Enkele opmerkingen over fossiele vogels

H. W. de Swart

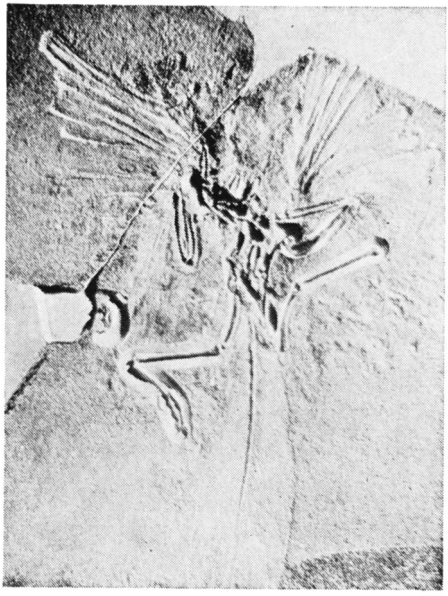
1. Inleiding

Enkele notities over fossiele vogels worden gegeven. De nadruk ligt op *Archaeopteryx*, als 'missing-link' van groot belang in de evolutie van de vogel. Met name aan de vondst in het Palaeontologisch-Mineralogisch Kabinet van TEYLER'S STICHTING TE HAARLEM wordt aandacht geschonken.

2. Archaeopteryx

In de jaren 1820 en 1827 maken Duitse onderzoekers in de wetenschappelijke pers bekend, dat in de Solnhofener lithografische kalksteen uit de boven-jura van Beieren enige afdrukken van vogelveren zijn gevonden. Deze overblijfselen zijn echter merkwaardig snel hierna verdwenen, zodat later niets meer te kontroleren is en deze berichten op z'n minst als twijfelachtig moeten worden aangemerkt.

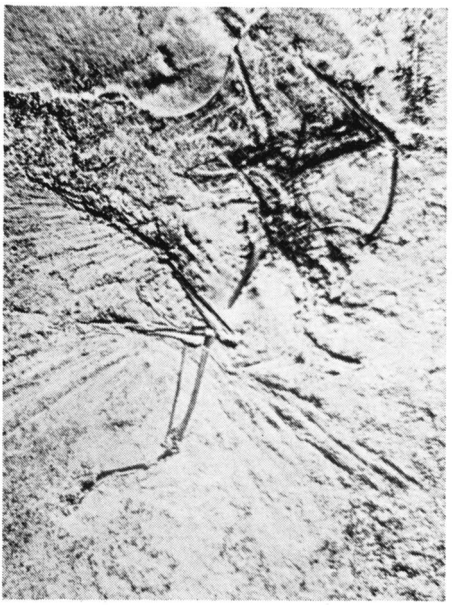
Dan maakt echter in 1861 H. VON MEIJER eveneens gewag van de vondst van een vogelveer in de Solnhofener kalksteen, en hij noemt het dier waar deze veer van afkomstig moet zijn *Archaeopteryx lithographica* (archaios: oeroud, pteryx: vleugel). De publikatie van zijn vondst wordt echter met de nodige achterdocht ontvangen.



