

LEMMINGEN UIT DE GROEVE RIENTJES BIJ HENGELO

Th. van Kolfschoten* en J. de Jong **

* Institut für Paläontologie, Bonn, B.R.D.
Instituut voor Aardwetenschappen, Utrecht, The Netherlands.

**Rijks Geologische Dienst, Haarlem, The Netherlands.

SAMENVATTING

Het zogenaamde Bekken van Hengelo, een depressie die onder invloed van de vergletscherings in de voorlaatste ijstijd (Saalien) is gevormd, is voor een belangrijk deel opgevuld door afzettingen uit de laatste ijstijd (Weichselien). In groeve Rientjes waren de afzettingen uit de laatste ijstijd, voornamelijk kleien, afgewisseld met zandige en met organogene lagen, ontsloten. In de groeve is een kies van een mammoet *Mammuthus primigenius* gevonden, die zeer waarschijnlijk afkomstig is uit een gekryoturbeerde, organogene laag met een absolute ouderdom van $43.030 \pm 1680 - 1390$ BP.

In jongere afzettingen (37.500 ± 650 BP) uit het Hengelo Interstadiaal, zijn naast de vele plantaardige overblijfselen zoals bladeren van poolwilgen, de achtster en de dwergberk, twee tamelijk complete skeletten van lemmingen aangetroffen. Het gaat daarbij om een skelet van een gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus* en overblijfselen van de toendralemming *Lemmus lemmus*. Uit het feit dat het om vrijwel complete skeletten gaat blijkt, dat de dieren waarschijnlijk zijn omgekomen in het gangenstelsel, dat ze 's winters, ter bescherming tegen de kou en tegen roofdieren, bewoonden.

SUMMARY

The so-called Hengelo Basin, a depression formed by inland-ice during the penultimate glacial (Saalian) has, for the greater part, been filled by deposits dated to the last glacial (Weichselian). These deposits, mainly clay alternating with sandy and organic layers, are exposed in the Rientjes pit near Hengelo. A molar of woolly mammoth *Mammuthus primigenius* was found in the pit. The molar most probably originated from a cryoturbated, organic layer, with an absolute age of $43.030 \pm 1680 - 1390$ BP.

Younger deposits (37.500 ± 650 BP) dated to the Hengelo Interstadial yielded, together with floral remains such as leaves of arctic willows (*Salix reticulata*, *Salix herbacea*, *Salix polaris*), mountain avens (*Dryas octopetala*) and the dwarfbirch (*Betula nana*), two rather complete lemming skeletons: a skeleton of the arctic lemming *Dicrostonyx torquatus*, and remains of the Norway lemming *Lemmus lemmus*. The skeletons are almost complete indicating that we are probably dealing with lemmings which died in burrows in which they lived during winter as protection against the cold and against predation.

Inleiding

Tijdens een excursie van de Rijks Geologische Dienst (R. G. D.) werd in oktober 1971 door de heer E. Nijboer, destijds medewerker van de Afdeling Kartering van de R. G. D. een kies van een mammoet gevonden in de groeve Rientjes bij Hengelo (Fig. 1). Kort daarvoor, in juli 1971 vond mevrouw K. F. de Boer, medewerkster van de R. G. D., een nagenoeg compleet skelet van een "muis". De "muis" bleek een gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus* te zijn. Een jaar later werd er in de zelfde laag weer een skelet gevonden. Dit keer van een toendra lemming *Lemmus lemmus*.

Mammoetkiezen worden in Nederland wel vaker gevonden, maar lemming fossielen, zijn veel zeldzamer en bijna complete skeletten zijn zonder meer uniek. De pale-

ontologische gegevens konden bovendien nog worden aangevuld met paleobotanische informatie en met informatie betreffende de ouderdom. Al deze gegevens zijn in dit artikel beknopt samengevat.

De geologische situatie

In de groeve Rientjes, die lange tijd voor kleiwinning in exploitatie is geweest, zijn verspreid door de tijd waarnemingen verricht. In het volgende wordt volstaan met een overzicht van de geologische opbouw, voor een deel gebaseerd op gegevens uit publicaties (o.a. ZAGWIJN, 1974; HUISSTEDEN, 1990), aangevuld met eigen waarnemingen. Voor meer gedetailleerde gegevens en behandeling daarvan wordt naar bovengenoemde publicaties verwezen.



