

BEAUFORTIA

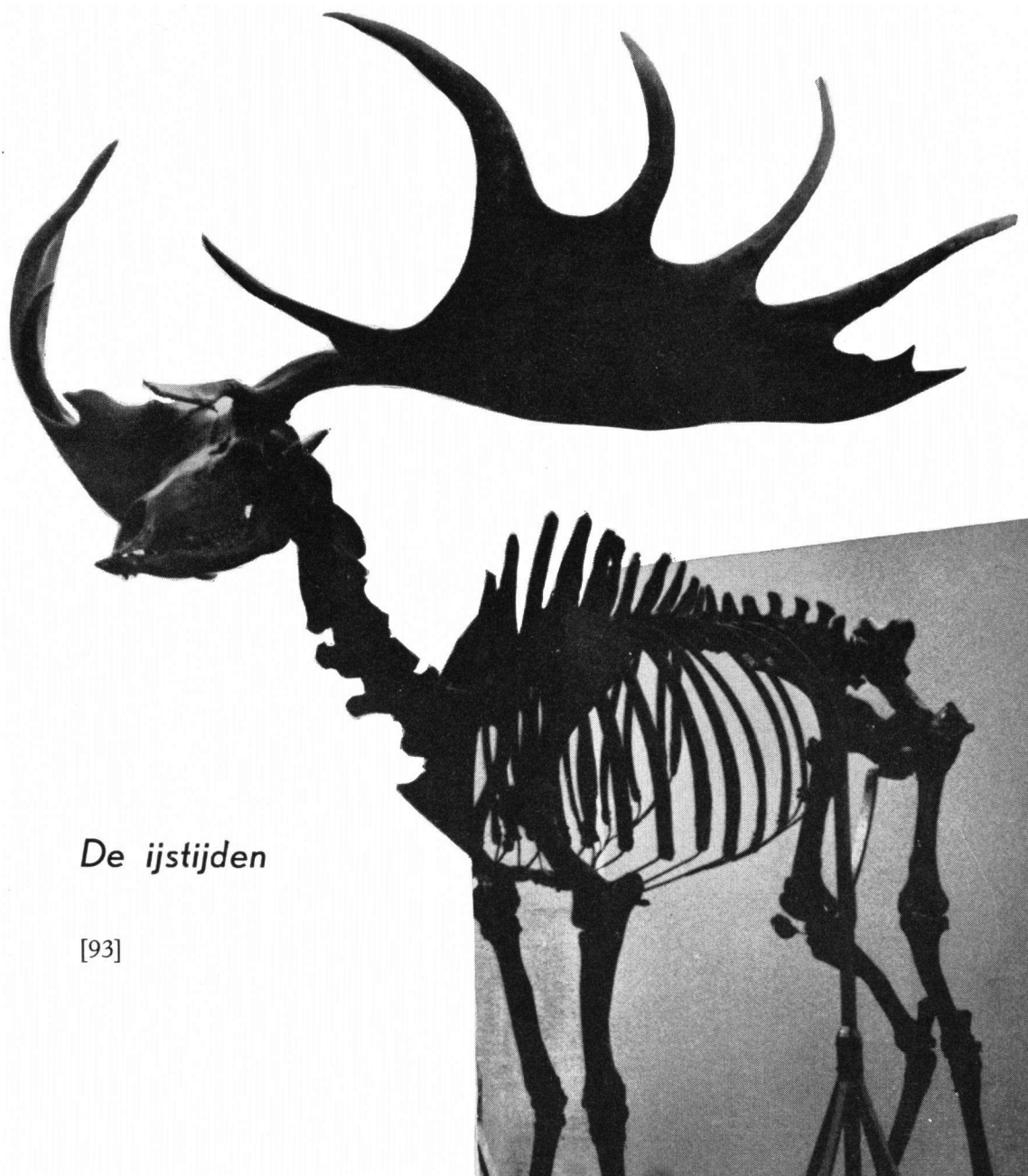
SERIES OF MISCELLANEOUS PUBLICATIONS

ZOOLOGICAL MUSEUM - AMSTERDAM

No. 90

Volume 8

June, 1960



De ijstijden

[93]

Guide to 1960 exhibition

Omslagfoto

FIGUUR 1. Skelet van het reuzenhert. Dit dier leefde tijdens de laatste koude-periode in ons land. Het grote gewei, dat een spanwijdte van bijna 4 m kon bereiken, doet vermoeden dat het dier in de open toendra-vlakte leefde. Toen na de ijstijden zich overal grote bossen ontwikkelden, was het gewei natuurlijk bijzonder hinderlijk. Ook is het mogelijk dat de eerste mensen er jacht op maakten. In ieder geval is het reuzenhert kort na de ijstijden uitgestorven.

De ijstijden

Wanneer men 's winters in onze dierentuinen leeuwen, tijgers, hyaena's, olifanten, neushoorns, rustig ziet rondwandelen in de sneeuw, terwijl die dieren blijkbaar toch zo gezond blijven, dat ze in gunstiger jaargetijden op de gewone wijze jongen kunnen voortbrengen, vraagt men zich wel eens af: hoe komt het dat die dieren alleen in de tropen voorkomen?

