

GRAASVLAKTEN TIJDENS DE IJSTIJD IN ZUID-LIMBURG

door Dr. M. BRUNA

In een vorig artikel (Zie Jrg. 57, blz. 30), werd de Herfstschroeforchis, *Spiranthes spiralis*, besproken als voorbeeld van een „graasplant”, kennelijk aangepast aan begraasde weiden of heide.

Daarbij rees de vraag welke soorten van hogere planten men nog meer als vaste bewoners van graasvlakten zou kunnen bestempelen. Men denkt dan voor Zuid-Limburg direct aan de kalkgraslanden (*Mesobrometum*, *Orchideeënwei*), omdat daar zo’n mooie en rijke flora aanwezig is. Daarbij stuit men evenwel op een eigenaardig probleem.

D i e m o n t zegt (1953, pag. 11) dat „het kalkgrasland naar alle waarschijnlijkheid is ontstaan door vernietiging van het oorspronkelijke bos. Indien er niet meer geregeld wordt gemaaid of beweid beginnen zich spoedig verschillende struiken in dit grasland te ontwikkelen”.

In het slot van mijn boven geciteerde artikel heb ik deze stelling aangevallen, en wel op de volgende grond. Als men de vraag stelt: „waren er aan het begin van het Holocene (ons tijdperk, dat ongeveer 10.000 jaar geleden begon) en dus vóór duidelijke menselijke invloed al graasweiden?” kan men het omkeren en zeggen: voorzover er al (droge) weiden waren moesten het graasweiden zijn. Want anders waren die al in het bosstadium overgegaan, zoals nu een kalkgrasland dat niet geregeld begraasd of gemaaid wordt. Er waren toen kudden wilde hoefdieren, die rondtrokken en zelf de nodige graasvlakten in stand hielden.

Naar ik meen kan deze stelling in grote lijnen worden gehandhaafd, ook al wordt dit aspekt van ons biologisch verleden steeds genegeerd — wat mij opnieuw bleek bij lezing van de belangwekkende dissertatie van J a n s s e n. Als deze spreekt over open landschap dat onder bepaalde omstandigheden weer in bos overgaat (als het aan zijn lot wordt overgelaten) moet dat ook onder invloed van de mens zijn ontstaan... Maar grazende kudden zijn veel ouder dan de mens, en hebben gedurende het Tertiair

al hun stempel op het landschap gedrukt.

Toch moet men kritisch te werk gaan en zich eerst afvragen, welke grazende hoefdieren in de IJstijd (Pleistocene) hier hebben geleefd, en welke in het aansluitende Holocene. Wat dit laatste tijdperk betreft: dan wordt in ons land voor het eerst de invloed van de Mens zichtbaar — die merkwaardige diersoort die tenslotte alle „natuur” wijzigt en niet zelden opslokt — zodat de flora duidelijk verarmt. Dan verdwijnen er weliswaar diersoorten, maar er treden steeds meer huisdieren op de voorgrond die al grazende zeker het oppervlak van ons gewest sterk hebben gewijzigd.

Eerst echter de vraag: wat weten we over grazende hoefdieren en graasvlakten in vroegere perioden, toen het oppervlak en ook het reliëf van Zuid-Limburg in grote lijnen de vorm kregen die we nu kennen?

In een der oudste perioden, zwierven in een deltagebied met vrij warm klimaat dieren waarvan we nu nog fossielen vinden in de bekende tegelse klei. Voor ons is van belang de aanwezigheid van runderen, paarden en herten. In het Natuurhistorisch Museum te Maastricht vindt men een schilderij, voorstellende een Tiglien-landschap met wilde paarden, runderen en herten in een parkachtige omgeving (zie fig. 1). Er is een grote graasvlakte, die in een waterplas overgaat. Een soortgelijk landschap uit het Rijksmuseum voor Geologie en Mineralogie te Leiden vindt men afgebeeld in „Logboek der Aarde” (plaat XLIII).

