

Uit de literatuur

John de Vos, Jacob Leloux en Lars van den Hoek Ostende

Ralf-Dietrich Kahlke, 1999. The History of the Origin, Evolution and Dispersal of the Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* Faunal Complex in Eurasia (Large Mammals). 219 pagina, 23 figuren, 4 tabellen, een appendix met een correlatieschema van geselecteerde terrestrische Quartaire opeenvolgende vindplaatsen in Eurazië. Fenske Companies, Rapid City, SD, USA. ISBN 0-9 13062-04-9.

Oorspronkelijke titel:

Die Entstehungs-, Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte des oberpleistozänen *Mammuthus-Coelodonta*-Faunenkomplexes in Eurasien (Großsäuger). 1995

Prijs ongeveer Fl. 70. Te bestellen via bijgesloten formulier of rechtstreeks bij: Mammoth Site of Hot Springs. Tel.: (605) 745-6017; Fax: (605) 745-3038; e-mail: mammoth@mammothsite.com.

De laatste 10 jaar zijn er allerlei artikelen gepubliceerd, en congressen en workshops georganiseerd over de taxonomie, wijze en snelheid van evolutie, fylogenie, migraties, verspreiding en uitsterven van de zoogdieren gedurende het Quartair van Eurazië. Daarnaast werden databestanden opgezet betreffende fossielen, vindplaatsen etc. Hoewel dergelijke artikelen, congressen, workshops en databestanden erg nuttig zijn voor het uitwisselen van allerlei wetenschappelijke gegevens en voor de contacten tussen de onderzoekers die zich bezighouden met de zoogdierfauna van het Quartair, bieden de resultaten toch niet wat de organisatoren van die congressen en workshops in gedachten hadden, namelijk een samenhangend beeld van die fauna wat betreft de migratie, evolutie etc. De meeste van die artikelen behandelen een fauna of fauna element in een beperkt gebied (West Europa, Spanje, Griekenland etc.) of slechts één soort, b.v. de wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius*, of de wolharige neushoorn, *Coelodonta antiquitatis*.

In dat licht gezien is het een verademing te constateren dat slechts één onderzoeker door het bestuderen van collecties en literatuur, door het bezoeken van allerlei instituten en het praten met andere onderzoekers, in staat is een dergelijk samenhangend beeld te maken, niet van het uitsterven, maar over de ontstaansgeschiedenis, de ontwikkeling en verspreiding van het Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex. Dit is het onderwerp van de wetenschappelijke monografie van ons lid Ralf-Dietrich Kahlke.

De oorspronkelijke monografie van 1995 is in het Duits, maar was al snel uitverkocht. Larry D. Agenbroad van de Mammoth Site of Hot Springs vatte het

plan op om de monografie een grotere verspreiding te geven door een Engelse vertaling te maken. Hiervoor werd ons lid Hans van Essen gevraagd, die een uitstekende vertaling maakte en alle kleine wetenschappelijke oneffenheden die er in zaten corrigeerde.

Gebaseerd op een model dat voorgesteld was door Dale Guthrie, wordt dit nauwkeurig door Ralf-Dietrich uitgewerkt. Het model gaat ervan uit dat het unieke *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex ontstaan is door een afkoeling en verdroging, waardoor er een uitbreiding van de toendra naar het zuiden, en van de steppen naar het noorden plaats kon vinden. Hierdoor ontstond een overlap van twee ecosystemen waaruit de unieke mammoetsteppe ontstond, een nieuw ecosysteem dat geen voorloper had en tegenwoordig ook niet meer bestaat. De fauna van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex zou dan ontstaan zijn uit zowel zuidelijke als noordelijke fauna-elementen, die zich aan de koude en droge omgeving zouden hebben aangepast.

De lijn in het verhaal is een overzicht van het ontstaan en ontwikkeling van het aan die koude en droge omgeving aangepaste Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex, gebaseerd op analyses van het ontstaan, evolutie en verspreiding van 22 geselecteerde groepen van grote zoogdieren die vertegenwoordigd zijn in dit faunacomplex gedurende de laatste IJstijd, het Weichselien. Om dit doel te bereiken, onderneemt de auteur verschillende stappen, die gevolgd kunnen worden aan de hand van de verschillende hoofdstukken.

