



MAN EN MUIS, HET NEDERLANDSE VERHAAL

We leven in de tijd van de zoogdieren. Dat stond tenminste op de tijdschaal in ons biogielokaal naast het Cenozoïcum. Het plaatje dat daarbij hoorde was dan een *Uintatherium* of een *Brontotherium*, iets groots in ieder geval. Helemaal bovenaan prijkte majestueus de mammoet in een ijzig landschap. Pleistoceen/ Ijstijden stond ernaast. Waarom leven we in de tijd van de zoogdieren? Wel, aan het eind van het Palaeozoïcum waren de zoogdierachtige reptielen de grote landvertebraten. Tijdens het Mesozoïcum werd die rol overgenomen door de dinosauriërs. In het Cenozoïcum zijn de grote dieren op het land (en in de zee, overigens) zoogdieren. Dat kan je zo zien, getuige ook de *Uintatherium*, *Brontotherium* en mammoet. Maar eigenlijk is het niet zo.

Het is niet zo raar dat we vooral letten op de grote zoogdieren. Het is namelijk de manier waarop we de wereld zien. Het is gemakkelijk om te vergeten dat wij met onze 70-80 kg zelf tot de grootste 2% van de zoogdieren behoren. Als je iemand vraagt een rijtje zoogdieren op te noemen, dan is dat dus doorgaans iets van: koe, paard, hond, kat, leeuw, olifant, muis, neushoorn, hert en vleermuis. Eerlijk is eerlijk, daar heb je ook een heel groot deel van de zoogdieren mee gehad. Want 20 % van alle zoogdieren is een muis en nog eens 20 % is een vleermuis. Over de bank genomen, zijn zoogdieren dus feitelijk klein. Want de muizen (Muridae) zijn ook nog eens slechts de helft van alle knaagdieren,

dan zijn er nog de insectenetters en een paar haasachtigen. Al met al bevatten alleen al vier ordes van kleine zoogdieren (knaagdieren, vleermuizen, insectenetters en hazen) meer dan 70 % van alle zoogdiersoorten. We laten maar even buiten beschouwing, hoe die verhouding ligt als we naar feitelijke individuen kijken.

Gezien dat beeld is het ook niet verwonderlijk dat in de populaire literatuur en in musea bij de fossiele zoogdieren vooral het verhaal van de grote zoogdieren verteld wordt. Hier kunnen we ons iets bij voorstellen. Als het om de botten gaat, dan is dat iets wat we kunnen vastpakken, kunnen voelen en direct kunnen bekijken. In ons eigen Naturalis is dat niet anders.

Trots prijkt aan het eind van de tijdlijn onze eigen mammoet, geflankeerd door reuzenhert en grottenbeer. Fossielen van kleine zoogdieren? Ze staan wel in de tentoonstelling, maar slechts weinigen zullen ze opmerken. Een van mijn favorieten is te vinden vlak bij de dinosauriërs. Want als we het dan toch over scheve beeldvorming hebben: de zoogdieren en de dinosauriërs zijn ongeveer tegelijkertijd ontstaan. Alleen waren de zoogdieren gedurende de heerschappij van de reuzenreptielen – u raadt het al – klein.

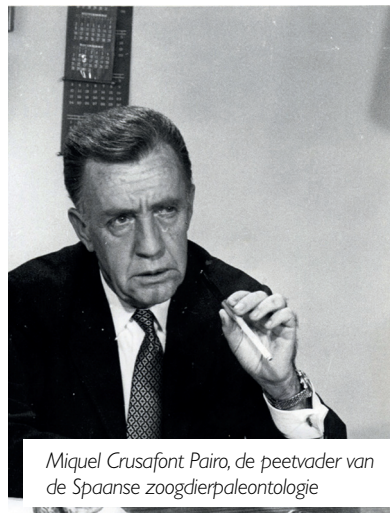
Die mammoet in Naturalis is een stukje vaderlandse trots. Geheel opgebouwd uit fossielen van eigen bodem. Alleen de slaganden zijn niet van bij ons, zoals dat in goed Brabants heet

(de schedel is overigens daadwerkelijk Brabants). De mammoet is een goed Nederlands product, waarvan in de collectietoren van het instituut nog heel veel botten liggen. Ook in de toren, op een veel bescheidener oppervlak, staat de collectie kleine zoogdierfossielen. Een van de beste in de wereld. Het onderzoek aan kleine zoogdieren is de afgelopen halve eeuw uitgegroeid tot een geheel eigen discipline binnen de zoogdierpaleontologie. Gezien de rol die de Nederlanders daarbij gespeeld hebben, is dat ook iets om trots op te zijn.