In het Riss-glaciaal, voor ons land de echte grote ijstijd, (250.000-150.000 jaar geleden) strekte het landijs zich uit tot Nijmegen toe. Uit die periode kennen we een fossiel van het lösspaard, gevonden bij Caberg (Maastricht). Op het middenterras dat door rivierafzettingen aan het einde van deze tijd ontstond leefden rendier, edelhert en paard. In het Würm-glaciaal, de laatste ijstijd (100.000- 10.000 jaar geleden) kwamen de „koude” grazers rendier, eland en reuzenhert, alsmede het edelhert, het steppenpaard en het wilde paard voor; dan de oeros (*Bos primigenius*), stamvorm van onze koeien. Wisenten zijn er ook, maar zij verdwijnen (evenals mammoet en wolharige neushoorn) nog vóór het Holocene, toen het warmer werd.

In het vroege Holocene, ongeveer 10.000 jaar geleden, graasden op daarvoor geschikte plaat-

sen Oeros, Edelhert en Wild paard; de Ree komt er nu bij.

Van veel latere, volop historische tijd, dateren de vondsten in friese terpen, die nadat door dijk aanleg het zeewater was gekeerd werden afgegraven vanwege de oude mest in de bodem. De terpen werden opgeworpen als vluchtheuvels bij hoog water door de germaanse Friezen, die tijdens de volksverhuizing het Noorden en een deel van de rest van ons land hadden bezet, en wel van 400-700 na Chr.

Over de grazende soorten volgen nog enkele gegevens, ontleend aan *Ijsseling* en *Scheijgrond*. Vooreerst de Oeros (*Bos primigenius*), door Caesar genoemd met de gelatiniseerde-germaanse naam *Urus*. In vele der zuidfranse grotten wordt hij afgebeeld. In ons land werden skeletten of delen ervan gevonden uit het laat-glaciaal. Een bekende vondst is die van Ten Esschen bij Heerlen: een gaaf kopskelet; nu in museum Ehrenstein; de botten lagen in het dal van de Geleenbeek, in veenachtige bodem; dit dal is nu nog op vele plekken moerassig. Die sterke en vlugge Oeros zal wel niet veel vijanden gehad hebben, behalve enkele grote roofdieren zoals Wolf en Beer.

In de Middeleeuwen werden jachten op wilde koeien en stieren gehouden; in het jaar 1464 werden er enkele, die nog in ons land leefden, des winters met hooi gevoerd: begin van het einde!

In de 17e eeuw zijn de laatste in Polen neergelegd. Men heeft nog afbeeldingen en skeletten; in Duitsland heeft men uit primitieve koe-vormen een vrij goede wilde Oeros teruggefokt (zie *Lutz Heck*).

Het ligt voor de hand dat de oorspronkelijke Oeros in hoofdzaak in het bos leefde, en vooral des avonds in kuddeformatie kwam grazen aan bosranden en in dalen, waarna de dieren konden drinken, zoals gebruikelijk bij veel herkauwers.

Wilde paarden kwamen in ons land in het hele Pleistoceen voor, in verschillende soorten. Zij waren via Azië en Rusland gekomen, en dus goed bestand tegen een koud klimaat. Het waren grazers, en tevens dieren die op de uitgestrekte steppen een grote snelheid ontwikkelden.

Edelhert en ree waren er eveneens; we moeten ons voorstellen dat het — zoals nu — in hoofd-

zaak bosdieren waren, en dat de jongen ook daar geboren werden. Tegen de avond zoeken ze gewoonlijk dalweiden of waterplassen met grazige omgeving op, en weiden er om later te drinken, in verband met het herkauwen.

Schapen, die van zuidelijke en oostelijke oorsprong zijn, kwamen in het Pleistoceen in ons land niet voor. Men moet aannemen dat de eerste schapen pas in het Holoceen door de Mens werden ingevoerd. De oudste resten van tamme schapen vindt men bij de Zwitserse paalwoningen (jonge Steentijd tot in Bronstijd; vanaf ± 1500 v. Chr.).

Wilde soorten zijn alle bergdieren, wat o.a. blijkt uit de stevige hoeven. Bij het invoeren van wilde sardinische moeflons op de Veluwe bleek dat de hoeven op de zachtere bodem eerst te lang werden, maar dan in een volgende generatie al niet meer. Een voorbeeld van snelle aanpassing! Het is waarschijnlijk dat alle gedomesticeerde schapen van bergvormen afstammen. Het bovengenoemde turfschaap vond later een variant in het reeds genoemde friese terpschaap.