De auteur begint met een analyse van de geschiedenis van het ontstaan, evolutie en verspreiding van de geselecteerde fauna-elementen, waaronder natuurlijk de wolharige mammoet en de wolharige neushoorn (hoofdstuk 2). De analyse is vanaf de vroegste verschijning van de taxa tot het laatste voorkomen in het Pleistoceen. Zo wordt een beeld verkregen van die taxa die het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex vormen. Dit hoofdstuk vormt ongeveer één derde van de tekst (blz. 15 - 66) en is niet makkelijk toegankelijk voor de lezer die niet vertrouwd is met alle wetenschappelijke namen van de grote zoogdieren die gedurende het Pleistoceen leefden en de technische termen, alhoewel de relevante technische termen op de juiste manier verklaard worden. Tevens wordt het lezen bemoeilijkt door de vele literatuurverwijzingen in de tekst. De literatuurlijst is lang (van bladzijde 126 tot en met 170) en goed geselecteerd, inclusief Russische literatuur. Het is up-to-date tot 31 December 1992, het

moment waarop het Duitse manuscript afgesloten werd.

In hoofdstuk 3 wordt de regionale geografische oorsprong van de verschillende genera en soorten van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex geanalyseerd. Het ziet er naar uit dat de meeste genera hun oorsprong voornamelijk in Azië hebben, hoewel Nearctische (*Canis* en *Lynx*) en Ethiopische genera (*Crocuta* en *Mammuthus* sensu Maglio, 1973) ook het Palearctische gebied koloniseerden. Wat betreft de soorten en subsoorten, deze hebben bijna allemaal een centraal of noord Aziatische oorsprong. Dit hoofdstuk bevat twee tabellen waarin, zowel voor de genera (tabel 1) als voor de soorten (tabel 2), de verspreiding van de vroegste vondsten aangegeven is en ook het centrum van ontstaan volgens de huidige stand van kennis.

Deze oefening wordt herhaald in hoofdstuk 4, maar nu gefocust op de tijd van ontstaan. De meeste genera waren al in het Villafranchien (Vroeg Pleistoceen) aanwezig, sommige zelfs vroeger, of ontstonden in het vroeg Midden Pleistoceen. Wat de soorten betreft, die zijn voornamelijk verschenen in het Midden Pleistoceen, alhoewel de jongste soorten pas in het Laat Pleistoceen ontstonden. Ook dit hoofdstuk heeft twee tabellen waarin het vroegste verschijnen en tijd van ontstaan aangegeven is, zowel voor de genera (tabel 3), als voor de soorten (tabel 4).

Hoofdstuk 5 is een zeer leesbaar en interessant hoofdstuk dat gewijd is aan belangrijke aanpassingsmechanismen van de fauna-elementen aan een koude omgeving. In dit hoofdstuk worden de veranderingen in lichaamsgrootte, schedel, tandmorfologie en zachte weefsels geanalyseerd. Bijvoorbeeld: de vleeseters en herkauwers worden groter op noordelijke breedte, terwijl mammoet en paard juist kleiner worden. De ethologie wordt ook in beschouwing genomen, zoals het overwinteren van de grottenbeer.

Na de analyse van de ecologische ontwikkelingen van de fauna elementen (hoofdstuk 6) wordt in hoofdstuk 7 het ontstaan van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex verklaard. Een vroeg Midden Villafranchien toendrafauna bestond in Beringia. Tengevolge van een verdroging in het Late Mioceen/Pliocene ontwikkelden zich steppen in Mongolië en Tranbaikal. Er waren ook Midden Pleistocene continentale steppes, met de voorouders van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex. Maar de ontwikkeling van de zogenaamde steppetoendra, een nieuw ecosysteem dat geen pre-Quartaire noch een moderne analoog heeft, werd pas mogelijk door de vroeg Midden Pleistocene afkoeling en verdroging van grote gebieden van noordelijk en centraal Eurazië.

Uit bovenstaande zou men kunnen opmaken dat de ontwikkeling van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex volgens een rechte lijn gaat, vanaf het Vroeg Pleistoceen tot het Laat Pleistoceen. Maar gedurende warme periodes (Interglacialen) trok dit faunacomplex zich terug van westelijke en zuidelijke gebieden die gedurende koude periodes wel bezet waren.