EEN RELATIEF JONGE DISCIPLINE

Dat kleine zoogdierpaleontologie een jonge discipline is, is net zoiets als zeggen dat we in de tijd van de zoogdieren leven. Beschrijvingen van fossiele kleine zoogdieren zijn er al vanaf de tijd van Cuvier. Ze waren duidelijk een bijproduct, en opgravingen waren er zeker niet op gericht om ook grote hoeveelheden knaagdierfossieltjes te vinden. En waar een kaak gevonden werd, werd die ook beschreven. Sommige vindplaatsen, zoals Oeningen leverden zelfs complete skeletjes op. Deze werden allemaal beschreven door de ijverige naturalisten van de 19^{de} en het begin van de 20^{ste} eeuw. Er waren zelfs al heuse specialisten, zoals Martin Hinton (1883-1961), die de grondlegger was voor het onderzoek naar fossiele woelmuizen. Alleen wordt hij tegenwoordig voornamelijk herinnerd voor zijn rol in de Piltdown affaire, die lange tijd paleoantropologen op het verkeerde been zette.

Dat kleine zoogdieren een bijproduct waren in het onderzoek, wordt prima geïllustreerd door de begindagen van het onderzoek aan Tegelen. Eugène Dubois was naar de kleigroeves bij Tegelen gekomen, nadat een student medicijnen hem botten uit de Tegelse klei had laten zien. Dubois beschreef de eerste vondsten en concludeerde dat de fauna ongeveer van dezelfde ouderdom



Miquel Crusafont Pairo, de peetvader van de Spaanse zoogdierpaleontologie

moest zijn als die uit de Cromer Beds in Engeland. Dus nodigde hij de palaeobotanici die naar de zaden van Cromer gekeken hadden uit om ook eens naar de Limburgse zaadflora te kijken. Clement en Eleanor Reid zeeften een monster Tegelse Klei en vonden naast zaden ook een paar kiesjes van knaagdieren. Deze werden beschreven door Newton en waren daarmee weliswaar onder de eerste knaagdieren die uit Tegelen beschreven werden, maar het zou tot de jaren zeventig van de afgelopen eeuw duren voordat in Tegelen systematisch naar knaagdieren werd gezocht. Toen overigens met een hele mooie zadenflora als bijproduct.

De eerste Nederlandse knaagdier-specialist had het vak ook geleerd door haar werk aan Tegelen. Antje Schreuder was assistente bij Eugène Dubois in Amsterdam. In 1928 promoveerde ze op de bevers uit de Tegelse klei. Nu zijn dat weliswaar knaagdieren, maar natuurlijk van een formaat dat je ze nog nauwelijks tot de kleine zoogdieren zou rekenen. Later zou ze een eerste overzicht over de watermollen publiceren (Schreuder, 1940), waarschijnlijk ook geïnspireerd door haar werk aan de watermollen van Tegelen. Maar toen had ze al internationale bekendheid als

kleine zoogdierspecialist. Die kleine zoogdieren verzamelde ze niet zelf. Antje kampte met gezondheidsproblemen en er wordt wel gesuggereerd dat ze juist kleine fossielen bestudeerde omdat die niet zo zwaar zijn als grote botten. De kiezen die zij bestudeerde kwamen uit boringen. Zo beschreef ze onder andere de eerste lemming uit ons land.

Bij echt systematisch onderzoek hoort ook systematisch verzamelen. Dat kwam pas op gang aan het begin van de jaren zestig van de vorige eeuw. De Nederlandse bijdrage daarin kwam van twee jonge promovendi, Thijs Freudenthal en Hans de Bruijn. Hans en Thijs waren door hun professor Ralph von Koenigswald naar de binnenlanden van Spanje gestuurd voor paleoecologisch onderzoek. Von Koenigswald was als paleoanthropoloog met name geïnteresseerd in mensapen, en die waren bekend uit de omgeving van Barcelona. Dat deel van Spanje was het rijk van Miquel Crusafont Pairo, maar deze Spaanse paleontoloog had de Nederlanders gesuggereerd om in oostelijk Aragon te zoeken, waar talrijke fossiele zoogdieren gevonden waren. Primaten waren nog niet bekend uit die regio en inmiddels weten we vrij