Fig. 1. Kaart van Nederland met daarop aangegeven de ligging van groeve Rientjes.

Fig. 1. Geographical position of the Rientjes pit.

De geologische opbouw van het ontsloten deel van de groeve wordt bepaald door zijn ligging in het zogenaamde Bekken van Hengelo. Dit is een in de ondergrond van het stadsgebied van Hengelo en zijn omgeving, tot een diepte van meer dan 25 m aanwezige - thans opgevulde - depressie, die onder invloed van de vergletscherings in de voorlaatste ijstijd (Saalien) werd gevormd.

Naast een met de ijsbedekking samenhangende primaire opvulling (fluvioglaciaal) en afgezien van een betrekkelijk geringe sedimentatie uit de voorlaatste tussenijstijd (Eemien), dateert de opvulling voor een belangrijk deel uit de laatste ijstijd (Weichselien).

In groeve Rientjes is hiervan slechts het jongste deel ontsloten (fig. 2). Op een in de basis van de put plaatselijk aanwezige zandige afzetting, bevindt zich een donkerbruine, sterk geturbeerde (kryoturbate) organogene afzetting (gyttja). Hiervan is een C14-datering bekend van 43.030 ($\pm$ 1680 - 1390 BP (GrN-6925)) (HUISSTEDEN 1990, o.a. p. 121). De kies van de mammoet, *Mammuthus primigenius*, is naar alle waarschijnlijkheid afkomstig uit deze laag. Het betreft weliswaar een losse



Fig. 2. De westwand van groeve Rientjes in 1972. De donkerkleurige laag aan de basis van het talud toont de mogelijke positie van de "oudste" gyttjelaag, waaruit de mammoetskies waarschijnlijk afkomstig is.

Fig. 2. General view of the western face of the Rientjes pit in September 1972. The darkcoloured layers at the base of the profile could be the position of the older gyttja-layer which might have yielded the mammoth molar.