Archaeopteryx van 1861



Archaeopteryx van 1877



Archaeopteryx van 1956



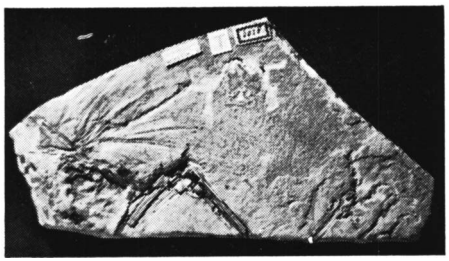
Rekonstruktie van Archaeopteryx

Doch nog in hetzelfde jaar publiceert VON MEIJER de vondst van een geheel skelet (echter zonder hals en kop) van een volgens hem zelfde dier als waar de eerder genoemde veer van afkomstig is.
PROF. J. A. WAGNER van de Münchener Akademie van Wetenschappen beschrijft het dier echter als een reptielsoort met (vogel)veren.
Later komt het exemplaar voor een voor die tijd ongekend hoog bedrag (£ 700) in het bezit van THE BRITISH MUSEUM OF NATURAL HISTORY, waar het ook thans nog verblijft. Hier wordt het aan een studie onderworpen door de beroemde paleontoloog SIR GAVIN DE BEER. Ook wordt het onderzocht door de paleontoloog RICHARD OWEN, die de resultaten van zijn onderzoek in 1863 in de Proceedings of the Royal Society of Natural History publiceert. Hij noemt de vondst *Archaeopteryx macrura* en erkent zonder meer dat het hier een vorm tussen reptiel en vogel betreft. Dat dit juist in deze tijd (in 1859 publiceerde *Charles Darwin* zijn 'On the origin of species') van enorm belang geweest is moge blijken uit het feit dat sommige auteurs in *Archaeopteryx* een 'kroongetuige van de evolutie' zagen.
In 1877 werd bij E i c h s t ä t t (eveneens in Beieren) een tweede exemplaar gevonden, dat in een betere toestand verkeerde. Dit specimen werd o.a. beschreven door W. DAMES, die het *Archaeopteryx siemensi*, naar de Duitse industrieel, die in 1880 de aankoop ervan door de UNIVERSITEIT VAN BERLIJN, waar het dier zich ook thans nog bevindt, financierde, noemde.
In de oudere literatuur wordt nog wel eens beweerd dat dit exemplaar tot een geheel andere familie behoort, *Archaeornis* genaamd, doch recente, nauwkeurige onderzoekingen van o.a. SIR GAVIN DE BEER hebben aangetoond dat dit beslist niet het geval is. Het verschilt slechts in enkele opzichten van het eerste exemplaar, o.a. in het aantal staartwervels.

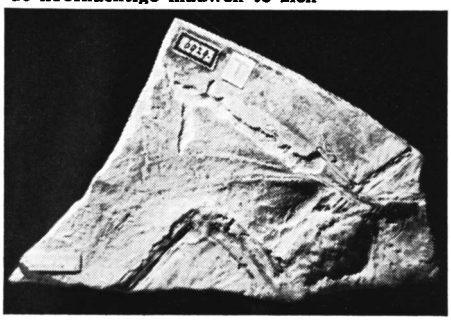
In 1956 werd bij Langenaltheim (dicht bij Solnhofen) een derde exemplaar gevonden, dat echter zeer slecht gefossiliseerd is en slechts met veel moeite als *Archaeopteryx* bestemd kon worden. Het is o.a. beschreven door PROF. F. HELLER van de UNIVERSITEIT VAN ERLANGEN, waar het exemplaar bewaard wordt. Bij dit exemplaar kon worden bestudeerd of de beenderen van de oervogel, evenals dit met de beenderen van recente vogels het geval is, met lucht gevuld waren. Absolute zekerheid hierover bestaat nog niet, doch het is zeer waarschijnlijk dat o.m. het opperarmbeen pneumaticiteit bezat.
Het hol zijn van de beenderen is overigens waarschijnlijk een van de voornaamste redenen waarom zo weinig fossiele overblijfselen van vogels gevonden zijn.
De meest recente onderzoekingen van DE BEER hebben aangetoond dat de drie vondsten tot één soort behoren, welke tegenwoordig algemeen *Archaeopteryx lithographica H. von Meijer* wordt genoemd.



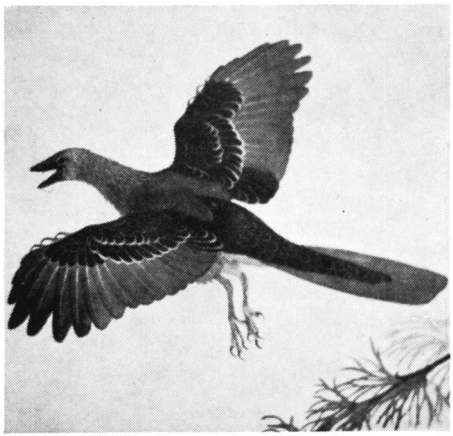
Archaeopteryx van 1970. Hierop zijn duidelijk de hoornachtige klauwen te zien



Het Teyler-exemplaar (6928)



