere uitingen van de Wet van de Jungle, de Wet van Murphy en de Tweede Hoofdwet van de Thermodynamica die ons voorschrijft dat alles tot chaos dient te vervallen. Dat laatste is bijna gelukt. De huidige formatie die zich bezighoudt met vertebratenpaleontologie bestaat uit een zodanig kleine groep mensen dat het geheel doet denken aan het bekende lied van Peggy Lee: *Is that all there is?*

Inderdaad. Het zijn in elk geval te weinig mensen om de vele uitdagende onderwerpen die voor het oprapen liggen ook daadwerkelijk op te pakken. Er is op het gebied van de vertebratenpaleontologie genoeg inspiratie voorhanden, maar om al

die ideeën ook te kunnen omzetten in resultaten is meer capaciteit noodzakelijk. Voor dit moment is het dus vooral van belang om de inspiratie en de uitdagingen te vertalen naar concrete onderzoeksplannen. Die uitdagingen zitten naar mijn overtuiging vooral in de derde trap van onze eerder genoemde onderzoeksraket. Grootschalige patronen en ontwikkelingen die ons denken stimuleren en die helpen om de wereld om ons heen te begrijpen. Waarom zitten die gekke dwergvormen op eilanden over de gehele wereld, van dwergmammoetjes voor Californië tot dwergmensjes op Flores? Hoe komt het dat mammoeten en sabeltandtijgers nog maar enkele tienduizenden jaren geleden het gehele noordelijk halfrond domineerden, in een nu volstrekt verdwenen ecosysteem dat liep van Groot-Brittannië in het westen tot Canada in het oosten? Welk mechanisme zorgde ervoor dat het genus *Hipparion* tijdens het late Mioceen via Alaska naar Eurazië migreerde en in één geologische oogwenk doorliep tot aan Spanje, waar de dieren niet meer verder konden? Is dat hetzelfde mechanisme dat ervoor zorgde dat 14.000 jaar geleden via datzelfde Alaska de moderne mens in Amerika doordrong en in circa duizend jaar tijd doorliep tot aan Vuurland, waar ze niet meer verder konden? En is dat ook hetzelfde mechanisme dat er voor zorgt dat tegenwoordig invasieve diersoorten in no-time hele continenten kunnen bevolken? Zulke grootschalige patronen vormen het vlees op de botten van ons vak.

Enkele voorbeelden wil ik noemen van onderwerpen die we kunnen aanpakken, zonder uitputtend te willen en kunnen zijn. Ik sprak al eerder over de grote uitdagingen die er nog altijd liggen op het gebied van de Nederlandse Plio-Pleistocene terrestrische stratigrafie. Nederland maakt deel uit van de grotere structuur van het Noordzeebekken, een structuur die begint ergens ter hoogte van Bonn en Keulen en doorloopt tot aan de overkant van de zee in Norfolk en Suffolk. We zitten vrijwel geheel in dat grote en langzaam dalende bekken, dat is gevuld met sedimenten van meestal onduidelijke ouderdom en context. Wanneer we als zoogdierpaleontologen de banden aanhalen met collega's uit de palynologie, de malacologie en de sedimentologie en dat dan ook nog uitbreiden tot de andere kant van de Noordzee, dan hebben we een interdisciplinair project met internationale uitstraling. Het reëel doel zou kunnen zijn het opstellen van een coherente en bruikbare biostratigrafie voor het zuidelijke deel van het Noordzeebekken: Engeland, Nederland en Noordwest-Duitsland. En vervolgens kunnen we ook verder kijken, want wat we hier vinden, vinden we ook in Frankrijk, in Rusland, soms in China zelfs.

Een ander uitdagend onderwerp is dat van de extinctions. Extinctie – het uitsterven van soorten – is een fenomeen dat even onlosmakelijk met ons vak is verbonden als soortvorming en evolutie. Er zijn altijd extinctions, ze zijn er altijd geweest en er zullen er altijd zijn, en als er geen rare dingen gebeuren dan vinden die extinctions plaats met een zekere kalme gestadigheid die we wel background extinction noe-

