

Carolus Linnaeus en zijn belang voor de entomologie

Ron Beenen

TREFWOORDEN

Von Linné, biografie, insecten, zoölogische nomenclatuur, systematiek

Entomologische Berichten 67 (1-2): 58-61

Dit jaar is het 300 jaar geleden dat Linnaeus werd geboren. Net als in 1907 en in 1957 zal ook dit jaar op tal van plaatsen zijn geboorte herdacht worden. Eens in de vijftig jaar wat extra aandacht voor deze markante natuuronderzoeker is toch niet te veel. Dit artikel is bedoeld om de aandacht te richten op de betekenis van Linnaeus voor ons entomologisch werk. Na een zeer beknopte beschrijving van het leven van Linnaeus worden enkele onderwerpen wat uitgediept. Alleen waar opvallende of discutabele zaken aan de orde komen vermeld ik een literatuurbron.

Leven in vogelvlucht

Carolus Linnaeus werd op 23 mei 1707 geboren in Rashult nabij Stenbrohult, Zweden. In 1727 begon hij de studie geneeskunde aan de universiteit van Lund en later Uppsala. In plaats van zich volledig met z'n studie bezig te houden, besteedde hij zijn tijd vooral aan het verzamelen en bestuderen van planten. Linnaeus werd al in zijn jeugd vertrouwd gemaakt met plantennamen door zijn vader, die hulpprediker en later dominee, was en een groot liefhebber van de botanie. Het waren echter niet alleen de planten waar de interesse van Linnaeus voor gewekt werd. Als kleine jongen las hij al de 'Historia Animalium' en maakte hij kennis met een indeling van het dierenrijk gebaseerd op de logica van Aristoteles. Wel bleek tijdens zijn studie in Lund dat zijn behoefte aan zoölogische werken veel groter was dan aan botanische. Het leek alsof hij een achterstand op het gebied van de zoölogie wilde inhalen.

In 1735 verloofde Linnaeus zich met Sara Lisa Moraeus. De vader van Sara schijnt er bij hem sterk op aangedrongen te hebben om naar Nederland te reizen om te promoveren. En zo gebeurde het ook. Linnaeus reisde via Hamburg naar Nederland en promoveerde op 24 juni 1735 te Harderwijk tot doctor in de geneeskunde. Het is echter onjuist te denken dat zijn belangrijke werk pas begon met de publicatie van het proefschrift en snel daarna de eerste versie van zijn 'Systema Naturae'. Al ruim daarvoor lag het hele grondplan voor zijn levenswerk gereed. In een brief aan gouverneur Gyllengrip uit oktober 1733 somt Linnaeus reeds een reeks van voorgenomen werken op met een beknopt overzicht van de inhoud. Deze werken, 13 in totaal, hebben hoofdzakelijk betrekking op botanische onderwerpen, maar één van de werken die niet over planten gaan is 'Insecta Upplandica', dat 1200 in Uppland door hemzelf waargenomen en verzamelde insecten beschrijft (Hagberg 1964). Hieruit blijkt dat Linnaeus al gedurende z'n studententijd insecten verzamelde.

Linnaeus is in Harderwijk gepromoveerd op basis van zijn hypothese over de oorzaak van met onderbrekingen optredende koorts (malaria). Deze hypothese was geheel gebaseerd op geografische en pathologische waarnemingen op diverse plaatsen in Zweden. Linnaeus veronderstelde dat de oorzaak van malaria gelegen was in het drinken van water dat verontreinigd was met modder. De modderdeeltjes zouden bloedvaten en poriën verstoppelen en daardoor de transpiratie beïnvloeden en afwisselende koorts veroorzaken (Lindeboom 1957).