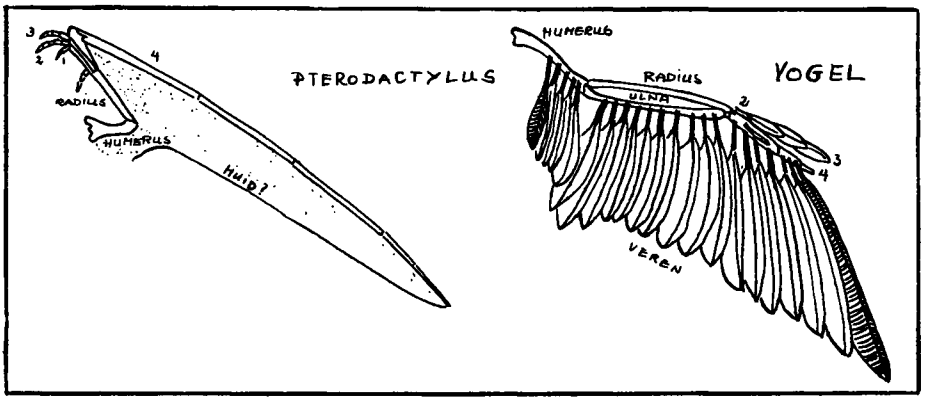
Het Teyler-exemplaar (6929)



Archaeopteryx in vlucht

In 1970 komt dan in het Palaeontologisch-Mineralogisch Kabinet van Teyler's Stichting een vierde exemplaar van *Archaeopteryx* te voorschijn. Dit exemplaar is waarschijnlijk al vóór 1857 in de buurt van Riedenburg gevonden, en is in 1857 en 1860 door H. VON MEIJER als een *Pterodactylus*-soort beschreven. Het is door de paleontoloog J. H. OSTROM bij toeval als een exemplaar van *Archaeopteryx* herkend.
Het fossiel bestaat uit twee platen; het stuk zelf en een tegenstuk. Het vertoont delen of indrukken van de rechterhand en voorarm, een bekkenfragment, twee poten met voeten en enige buikribben. Ook zijn enige flauwe indrukken van veren bewaard gebleven. Het best bewaard zijn echter enige handgedeelten, waaruit duidelijk is

geworden, dat het geen *Pterodactylus* kon zijn. Zelfs zijn enige hoornachtige klauwen geconserveerd, die in het geheel niet verdrukt zijn.
Het specimen zal worden vergeleken met de eerder beschreven exemplaren. Thans kan nog niet worden bepaald of het tot dezelfde soort behoort. Een voorzichtige konklusie van OSTROM is, dat de tot nu toe aangenomen levenswijze van *Archaeopteryx*, namelijk in bomen, niet juist is, doch dat het een lopende vogel geweest moet zijn.
Archaeopteryx, die de grootte van een duif had, leefde in de b o v e n-j u r a (m a l m), ongeveer 140 miljoen jaar geleden. Dat dit species een zo belangrijke plaats in de ontwikkelingsgeschiedenis van de vogels inneemt, is, omdat het de eerste soort is die fossiel bewaard is gebleven. Er moeten voor *Archaeopteryx* ook al vogelachtige wezens bestaan hebben, doch dit is slechts een hypothese, al is het een algemeen aanvaarde *('Proavis')*.
Vroeger kon men nog wel eens lezen dat *Archaeopteryx* een reptiel was, doordat het aantal reptielkenmerken groter was dan het aantal vogelachtige eigenschappen, doch het bezit van veren heeft hem definitief bij de vogels *(klasse Aves)* doen belanden. Om toch het duidelijke verschil met de latere vogels te doen uitkomen, heeft men de vier exemplaren en als zodanig de gehele soort ondergebracht in de subklasse *Palaeornithes*, terwijl alle andere, zowel fossiele als recente vogels in de subklasse *Neornithes* zijn geplaatst. Als kriterium voor het plaatsen in een aparte subklasse wordt o.m. de staart genomen: *Archaeopteryx* bezit een staart met ruim twintig wervels, terwijl alle latere vogels een staart hadden en hebben waarin de laatste wervels vergroeid zijn tot het z.g. pygostyl en een aantal wervels zijn opgenomen in het bekken.