men, een soort uitstervingsruis op de achtergrond van de evolutiegeschiedenis. Onder omstandigheden neemt het aantal extinctions echter toe, soms zelfs dramatisch, zoals bijvoorbeeld rond de Krijt-Tertiair grens als mogelijk gevolg van de inslag van een grote meteoriet ter hoogte van de huidige Golf van Mexico. Wanneer het aantal extinctions duidelijk boven het normale background-level uitstijgt, kunnen we spreken van een massa-extinctie. Die van de Krijt-Tertiair grens is er één van, die van de Perm-Trias grens is een nog heviger exemplaar geweest (toen stierf vermoedelijk 90% van alle soorten uit!). Geologisch veel dichter bij huis hebben we de extinctiegolf aan het eind van het Pleistoceen, de periode waarin de wolharige mammoet, de wolharige neushoorn, het Ierse reuzenhert, de sabeltandtijger, de Euraziatische muskusos en het Amerikaanse paard uitstierven. Een deel van die fossiele fauna wordt ook in Nederland gevonden. Helemaal recent is de hausse aan extinctions van de laatste paar eeuwen. Sinds het jaar 1500 zijn op wereldschaal 88 soorten zoogdieren uitgestorven, 172 soorten vissen, honderden andere gewervelden, en het aantal kevers, vlinders, landslakken en planten die sinds de geboorte van Karel V zijn verdwenen is zelfs niet bij benadering aan te geven. We kunnen wellicht voor een aanzienlijk deel de mens daarvan de schuld geven. Dankzij de mens



Afb. 6. Vissen naar Vroeg-Pleistocene botten met de ZZ10 (foto: Jelle Reumer).

verdween de dodo, de trekduif, de quagga en de Javaanse tijger. Wat dat betreft zijn er overeenkomsten tussen de invloed van de mens en de invloed van geologische en/of kosmologische invloeden zoals meteoriet-inslagen, grootschalig vulkanisme en zeespiegelschommelingen. We weten uit de geologische geschiedenis wat de invloed van de terrestrische en extra-terrestrische gebeurtenissen op het leven is, we weten wat de invloed is van klimaatschommelingen op flora en fauna. We kunnen die kennis ook gebruiken om een inschatting te maken van de gevolgen die ons menselijk handelen kan hebben op flora en fauna heden ten dage. Op die manier krijgt ons vak een duidelijke maatschappelijke relevantie, en in elk geval werken we vanuit een visie.

Los van deze onderwerpen moeten we natuurlijk ook de descriptieve paleontologie niet uit het oog verliezen, de eerste trap van de raket. Ten slotte staat de beschrijving aan de basis van ieder onderzoek, ook al willen de valideringsgoeroes ons wel eens anders doen geloven. Paleontologie in meer descriptieve zin kan ook met Nederlands materiaal worden bedreven en wordt ook bedreven, o.a. aan materiaal uit de Muschelkalkgroeve bij Winterswijk, aan materiaal uit de Limburgse Krijtazettingen en aan het Noordzeemateri-

aal. Ook deze vormen van paleontologisch onderzoek zijn inspirerend: je ontdekt telkens iets nieuws, denk aan de Krijtmuis, aan Bèr en aan de sabeltandtijger, die de internationale pers haalden.

Een bijdrage aan het maatschappelijk discours

Zo af en toe borrelt er in de maatschappij een onderwerp boven waar paleontologen een inhoudelijke bijdrage aan kunnen leveren wanneer daar aanleiding toe is. Eén onderwerp springt onmiddellijk en bijna popelend in mijn gedachten en dat is de discussie over het zogenaamde Intelligent Design. Daar blijkt zo ongeveer iedereen een mening over te hebben. De vergelijking met het voetballen dringt zich onmiddellijk op: ook zo'n onderwerp waarover iedereen een mening heeft zonder er ook daadwerkelijk veel over te weten. Het Intelligent Design is een theorie die uitgaat van de onmogelijkheid dat alles, letterlijk alles, in het universum tot stand is gekomen langs de hoofdwetten van de thermodynamica, de andere wetten van de fysica, de Darwinistische evolutieleer en de natuurlijke selectie, en dat allemaal in combinatie met een onuitputtelijke hoeveelheid tijd. Als dat laatste zo zou zijn, hebben we te maken met *a tragically indifferent universe*, om woorden van de theoloog John Haught te benutten. Een wereld die zich nergens om bekommert maar blind en onstuitbaar voortrolt, alleen gehoorzaamend aan de genoemde hoofdwetten en aan het toeval. Dat is een voor sommigen onverteerbare gedachte. In met name de buitengewoon fijnzinnige wijze waarop het genoom in elkaar steekt, de ongelooflijke nauwkeurigheid waarmee de genetische code is opgebouwd en leidt tot transcripties, het tot stand komen en functioneren van eiwitten en de opbouw van de levende cellen, in dat alles zien zij een ontwerp. Ergens in het verre verleden is een intelligente

kracht bezig geweest om dat alles in de steigers te zetten, waarna de natuurlijke selectie de zaak kon overnemen en de ontwikkeling van de wereld verder kon gaan volgens de leer van Darwin.