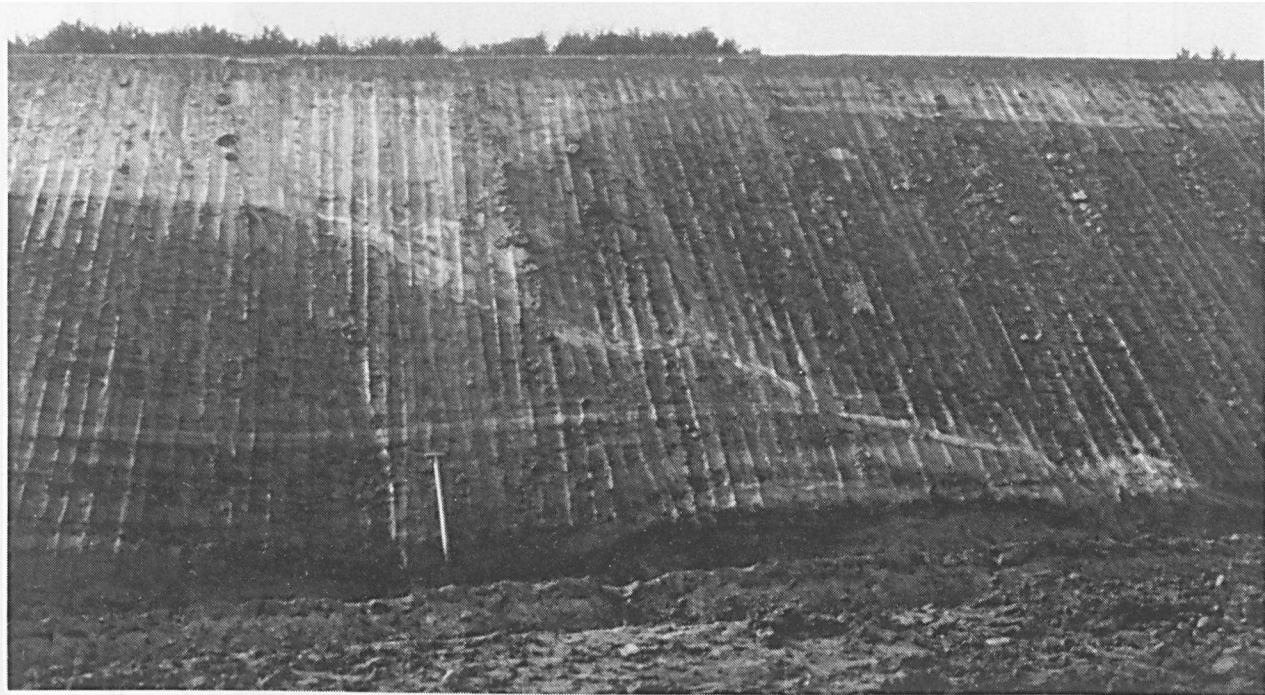


Fig. 3. Detail van vorstspleet; zelfde talud als op Fig. 1; september 1972.

Fig. 3. Detail of figure 1 showing a frost-crack.

vondst die op enige afstand van het destijds bestaande talud gevonden werd, maar het aan de kies gehechte organische materiaal is identiek aan dat van de boven beschreven gyttjalaag, terwijl dergelijk materiaal elders in het profiel niet aanwezig is.

In de put is deze gyttjalaag op veel plaatsen niet meer aanwezig, daar deze op een later tijdstip is ingesneden door thans in geulvormige patronen aanwezige opvullingen van dooimeren (thermokarst-verschijnselen). In deze overwegend kleiige, gelaagde afzettingen bevindt zich vooral aan de basis organisch materiaal (detritus), soms geconcentreerd in dunne, overwegend uit plantaardig materiaal opgebouwde laagjes.

Van een dergelijk laagje werd een C14-bepaling verkregen van 37.500 ± 650 BP (GrN-1763) (ZAGWIJN 1974, p.107). Op dit laagje, waaruit de resten van een toendralemming en een gekraagde lemming afkomstig zijn, wordt bij het hierna te bespreken onderzoek nog nader teruggekeken. Dit materiaal gaat naar boven over in een gelaagde kleiige afzetting, waarin plaatselijk nog enige fijne detritus aanwezig is. Het kleiige pakket bereikt in zijn geheel een dikte tot ca. 3 m.

Boven deze klei bevindt zich tot aan de geroerde bovengrond een betrekkelijk dun ontwikkelde laag zand. Dit

zand is ook aanwezig in de opvulling van de zware vorstspleten, die voor een groot deel in de onderliggende klei zijn gepenetreerd (Fig. 3).

De toestand weergegeven op de afbeeldingen 2 en 3 is die van september 1972. Het in dit artikel van belang zijnde onderzoek is gebaseerd op oude waarnemingen en bemonsteringen. Door de steeds voortgaande exploitatie traden steeds wijzigende situaties op. Deze waren echter niet van invloed op de fundamentele opbouw van het profiel.

Van belang is een in juni 1960 opgenomen profiel (Fig. 4), waarvan de volgende beschrijving kan worden gegeven:

0.00 - 0.40 m geroerd materiaal

0.40 - 0.80 m zand, enkele zeer dunne kleilaagjes

0.80 - 0.97 m klei grijs, sterk zandig, gelaagd

0.97 - 1.25 m klei donkergrijs

1.25 - 1.35 m zand met enkele kleilaagjes

1.35 - 3.00 m klei met zandlaagjes in wisselende samenstelling

3.00 - 3.45 m klei met dunne zandlaagjes; verspreid



Fig. 4 Overzicht opgenomen profiel per juni 1960. Aan de basis (bij het onderste papiertje) is het donkere materiaal zichtbaar, waaruit de toendra-bladflora werd verkregen en waaraan de C14-bepaling werd verricht met als uitkomst 37.500 ± 650 BP. In de omgeving werden in deze laag ook de skeletten van de lemmingen aangetroffen.

Fig. 4 General view of the profile exposed in June 1960. At the base, indicated by the lowest paper-marker, the darker-coloured deposits which yielded the tundra-flora, the two lemming skeletons and which have been C14-dated to 37.500 ± 650 BP.

enige plantendetritus

3.45 - 4.04 m klei, sterk zandig gelaagd; plantendetritus veelal verspreid in laagjes aanwezig

4.04 - 4.08 m detritusgyttja, laagje variërend in dikte van ca. 2 - 4 cm.