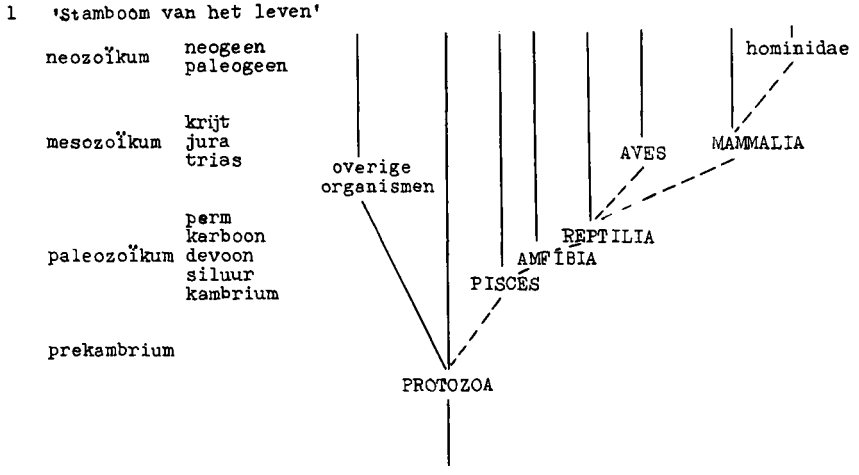
Vergelijking tussen de anatomie van de vleugels van Pterosauria en vogels.
De vingers zijn genummerd van 1 - 4.

Enkele typische vogelkenmerken: veren, sleutelbeenderen vergroeid tot vorkbeen, de opponeerbare, naar achter gedraaide eerste teen en lange, smalle schouderbladen, heeft *Archaeopteryx* gekombineerd met enkele kenmerkende reptieleigenschappen: tanden in de bek, de wervels aan beide zijden hol, vrije middenhandsbeentjes, het voorkomen van nagels aan drie vrije vingers en vrij beweegbare wervels.
Berichten over de vondsten van enkele skeletresten van fossiele vogels uit het mesozoïcum, o.a. in Spaans-Guinee en Oost-Afrika berusten volgens een groot aantal deskundigen op onwaarheid (zie o.a. lit. 2).

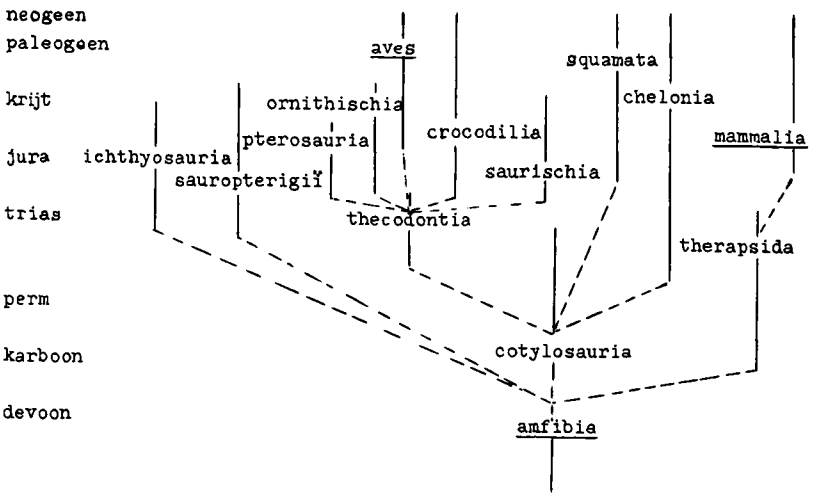
Wel is in NOORD-SPANJE de afdruk van een vogelveer gevonden, waarvan men geneigd is hem aan *Archaeopteryx* toe te schrijven.