In het laatste hoofdstuk (8) analyseert de auteur de verspreiding en vertakking van het Laat Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex. De verspreiding van elke soort is aangegeven op een gedetailleerde kaart, in de meeste gevallen gebaseerd op tussen de 120 en 1000 vindplaatsen. Drie kaarten geven de posities van de vindplaatsen die in de tekst genoemd worden.

De auteur kan er natuurlijk niet omheen iets over het uitsterven van het beschreven faunacomplex aan het eind van het Pleistoceen te schrijven. Hij beschouwt dit het resultaat van de klimaatsverandering gedurende de overgang van Laat Pleistoceen naar Vroeg Holoceen en bediscussieert de invloed van de mens op het uitsterven niet. Ik kan daar volledig in meegaan.

In zo'n uitvoerig en gedetailleerd werk zijn natuurlijk altijd wel punten voor discussie. Deze discussies zijn niet relevant voor het verhaal zoals het geschreven is door de auteur. Echte fouten kon ik niet vinden.

Kortom, de poging van de auteur om de oorsprong, ontwikkeling etc., van het *Mammuthus-Coelodonta* faunacomplex te analyseren is moedig en succesvol. De monografie is origineel en 'a must' voor onderzoekers en geïnteresseerden die zich bezighouden met de zoogdierpaleontologie van het Quartair, met name de laatste IJstijd. Een schat aan informatie wordt gegeven en de prijs (ongeveer fl. 70) kan geen excuus zijn om de monografie niet te kopen. (JdV)

Dingus, L. & Rowe, T., 1998. The mistaken extinction: dinosaur evolution and the origin of birds. 332 pp. Freeman & Cie, New York. Including CD-rom "The Age of Dinosaurs" Version 3.00. Prijs ca. 75,-

Het boek bestaat uit twee delen: deel één gaat over de rampen die zich 65 miljoen jaar geleden plaats vonden en deel twee gaat over de vogels en de groep waaruit zij voortkwamen: de dinosauriërs. Het geheel wordt vooraf gegaan door een inhoudsopgave, een voorwoord, bedankjes en een proloog. En als je een boek begint met een proloog dan eindig je met een epiloog, enkele notities, nog meer bedankjes en een index. In de "notes" is een helaas onvolledige literatuurlijst verwerkt. En als klap op de vuurpijl zit er een CD-rom bij dit boek. En da's lekker. Daarom begin ik ook met de CD-rom.

Aangezien mijn CD-romlezer nogal traag is, kopieerde ik de map "WIN_95NT" van de CD-rom naar de harde schijf. Deze map bevat het programma "START.EXE". Klik op het icoontje van dit programma en het welkomtscherm verschijnt. Het blijkt de derde versie van de "age of dinosaurs multimedia module" te zijn. Timothy Rowe, Kyoko Kishi, John W. Merck Jr. en Matthew Colbert hebben deze module gemaakt als introductie voor de moderne kijk op de ontwikkeling van dinosauriërs en vogels. Ze tonen

cladogrammen van gewervelden en in het bijzonder die van de dinosauriër. Er is de mogelijkheid om Latijnse namen door een Amerikaan uitgesproken te horen. Dit laatste werkt absoluut op de lachspieren. Er zijn lessen over hoe je cladogrammen moet lezen, over de ontwikkeling van de aarde zelf en hoe fossielen worden verzameld. Na studie van deze lessen kun je jezelf laten overhoren met behulp van de "Drills". Een gemeen grijnzende Tyrannosaurus met een kolonelspet en een rietje nodigt je uit om deze overhoringen te doen. Je kunt er punten mee scoren.