Antje Schreuder, de Nederlandse pionier op het gebied van kleine zoogdieren

AUTEUR
LARS VAN DEN HOEK
OSTENDE



Opgravingen bij Tegelen in de zeventiger jaren. Thijs Freudenthal steekt met een schop klei uit

zeker dat die daar niet voorkwamen. Maar dat was geen zorg voor de jonge promovendi. Die waren met een hele vrije opdracht het veld ingestuurd en hadden eerst het idee opgevat om te gaan zoeken naar lagen met fossiele pollen. Die speurtocht leverde een heel ander resultaat op dan verwacht. Pollen was niet te vinden, maar in hun monsters vonden ze wel kiesjes van knaagdieren. Ze besloten de buit te verdelen. Van de vindplaatsen die ze verzamelden, bestudeerde Thijs de hamsterachtigen, terwijl Hans zich wierp op de andere knaagdieren, zoals de slaapmuizen en de eekhoorns. Ik heb later wel eens met mensen uit Barcelona gesproken over dit eerste begin. Zij waren ervan overtuigd dat Crusafont drommels goed wist dat Von Koenigswald nooit en te nimmer mensapen zou vinden in de Spaanse binnenlanden. Opzet of niet, Crusafont wees ze wel een paleontologische goudmijn. De secties bij Villafeliche en Daroca waar Thijs en Hans aan werkten, zijn uitgegroeid tot een van de belangrijkste sequenties in de paleontologie van Mioocene zoogdieren, en nog altijd wordt er door Spanjaarden en Nederlanders over dit gebied gepubliceerd.

HOEVIND JE EEN MUIZENKIEZES?

Het succes van Hans en Thijs lag deels in het feit dat beiden uitstekende veldgeologen waren (en nog altijd zijn overigens). Het schijnbare gemak waarmee beiden fossiele vindplaatsen binnen en buiten Spanje ontdekt hebben, vervult veel van hun jongere collega's met jaloezie. Mij ook trouwens. Sommige paleontologen lijken de fossielen wel te kunnen ruiken, maar voor de anderen zijn er gelukkig wel een aantal tips.

Muizen leven op het land en dus zoek je naar muizen in continentale afzettingen. Elders in deze Cranium is te lezen, dat mariene en kustafzetting wel degelijk ook ingespoelde muizenkiezen

kunnen bevatten, maar dat is natuurlijk niet de eerste plek waar je kijkt. Voor een mooie verzameling moet je echt op het land zijn. Om te kunnen fossiliseren, moet je bij voorkeur een fijnkorrelig sediment hebben. Meerafzettingen zijn vaak ideaal. Alleen zal je ook in het midden van een meer niet veel muizen tegenkomen. Het gaat dan vooral om de randen van grotere meren, of kleine meertjes. Als je bodemvorming in je sectie ziet, verhoogt dat je kansen aanzienlijk. Veel belangrijke vindplaatsen zijn paleosols.

In de regel zoek je naar donkere afzettingen. Als plantenresten bewaard blijven, zelfs al is het maar als microscopische kooldeeltjes, dan is de kans aanwezig dat ook dierlijke resten aanwezig zijn. Maar bij veenvorming kan je een zure bodem krijgen. Dat is voor botten en kiezen slecht nieuws, omdat ze dan langzaam oplossen. Muizenfossielenjagers zijn dan ook altijd opzoek naar schelpfragmenten. Als de schelpen niet opgelost zijn, dan hebben eventuele kiezen de tand des tijds ook overleefd. Wij worden juist blij van kapotte schelpen, omdat die aangeven dat er wel wat transport van materiaal geweest is. Dat is nodig, omdat de kiezen in het meer moeten inspoelen. Over het algemeen gaan we ervan uit dat de eerste accumulatie van muizen plaats vindt in braakballen van roofvogels, of eventueel in de uitwerpselen van roofdieren. Bij zware regen kunnen braakballen en drollen het meer in spoelen en kunnen de resten uiteindelijk bewaard blijven.

Het is een heel rijtje voorwaarden waar een goede vindplaats aan zou moeten voldoen. Als je dan ook nog eens bedenkt dat continentale afzettingen veel sneller eroderen dan mariene sedimenten, lijkt het haast wel ondoenlijk om überhaupt nog een fossiele muis te vinden. Maar dat blijkt dus reuze mee te vallen. Als de omstandigheden in een bekken goed zijn, dan zie je zelfs dat keer op keer weer lagen gevormd worden waarin fossielen van kleine zoogdieren te vinden zijn. Dat



Een van de eerste versies van de muizenzeef

zijn de ideale gebieden voor de kleine-zoogdierpaleontoloog. Zo gauw we een sectie vinden met daarin meerdere vindplaatsen boven elkaar, kunnen we prima de veranderingen in de fauna's, of in individuele evolutielijnen volgen. We moeten ook niet vergeten, dat kiezen heel goed fossiliseren, en dat er heel veel knaagdieren op de wereld rondlopen. Een collega van mij zei wel eens: 'Het lijkt wel of overal muizenkiezen liggen, als je alleen al kijkt hoeveel toevalstreffers uit boringen we hebben'. Zijn gelijk wordt met name bewezen door de muizenjagers op het strand.