Vraagt men zich af, welke natuurlijke graasvlakten aan runderen, paarden en herten in het Pleistoceen en oud-Holoceen ter beschikking stonden, dan moet men het geologische beeld dier dagen „aankleden”. Want als men het mooie boekje van *Romein* (1966) doorleest zou men als bioloog en minnaar van Zuid-Limburg toch wel eens meer willen horen over planten en bloemen...

Als proeve van een opsomming der mogelijkheden moge het volgende dienen. Vooreerst noem ik dalweiden, zoals die zich aan de boorden van rivieren en beken ontwikkelen wanneer de omstandigheden zo zijn dat bomen en struiken er niet wortelen. Men bedenke dat in de IJstijd Maas en Rijn met vele vertakkingen door ons gewest stroomden, dat toen lange tijd een deltagebied was, waar natuurlijk veel grind, zand en leem werden afgezet. Als deze droog vielen ontstonden natuurlijke graasgebieden, die evenwel verdwenen als bij meer warmte het bos de bodem ging veroveren.

Hierbij, en bij alle verder genoemde graasgebieden, bedenke men dat er toen ruimte genoeg was; omheiningen waren niet nodig. Grazen vond dus extensief plaats; de dieren trokken al grazende steeds verder; zij graasden ook selectief: zij kozen uit wat hun beviel. Anders