En die vraag krijgt nog meer gewicht als men weet dat er in onze Nederlandse bodem resten van dieren gevonden worden van dezelfde of verwante soorten als de bovengenoemde, dieren die hier nog maar enkele honderdduizenden jaren geleden geleefd moeten hebben.

Voor wie enigszins bekend is met de geschiedenis van het leven op aarde, waarin de tijdvakken worden gemeten met honderden miljoenen jaren, is dat inderdaad nog maar kort geleden.

Er moet dus iets gebeurd zijn, iets als een catastrofie, waardoor al die grote zoogdieren uit onze streken verdreven werden.

De ijstijden mag men inderdaad wel een catastrofie voor de toenmalige dierenwereld noemen.

In drie hoofdstukken willen we een indruk geven van de grote veranderingen die er — speciaal in ons land — hebben plaatsgevonden onder invloed van de ijstijden:

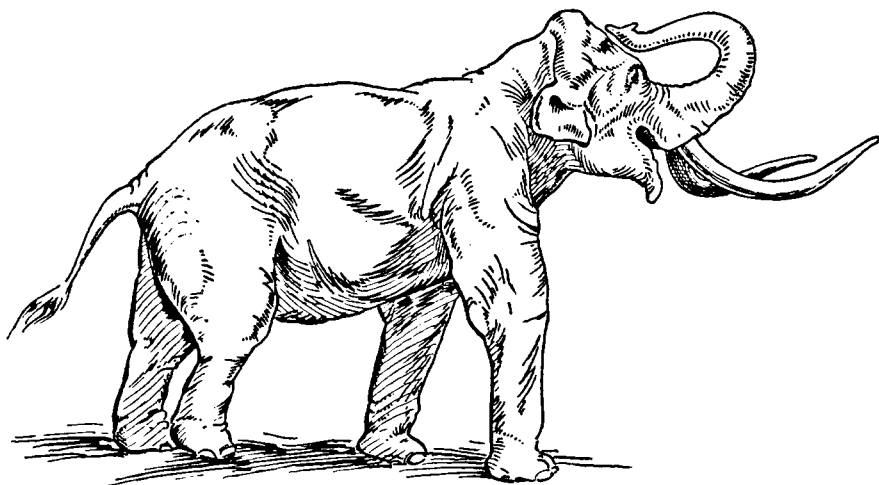
1. Vóór de kou begon,
2. Tijdens de kou,
3. De gevolgen van de ijstijden.

1. Vóór de kou begon

Men onderscheidt vier koude periodes of glaciaal-tijden, afgewisseld door drie warmere periodes of inter-glacialen. Tijdens het eerste glaciaal en vanzelfsprekend tijdens het daaropvolgend eerste inter-glaciaal was in ons land nog maar weinig van de invloed van de kou te bemerken. Vandaar dat we deze twee periodes hebben samengevat onder het opschrift: „Vóór de kou begon”.

Verschillende soorten olifanten kwamen er in die tijd voor, o.a. de grootste die ooit geleefd heeft: *Archidiscodon meridionalis* (zie fig. 2). De schouderhoogte was 5 m, terwijl die van de tegenwoordige Indische olifant maar 3 m bedraagt.

Andere dikhuiden uit die tijd waren twee soorten neushoorns, een tapir en het gewone nijlpaard, dat nu nog in Afrika gevonden wordt. Het nijlpaard heeft het in Zuid-Engeland nog uitgehouden toen het Noorden al onder het ijs bedekt was.



FIGUUR 2. De reuzenolifant *Archidiscodon meridionalis*, de grootste olifant, die ooit geleefd heeft. De schouderhoogte bedroeg 5 m, terwijl de tegenwoordige Indische olifanten zelden hoger dan 3 m in de schouders is. Resten van het dier zijn gevonden o.a. in de klei van Tegelen (Zuid-Limburg).

[Naar VAN DER VLERK & FLORSCHÜTZ: Nederland in het ijstijdvak.]

Van de grote roofdieren is weinig bekend uit ons land, maar buiten onze grens zijn vele aanwijzingen gevonden dat o.a. de grote sabeltand-tijger (zie fig. 3) op onze breedte voorkwam tot aan het begin van de ijstijden. Aan skeletten heeft men kunnen aflezen dat deze dieren, in tegenstelling tot de gewone katachtigen, vrij zwakke kauwspieren bezaten en ongewoon sterke nekspieren. Men leidt daaruit af, dat de sabeltand-tijgers hun prooi doodden door met een geweldige klap van de bovenkaak hun lange, scherpe hoektanden in het lichaam te drijven.

Een typisch Afrikaanse indruk maakten de antilopen, o.a. een kleine gazelle en een grote antilope *Leptobos*, die men als de stamvader van de runderen beschouwt. Ook kwamen er zebra-achtige paarden voor. Natuurlijk kan men aan de kiezen en botten niet zien of de paarden van toen strepen hadden, maar omdat hun kiezen nog het meest doen denken aan die van de tegenwoordige zebra's, ziet men ze op reconstructies vaak gestreept afgebeeld.