3. De voorgeschiedenis (overzicht 1 en 2)
Uit overzicht 1 'De stamboom van het leven' blijkt dat de vogels via het reptiel-, amfibie-, visstadium uit eencelligen zijn ontstaan. In het kader van dit artikel is echter alleen de overgang reptiel - vogel van belang, en deze zal hier dan ook nader worden bekeken.
Wanneer in het KARBOON van de 'oerreptielen' *(Cotylosauria)* zich drie takken afsplitsen, zien we al, zij het vaag, de voorouders van de zoogdieren ontstaan *(Therapsida)*, de andere twee takken sterven in het krijt uit. Uit de oorspronkelijke tak ontstaan in het TRIAS de *Thecodontia*, de *Squamata* (hagedissen en slangen) en de *Chelonia* (schildpadden). Vertegenwoordigers van beide laatstgenoemde groepen leven thans nog. Uit de *Thecodontia* ontstaan gedurende het MESOZOÏCUM verscheidene reptielorden, waarvan thans alleen nog de *Crocodilia* voorkomen, en dan zien we eveneens dat, via het eerder genoemde *'proavis'* (voorvogel)stadium, *Archaeopteryx* uit de *Thecodontia* evolueert.
Thans is ook de oude theorie weerlegd, dat de vogels ontstaan zijn uit de vliegende reptielen *(Pterosauria)*; anatomisch komen vogels en *Pterosauria* weinig overeen. Er is hier sprake van konvergentie: het ontstaan van soorten die veel op elkaar lijken en een zelfde levenswijze hebben, doch niet nauw verwant zijn.
Op de anatomische en systematische kenmerken van reptiel en vogel (tezamen in de superklasse *Sauropsida* ondergebracht) kan in dit bestek niet worden ingegaan, daarvoor moge worden verwezen naar de aan het slot genoemde literatuur.

1 'Stamboom van het leven'

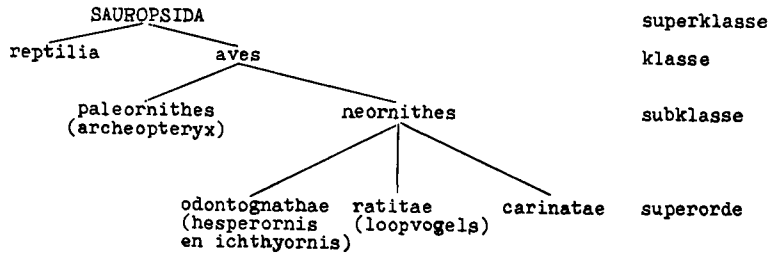


2 Ontwikkeling van de amfibia tot aves en reptilia (naar Romer)



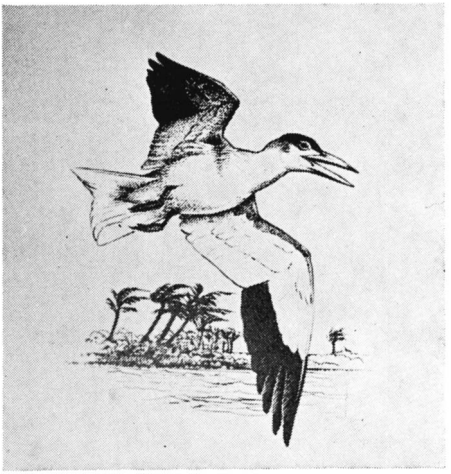
4. De ontwikkeling van de vogels na Archaeopteryx (overzicht 3)
Na A. uit de jura vinden we een groot hiaat in de ontwikkelingsgeschiedenis. Pas weer uit het b o v e n k r ij t zijn resten van vogels bekend, n.l. van *Hesperornis*, die ongeveer 1½ meter groot was, rudimentaire vleugels bezat en een levenswijze had als de recente futen, en van *Ichthyornis*, die ongeveer 25 cm mat en leefde als de tegenwoordige stern. Beide vogels vertoonden, in tegenstelling met *Archaeopteryx*, bijna geen reptielkenmerken meer. Zij bezaten echter nog wel tanden, en worden daarom geplaatst in de superorde *Odontognathae*.