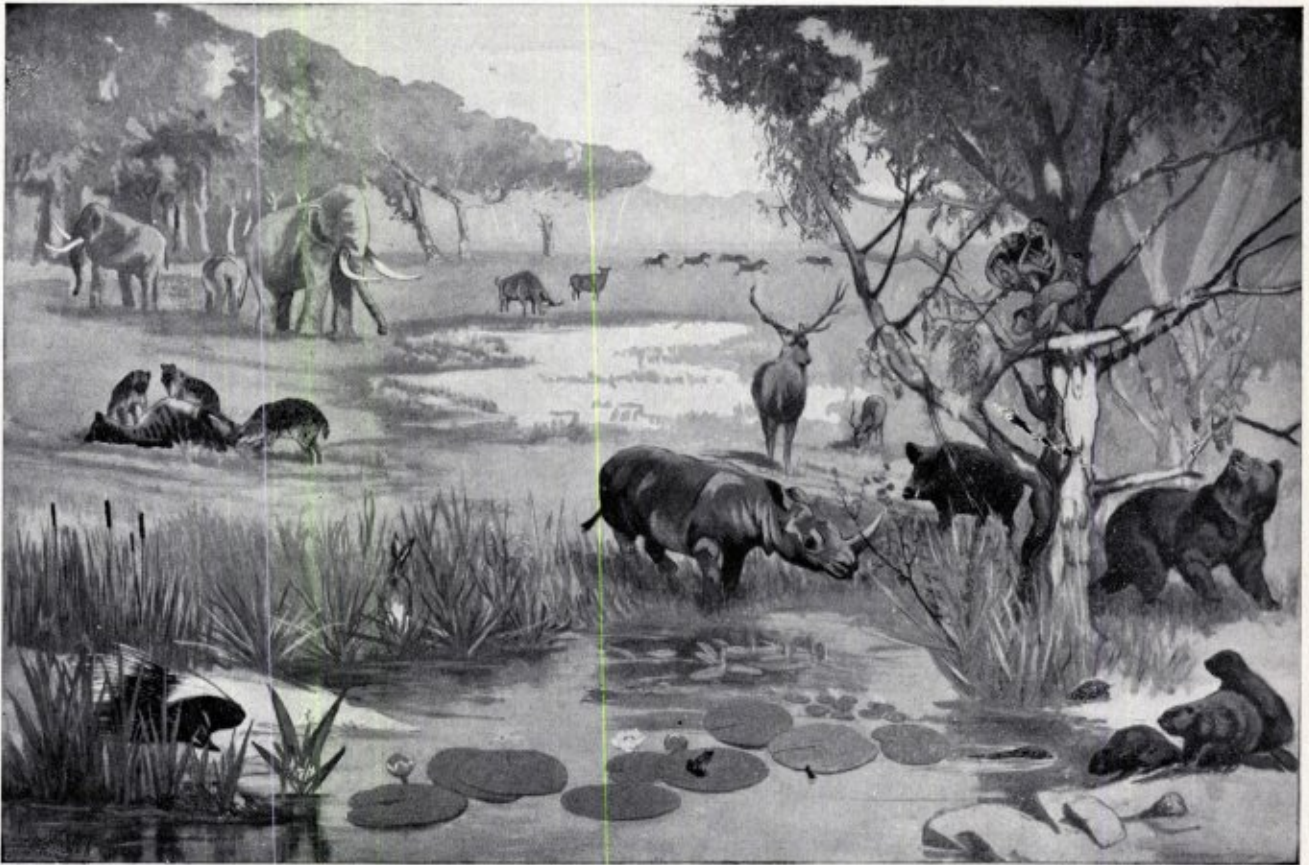


Fig. 1. Tiglien-landschap (naar schilderij in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht).

dan op onze omrasterde, kortgegrasde weilanden! De flora bleef daardoor rijker, en toonde niet zo'n sterke dominantie van grassen. Ter vergelijking diene de flora in een vrij natuurlijk graasterrein zoals de Berghofwei bij Wylre.

In het algemeen stond de aard der begroeiing in nauw verband met de temperatuur, tevens met de lengte van de tijd waarin elk jaar sneeuw en ijs op of in de bodem aanwezig waren. Zo kon hier in het koude Würmglaciaal een soort van toendragebied ontstaan met in de winter een dik sneeuwdek op een bevroren bodem, die misschien ook des zomers niet ontdooide. Of als hij ontdooide kon — anders dan in onze dagen — met water verzadigde leem een ondoordringbare laag vormen zodat de grondwaterstand bleef (men denke aan de oude drinkpoe-

len voor het vee). Min of meer zoals nu nog in Lapland en Groenland kreeg men dan in de warme periode een snelle groei van mossen en hogere planten, waarbij zich veel graspollen ontwikkelden.

Korstmossen konden des winters voedsel bieden aan rendieren en mammoeten. Deze reuzen voedden zich ook met takken van lage berk- en wilgsoorten, bosbes, kraaiheide e.d.

Maar men bedenke dat het moderne woord „toendra” niet zonder meer toepasselijk is op een IJstijdlandschap in ons gewest! De typische toendraflora onzer dagen (zie boven) vindt men alleen daar waar in de poolcirkel de bovenlaag gedurende slechts enkele maanden per jaar ontdooit. Dan is het bijna voortdurend dag (Midzomerdag). De hogere planten die daar

groeien zijn „langedagplanten met korte groeitijd”, dus Midzomerplanten, met speciale eigenschappen. Maar zonnestand en daglengte waren in de laatste ijstijden in Zuid-Limburg vrijwel gelijk aan die van heden.

Deze koude IJstijd-finale staat in schrille tegenstelling tot het begin: de tegelse periode of het Tiglien, toen er in Limburg een subtropisch klimaat heerste, en op de plaats van de tegelse kleilagen een warm, sevanneachtig landschap was: graasvlakten met verspreide boomgroei.

Tussen de beschreven uitersten in schommelde het klimaat. Over de flora in de verschillende perioden is nu meer bekend door onderzoek van fossiel stuifmeel. Dat leert tevens meer over de afwisseling van ijstijden en warmere tussenperioden, die de geologen al hadden beschreven.

De gegevens van het pollenonderzoek zijn maar schaars, want löss-, zand- en grindlagen bevatten geen stuifmeel, en bovendien zijn talloze lagen weggespoeld. De conclusies zullen dus steeds onvolledig zijn. En hieraan is het ook te wijten dat praktisch geen stuifmeel, van graasweiden afkomstig, bewaard bleef. Uit deze leemte mag men echter niet opmaken dat er „dus” geen graasweiden of graasstroken waren.