In het eerste deel stellen de schrijvers van het boek zich de vraag: "Wat veroorzaakte het uitsterven van de grote dinosauriërs?" Dit is een populair onderwerp, dat volgens mij minstens één keer per twee weken op Discovery Channel aan bod komt. Kort gezegd komt het op het volgende neer: nadat de dinosauriërs meer dan honderdvijftig miljoen jaar op aarde hebben rondgedoeld, stierven ze 65 miljoen jaar geleden uit. Er volgde zich destijds een ramp, waarbij niet alleen de dino's uitstierven, maar ook veel andere planten en dieren. De schrijvers van het nu besproken boek schetsen uiteindelijk een beeld van de huidige wetenschappelijke situatie, waarbij het onmogelijk is om met de huidige gegevens de schuld van het algehele uitsterven toe te delen aan of de meteoriet of de vulkaan of de zeespiegeldaling. Wetenschappelijke theorieën moeten goed getest kunnen worden. Om deze ideeën in detail te kunnen testen moeten we een heel precieze methode hebben voor het dateren van de gesteenten rond deze grens. Radiometrische datering lukt momenteel uiteindelijk met ongeveer een fout van honderdduizend jaar door het uitmiddelen van verschillende metingen. Weerslag van Milanchowitz cycli geven in gelukkige omstandigheden een nauwkeurigheid van twintigduizend jaar. Het scheiden van de gevolgen van de ene ramp tegenover de andere is met het huidige oplossend vermogen onmogelijk. Het enige dat we weten is dat er bij Yucatan één van de allergrootste meteorieten uit de aardgeschiedenis terecht is gekomen. Ook weten we dat de vulkaanuitbarstingen die de Deccan Traps in India gevormd hebben eveneens tot de één der grootste aller tijden hoort. Echter welke van de twee of welke combinatie van die twee uiteindelijk de grote dinosauriërs fataal werd valt met onze huidige technieken niet uit te maken.

De schrijvers geven soms leuke, extra details. Zo las ik dat het woord trap in Deccan Traps afkomstig is van het Nederlandse woord "trap". De vulkanische afzettingen uit India schijnen op traptreden te lijken. Ook las ik dat de aarde gemiddeld per jaar meer dan tien duizend ton aan micrometeorietjes ontvangt. Alleen al dit gegeven is leuk om eens op een verloren middag te gaan rekenen. Je neemt de massa van de aarde uit een willekeurige encyclopedie. Deel dit gewicht door het jaarlijks accres en vergelijk dit met de leeftijd van de aarde. Het tekenfilmpje op de CD-rom toont het ont-

staan der aarde als een samenklontering van meteorieten.

Het tweede deel van het boek is getiteld "Dead or alive?". Men stelt de vraag of dinosauriërs nu wel of niet uitgestorven zijn. De schrijvers hebben het niet over gevaarlijke grote monsters die in zich Loch Ness of in de Kongolese wouden verschuilen: "Only a few crackpots believe that sauropods and ceratopsians aren't extinct." Nee, de schrijvers hebben het over vogels. Vogels zijn volgens hen dinosauriërs.

Ze beginnen hun verhaal dat in den beginne geen enkel mens deze stelling wilde geloven, maar dat het feit dat vogels dinosauriërs zijn steeds meer terrein won. De ontdekking in 1964 door John Ostrom van een vogelachtige dinosauriër *Deinonychus* was het begin van de omwenteling. Tot dan was het populaire idee dat vogels, krokodillen, pterosauriërs, en dinosauriërs allen afstamden van primitieve hagedissen als *Euparkia*, die leefden in het begin van het Trias. Aan deze theorie zat echter een probleem: de oudst bekende vogels (*Archaeopteryx*) waren meer dan 100 miljoen jaar jonger dan *Euparkia*. *Deinonychus*, die zowel dicht bij vogels als bij bijvoorbeeld de *Tyrannosaurus* staat leefde zo'n 100 tot 110 miljoen jaar geleden. Al met al gaf dit een suggestie dat de divergentie tussen vogels en de voor het grote publiek bekende dinosauriërs later plaats vond dan die tussen hen en bijvoorbeeld de krokodillen. Toegegeven, *Deinonychus* is zelf enkele tientallen miljoenen jaren jonger dan *Archaeopteryx*.

Er volgen enkele hoofdstukken over dinosauriër ontwikkeling en geschiedenis van zienswijzen op deze dieren. Hierbij wordt, net als op de CD-rom, veel aandacht geschonken aan fylogenetische stambomen, primitieve en afgeleide kenmerken van de verschillende groepen. De bewijzen om Mesozoïsche dinosauriërs en vogels te koppelen stapelen zich hierbij op.