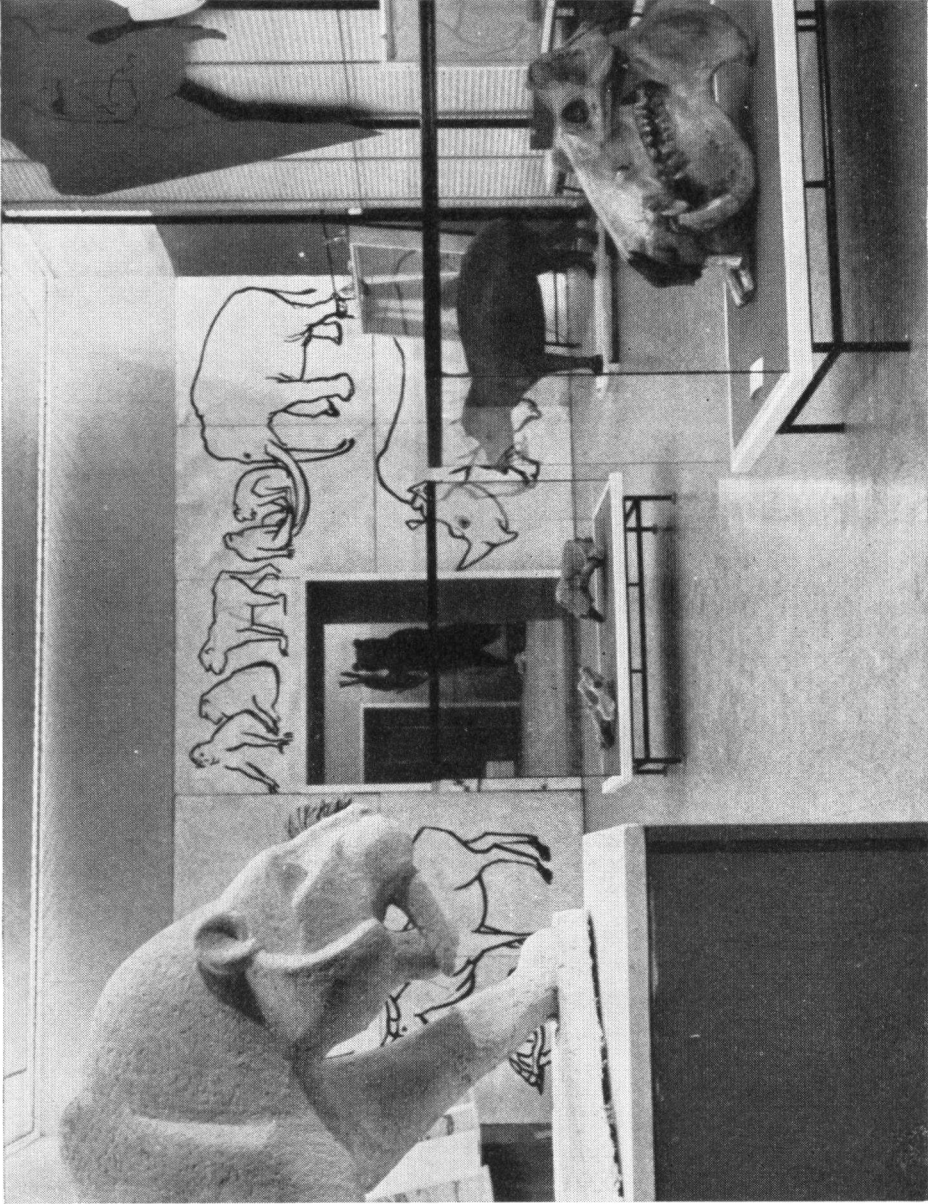
In de zaal die we aan dit hoofdstuk hebben gewijd, staan ook verschillende opgezette dieren, hetgeen betekent dat ze tegenwoordig nog, zij het meestal buiten Europa, gevonden worden. Daarmee willen we niet suggereren dat deze dieren gelijk zijn aan die welke indertijd in ons land leefden, maar wel is het waarschijnlijk dat ze er een grote overeenkomst mee vertonen. Zo laten we b.v. de gevlekte hyaena zien uit Afrika en Azië, die waarschijnlijk veel gemeen heeft en misschien zelfs tot dezelfde soort gerekend moet worden als de hyaena die in de klei van Tegelen (Limburg) gevonden is.

Hetzelfde geldt voor het tegenwoordige stekelvarken van Zuid-Italië, dat misschien als rest beschouwd mag worden van de soort die in het Noorden werd uitgeroeid door de koude (het is in dit geval ook mogelijk dat deze soort in de tijd van de Romeinen werd ingevoerd).

Te midden van deze bijna tropische dierenwereld leefden ook dieren die men in meer gematigde en zelfs in koude gebieden zou verwachten. Er zijn twee soorten walrussen gevonden en twee soorten bevers, waarvan de een tot dezelfde soort wordt gerekend als de tegenwoordige bever van Skandinavië en van de Rhône.