Belangrijk is verder de vraag, wanneer de beekdalen ontstonden van Geul en Geleen, want toen is het profiel ontstaan zoals we dit nu kennen. Het Geuldal is wel het oudst; wellicht begon de uitslijping hiervan al vóór het Riss-glaciaal, dus ongeveer 250.000 jaar geleden. Het Geleendal ontstond misschien op het einde van genoemd glaciaal, dus een honderd-duizend jaar later. Door deze stromen werden de zand- en grindlagen, door oude Maasarmen afgezet, weer grotendeels weggespoeld. Kalk kwam bloot te liggen, en daarop vormde zich verweringsleem. Een deel hiervan werd later als löss verstoven en weer afgezet (voorzover deze löss niet van noordelijk gelegen morenen kwam). Terwijl de beekdalen zich inslepen is vanzelf veel materiaal verplaatst naar lagere plekken. Verder vond niet zelden afschuiving plaats, vooral in koude perioden, als nog geen plantendek aanwezig was. Ook van de zand-grindkappen op het Krijt werden bestanddelen naar lagere plaatsen afgespoeld en afgestort (de

Berghofwei bij Wylre geeft hiervan in klein bestek recente voorbeelden).

Alles bijeen vindt men dus een ingewikkeld beeld. Wie vooral geologisch denkt zal er toe kunnen komen over het hoofd te zien, dat bij al deze verwerking, spoeling en ook „blazerij” — omdat de wind löss verstoof en afzette — er geen plaats was voor een flinke begroeiing en begrazing. Dit is natuurlijk onjuist. Want we zien nu alles als in een sterk versnelde film; in werkelijkheid gingen processen van erosie, inslijping en bodemverplaatsing even langzaam als nu. En er was steeds bijpassende flora, ook al kan men bij gebrek aan gegevens hierover niet veel vertellen.

Men vergelijkte met dit alles het pollendia-gram, afgebeeld in R o m e i n (fig. 44). De tekst spreekt (pag. 45) van ineenschrompelen van subtropische flora tot een subarktische steppe- of toendraflora. Door het gehele diagram heen vindt men vele grassen, en ook elzen; dit wijst er duidelijk op dat het hier een andere toendra betrof dan die nu op Groenland te vinden is (zie boven). Als het kouder wordt neemt het aantal dennen toe, elzen komen naar voren en eiken wijken terug. Tevens is er in de koudere periode een groot aandeel van heideplanten; deze ontbreken in het gehele diagram trouwens bijna nooit. Hoewel het hier over de vroege IJstijd gaat kan men veilig aannemen, dat ook later heide in ons gewest (op het Krijt-en lössgebied) vaker voorkwam dan nu. Men denke aan namen als Eperheide, Heyenrath en Crapoelsheide; Ingberheide; Vrouwenheide (waar nu nog struikhei groeit), Eyserheide, Banenheide en Bocholtzerheide. Meer westelijk: Bergseheide (nog met *Calluna*), Meerssenerheide, Kerensheide en Graetheide (bij Geleen). Dit geldt gebieden met meest zavelachtige bodem plus grind, dus licht zuur (de Berghofwei gaf op zulke bodem tot voor kort nog enkele heistruikjes te zien). Daar zal vroeger wel een gemengde groei van heide, gras en kruiden zijn geweest, goed geschikt als graasweide, vooral voor schapen.

Op lagere plekken konden plassen en v e r v e n i n g optreden, met een r a n dzone van gras en heide, ongeveer zo als nu in het Meinweggebied, waar het besproken stuifmeeldia-gram werd gevonden. Wel wijst daarin de den als echt flora-element op een klimaat dat kouder

was dan wat we nu kennen; de boreale zone met zijn naaldbossen was dichterbij. Als het weer warmer wordt verdwijnen de dennen en treden steeds meer eiken op, zijn we dus „dichter bij huis”. Tenslotte verdwijnen grassen en heide, in verband met de bosvorming. Het steeds voorkomen van elzen wijst erop dat het toen nooit erg droog geweest is, en ook nooit zo koud dat een echte toendra ontstond, nog afgezien van de vraag over de daglengte.

Overigens is het niet uitgesloten dat ook bij uitgebreide bosvorming in het bos graasplekken gespaard bleven — juist wegens de aanwezigheid van grazende hoefdieren. Het kan echter gebeurd zijn dat na de komst van de neolithische mens (6-5000 j. v. Chr.) na enige tijd door het uitroeien van deze dieren zulke plekken begonnen te verdwijnen, zodat het bosareaal weer toenam. Zulk een verschijnsel heeft zich inderdaad voorgedaan (zie J a n s s e n, pag. 73-74).