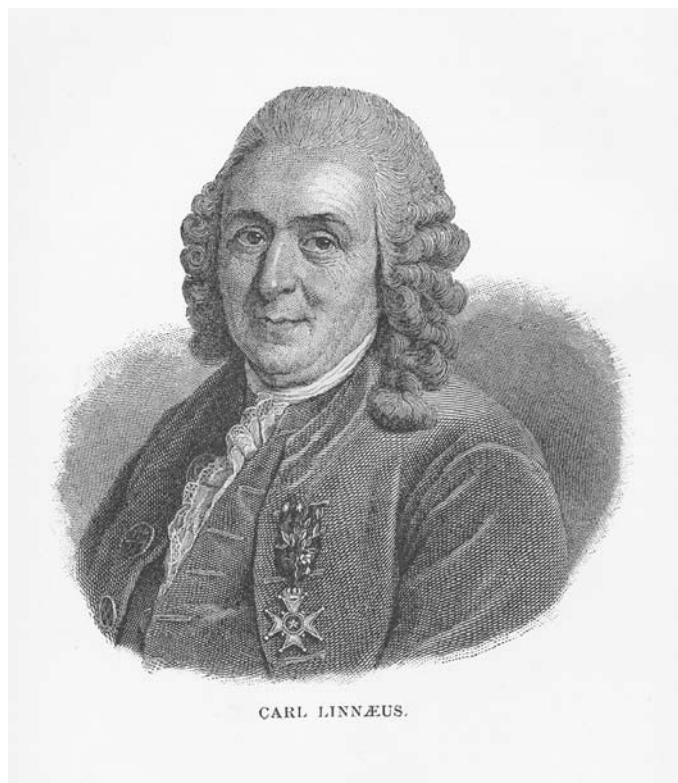
In 1741 werd Linnaeus aangesteld als professor te Uppsala. In die tijd was het gebruikelijk dat studenten niet hun eigen ideeën verdedigden, maar de ideeën van hun promotor. Veel van de dissertaties van de in totaal 186 promovendi van Linnaeus worden daarom nog steeds toegeschreven aan Linnaeus. Voor de entomologie van belang is bijvoorbeeld de dissertatie van Jonas Gustaf Forsskåhl, die op 4 november 1752 de 'Hospita Insectorum flora' verdedigde waarin 150 voornamelijk Zweedse planten werden opgesomd met de daarvan levende insecten (Hunt Institute 2007).

Linnaeus is in 1757 door de Zweedse Koning Adolf Frederik in de adelstand verheven vanwege zijn grote verdiensten voor de wetenschap en voor Zweden. Daarna heeft Linnaeus (figuur 1) de naam 'von Linné' gebruikt. Soms ondertekende hij echter eenvoudigweg met 'Carl Linné'. Hij overleed op 10 januari 1778 en ligt begraven in de kathedraal van Uppsala.

Mogelijkheden voor onderzoek

De uitvinding van de microscoop door Zacharias Jansen rond 1595 en het gebruik ervan voor anatomisch onderzoek van insecten was belangrijk voor het werk van Linnaeus. Malpigi en de Nederlanders Antony van Leeuwenhoek en Joannes Swammerdam (1637-1680) speelden hierin een belangrijke rol. Het belangrijkste werk van Swammerdam, de 'Biblia Naturae', verscheen lang na zijn dood (1737-1738) en daardoor ook nadat Linnaeus zijn werk begonnen was (Aurivillius 1909). Maar een jonger werk van Swammerdam, de 'Historia Insectorum Generalis' uit 1669, zou Linnaeus gekend kunnen hebben. Swammerdam heeft veel eigen onderzoek gedaan en had weinig op met zogenaamde geleerden die uitsluitend waarde hechtten aan onderzoeken van hen die voorgingen. Swammerdam was er van overtuigd dat alle insecten uit eieren voortkwamen, ook insecten waarvan de larven in plantenweefsel leven. Ook de verschillende vormen van gedaanteverwisseling waren bekend bij Swammerdam en hij gebruikte de aard van het popstadium als belangrijk kenmerk bij de groepenindeling van insecten. De grootste verdienste van Swammerdam is waarschijnlijk gelegen in zijn anatomische studies en gedragswaarnemingen van insecten.