Overigens is er ook nog een veel eenvoudigere manier om veel muizenkiezen te vinden. Spleetopvullingen in karstgebieden blijken vaak barstensvol vertebratenfossielen te zitten. Veel muizenpaleontologen hebben carrière gemaakt met dergelijke vondsten. In de Nederlandse traditie spelen ze een mindere rol. Waarschijnlijk omdat het voor ons allemaal begon met veldgeologen die naar meerafzettingen keken. Spleetopvullingen hebben het grote voordeel dat ze veel materiaal opleveren, wat vooral voor taxonomische studies heel handig is. Het nadeel is echter, dat geologisch gezien ze in een soort limbo hangen. Er is geen andere methode om de ouderdom van een spleet te bepalen, dan te kijken naar de fossielinhoud. Dat is in een mooie sectie met gesuperponeerde afzettingen dus heel anders.

HOE VERZAMEL JE MUIZENKIEZEN?

Elders in deze Cranium is te lezen hoe Nederlandse verzamelaars met liefde en geduld hun kleine schatten oprapen. Die liefde voor het verzamelen hebben ze gemeen met de professionele verzamelaars. Maar de wijze van 'professioneel' verzamelen getuigt nauwelijks van geduld. Dat is

op zich ook niet zo verwonderlijk. Voor het wetenschappelijk onderzoek zijn honderden kiezen per vindplaats nodig. Waar onze collega's van de grote zoogdieren hun vondsten met sateprikkers, kwasten en zorgvuldig aangebrachte lijm aan het sediment onttrekken, zijn de werktuigen voor kleine zoogdierpaleontologen het pikhouweel en de schop. Waarbij ik ook nog wel gevallen ken waar het onderzoek begon met een staaf dynamiet of een bulldozer.

Zodra een veelbelovende laag gevonden is, wordt daar eerst een monster uitgehakt. Een zak of vijf, zo'n 100 kg, is een aardig begin. Als dat materiaal iets oplevert, dan wordt, meestal het jaar daarna, een productiemonster genomen. Een dergelijk monster bestaat al snel uit 2000 kg sediment.

Om dat monster klein te krijgen, moet het gezeefd worden. Omdat het vrijwel uitsluitend om kleien gaat, kan het grootste gedeelte van het monster een paar dagen later al in de rivier liggen. Kiesjes van kleine zoogdieren zijn altijd wel groter dan een halve millimeter, dus alle sedimentdeeltjes die kleiner zijn, kunnen worden afgevoerd. Toen Thijs en Hans hun onderzoek in Spanje begonnen, hadden ze enkel een paar handzeefjes bij zich. Dat was dus inderdaad nog een kwestie van liefde en geduld. De grote verzameltechnieken kwamen pas in de jaren zeventig, en waren weer een Nederlandse uitvinding.

Toen aan het begin van de jaren zeventig in een schelpenmonster van de Tegelse klei een aantal muizenkiezen opdoken, werden deze opgestuurd naar Thijs Freudenthal. In die tijd was Thijs nog altijd betrokken bij het onderzoek in Spanje en was hij ook nog eens bezig met het onderzoek aan de spleetopvullingen van het paleoeiland Gargano. Om ook nog eens onderzoek te gaan doen aan het Nederlandse Pleistoceen zou wat veel zijn. Toch bracht Tegelen een uitgelezen mogelijkheid. Voor zijn onderzoek in Spanje was Thijs namelijk op zoek naar betere verzamelmethoden. Een Nederlandse vindplaats zou een ideaal proefkonijn zijn voor het uitwerken van een grootschalige zeefmethode.

Aldus geschiedde. Zeven jaar lang werden er grote expeditie naar Tegelen georganiseerd. Zes weken werd er verzameld en werden er zeefconstructies getest. In het weekend waren de expeditieleden vrij. Thijs trok met zijn zeef en de lessen van de laatste week naar Leiden en werkte aan verdere verbeteringen van het systeem. Het eindresultaat was een zeef, die in Spanje de bijnaam La Mesa Olandesa (de Hollandse tafel) zou krijgen. Dit systeem wordt vandaag de dag wereldwijd gebruikt.