Iemand die zich noch geoloog noch plantensocioloog van professie mag noemen wil zich toch graag iets voorstellen bij het zien van curven en tabellen; dus zocht ik naar min of meer vergelijkbare landschappen in West-Europa, mij door eigen aanschouwing bekend. Men denkt dan vooral aan een hoogveengebied als de Peel waarvan nog resten over zijn. Men zoekt dan in het „ongeturfde” veen, vooral Mariaveen (tussen Griendsveen en Helena-veen; zie „L i m b. L a n d s c h a p p e n” no. 303). Hier groeit bij hoog grondwater een vochtige steppe met verwante flora, en verspreide groei van struiken. Nu was alles, zeker in bepaalde perioden, in Z.-Limburg borealer van aard. Gletsjers en ijsvlakten lagen vrij dichtbij, en de langere winters brachten meer sneeuw en ijs. Hier gaat men denken aan de Hautes Fagnes, aan onze lezers wel bekend. Dit is vochtig steppengebied met lage, soms „verwaaide” bomen en struiken: wilg, berk, den, veenmossen en heide, bosbessen in soorten en hoge, taaie graspollen, dit alles bij hoog grondwater. Hier komen trouwens in flora en fauna enkele als glaciaalrelikt te beschouwen soorten voor. De grote vochtigheid in 'n dergelijk hooggelegen gebied hangt enerzijds samen met 'n rotsachtige of leemhoudende ondergrond, anderzijds met de hoge regenval tengevolge van condensatie van door oceaandamp aangevoerde waterdamp.

Nu stak Z.-Limburg in het laat-glaciaal al uit stak Zuid-Limburg in het laat-glaciaal al uit boven de lage landen aan zijn voet; ook was de zee dichterbij dan nu, wat meer wind en regen gaf. Dit kan in bepaalde tijden op bepaalde plekken een soort landschap gegeven hebben, dat van de Fagnes niet zo veel verschilde.

Een aparte vermelding verdient o.i. *Dryas octopetala*, een glaciaal-boreale soort die de lezer misschien van alpenweiden kent („Silberwurz”), en die in de laatste ijstijd een belangrijke rol speelde. Hij moet als pionier op begroeide kalkhellingen in ons Krijtland van belang zijn geweest, o.a. als wintervoer voor hert en ree. Overblijfselen van *Dryas* (bladresten) zijn op verschillende plaatsen in ons land gevonden, meest in lagen uit de periode van 38.000-34.000 jaar geleden. Uit Z.-Limburg zijn geen vondsten bekend; maar een groot deel van de lagen uit de laatste ijstijd in dit gewest bestaan uit löss en aanverwante grondsoorten, waarin men geen plantaardige fossielen kan verwachten; deze gegevens werden mij door dr. W. H. Z a g w i j n te Haarlem verstrekt.

Tenslotte bedenke men bij dit alles, dat in de IJstijd grazende hoefdieren vrijuit de beste voederplaatsen opzochten, ook in verband met het seizoen; dat gaf vanzelf trektochten (verg. „De Oermens” pag. 83-84). Zo waren er „weiden” in ruime zin waar grassen, kruiden, heide en lage struiken voedsel boden. De omvang hiervan hing samen met de kwantiteit der begrazing, terwijl de plantengroei werd bevorderd door natuurlijke bemesting. Er ontstond aldus een evenwicht tussen planten en dieren, met een optimaal groot weide-areaal. Het was trouwens niet anders op de Amerikaanse prairieën met hun geweldige bisonkudden, en nu in Afrikaanse steppen met hun talloze gazellen, runderen e.a. hoefdieren. We moeten voor ons gewest wel denken aan relatief kleine graasarealen; voor runderen en herten was trouwens de nabijheid van bos als verblijfplaats en uitwijkplaats bij gevaar noodzakelijk, en tevens als geboorteplaats der jongen. Overigens kan dat ook moerasbos in vochtige dalen (Geleendal) zijn geweest.

Het verband tussen kalkgraslanden en begrazing zal in een volgend artikel aan de orde komen.