Behalve zeer verspreide vindplaatsen zijn er twee namen die men herhaaldelijk op de etiketten kan aantreffen: „Zeeuwse stromen” en „Klei van Tegelen”. In beide gevallen betreft het rivierafzettingen. Rivieren verzamelen langs hun gehele stroomgebied dode dieren, die ze tegelijk met klei of zand afzetten in dode bochten of op andere plaatsen waar de stroom, door verbreding van de bedding b.v., plotseling veel zwakker wordt. Op een dergelijke manier ontstaan misschien ook de legendarische olifantenkerkhoven. In de Zeeuwse stromen worden de fossielen blootgespoeld doordat de stroomdraad zich telkens verlegt, waardoor na eeuwen schelpen en botten aan de oppervlakte komen. Bij sommige van de tentoongestelde fossielen ziet men dan ook duidelijk de sporen van zeepokken, als teken dat ze eerst nog een tijd aan de oppervlakte van de zeebodem hebben gelegen eer ze, b.v. bij het oesterkorren, werden opgevist.

In tegenstelling tot de Zeeuwse stromen, die fossielen uit zeer uiteenlopende periodes kunnen opleveren, waarbij het trouwens vaak onmogelijk is om te bepalen uit welke tijd een bepaald fossiel is, staat de klei van Tegelen, waarvan men vrij zeker de tijd van afzetting kan bepalen, nl. het eerste inter-glaciaal, toen ons land dus nog steeds niet ernstig door de kou van de ijstijd was beïnvloed. Tegelen draagt deze naam niet voor niets; al sinds de Romeinen wordt de klei er afgegraven en gebruikt voor allerlei aardewerk. Bij het regelmatige afgraven, dat nog steeds voortgang vindt, zijn de resten van 21 uitgestorven zoogdieren gevonden, een buitengewoon groot aantal, als men de betrekkelijk korte tijd, die de periode geduurd heeft, in aanmerking neemt.



FIGUUR 3. Een kijkje in de zaal met dieren van „Vóór de kou begon”. Op de voorgrond links een model van de grote sabelandtijger, rechts de schedel van een nijlpaard, op de achtergrond rechts een (Amerikaanse) tapijt.

Behalve enkele dieren die we boven al noemden, zijn vooral belangrijk de herten en de aap van Tegelen. Van herten zijn veel gewetakken gevonden, o.a. van het „grote hert” en van het „kleine hert”. Het grote hert was inderdaad bijzonder groot, het dier droeg zijn kop op meer dan 2,5 m hoogte.

De aap van Tegelen was waarschijnlijk nauw verwant met de tegenwoordige aap van Gibraltar, zodat we hier een overeenkomstig geval hebben als bij het stekelvarken: dieren die door de kou uit onze streken werden verdreven en het — in Europa — alleen hebben kunnen uithouden in kleine beschermde gebieden in het Zuiden.

Er wordt nog wel eens getwist over de aard van het klimaat dat in die tijd geheerst moet hebben. De aanwezigheid van apen, olifanten, neushoorns, antilopen en zoveel andere grote zoogdieren is volgens sommigen voldoende aanwijzing, dat er een tropisch of minstens sub-tropisch klimaat moet zijn geweest. Daar staat tegenover dat er, zoals boven al vermeld, ook dieren leefden die men tegenwoordig alleen kent van gematigde of zelfs koude streken.

Een belangrijk argument voor de aard van het klimaat zijn de planten die er voorkomen.

Van de plantenwereld uit die tijd zijn we eigenlijk veel beter op de hoogte dan van de dierenwereld. Niet vanwege de bladeren en zaden die hier en daar in het veen te onderscheiden zijn, en die trouwens vaak moeilijk zijn te determineren, maar het stuifmeel van vooral bomen en grassen is in overstelpende hoeveelheden bewaard gebleven en geeft ons een vrij nauwkeurig beeld van de plantengroei vanaf het begin der ijstijden tot op de dag van heden. Dat is te danken aan een eigenschap van het stuifmeel, het heeft nl. een kurken huidje, dat vooral in klei- en veenafzettingen onaangetaast bewaard blijft en dat voor elke soort of groep van soorten, een duidelijk herkenbaar uiterlijke structuur heeft. Daar komt bij dat sommige bomen, grassen en heidesoorten geweldige hoeveelheden stuifmeel produceren, die in wolken door de wind verspreid worden. Elke veenlaag die zich in de loop van een jaar afzet, heeft, behalve een diffuse massa plantenresten, van elke windbloeiër die dat jaar bloeide, een bepaalde hoeveelheid goed herkenbaar stuifmeel. Door bewerking met loog lost alles, behalve het stuifmeel, op. Bezieet men dit onder een microscoop, dan krijgt men een beeld van wat er aan windbloeiërs in een bepaalde periode geleefd heeft. Door de verhouding te bepalen tussen de aantallen stuifmeelkorrels van elke soort, kan men een vrij nauwkeurige indruk krijgen van het klimaat. Vindt men bijvoorbeeld alleen wilgen- en berkenstuifmeel, dan is dat een aanwijzing voor een bepaald ongunstig klimaat. De landschappen waarin we tegenwoordig dergelijke omstandigheden vinden, zullen we hoog in het Noorden moeten zoeken. Vinden we daarentegen in elkaar opvolgende lagen een toename van het percentage eiken- en hazelaarstuifmeel, dan mogen we daaruit afleiden dat er toen een geleidelijke verzachting van het klimaat optrad.