Dames en heren, het is een empirisch niet te bewijzen theorie. Ik moet u dan ook bekennen er niets van te geloven, maar dat is hier niet aan de orde. Het probleem is dat wij de discussie overlaten aan mensen die er geen verstand van hebben, en dat wijzelf onze mond houden. Het is onze taak als paleontologen om ons er ook mee te bemoeien. Paleontologen kunnen en moeten zich mengen in dergelijke maatschappelijke debatten. De paleontologie is het vak bij uitstek om inzicht te hebben in ontstaan en ontwikkeling van de wereld volgens de wetten van de natuur. Wij zijn prima in staat om, gelijk Richard Dawkins dat deed in *The Ancestor's Tale*, het verleden in te duiken zoals een kind van de superglijbaan van een tropisch zwemparadijs roetsjt, en de ontwikkeling van het leven aan ons oog voorbij te zien trekken. We zien hoe het toeval toeslaat, bij meteoriet-inslagen of bij de kans tussen wel of niet te worden opgegeten voordat je hebt voortgeplant. We zien hoe de natuur iedere seconde selecteert maar vele miljoenen jaren de tijd neemt om de uitkomst ervan te fixeren. We constateren dat de biodiversiteit ontstaat door toeval, selectie, en tijd, heel veel tijd. We kunnen hieruit concluderen dat daar geen ontwerper voor nodig is. Maar we staan langs de zijlijn wanneer anderen daarover meningen formuleren en die meningen zelfs proberen op te dringen. Dat is geen goede zaak. Het is dan ook mijn bedoeling om vanuit mijn bescheiden positie aan de faculteit bij te dragen aan het filosofisch discours, en daartoe de benodigde visie en samenwerkingsverbanden te creëren. Ook dat is een vorm van maatschappelijke relevantie van ons vak.

Boekbespreking

Evolution of the Insects,

door David Grimaldi en Michael S. Engel, 2005. Cambridge University Press, 772 pp. 27,9 x 21,5 cm, ISBN: 0521821495. Prijs: € 75,-.

In dit schitterende boek dat 772 bladzijden heeft, wordt een overzicht gegeven van de evolutionaire geschiedenis van de insecten, zoals de titel al doet vermoeden. Grimaldi en Engel hebben een waar meesterwerk geschreven. Op alle denkbare onderdelen met betrekking tot de evolutie van insecten gaan ze in. Een tijdspanne van zo'n 400 miljoen jaar wordt langsgelopen om de evolutie van insecten te verwoorden en in beeld te brengen.

Het boek is rijkelijk geïllustreerd met 955 afbeeldingen. Dit zijn foto's van insecten (ook vele met de elektronenmicroscop gemaakt), tekeningen, diagrammen en veldfoto's. Hierdoor komt de diversiteit van de insecten in heden en verleden goed in beeld. Het boek gaat in op de huidige diversiteit in insectensoorten, geeft de basiskenmerken van insecten, methoden om de evolutie van insecten te herleiden, bekende vindplaatsen van fossiele insecten en de manieren waarop insecten zelf of de resultaten van hun gedragingen, zoals bouwsporen, vratsporen en loopsporen, kunnen fossiliseren.

Insecten hebben sinds hun ontstaan een belangrijke rol gespeeld in de ecologie en spelen die nog steeds. Het is de

meest diverse diersoort op aarde. Het waren tevens de eerste dieren die vleugels ontwikkelden. Interessant is dat (pas) na een paar honderd miljoen jaar ook sociale insecten ontstonden. Prachtig wordt in beeld gebracht op wat voor verschillende manieren (resten van) insecten bewaard zijn gebleven en waar fossiele insecten gevonden zijn.

Bekend zijn natuurlijk de barnsteen- en copalinsluitingen, maar ook de insecten uit de teerputten van bijv. Rancho La Brea en de insecten die als afdruk in het gesteente bewaard zijn gebleven. Mijn enige puntje van kritiek is dat er wat meer aandacht besteed had kunnen worden aan de vindplaats Messel, die prachtige insectenfossielen heeft opgeleverd, waar bij sommige insecten de originele kleuren nog te zien zijn. Tot slot kijken de schrijvers ook vooruit en bespreken het menselijk gedrag dat een nieuwe extinctieronde in gang heeft gezet, waar ook de insecten onder lijden.

Samenvattend is dit een schitterend boek, zowel voor professionele entomologen, als studenten en insectenliefhebbers. Grimaldi en Engel die samen al meer dan 200 wetenschappelijke publicaties over de (fossiele) insecten hebben geschreven, hebben hier een waar meesterwerk en tevens een standaardwerk geschreven.

De prijs, 75 euro, voor dit boek valt dan eigenlijk enorm mee.

Paul Hille