Literatuur

- W. H. Diemont e.a.: De Kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Publicaties N.H.G. in Limb. VI Maastricht 1953.
 E.N.S.I.E. VI pag. 150 vg. (graslanden).
 I. M. van der Vlerk en Ph. Kuenen: Geheimschrift der Aarde. Utrecht 1945.
 C. R. Janssen: On the Late glacial and post-glacial vegetation of South-Limburg. Diss. Utrecht 1960.
 I. M. van der Vlerk en Ph. Kuenen: Logboek der Aarde, Zeist 1960.
 Lutz Heck: In Wildernis en Dierentuin (vert.) Amsterdam 1957.
 De Oermens. Parool-Life Natuurserie, Amsterdam 1966.
 B. J. Romein: Ons Krijtland, Zuid-Limburg II. Hoogwoud 1966. (Wetenschapp. Meded. 61).
 M. A. IJsseling en A. Scheijgrond: De Zoogdieren van Nederland. Zutphen 1942.

LIMBURGENSIA

Dr. Eduard Pergens, Medicus en Paleontoloog door Dr. Eugène Marinus Kruytzer, 1967. Verkrijgbaar bij de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België (P.R. nr. 352.57) Hertogsstraat 1, Brussel 1, tegen de prijs van 62 B.fr.

Bij gelegenheid van de 50ste sterfdag van Dr. Pergens uit Maaseik verscheen deze studie, die zowel diens verdienste als paleontoloog (bryozoöndeskundige) schetst als ook diens betekenis voor de oogheelkunde belicht.

De luister van het Mergelland, (uitgegeven door het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Stichting Het Limburgs Landschap en het Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, gewest Limburg; 1968).

Een serie artikelen waarin een ruime plaats is ingeruimd aan de landschappelijke betekenis van het Mergelland, vooral in verband met het natuurbeschermingsaspect in dit ruilverkavelingsgebied. Enkele faunistische en archeologische bijdragen maken van dit Limburgnummer een aantrekkelijke uitgave waar liefhebbers en belangstellende toeristen reeds lang naar hebben uitgezien.

Verkrijgbaar bij het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, prijs voor niet-leden van N.H.G. f 5.—.

Geologie en Biologie van Zuid-Limburg. Gids voor het Natuurhistorisch Museum te Maastricht, 2e druk, 1969.

Dat reeds binnen 1½ jaar een 2e druk verschijnt, bewijst dat deze gids volledig aan z'n verwachtingen beantwoordt.

Achtereenvolgens worden de geologische aardgeschiedenis van onze provincie benevens de paleontologische en geologische museumcollecties beschreven; flora en fauna van onze provincie worden, indien mogelijk, in hun natuurlijke levensgemeenschappen geëxposeerd; hiernaast vindt men systematische studiecollections waarvan de entomologische verzamelingen van Wasmann en Willemse van internationale betekenis zijn.

De botanische tuin vertoont de diverse plantengemeenschappen die in Limburg kunnen voorkomen.

(Bij Natuurhistorisch Museum, Maastricht; prijs f 2,50; voor leden N. H. G. f 2,25).

Ons krijtland Zuid-Limburg IV. Orchideeën van Zuid-Limburg, door Dr. S. J. Dijkstra. Behandelt bouw- en levenswijze, groeiplaats en verspreiding.

Binnenkort verschijnt een nadere bespreking.

De zinkflora van het Geuldal door Mej. Dr. D. J. W. Pool.

Beide artikelen verschenen tesamen in Wetenschappelijke Mededelingen K.N.N.V. no. 76, augustus 1968.

Prijs f 4,25, voor leden N.H.G. f 3,75. Ver. verkrijgbaar aan het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

Les Chauves-souris de la région frontière belge-néerlandaise.

Publ. de l'Association „Commission scientifique Belgo-Néerlandaise pour la protection de la Montagne St. Pierre.” no. 9, 1968.

Na een hoofdstuk over anatomie en systematiek, worden de problemen rond oriëntatie en winterslaap behandeld, waarin de ringgegevens van het vleermuizenonderzoek in het grensgebied verwerkt zijn. Tot slot volgt een bibliographie.

Verkrijgbaar aan het Natuurhistorisch Museum te Maastricht ad. f 7,50.