Het systeem van Freudenthal bestaat uit een aantal zeven met verschillende maaswijdten. De hoge zeef heeft een maaswijdte van 1,4 mm. Hierin wordt een nog grovere zeef geplaatst, die dient als bescherming. Stenen en grote brokken vallen eerst op deze zeef, zodat ze de fijnere zeef niet beschadigen. Het water dat uit de grote zeef komt wordt via een plaat geleid naar een daarnaast liggende, fijnere zeef. Deze heeft, afhankelijk van de vondsten die men verwacht, een maaswijdte van 0,5 of 0,7 mm. Het water met sediment dat uit deze zeef komt, wordt afgevoerd en verdwijnt doorgaans in een lokale rivier.

Het debuut van deze zeef was dus in de Tegelse klei. Dat was een ideaal sediment, omdat het direct na opgraven op de zeef gegooid kon worden en met behulp van een waterpomp en een aantal slangen met spuitkoppen weggespoeld kon worden. Het enige nadeel waren de vele zaden, onder andere van de rubberboom, die voortdurend de zeven verstopten. De meeste kleien konden echter niet direct gespoeld worden. Ze zouden als grote brokken op de zeef blijven liggen. Het was dan zaak om de klei voor bewerking goed te drogen. Voordat het zeven begon, werd het monster verdeeld over een aantal afwasteilen en onder water gezet. De capillaire werking zorgde ervoor dat het water zich in de klei zoog en er een

egale modder ontstond. Die werd dan uiteindelijk gezeefd.

De residuen waren dan klaar om weer met liefde en geduld onder de microscoop uitgezocht te worden. Maar zoals gezegd, geduld is niet altijd de sterkste kant van wetenschappers. Des te minder je te pikken hebt, des te meer tijd je aan onderzoek kan besteden. Vandaar dat de residuen vaak nog een paar extra bewerkingen doormaken in de gecontroleerde omgeving van het laboratorium. Hier kunnen met behulp van azijnzuur kalkresten en schelpjes verwijderd worden, kan waterstofperoxide gebruikt worden om hardnekkige kleien klein te krijgen of zelfs kaliumhydroxide om koolresten kapot te maken. Het gebruik van dergelijke chemicaliën vraagt uiteraard wel de nodige zorg voor het milieu (en voor je eigen vingers).

VAN WAT NAAR WANNEER

Na al dat verzamelwerk houden we een doosje met fossiele knaagdier- en insecteneterkiesjes over, die netjes opgeprikt, genummerd en in de collectie opgeborgen kunnen worden. Maar wat doen we er dan vervolgens mee? Het aardige van een relatief jonge discipline als kleine zoogdieren is, dat je



De pikhouweel is een belangrijk gereedschap om muizenkiezen te vinden. Pablo Pelaez Campomanes verzamelt een monster nabij Daroca



La Mesa Holandesa, opbouw van de zeef



Israel García Paredes stort klei over de zeef



Het residu wordt voorzichtig in de droogzeef gespoeld

heel goed de verschillende fases in de publicaties kan vervolgen.

Het eerste wat je moet weten, is wat je nu eigenlijk gevonden hebt. De verschillende kiesjes moeten op naam gebracht worden. In de jaren zestig en zeventig was bijna alles wat we vonden nieuw. De literatuur in die tijd staat dan

ook vol met beschrijvingen van nieuwe geslachten en soorten, en er werden allerlei classificaties gebouwd. Uiteraard gaat dat proces nog steeds door. Toen ik in de jaren negentig mijn proefschrift schreef, was ik de eerste die keek naar Vroeg-Miocene insectenetters uit Anatolië. Uiteraard was ik toen ook bezig met eerst al die nieuwe soorten

te definiëren. Door het werk van onze voorgangers in de vorige eeuw, bestaat tegenwoordig het werk veel meer uit het determineren van soorten dan het definiëren ervan. Maar het taxonomisch werk is en blijft een eerste vereiste binnen elke studie. Als je niet weet wat je hebt, kan je domweg niet verder.

Natuurlijk waren de werkers van het eerste uur ook al bezig met de datering van hun vondsten. Het proefschrift van Thijs Freudenthal (1963) heette bijvoorbeeld “*Entwicklungsstufen der Miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung*”. In de jaren zeventig was het tijd om al die gegevens in een groot schema bij elkaar te zetten. Naast het werk in Spanje was er ook een schat aan gegevens uit Zuid-Duitsland door het werk van Volker Fahlbush en het team uit München. Lyon (Pierre Mein, Marguerite Huguency) produceerde een reeks publicaties over Franse fossielen. De oplossing werd gevonden in een zoogdierzoning, het zogenaamde MN-systeem. MN staat daarbij voor Mammalia Neogène, maar omdat Pierre Mein de eerste opzet maakte, werd het in de wandelgangen ook wel de Mein-zoning genoemd. Het systeem bestond uit een opeenvolging van beroemde vindplaatsen, die ieder werden benoemd tot referentielokaliteit van een zone. Voor deze ijkpunten werden vindplaatsen geselecteerd waarin zowel kleine als grote zoogdieren gevonden waren, iets wat op zichzelf al niet zo heel vaak voorkomt. Nieuwe vindplaatsen werden in het systeem geplaatst door ze te vergelijken met de referentielokaliteiten. Een vindplaats die qua samenstelling het meest op Sansan leek, bijvoorbeeld, moest in MN zone 6 geplaatst worden.