In het jaar dat Linnaeus geboren werd marcheerden de Zweedse legers ver naar het oosten om de Zweedse invloed uit



Figuur 1. Afbeelding van Linnaeus op zestigjarige leeftijd (uit Bolton 1889).

Picture of Linnaeus at the age of sixty (from Bolton 1889).

te breiden tot aan de grenzen met Azië. Bij de terugkeer van de legers werden vaak onbekende planten, dieren en fossielen meegenomen. Ook door de handel die door Europeanen gedreven werd met Zuidoost-Azië en Amerika waren er veel contacten. In de 17^e en 18^e eeuw speelde de Republiek der Nederlanden een belangrijke rol in de studie van flora en fauna. Zowel in de Republiek als aan boord van de schepen van de Verenigde Oost-Indische Compagnie die op Azië reisden werden aantekeningen gemaakt van waarnemingen en werden objecten verzameld. In die tijd was het gebruikelijk dat welgestelden beschikten over naturaliënkabinetten. De beschikbaarheid van gedroogde planten en opgezette dieren was van immens belang voor de ontwikkeling van de biologie (VOC-kenniscentrum 2006). Linnaeus heeft daar ook goed gebruik van gemaakt: bronnen voor de beschrijving van insecten van verre landen waren de collecties van de Zweedse koningin Lovisa Ulrika en de Zweedse koning Adolf Frederik. De meeste insectensoorten van buiten Europa die door Linnaeus beschreven zijn stammen uit een beperkt aantal landen. Al die landen waren Nederlandse koloniën of landen waar Nederlanders veel verbleven. In Azië: Ambon, Java en Zuid-China; in Afrika: Boven-Guinee en de Kaap, in Amerika: Suriname. Tijdens zijn verblijf in Nederland heeft Linnaeus kennisgemaakt met deze exotische insectenwereld en Lovisa Ulrika had een belangrijk deel van haar collectie in Nederland ingekocht (Aurivillius 1909). Deze collectie bevindt zich thans in Uppsala.

Peter Artedi

Toen Linnaeus als student in Uppsala aankwam en informeerde naar studenten die ook betrokken waren bij natuurstudie, werd hij verwezen naar Arctaedius. Petrus Arctaedius werd geboren in Anundsjö in 1705 en verhuisde op elfjarige leeftijd naar Nordmaling aan de Botnische Golf. Hier groeide zijn interesse voor planten en dieren, in het bijzonder voor vissen. Na het doorlo-

pen van het gymnasium ging Petrus naar de universiteit van Uppsala waar hij studeerde aan de medische faculteit. Er waren in die tijd slechts geringe mogelijkheden om onderwezen te worden over natuurlijke historie, waardoor Petrus vooral door zelfstudie zijn kennis op dit gebied moest vergroten. Linnaeus en hij sloten snel vriendschap, die tot de dood van Arctaedius zou duren. Ze vulden elkaar goed aan: Arctaedius blonk uit in zijn kennis van vissen en herpetofauna en hij liet de flora, vogels en insecten aan Linnaeus.

Arctaedius, die zijn familienaam gedurende zijn verblijf in Uppsala veranderde in Artedi, reisde in 1734 naar Londen, waar hij verder ging met z'n studie van vooral vissen. Vervolgens ging hij naar Nederland, naar het schijnt om te promoveren, maar zijn financiën lieten dat niet toe. In Nederland bezocht Artedi Linnaeus die toen in Leiden verbleef. Samen hebben ze daar gewerkt aan de *Systema Naturae* waarbij Artedi de vissen bewerkte zou hebben, maar ook bijvoorbeeld de classificatie van de schermbloemigen zou hebben gerevideerd. Linnaeus hielp zijn vriend aan werk bij de rijke apotheker en handelaar Seba. Artedi kreeg als opdracht de grote collectie vissen en andere dieren van Seba te beschrijven. Hij woonde in Amsterdam en viel op weg naar huis na een bezoek aan Seba in een gracht en verdronk op 27 september 1735. Jaren na zijn dood werden de manuscripten van Artedi door Linnaeus uitgegeven (Wheeler 1961).