In de tijd dat bovengenoemde „tropische” dieren in ons land leefden, was de plantenwereld zeker niet tropisch te noemen; meer dan de helft van de planten, die men gevonden heeft uit de periode van de aap van Tegelen, is ook nu nog gewoon in ons land. Van palmen of dergelijke tropische gewassen was zeker geen sprake, men vond berk, eik, els en iep.

2. Tijdens de kou

Over de oorzaken van de ijstijden is men het nog niet eens. Of de afstand van de aarde tot de zon groter zou zijn dan anders, of de stand van de aard-as t.o.v. de zon zou veranderen, of een verplaatsing van de polen, of combinaties van verschillende mogelijkheden, in ieder geval is iedere deskundige er tegenwoordig wel van overtuigd dat van tijd tot tijd (men meent zelfs om de 250 miljoen jaar) grote delen van de aarde, die dat van te voren niet waren, onder dikke ijslagen bedekt worden.

De laatste ijstijd begon ongeveer 800.000 jaar, volgens anderen 200.000 jaar, geleden en eindigde — daar is men het beter over eens — ongeveer 10.000 jaar geleden. Op zijn verst strekte het ijs zich uit tot een eind ten zuiden van Amsterdam (zie de kaart van fig. 4), op zijn dikst zal het ijs niet hebben afgeweken van de dikste lagen op Groenland en Antarctica thans, dat is enige kilometers dik. Net als de gletschers tegenwoordig in de Alpen, lag dit ijs niet stil, maar het vloeyde langzaam vanuit een centrum, rotsblokken afschurend van gebergten, meeslepend tot waar het ijs aan de randen smolt, heuvels opduwend en elders gelijkmakend. Zo komt het dat we in ons overigens steenloos land zulke grote keien kunnen vinden, b.v. de keien van Leersum en Amersfoort en de keien waarmee de hunnebedden werden gebouwd, waarvan geologen de Skandinavische herkomst kunnen aantonen.

Niet alleen direct onder het ijs, waar natuurlijk geen leven mogelijk was, maar tot ruim duizend kilometer ten zuiden van de ijsrand werd het klimaat en daarmee de fauna en flora ingrijpend beïnvloed. Ruim duizend kilometer ten zuiden van het ijs, dat was ten tijde van de grootste ijsuitbreiding tot zelfs om de Pyreneeën, waren de winters zo streng, dat de zomerwarmte niet in staat was om de bodem geheel te ontdooien. Ongeveer een meter diep bleef gedurende eeuwen het grondijs als een ondoordringbare laag aanwezig. Hierdoor kon het oppervlaktewater niet weglopen, de grond bleef 's zomers constant drassig. Bomen konden in dit gebied niet groeien, uitgestrekte vlakten met mos, grassen en kleine dwergstruiken (van kruipwilg en -berk) vormden het toneel waarop zich een geheel nieuwe dierenwereld kwam vestigen. Want bijna alle dieren, die we boven noemden, stierven uit of werden naar het zuiden verdreven. In hun plaats kwamen dieren die we tegenwoordig alleen uit het hoge noorden kennen als rendieren, muskusossen en veelvraten, daarnaast een aantal dieren die na afloop van de ijstijden op hun beurt zouden uitsterven: mammoeten, wolharige neushoorns, reuzenherten, holenberen.

Van een groot aantal dezer dieren — en het zal wel niet toeval zijn dat het juist de meest eetbare, de meest voor de jacht geschikte waren — zijn prachtige afbeeldingen gevonden in grotten van Zuid-Frankrijk en Noord-Spanje.

De trots van het Zoölogisch Museum is een vrijwel volledig skelet van een reuzenhert (zie fig. 1), een dier waarvan het lichaam weliswaar niet veel groter werd dan dat van de tegenwoordige eland, maar waarvan het gewei met recht reusachtig mocht heten. Er zijn reuzenherten gevonden waarvan het gewei een spanwijdte had van vier meter! Dit feit wordt nog verbazingwekkender als men aanneemt dat zo'n gewei, evenals bij onze tegenwoordige herten, waarschijnlijk elk jaar werd afgeworpen en dus



FIGUUR 4. Europa tijdens de grootste uitbreiding van het ijs. [Volgens E. ANTEVS.]

elk jaar opnieuw moest worden opgebouwd. Over het uitsterven na de ijstijden heeft men vele veronderstellingen geopperd. Een van de meest onwaarschijnlijke is deze: het gewei werd in de loop der generaties steeds groter en zwaarder (dit kan aan de hand van fossielen worden aangetoond); tenslotte werd het zo zwaar dat het dier het niet meer kon torsen en er aan bezweek. Het is in strijd met alle logica dat een schadelijke eigenschap zich zou uitbreiden ten koste van een minder schadelijke (de kleinere geweien nl.). Waarschijnlijker is dat, toen na de ijstijden over grote delen van Europa bossen opkwamen, de reuzenherten met hun geweldige geweien te weinig bewegingsvrijheid kregen. In Ierland, waar ze langer geleefd hebben dan elders, heeft men in hoogvenen veel gave skeletten gevonden. Ook het tentoongestelde skelet is daar vandaan afkomstig.