Het MN-systeem doet tot op de dag van vandaag goede diensten als een raamwerk voor de zoogdierpaleontologie. Echter, er zijn tal van problemen aan verbonden. Sommige wetenschappers vonden het te vrij, en hebben geprobeerd om ouderdommen te geven aan zonegrenzen. Daarmee werd echter de grootste beperking van het systeem duidelijk: de MN-zones lopen veelal diachroon door de tijd en beginnen in de regel bijvoorbeeld in Spanje later dan in Centraal Europa. Discussies kunnen hoog oplaaen, maar tegelijkertijd zien we ook dat er steeds meer oplossingen worden aangedragen. Secties waarin veel kleine zoogdieren worden gevonden, worden meer en meer ook paleomagnetisch gemeten. In het gebied bij Daroca-Calamocha, waar sinds die eerste vondsten onder andere door Remmert Daams en Albert van der Meulen nog tal van vindplaatsen zijn gevonden, leidt de combinatie van kleine zoogdierpaleontologie, paleomagnetisme en berekeningen met sedimentatiesnelheden tot een enorme precisie in de datering van vindplaatsen, soms wel tot op 10.000 jaar nauwkeurig. Dat is echter wel uitzonderlijk en is vooral te danken aan de vrij continue opeenvolging van lagen in het gebied. Heb je dat niet, dan wordt al snel het paleomagnetisme voor meerdere interpretaties vatbaar en rijzen er allerlei vragen over de absolute ouderdom. Desalniettemin is een proefmonster van kleine zoogdieren vaak al voldoende om de ouderdom van een vindplaats tot op een half miljoen jaar nauwkeurig te bepalen. En daarmee zijn ze uitgegroeid tot een van de belangrijkste dateringsinstrumenten voor terrestrische sedimenten in het Neogeen.

CRISIS!

De kleine zoogdierpaleontologie werd dus groot in de jaren zestig en aan het begin van de jaren zeventig. De tijd van minirokken, flower power, de Beatles, maar vooral van schijnbaar onbeperkte economische mogelijkheden. Albert van der Meulen had met zijn proefschrift over de woelmuizen van de Italiaanse vindplaats Monte Peglia (1973) grote indruk gemaakt. Om zijn vondsten goed te kunnen vergelijken, ontwikkelde hij een meestschema om de morfologie van de eerste onderkaaks-kies vast te leggen. Na zijn promotie werd Albert gevraagd of hij niet aan de universiteit wilde werken. Toen hij stamelde dat er helemaal geen positie vrij was, werd hem verteld zich daar vooral geen zorgen over te maken: er werd domweg een positie gecreëerd. Maar tijden veranderen en in de jaren tachtig draaide de situatie 180 graden. Zoals zoveel vakken, werd paleontologie getroffen door het verlies van arbeidsplaatsen. Remmert Daams was na zijn promotie (in Utrecht) gaan werken aan de Universiteit van Groningen. Toen de



Zeven in Cerro de Batallones. In deze kurkdroge mijn werd het water gerecycled

vakgroep daar werd opgeheven, trok hij naar Spanje, waar hij grootse dingen deed voor de wetenschap, zonder daar echter voor betaald te worden. Uiteindelijk zou hij, enige jaren voor zijn vroegtijdige dood, aangesteld worden als hoogleraar aan de Complutense Universiteit van Madrid. Ook Utrecht werd getroffen door bezuinigingen, waarbij van de vier posities in de zoogdierpaleontologie er uiteindelijk maar een overbleef.

De veranderende tijden beïnvloedden de paleontologie ook op een andere manier. Er werden hogere eisen gesteld aan onderzoeksprogramma's. Termen als 'maatschappelijke relevantie', 'multidisciplinair onderzoek' en 'innovativiteit' deden hun intrede. Dus ook voor de kleine zoogdieren lagen er nieuwe uitdagingen. Met alleen taxonomie of stratigrafische schema's redde je het niet meer. Het was vooral Albert van der Meulen die deze handschoenen oppakte. Als promovendus had hij een nieuwe methodiek ontwikkeld om goede taxonomie te bedrijven, nu

zocht hij naar nieuwe manieren om met kleine zoogdieren vragen te beantwoorden, die ook voor niet-paleontologen interessant waren.