Lapland

Er zijn niet zoveel aanwijzingen voor de belangstelling van Linnaeus voor entomologie. Maar onder andere uit de reis naar Lapland in 1732 blijkt dat die er wel degelijk was. In het dagboek van die reis, 'Iter Lapponicum', dat in origineel handschrift in Londen bewaard wordt, staat een uitgebreide verhandeling over een kudde rendieren die kennelijk op hol geslagen was. Linnaeus ontdekte dat dit gedrag veroorzaakt werd door de aanwezigheid van *Oestrus tarandi*, een door hemzelf beschreven horzel die tegenwoordig in het genus *Hypoderma* geplaatst wordt. Linnaeus schrijft: 'De met eieren gevulde horzel volgt het rendier de gehele dag over bergen, steilten, dalen en rotsen, er slechts naar strevend haar eieren op de rug van het rendier te leggen. En opdat zij in deze koude bergen niet van koude zou omkomen, heeft de Schepper haar geheel en al met haar bekleed. De rendieren daarentegen, zelfs al zijn er duizend verzameld in een enkele troep, schoppen, snuiven en gooien onophoudelijk hun lichaam heen en weer, wanneer er slechts één enkele kleine, ongewapende, zwakke vlieg van die soort over hen heen vliegt en ze houden daar geen ogenblik mee op, tot ze verdwenen is, zodat ze, wanneer er een ei op hun rug gevallen mocht zijn, dit dadelijk kunnen afschudden' (Hagberg 1964). Kennelijk was Linnaeus bekend met larven van deze horzel die inderdaad op de rugzijde van de rendieren worden gevonden. Dat zijn echter de volgroeide larven. De eieren worden op de onderzijde van het rendier afgezet en de larven vreten zich een weg door het lichaam van de gastheer (Whitney 2004). Uit het dagboek 'Iter Lapponicum' blijkt ook op andere plaatsen dat Linnaeus in 1732 al belangstelling had voor insecten. De schets van een boktor (figuur 2) is hiervan een sprekend voorbeeld.

Een ander voorbeeld dat door Aurivillius (1909) wordt aangehaald betreft een spreekbeurt in Uppsala in 1752 waarin Linnaeus vertelt over het aspergehaantje (*Crioceris asparagi* L.): 'veroorzaakt in Hamburg grote schade. Rondom de stad bevinden zich prachtige tuinen met veel aspergebedden. De zaden van deze uitstekende asperges zijn afkomstig uit Rusland. Met die zaden zijn echter ook de aspergekevers meegekomen die de asperges aanvreten zodra ze boven de grond komen. ... Men kan hieruit leren hoe voorzichtig je moet zijn als men zaden uit vreemde landen gebruikt'.

Systema Naturae

'Systema Naturae' werd in Nederland gepubliceerd in 1735, maar het manuscript was in Uppsala al gereed gemaakt. Deze eerste editie telde slechts 14 pagina's, maar bevatte de systematische opzet van klassen, waarin ordes werden onderscheiden, waarin dan weer genera en tenslotte soorten werden geïnclassificeerd. In de volgende edities groeide het Linnaeaanse systeem gestaag en de tiende editie, die in 1758 verscheen, omvatte 312 genera en 4378 soorten (waarvan 74 insectengenera en 2109 insectensoorten).