De mammoet, waarvan we o.a. een schedelstuk met twee grote stoot-tanden kunnen laten zien (zie fig. 5), was een sterk behaarde olifant, die tijdens de koudste perioden leefde over een groot deel van Europa (ook in ons land), Azië en Noord-Amerika. In Siberië, bij een goed in het landijs geconserveerd exemplaar, vond men in de maag de onverteerde resten van voornamelijk lage grassen. De oorzaak van het uitsterven is nog onduidelijk, want de omstandigheden waarin de mammoeten leefden heersen nog tegenwoordig over een groot deel van de grassteppen van Siberië. Misschien heeft de mens de hand gehad in dit uitsterven. Zo

heeft men b.v. in Moravië de resten gevonden van een goede honderd-duizend mammoeten die in valkuilen gevangen en dan met stenen van meer dan honderd pond waren afgemaakt.

De wolharige neushoorn was in veel opzichten een collega van de mammoet te noemen: eveneens een dikhuid met lang haar, die voornamelijk van lage grassen leefde en bij het terugtrekken van het landijs uitstierf.

Behalve de reeds genoemde dieren leefden hier oerossen (de voorouders van onze gekweekte runderen), langhoornige bisons (verwant aan de tegenwoordig nog in een kleine honderd voortlevende wisenten, zie fig. 6), paarden (misschien dezelfde soort als de eveneens nog slechts in enkele tientallen in dierentuinen voortlevende Przewalskipaarden), wilde zwijnen, edelherten, elanden en misschien holenleeuwen en -hyaena's.

Een paar maal hebben we reeds de mens genoemd, als portretteerder en als jager van vele ijstijdvertegenwoordigers. Misschien door de harde omstandigheden heeft de mens zich juist tijdens de ijstijden ontwikkeld tot het tegenwoordige type. De mens was wel niet sterker dan de nijlpaarden en neushoorns van de warme periode die aan het ijs voorafging, maar hij had de mogelijkheid in zich om jachtmethoden uit te denken, om bescherming te zoeken en te maken (met vuur!) tegen de kou. Misschien mogen we de ijstijden zien als de grote stimulans voor de mens om mens te worden.



FIGUUR 5. De mammoet was een niet al te grote olifant, dicht bedekt met lange haren en met een hoge bult voor op de rug. Over ons gehele land zijn skeletresten van hem gevonden. Het afgebeelde schedelstuk met stoottanden werd opgevist uit de Zeeuwse stromen. Van dichtbij ziet men de zeepokken er nog op zitten.

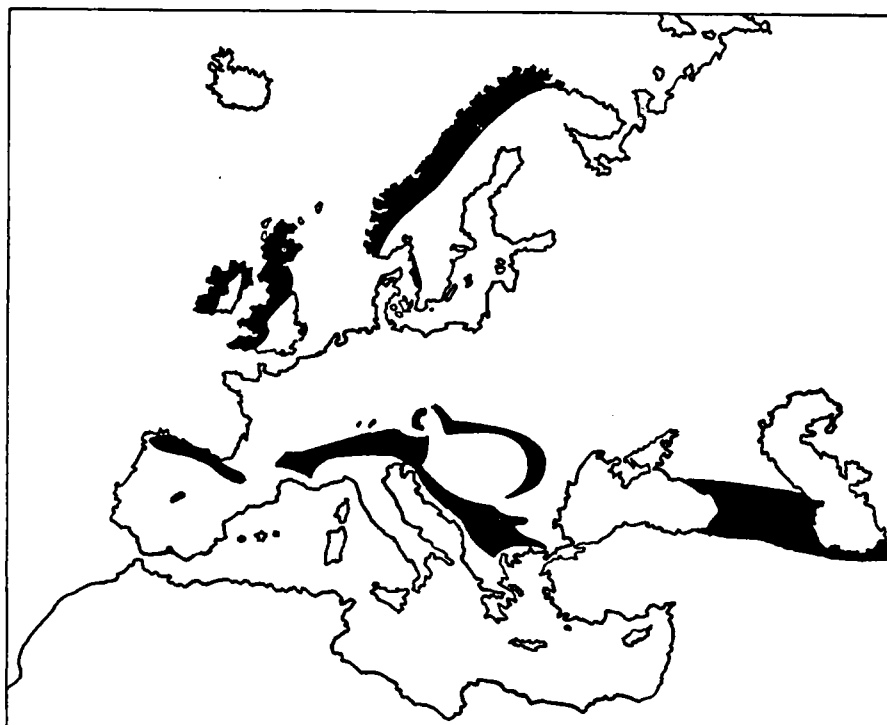


FIGUUR 6. Een kijkje in de afdeling „Tijdens de kou”. Op de voorgrond een volwassen wisentstier met kalf. De wisenten, waarvan nog slechts een kleine honderd individuen in dierentuinen voortleven, zijn waarschijnlijk de naaste verwanten van de langhoornige bisons die in de grotten van Zuid-Frankrijk en Noord-Spanje werden afgebeeld door de eerste echte mensen (een copie van een rotsschildering uit Altamira is nog juist tegen de achterwand zichtbaar).