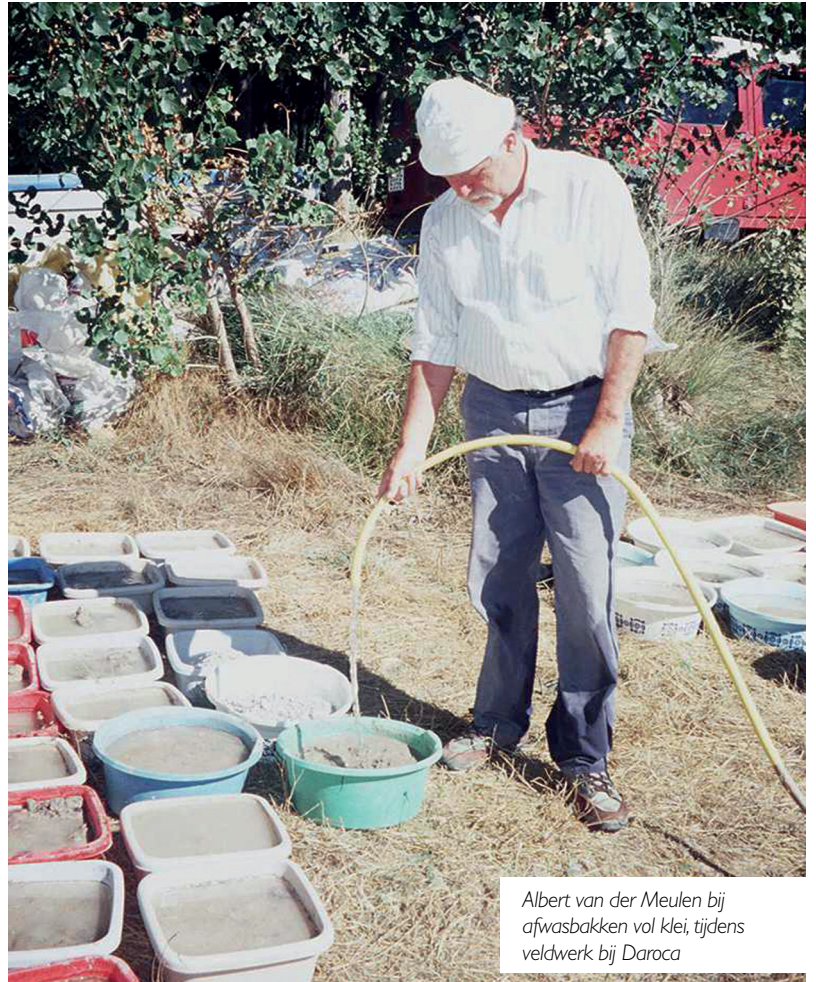
Crisis was ook een term die in de wetenschap zelf een steeds belangrijkere rol ging spelen. *Global warming* kwam steeds meer in het nieuws, en later ook de biodiversiteitscrisis. Albert had de handen ineens geslagen met Remmert Daams. Die had al samen met Thijs Freudenthal in het gebied rond Daroca veel extra vindplaatsen gevonden, om daar de stratigrafie verder uit te werken. Maar nu steeds meer de nadruk kwam te liggen op paleoecologie en klimaatsreconstructies, werd er aan een nog fijnere documentatie van de kleine zoogdieren in het gebied gewerkt. Het resultaat was een artikel, dat zou uitgroeien tot een klassieker. Van der Meulen en Daams (1992) reconstrueerde aan de hand van de opeenvolging van kleine zoogdierfauna's het klimaat in het gebied, waarbij zowel een humiditeits- als een temperatuurcurve werden samengesteld. Vooral die

laatste was interessant. Voor het eerst werd heel duidelijk in terrestrische afzettingen de Mid-Miocene Cooling vastgesteld, een belangrijke klimaatverandering die we al goed kenden uit isotopenanalyses van foraminiferen uit diepzeeboringen. Ook dat bleek je dus met de kiezen van knaagdieren te kunnen doen. Later zou Albert nog samen met Pablo Pelaez Campomanes, die zijn proefschrift bij Remmert had geschreven, maar een deel van zijn opleiding in Utrecht had gevolgd, een andere klassieker uitbrengen. Van der Meulen *et al.* (2005) toonden aan dat er twee verschillende ecologische groepen in de sectie te onderscheiden waren, de *residents* en de *transients*. Daarmee werd getoond hoe je knaagdieren ook kon gebruiken voor het achterhalen van hele basale ecologische begrippen, en hoe deze patronen ook opgingen op geologische tijdschaal. Het hoogtepunt was echter wel de publicatie in *Nature* van Van Dam *et al.* (2006). Jan van Dam vestigde hier definitief zijn naam als denker in de paleontologie. Hij liet zien hoe faunaomslagen gerelateerd waren aan astronomische cycli. Maar het was ook een kroon op het werk van 50 jaar Nederlands-Spaanse samenwerking, want de publicatie was nooit mogelijk geweest zonder al die uren geduldig zeven en pikken, die in de jaren zestig begonnen waren.