De invulling van het genusbegrip veranderde in de loop van de tijd. Wat Linnaeus een genus noemde is nu vaak de eenheid van familie. Linnaeus heeft echter met het benoemen van genera de basis gelegd voor de natuurlijke families van de geleedpotigen. De term 'families' werd door Linnaeus niet eens gebruikt. Op de ontwikkeling van de indelingen van de soorten wordt hier verder niet ingegaan. Het Zoologisch Museum in Amsterdam heeft in het kader van het Linnaeusjaar 2007 een tentoonstelling samengesteld met aandacht voor deze ontwikkeling.

Linnaeus moet gedacht hebben dat zijn systeem universeel toepasbaar was op iedere groep van natuurlijke objecten. Hij paste dit namelijk ook toe op stenen en zelfs op ziekten (Gould 2002). Dat is vreemd omdat we tegenwoordig onderscheid maken tussen het ontstaan van planten- en diersoorten en het ontstaan van gesteenten. Voor Linnaeus ging het echter om het indelen van alle objecten die ooit geschapen waren.

Zoölogische nomenclatuur

De tiende uitgave van het grote werk 'Systema Naturae' uit 1758 wordt beschouwd als het begin van de zoölogische nomenclatuur, omdat in deze editie voor het eerst consequent alle soorten met twee namen werden aangeduid. Dit was weliswaar de eerste keer dat dat in de Systema Naturae consequent gebeurde maar al in 1754 gebruikte Linnaeus consequent genusnaam en soortaanduiding in het werk 'Museum Regis Adolphi Frederici'. In dit boek wordt de naturaliënverzameling van koning Adolf Frederik beschreven. Daar ligt dus eigenlijk het begin van de binominale nomenclatuur.

Vóór Linnaeus werden planten en dieren altijd benoemd naar hun nut. Plantennamen bestonden bijvoorbeeld vaak uit een beschrijving van het nut voor onze gezondheid. Linnaeus introduceerde een nomenclatuur waarbij de genusnaam gevolgd werd door één of meerdere termen die een soortdiagnose vormde(n). In de tiende editie van Systema Naturae bestond de soortnaam echter consequent uit een genusnaam en een 'no-

men trivium', een naam dus die bestond uit twee woorden (binominale nomenclatuur).

De naamgeving die sinds Linnaeus gebruikt werd was niet gebonden aan strikte regels. Hierdoor kon er veel verwarring ontstaan. Om een einde te maken aan de verwarring over wetenschappelijke diernamen stelden zoölogen en paleontologen uit Groot-Brittannië, Frankrijk, Duitsland, Rusland en Amerika een concept van regels samen. Deze regels werden in 1905 gepubliceerd nadat ze tijdens het zesde internationale zoölogische congres als de 'Règles Internationales de la Nomenclature Zoologique' waren vastgesteld (Mayr 1969).

Sindsdien zijn er verschillende aanpassingen doorgevoerd. Sinds 1 januari 2000 zijn de regels zoals neergelegd in de vierde editie van de internationale code voor zoölogische nomenclatuur (International Commission on Zoological Nomenclature 1999) van kracht. En nog steeds is de basis de binominale nomenclatuur en wordt de tiende editie van de 'Systema Naturae' als startpunt van de zoölogische naamgeving beschouwd (met uitzondering van namen in Clerck's 'Aranei Svevici' dat ook in 1758 gepubliceerd is (International Commission on Zoological Nomenclature 1999)).

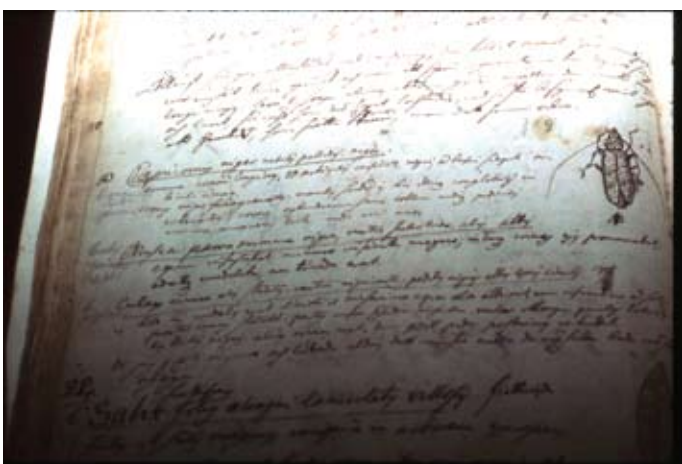
Toeval?