In hoofdstuk 13 gaan de schrijvers zelfs nog dieper in de filosofie van classificeren en evolutie. In de achttiende eeuw leefde men nog met een wereldbeeld waarbij soorten ooit ontstaan zijn en het eeuwige leven hebben. Linnaeus gaf ieder hem bekende soort een tweeledige naam: waarbij de meest op elkaar gelijkende soorten in hetzelfde geslacht kwamen. Hij maakte een classificatie op basis van overeenkomsten, maar gaf aan deze overeenkomsten geen diepere betekenis dan dat een mus meer op een raaf lijkt dan op een struisvogel. In de 19de eeuw kwam Darwin met de evolutietheorie, waarbij hij de overeenkomsten tussen verschillende dieren verklaarde door te zeggen dat ze afstamden van een gezamenlijke voorouder. Zo behoren mus en raaf tot de Passeriformes. De oudste passeriforme vogel die als fossiel gevonden is komt uit het Mioceen. Echter verwantschap met andere vogels doet een gezamenlijke voorouder in het Eoceen vermoeden, terwijl DNA-analyse zelfs Krijt suggereert. Deze vogel had nog een stel zuster groepen. We denken aan de eenden, kippen, pinguïns, papagaaien en nog meer sijsjes of drijsijsjes. Samen hebben ze ergens in het Laat Krijt een gemeenschappelijke voorouder

gehad: de stamvader der Neognaten. Samen met de Paleognaten stamt deze Neognaat af van de eerste vogel. Ongemerkt is hier een in vergelijking met Linnaeus nieuwe manier van classificeren ingevoerd. Linnaeus deelde alles in genera, families, ordes en phyla in. Echter, zijn indelingen waren willekeurig. Een volgende onderzoeker kon met alle recht van de wereld een soort van de ene orde naar de andere verplaatsen. Met de moderne wijze kijken we naar ontwikkelingslijnen. We kijken naar de eigenschappen die soorten overerven en naar eigenschappen die nieuw zijn in een ontwikkelingslijn. We creëren hierdoor niet alleen een potentieel stabielere classificatie, maar ook een die te falsifiëren is. Een taxonomische eenheid bestaat daardoor uit een stamsoort en al de daarbij horende afstammelingen. Vogels zijn dinosauriërs, omdat hun ontwikkelingslijn daaruit voortkomt. De dinosauriërs horen zo weer tot de reptielen, die samen met de Synapsida (waar wij bij horen) tot de Amnioten horen. Amnioten en amfibieën stammen daarvoor weer gezamenlijk af van de eerste tetrapode. Deze nieuwe manier van indelen van het leven noemen de schrijvers het fylogenetisch systeem. De basis van dit systeem leggen zij in handen van Willie Hennig.

Aan het eind van het verhaal beginnen de schrijvers over het grote uitsterven van de dinosauriërs. Ze hebben ons eerst overtuigd dat vogels dinosauriërs zijn. Vervolgens blijkt dat de mens een grotere decimering aanbrengt onder deze groep, dan vulkaan en meteoriet te samen 65 miljoen jaar geleden konden bewerkstelligen. Terloops komen de ontwikkeling van de mens, het uitsterven van dodo en nog wat zaken voorbij.

Het boek leest als een goede introductie in cladistiek of, zoals de schrijvers het noemen, het fylogenetische systeem van classificeren. Op deze wijze wordt overtuigend gebracht dat de *Tyrannosaurus* en de kip duidelijk meer verwant met elkaar zijn dan met de krokodil. Het boek is dankzij de index achterin ook goed als naslagwerk te gebruiken. De schrijvers brengen de materie in goed leesbaar Amerikaans. Ze hebben ook een duidelijk Amerikaanse kijk op de zaak. Voorbeelden worden eerst vanuit de Verenigde Staten getoond en slechts als het echt niet anders is wordt er een Europese onderzoeker bij naam genoemd. Dit Amerikaanse karakter blijkt ook uit de eenheden: men rekent daar in miles, pints, pounds, en zo. Vaak staat er wel tussen haakjes achter hoeveel kilometer dat is.