ENTOEN?

Terugkijkend op al het wetenschappelijk werk dat in de afgelopen decennia gedaan is, komen we op een indrukwekkende waslijst. En dan zijn er nog vele namen die niet vermeld zijn. Hoe staat de paleontologie van kleine zoogdieren er nu voor? Als we alleen zouden letten op aantallen publicaties, dan lijkt het allemaal nog fantastisch te gaan. Maar dat is deels een vertekend beeld. Wetenschappers worden vandaag de dag afgerekend op publicaties, met als gevolg dat productie draaien hoog in het vaandel staat. Het aantal posities in de zoogdierpaleontologie is lager dan ooit tevoren. In het uiterst competitieve beurzcircuit is het lastig om voor jonge talenten tijdelijke posities te veroveren. Elders in Europa is het al niet anders. De helden van het eerste uur zijn met pensioen en hun posities zijn vaak niet opgevuld. Tussen de instituten waar nog wel volop aan fossiele kiesjes gewerkt wordt, is daarmee wel een sterke band gegroeid. Een band die deels ook voortkomt uit de uitwisseling die nog onder de oudere generatie begonnen is. Vooral de Nederlandse en Spaanse paleontologie zijn nauw verweven, maar ik begeleid(de) daarnaast ook promovendi uit Duitsland, Italië en Oostenrijk. Aan jong talent geen gebrek, ook niet in ons eigen land.

Uitdagingen zijn er genoeg. Het isotopenonderzoek aan de fossiele



Albert van der Meulen bij afwasbakken vol klei, tijdens veldwerk bij Daroca

kiesjes staat nog in de kinderschoenen, maar lijkt veelbelovend. *Microwear*, de kleine krasjes op het glazuur die iets verraden over het paleodieet van zoogdieren, wordt nu ook gebruikt op knaagdieren en levert hele aardige resultaten op. Nieuwe vragen komen op, oude problemen lijken nog niet afdoende opgelost te zijn. En er zitten nog ontzettend veel muizenkiesjes in de grond. Ik kan niet wachten, tot ik weer een pikhouweel in mijn handen heb.

DANKWOORD

Pas als je een overzicht als dit aan het schrijven bent, besef je je weer eens hoeveel je als wetenschapper te danken hebt aan je voorgangers. Mijn dank gaat dan ook in de eerste plaats uit naar Hans, Albert en Thijs en al die anderen die me in mijn eigen werk aan kleine kiesjes geholpen en ondersteund hebben. En natuurlijk al diegenen die het nog dagelijks een fantastische bezigheid maken. Francien Dieleman, Suzanne van der Hoeven en Flemming Diepenveen lezen een eerste versie van dit verhaal en bespaarden me zo een aantal pijnlijke momenten. Dank! Aan de redactie van *Cranium* mijn dank dat ze bereid waren om een heel nummer te wijden aan het kleine grut.

LITERATUUR

- Dam, J.A. van, H.A. Aziz, M. Ángeles Álvarez Sierra, F.J. Hilgen, L.W. van den Hoek Ostende, L.J. Lourens, P. Mein, A.J. van der Meulen, P. Pelaez-Campomanes (2006) Long-period astronomical forcing of mammal turnover. *Nature* 443, 687-691.
- Freudenthal, M. (1963) Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. *Beaufortia* 10-119: 51-157.
- Meulen, A.J. van der (1973) Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the evolution of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). *Quaternaria* 17, 1-144.
- Meulen, A.J. van der, R. Daams (1992) Evolution of Early-Middle Miocene rodent faunas in relation to long-term paleoenvironmental changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 93, 227-253.
- Meulen, A.J. van der, P. Pelaez-Campomanes, S.A. Levin (2005) Age structure, residents, and transients of Miocene rodent communities. *American Naturalist* 165-4, E108-E125.
- Schreuder, A. (1940) A revision of the fossil watermoles (Desmaninae). *Archives néerlandaises de zoologie* 4 -2/3, 202-333.