Toen Linnaeus zijn natuurlijke systeem opstelde was dit geheel gebaseerd op basis van typologisch denken. Variatie binnen een soort werd genegeerd en de individuen van een soort werden gezien als replica's van een type. Dat is niet verwonderlijk omdat alle soorten gezien werden als het resultaat van de Schepping. Het natuurlijke systeem van Linnaeus was de weergave van deze Schepping. Sinds de publicatie van Darwin's 'On the Origin of species' wordt een classificatie als natuurlijk beschouwd als deze een weergave is van de ontstaansgeschiedenis van soorten. Linnaeus deelde in op basis van functioneel belangrijke kenmerken, die echter niet hoeven te wijzen op een gemeenschappelijke afstamming. Indeling zonder kennis van evolutie is dus heel wel mogelijk, maar de rechtvaardiging van de indeling is niet mogelijk zonder de theorie van evolutie. Henig (1966) heeft in zijn beroemde werk 'Phylogenetic Systematics' het immense belang van tijdens de evolutie nieuw gevormde kenmerken voor de systematiek helder uiteengezet. Opvallend is het dan dat een belangrijk deel van de classificatie van Linnaeus nog steeds gehanteerd wordt. Dit zou toegewezen kunnen worden aan puur toeval, maar Gould (2002) geeft aan dat het consequent toepassen van een hiërarchisch systeem gebaseerd op voortdurende splitsingen in hoge mate heeft bijgedragen aan de toepasbaarheid van het principe van de Linnaeaanse indeling, ondanks de grote verandering in het biologische denken sinds Darwin. In dit kader is het interessant te vermelden dat Linnaeus in 1759 aangaf dat het mogelijk zou zijn dat alle soorten van een genus in werkelijkheid van één enkele "basissoort" afstammen ("Tot species dici congeneres, quot cadem ex substantia medullari seu matre sint progenitae"), waaruit volgt dat het aantal oorspronkelijke soorten niet groter hoeft te zijn dan het aantal genera (Aurivillius 1909).

Conclusies

Linnaeus heeft een hiërarchisch systeem ontwikkeld voor de indeling van het planten- en dierenrijk, dat zelfs na de revolutionaire omwenteling van het biologische denken sinds Darwin overeind gebleven is. Door de consequente toepassing van de binominale naamgeving in de tiende editie van de 'Systema Naturae', wordt deze editie beschouwd als het startpunt van de zoölogische nomenclatuur.

Reeds in zijn jeugd jaren heeft Linnaeus actief insecten ver-



Figuur 2. Pagina uit het originele handschrift 'Iter Lapponicum' zoals bewaard in Londen. Foto: Michael Schmitt (Bonn)
Page from the original manuscript 'Iter Lapponicum' preserved in London.

zameld. Het mag, met onze huidige kennis, vreemd lijken dat Linnaeus gepromoveerd is op een onderwerp waarbij insecten een eminente rol spelen, en dat hij dat niet onderkend heeft. We moeten echter begrijpen dat de overdraagbaarheid van sommige ziekten door insecten pas veel later bekend is geworden. Endemische noordelijke malaria, die veroorzaakt wordt door *Plasmodium vivax*, is lange tijd een mysterie geweest. De buitentemperaturen bereiken in het noorden van Scandinavië zelden de voor *P. vivax* noodzakelijke hoogte. In deze streken wordt malaria overgebracht door overwinterende vrouwtjes van *Anopheles*-muggen. Stekende muggen in de winter zijn in deze koude gebieden mogelijk vanwege het gebruik om 's winters de slaapkamers te verwarmen (Huldén et al. 2005).