Voor lezers die alleen maar geïnteresseerd zijn in Quartaire zoogdieren is dit boek niet interessant. Echter voor hen die zich willen oriënteren in enkele van de "hottest items" in zowel de biologie als de geologie van de laatste decennia is het een aanrader. (JL)

Burkart Engesser, Oldrich Fejfar en Pavel Major, 1996. Das Mammut....und seine ausgestorbenen Verwandten. Veröffentl. Naturh. Mus. Basel, 20, 1-186. ISBN 3-952084042. Prijs: 42 Zw. fr.

Populair wetenschappelijk schrijven is een kunst. Teksten moeten goed leesbaar, begrijpelijk, inhoudelijk juist en informatief zijn. Met het boekje *Das Mammutund seine ausgestorbenen Verwandten* heeft Burkart Engesser, conservator van het Natuurhistorisch Museum Bazel, aangetoond dat hij de kunst van het populaire schrijven machtig is. Het boek leest vlot en geeft een hoop informatie. Primair is *Das Mammut* bedoeld als een museumgids bij het museum in Bazel, die achtergrondinformatie geeft bij de tentoonstelling. Maar omdat Engesser zijn informatie niet ophangt aan de verhaallijn of objecten in de expositie, is het boekje toegankelijk voor een ieder die wat meer wil weten over mammoeten. *Das Mammut* pretendeert dan ook niet de laatste wetenschappelijke informatie te geven (zo worden de mammoeten van Wrangl hier nog als dwergvormen gepresenteerd en mist het verhaal over de Milankovitschritmen bij de uitleg over ijstijden), maar is juist een overzichtswerk dat de hoofdlijnen goed weergeeft.

In het eerste deel van het boekje geeft Engesser een overzicht van de evolutie van de slurfdragers. *Deinotherium*, mastodonten, stegodonten de dwergolifanten van de Middellandse Zee, ze passeren allemaal de revue. Ook wordt ingegaan op de algemene evolutionaire trends in de evolutie van het olifantengebied, zoals de horizontale tandwisseling en de ontwikkeling van hoogkronigheid en hogere aantallen lamellen in de mammoetkies.

In het tweede deel komt de mammoet uitgebreid aan bod. Zoals gezegd gaat het daarbij niet om een wetenschappelijke verhandeling, maar om een overzicht. Daarbij komen allerlei verschillende aspecten aan de orde, zoals onder ander mythen rond de mammoet, de permafrostfossielen uit Sibirië, het uiterlijk van de mammoet en de mammoetsteppe met zijn dieren en planten.

Behalve door de goed leesbare tekst is het boekje met name aantrekkelijk doordat het rijkelijk voorzien is van illustraties. Historisch beeldmateriaal en kleurenfoto's van fossielen worden afgewisseld met moderne reconstructies. Deze vaak overtuigende visies op het verleden zijn gemaakt door de Tsjechisch tekenaar Pavel Major, die daarin is begeleid door de Praagse paleontoloog Oldrich Fejfar. Eén van de spectaculairste beelden die door Major tevoorschijn is getoverd is een impressie van Sicilië 30.000 jaar geleden. Op deze reconstructie grijpt een reuzenadelaar een pasgeboren kalf van een dwergolifant. Om de geloofwaardigheid van deze reconstructie te staven, wordt daarnaast de kaak van een jonge dwergolifant gefotografeerd naast een lucifersdoosje. Het doosje is kleiner, maar het scheelt niet veel.

De combinatie van tekst en illustraties vormt samen een mooie introductie over de evolutie van de olifant en het leven op de mammoetsteppe. Daarmee voldoet het boekje goed aan zijn doel. Immers is het oorspronkelijk geschreven voor de gemiddelde bezoeker van natuurhistorisch musea. De uitvoering van het boekje is, met al zijn kleurenafbeeldingen, wel erg luxueus uitgevallen voor een museumgids, en de prijs is navariant. Maar door de inhoud niet aan het museum op te hangen, maar juist erg algemeen te houden, heeft Engesser van "Das Mammut und seine ausgestorbenen Verwandten" meer dan een museumboekje gemaakt. (LHO)

Adressen van de auteurs

John de Vos en Lars van den Hoek Ostende
Nationaal Natuurhistorisch Museum/Naturalis
Postbus 9517
2300 RA Leiden
vos@naturalis.nnm.nl
hoek@naturalis.nnm.nl

Jacob Leloux
Gortestraat 82
2311 NM Leiden
jx@wxs.nl