4.08 - 4.28 m zand met enkele kleilaagjes; verspreid enige plantendetritus

4.28 - 4.40 m zand met enkele kleilaagjes

Het profiel betreft de opvulling van de eerder genoemde dooimeren; ter plaatse ontbreekt de oudste gyttjelaag.

Van belang is vooral de laag van 4.04 - 4.08 m - maai-veld (detritusgyttja) waarin een fraaie bladflora van toendraplant werd aangetroffen. Het betreft vooral poolwilgen (*Salix reticulata*, *Salix herbacea*, *Salix polaris*) en blaadjes van de achtster (*Dryas octopetala*) en dwergberk (*Betula nana*) (Fig. 5; zie ook TRALAU AND ZAGWIJN, 1962; WESTHOFF e.a., 1981, p.20). Op deze plaats werd ook een C14-bepaling van dit materiaal verkregen.

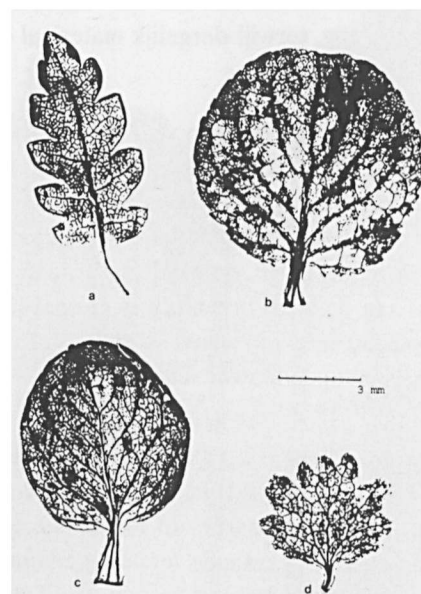


Fig. 5. Enkele voorbeelden van elementen van de toendra-bladflora. a: *Dryas octopetala*; b: *Salix herbacea*; c: *Salix polaris*; d: *Betula nana*.

Fig. 5. Some examples of leaves, representing the tundra-flora, collected in the Rientjes pit. a: *Dryas octopetala*; b: *Salix herbacea*; c: *Salix polaris*; d: *Betula nana*.