Linnaeus roemde zichzelf dat hij de eerste was die genera van insecten beschreef, maar was zich er terdege van bewust dat ook zijn werk beperkingen had. In de inleiding van zijn 'Fauna Suecica' uit 1746 schrijft Linnaeus over zijn insectenindeling:

'...de tijd komt dat men, niet zonder onderbouwing, over mijn, in deze gevallen, onvolmaakt werk, verwijten maken zal. Oh, de gelukkigen die over enkele honderden jaren meemaken zullen dat de wetenschap volkomenheid bereikt heeft, zullen dan een gelukkiger leven kunnen leiden' (Aurivillius 1909). Inmiddels zijn we enkele honderden jaren verder. En ook nu heeft de entomologische wetenschap nog geen volkomenheid bereikt. Gelukkig valt er nog veel te onderzoeken, ook in de insectensystematiek.

Dankwoord

Een eerdere versie van dit artikel werd door Herman de Jong (Zoölogisch Museum, Amsterdam) kritisch doorgelezen. De foto van de bladzijde uit 'Iter Lapponicum' is beschikbaar gesteld door Michael Schmitt (Forschungsmuseum Alexander Koenig, Bonn).

Literatuur

Aurivillius C 1909. Carl von Linné als Entomolog. Verlag von Gustav Fischer.

Bolton SK 1889. Famous men of science. Thomas Y. Crowell & Co.

Gould SJ 2002. Linnaeus's Luck. In: I have landed. The end of a beginning in natural history (Gould SJ): 287-304. Jonathan Cape.

Hagberg K 1964. Carl Linnaeus. De Bloemenkoning. A. J. G. Strengholt's Uitgeversmaatschappij N.V.

Hennig W 1966. Phylogenetic systematics. University of Illinois Press.

Huldén L, Huldén L & Heliövaara K 2005. Endemic malaria: an 'indoor'disease in northern Europe. Historical data analysed. Malaria

Journal 4: 19 Op: www.malariajournaal.com [bezocht op 8 januari 2007].

Hunt Institute for Botanical Documentation 2007. Strandell Collection of Linnaeana. Op: <http://huntbot.andrew.cmu.edu> [bezocht op 5 januari 2007].

International Commission on Zoological Nomenclature 1999. International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition. International Trust for Zoological Nomenclature.

Lindeboom GA 1957. Linnaeus and medicine. In: Linnaeus commemorated 1707- May 23rd - 1957 (Lam HJ ed.). National Museum for the History of Sciences Leiden.

Mayr E 1969. Principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill Book Company.

VOC-Kenniscentrum 2006. Onderzoek naar flora en fauna ten tijde van de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC). Op: <http://voc.kenniscentrum.nl> [bezocht op 17 november 2006].

Wheeler AC 1961. Historiae Naturalis Classica XV. Weergegeven als 'The life and work of Peter Artedi (1705-1735). Op: <http://artedi.fish.washington.edu/genifo/artedi.html> [bezocht op 17 november 2006]

Whitney H 2004. Parasites of Caribou (2): Fly Larvae Infestations. Wildlife Diseases Factsheet. Newfoundland and Labrador Agriculture.

Ontvangen 3 januari 2007, geaccepteerd 2 februari 2007.

Summary

Carolus Linnaeus and his importance for entomology

On 23 May 2007 threehundred years have past since Carolus Linnaeus was born. It will be a remembrance day in many places. In this publication a brief overview of Linnaeus' life is presented and a few interesting aspects are treated in more detail. These aspects – on his friend Petrus Arctaedius, his voyage to Lapland, the Systema Naturae and zoological nomenclature – may give us some insight in the life and work of Linnaeus and their relation to entomology.

Ron Beenen

Martinus Nijhoffhove 51

3437 ZP Nieuwegein

r.beenen@wxs.nl