3. De gevolgen van de ijstijden

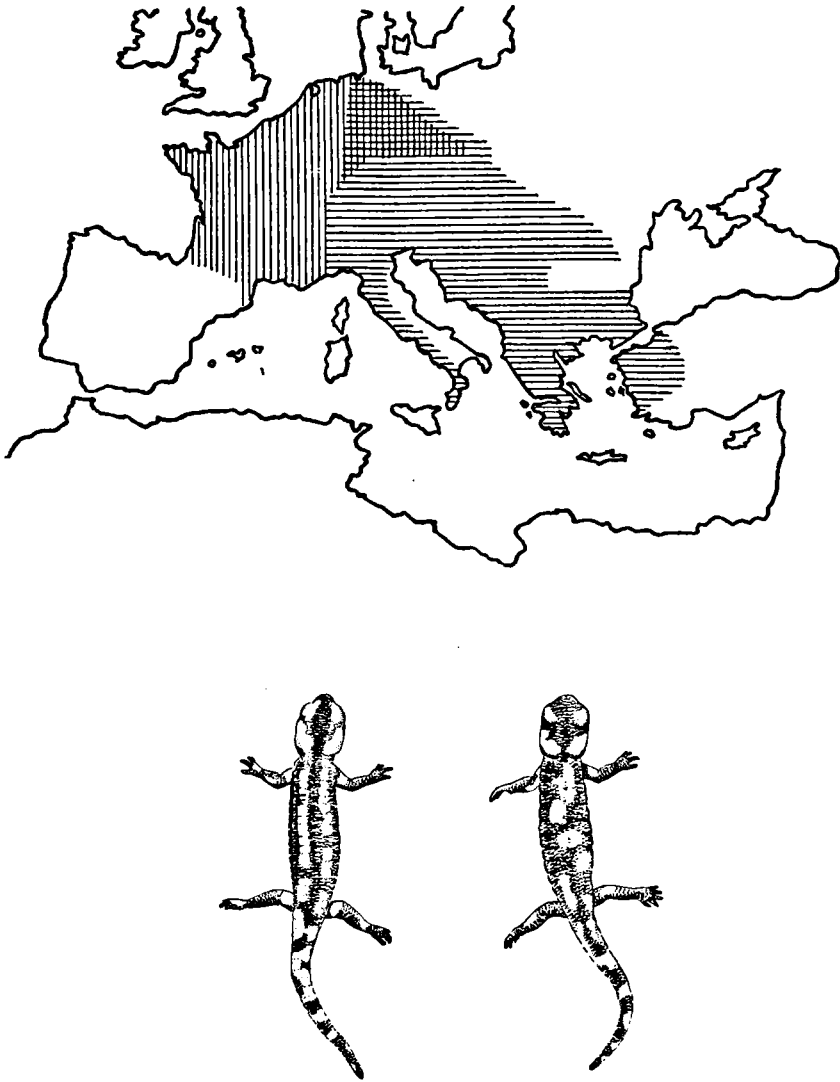
Toen na de ijstijden het klimaat verzachtte, begon voor de meeste typische ijstijdvertegenwoordigers een even grote catastrofie als indertijd voor de warmteminnende dieren van vóór de ijstijd. Sommige dieren konden zich niet aanpassen aan het mildere klimaat, stierven uit of trokken met de koude mee terug naar het noorden of hoog de bergen in. Dit is de verklaring voor sommige vreemd verbrokkelde verspreidingen van tegenwoordig, zoals b.v. die van de beflijster (zie fig. 7). Duidelijk ziet men daar dat praktisch alle hoge gebergten van Europa zijn bevolkt evenals de noordelijke streken.

Iets dergelijks geldt voor de sneeuwhaas, die in de Alpen, Skandinavië, IJsland en Schotland voorkomt. Het feit echter dat de sneeuwhaas ook over geheel Ierland voorkomt, doet vermoeden dat deze verspreiding niet uitsluitend veroorzaakt is doordat de sneeuwhaas zo bijzonder op koude



FIGUUR 7. De kaart van Europa, met zwart aangeduid de verspreiding van de beflijster: gebergten in Spanje, de Alpen, de Balkan, de Kaukasus en verder in Noord-Europa, Engeland en Ierland. Waarschijnlijk leefden de beflijsters tijdens de ijstijden in een aaneengesloten areaal. Toen daarna het klimaat verzachtte, verbrokkelde het areaal, doordat de beflijsters met de kou meetrokken naar het noorden of hoog de bergen in.

[Naar K. H. Voous: Atlas van de Europese vogels.]