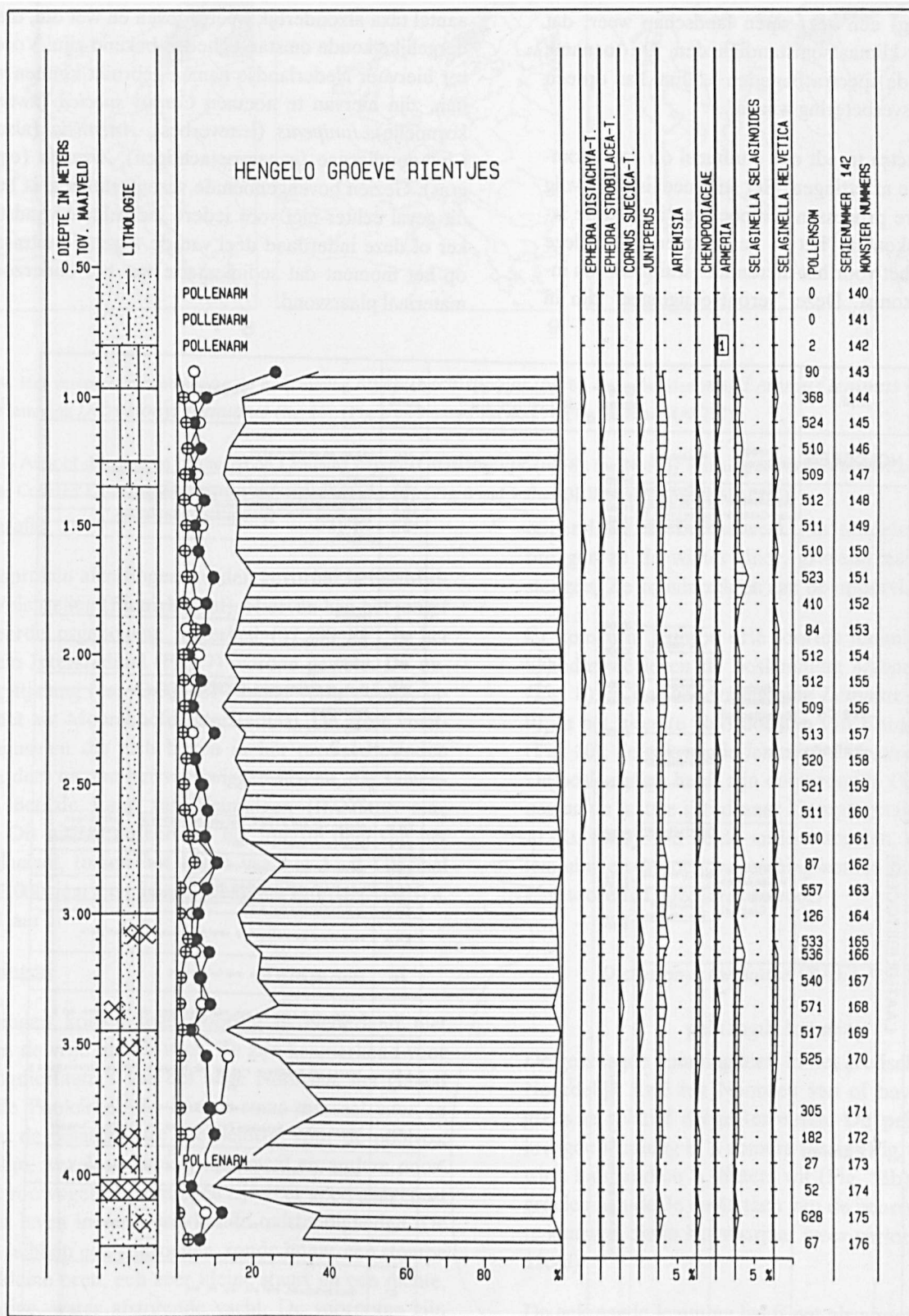


Fig. 6. Pollendiagram van het op fig. 3 weergegeven profiel. Legenda lithologie: zie profielbeschrijving. Legenda hoofddiagram: zwarte cirkels: den; open cirkels: (dwerg-)berk; overige: (pool-)wilg; horizontale arcering: landkruiden; uiterst rechts heideachtigen (weinig). Van het totaal aan elementen samengevat in het hoofddiagram, is slechts een kleine selectie als aparte curven weergegeven.

Fig. 6. Pollen diagram of the section shown in fig. 3. For the explanation of the lithology the reader is referred to the description of the profile. The black dots in the main diagram indicate the percentage of pine; the open circles represent (dwarf)birch; the circle with the cross (arctic)willow. The horizontal shading represents land herbs; the number of Ericales is shown far right. From the total of flora-elements depicted in the main diagram (0-100%), only a very selected number is represented as individual curves.

Pollenanalytisch onderzoek van het profiel (Fig. 6) geeft op grond van de zeer hoge waarden aan kruiden (horizontale arcering) een zeer open landschap weer, dat wijst op koude klimaatsomstandigheden. De toename van de berk in de spectra beneden 3.50 m. kan op een zwakke klimaatsverbetering wijzen.

In de pollenspectra treedt ook stuifmeel op dat afkomstig is uit oudere afzettingen. Het stuifmeel is als gevolg van sedimentaire processen verspoeld en in jongere lagen terecht gekomen; het is geremanieerd. In deze spectra betreft het voor het merendeel stuifmeel van interglaciale herkomst. Deze "verontreinigingen" zijn in

het gegeven diagram buiten de berekeningen gehouden en derhalve niet weergegeven. Er is slechts een gering aantal taxa afzonderlijk weergegeven en wel die, die uit dergelijke koude omstandigheden bekend zijn. Voorzover hiervoor Nederlandse namen gebruikt kunnen worden, zijn hiervan te noemen *Cornus suecica* (zweeds kornoelje), *Juniperus* (jeneverbes), *Artemisia* (alsum), *Chenopodiaceae* (ganzevoetachtigen), *Armeria* (engels gras). Gezien bovengenoemde verontreiniging, is het in dit geval echter niet voor iedere individuele vondst zeker of deze inderdaad deel van de vegetatie uitmaakte op het moment dat sedimentatie van het onderzochte materiaal plaatsvond.