3 Systematiek reptielen - vogels





Rhamphorynchus (behorende tot de Pterosauriërs) en Archaeopteryx



Ichthyornis (uit het krijt)

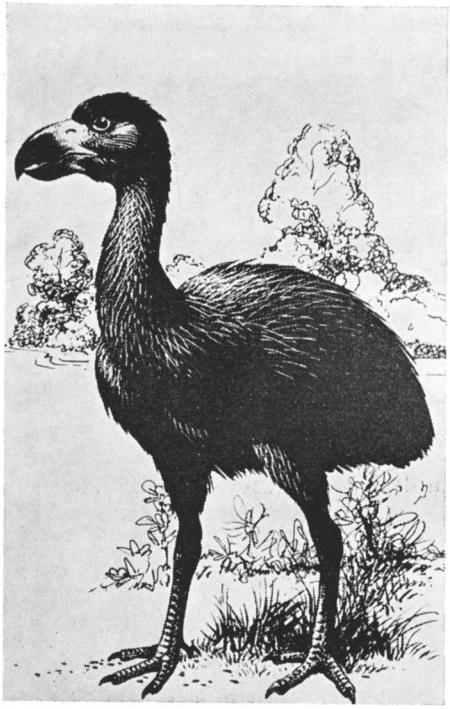
In het middenpaleogeen zien we de recente *vogelorden* verschijnen, in het middenneogeen zijn de tegenwoordige *families* aanwezig, na het middenneogeen tenslotte zijn de recente *soorten* te herkennen.

5. Ik wil dit artikel besluiten met het noemen van enkele bijzonderheden uit de geschiedenis van de vogel.
Allereerst enkele mooie voorbeelden van konvergentie:
struisvogels, emoes en *rhea's,*
zeeduikers en futen,
en een voorbeeld van het tegengestelde, divergentie (het ontstaan van uiterlijk sterk verschillende soorten, die echter systematisch nauw verwant zijn):
albatrossen en *pinguins.*
Tot slot enkele opvallende, uitgestorven vogelsoorten.

Diatryma uit het eoceen van de U. S. A. bezat sterk gereduceerde vleugels en was stellig een loopvogel, echter niet verwant aan de struisvogel, emoe of nandoe, doch een kraanvogel- of reigerachtige.

Phororhacos uit het mioceen van Patagonië, had eveneens sterk gereduceerde vleugels en een schedel zo groot als die van een paard, met een reusachtige snavel. De zware kop werd gedragen door een dikke hals, hetgeen is gebleken uit de buitengewone grote halswervels. Het dier kon niet vliegen, doch was ook geen loopvogel in de tegenwoordige betekenis. Het was meer een reigerachtige ral, vermoedelijk verwant met de Braziliaanse Serema *(Cariama cristatus)* of met de Argentijnse Tschunga *(Chunga burmeisteri),* welke dieren men nogal eens in een dierentuin kan zien.

Aepyornis uit het *pleistoceen* en *holoceen* van *Madagascar* is mogelijk eerst in historische tijd uitgestorven. Het uitsterven van *Aepyornis* heeft men wel toegeschreven aan de ontbossing welke daar op grote schaal heeft plaatsgevonden. Men kent



Diatryma (uit het paleogeen)



Phororhacos (uit het neogeen)

verscheidene soorten. Bij de grootste vorm was van het armskelet alleen nog het opperarmbeen over, bij een kleinere soort dan de hiervoor genoemde *Aepyornis maximus*, die meer dan drie meter hoog werd, was het armskelet meer kompleet.
Bekend zijn ook de reusachtige eieren van *Aepyornis*, met een lengte van 30 cm, een breedte van 20 cm en een inhoud van ongeveer 9 liter. De dieren behoren tot een zeer gespecialiseerde groep, welke waarschijnlijk verwant is aan de ral.