FIGUUR 8. De verspreiding van de twee grootste ondersoorten van de gevlekte landsalamander in Europa. Links de westelijke ondersoort *taeniata*, waarvan het areaal op de kaart met verticale lijnen is aangeduid. Rechts de oostelijke ondersoort *salamandra*, waarvan het areaal met horizontale lijnen is aangeduid. In het midden van Duitsland is een gebied waar de twee vormen elkaar ontmoeten en waar ze zonder onderscheid met elkaar bastaarderen. Men neemt aan dat de landsalamanders vóór de ijstijden een min of meer gelijkvormige soort vormden. Tijdens de ijstijden zou de soort naar het zuiden zijn gedrongen, in een westelijk en een oostelijk „onderduikadres”. Hier ontwikkelden ze zich elk tot een aparte vorm. Na de ijstijden bevolkten ze Europa opnieuw vanuit oost en west. Omdat ze nog met elkaar bastaarderen, rekent men ze tot dezelfde soort.

gesteld is, want die is zeker niet over geheel Ierland te vinden. Waarschijnlijker lijkt het dat de sneeuwhaas overal elders moest terugtrekken, omdat hij niet bestand was tegen de concurrentie met de inmiddels uit de vluchtgebieden (Spanje, de Balkan etc.) terugkerende gewone hazen. Ierland was reeds lang afgesneden van het vasteland, zodat de gewone haas daar niet meer kon komen.

Een ander gevolg van de ijstijden is geïllustreerd met een voorbeeld ontleend aan de gevlekte landsalamander (zie fig. 8). Vaak blijkt dat een soort, die door de ijstijden naar verschillende gebieden in het zuiden is teruggedrongen, in elk van die gebieden een eigen ontwikkeling heeft doorgemaakt. Na de ijstijd komen dan de verschillend geworden vormen uit hun „onderduikadressen” te voorschijn en proberen opnieuw Europa te bevolken. In het geval van de gevlekte landsalamanders ontmoeten een oostelijke en een westelijke vorm elkaar ergens midden in Duitsland. Het blijkt daar dat de vormen elkaar nog als soortgenoten herkennen en zonder onderscheid met elkaar bastaarderden. Men rekent ze daarom tot dezelfde soort en noemt elke vorm een ondersoort daarvan.

In andere gevallen blijken de verschillende vormen elkaar niet meer als soortgenoten te herkennen; de verspreidingsgebieden van de twee vormen kunnen elkaar voor een groot deel overlappen, zonder dat het in het gebied waar beide voorkomen tot kruisingen tussen de twee komt. In zo'n geval zijn het twee nieuwe soorten geworden, die dus sinds het begin van de ijstijden zijn ontstaan.

Als slot van de tentoonstelling wordt getoond dat men, behalve aan stuifmeel en fossiele beenderen, de gehele geschiedenis van ons land ook kan aflezen uit de fossiele schelpen die men in de verschillende lagen vindt. Elke periode heeft zijn kenmerkende soorten. De koude perioden hebben soms maar weinig schelpfossielen achtergelaten. De warmere inter-glacialen waren veel rijker aan schelpen, waarvan vele soorten nu nog in de tropen of sub-tropen voorkomen.

Summary

THE ICE AGE IN EUROPE especially in the Netherlands

In the entrance hall a map (fig. 4) shows the largest extent of the glaciation in Europe. A model of a glacier suggests how the stones and hills shown on the photographs were transported or modelled by the ice. A stone and a buffalo's skull have even been found deep in the soil where Amsterdam now stands. An enormous bear tells us of the animals that once braved the cold.

In the first room (left of entrance hall) the tropical or subtropical life, before the Ice Age, is shown. Of the four glacial periods distinguished by the palaeontologists the first did not influence our climate. We see the animals then living here: the largest known elephant, *Archidiscodon meridionalis*, (fig. 2, shoulder 5 m. high), rhino, tapir, hippo, sabletooth-tiger (fig. 3), hyaena, antelopes, porcupine, beavers, deer and a monkey. Many of their remains are disclosed by the water from the bottom of the Zeeland Sea-arms, others are found in the clay-pits at Tegelen, known for their pottery clay ever since Roman times. Both are sedimentations of the rivers of the first interglacial period.

The plant remains are shown in a pollen diagram: the cork epidermis of the pollen is preserved in the layers deposited at a certain time (a picture shows some pollen grains highly enlarged). The diagram covering a depth of about 5 m shows the changing climate: willow (wilg) and birch (berk) belong to colder times, oak (eik) and hazel (hazelaar) point to a milder climate.

The room to the right of the hall shows the animals that survived here during the cold period. The last glacial period (fig. 4) saw reindeer, musk-ox, glutton, mammoth (fig. 5), woolly rhino, giant deer, bear. Many of them have been pictured by the human inhabitants in their caves, as the reproductions on the exhibition show. The wisent (fig. 6) survived, as probably did the Przewalski horses, and others (boar, elk, deer).

The next room shows the animals that inhabited our regions after the Ice age: as said some adapted themselves to the milder climate, others retired to the north or to the mountains in the wake of the retiring ice (fig. 7 shows how e.g. the habitat of the ring ouzel is thus cut into pieces). In some cases the habitat of a species had been divided by the ice, one part of the population finding a refuge in the east, another in the west. When the ice retired again, both followed it and the two parts met again. Often the two populations had by then developed into two different forms, subspecies or even species (fig. 8).

Finally some human remains are shown: skulls of Neanderthal man and Cro-Magnon man as well as a modern atavism. The alternation in the climates is also shown in the shell remains, larger species during the warmer interglacial periods, smaller ones or none at all during the glacial periods.