Dinornis of *Moa* schijnt al in het laat-tertiair en pleistoceen voor te komen, doch het meeste materiaal is bekend uit de recente tijd, en wel van Nieuw Zeeland. Het is zeker dat de inboorlingen op de dieren gejaagd hebben, want men heeft verbrande en kapotgeslagen beenderen (met het doel het merg te bemachtigen) gevonden in de Kjökkenmöddinger (een Deens woord voor keukenafval, dat internationaal gebruikt wordt voor resten van voedsel van mensen uit pre- en protohistorische tijd). Bovendien kennen we in Nieuw Zeeland afbeeldingen van de *moa* op de wanden van grotten. De grootste soort, die ruim 2,5 m hoog was, had een lange hals, een kleine kop, en krachtige looppoten, die als vervanging dienden voor de vleugels, die zeer zwak waren, of zelfs geheel ontbraken.
Van de *moa* heeft men huiddelen, veren en delen van spierweefsel gevonden. De veren hadden veel weg van die van de recente Australische *emoe*, en hadden een lengte van 18 en een breedte van vier cm. Men meent dat de dieren tot het midden van de veertiende eeuw geleefd hebben.
Ook gastrolieten (maagstenen voor de voedselvertering, denk aan kippen!) zijn be-

kend en eveneens eieren, die ongeveer 25 cm lang en 20 cm breed waren.
Daarenboven heeft men voetsporen gevonden, met een spanwijdte van ± 20 cm en een afstand tussen de stappen, afhankelijk van de grootte van het individu, van 30 tot 50 cm.
Men vermoedt verwantschap met de *kiwi* of *snipstruis (Apterix)*. Ook de *nandoe* heeft men er voor aangezien, hoewel dit Z u i d-A m e r i k a a n s e dier toch wel erg ver weg leefde van N i e u w Z e e l a n d, de woonplaats van de *moa*.

Catharthornis was waarschijnlijk zeer nauw verwant aan de tegenwoordige *Andescondor*. Hij had een spanwijdte van meer dan twee meter, kwam voor in het p l e i s t o c e e n en is o.a. veelvuldig gevonden in de asfaltpoelen van R a n c h o L a B r e a in C a l i f o r n i ë.

6. Naschrift
Vele vogels zijn uitgestorven door de invloed van de mens (gedood of van hun eieren beroofd door de mens zelf of door z'n huisdieren, of door verandering van de biotoop, dikwijls ook door de mens. Hieronder vallen de vele eilandbewoners, die door hun isolatie evolutionair sterk veranderd zijn, zoals de *dodo (Didus ineptus)* en *moa (Dinornis))*.
Hetzelfde geldt uiteraard voor talrijke dieren uit andere groepen. Zij kunnen daarom niet vaak genoeg onder de aandacht worden gebracht:
EEN GROOT AANTAL DIERSOORTEN STAAT OOK NU NOG OP HET PUNT VAN UITSTERVEN!

H. W. de Swart, mei 1971
met veel dank voor hun medewerking aan
P. Schuyf, Delft
Dr. C. O. van Regteren Altena, Haarlem

LITERATUUR:

1. ABEL, O. - Die Vorfahren der Vögel und ihre Lebensweise, 1911
2. AUGUSTA J. en Z. BURIAN - Flugsaurier und Urvögel, 1961
3. DE BEER G. R. - Archaeopteryx lithographica, 1954
4. COLBERT E. H. - Evolution of the vertebrates, 1955
5. HEILMANN G. - The origin of birds, 1926
6. HELLER F. en W. STüRMER - Der dritte Archaeopteryx Fund - Natur und Volk, 1960
7. KUHN-SCHNYDER E. - Geschichte der Wirbeltiere, 1960
8. KURTEN B. - Het tijdperk van de dinosauriërs, 1968
9. KUHN O. - Die Tierwelt des Solnhofener Schiefers, 1966
10. VON MEIJER H. - Archaeopteryx lithographica und Pterodactylus von Solnhofen - N. Jb. Miner, 1861
11. OSTROM J. H. - Archaeopteryx: Notice of a 'new' specimen - Science 30 oct. 1970 pag. 537-538, 1970
12. PETERSON R. - Birds, 1962
13. ROMER A. S. - Vertebrate paleontology, 1936
14. SMIT SIBINGA G. L. - De geschiedenis van het leven op aarde, 1948
15. SWINTON W. E. - Fossil birds, 1965
16. VAN DER VLERK I. M. en Ph. H. KUENEN - Geheimschrift der aarde, 1941
17. MONNIER L. - Les Aepyornis - Ann de Paléontologie VIII, 1913
18. OUDEMANS A. C. - Dodo Studiën - Verh. Kon. Ac. v. Wetensch., 1917