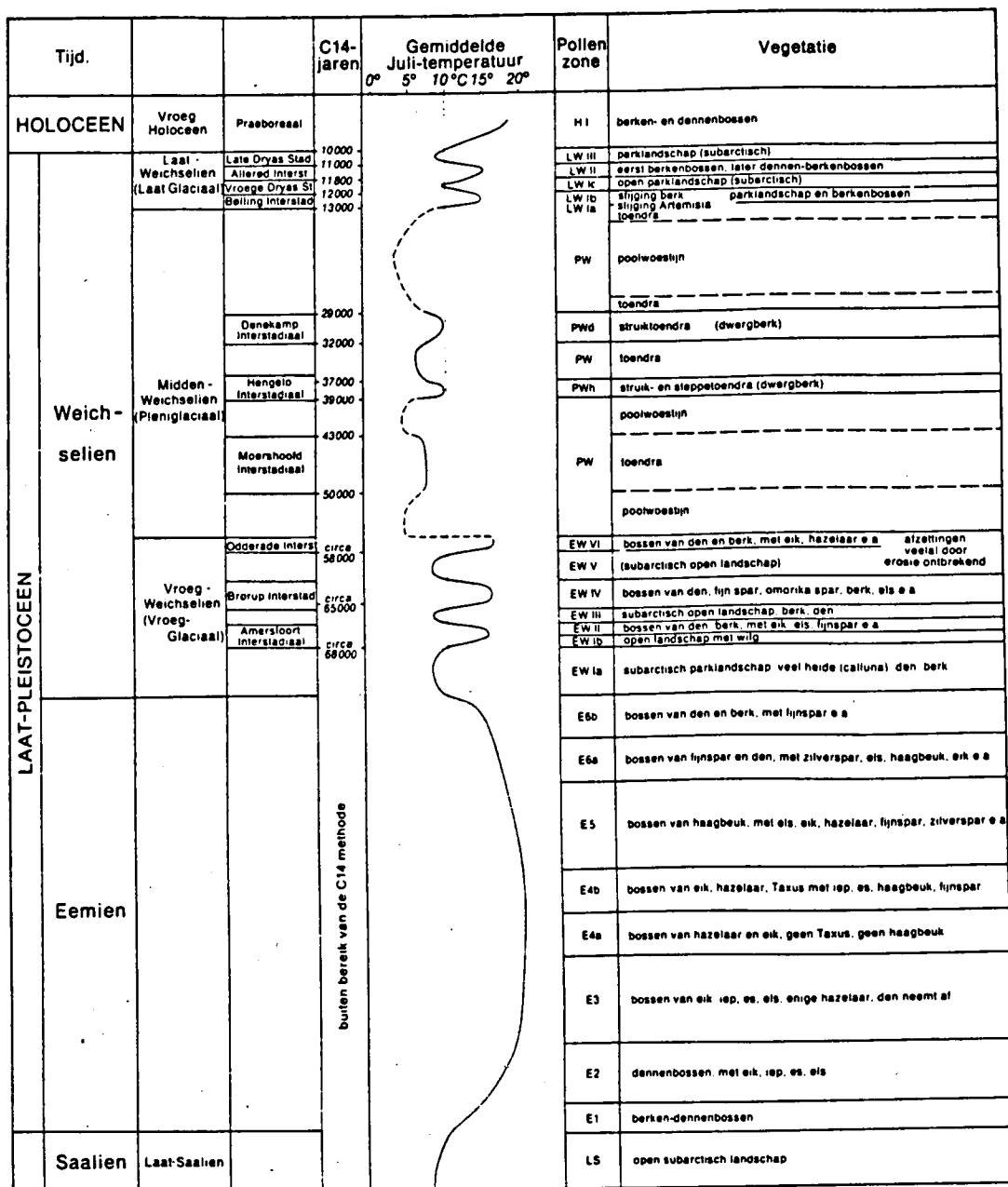


Fig. 7. Chronostratigrafie, temperatuurscurve, pollenzonering en een beknopte omschrijving van de vegetatie gedurende het Laat-Pleistoceen en het Holocene.

Fig. 7. Chronostratigraphy, palaeotemperature, pollenzones and a characterization of the vegetation during the Late Pleistocene and the Holocene.

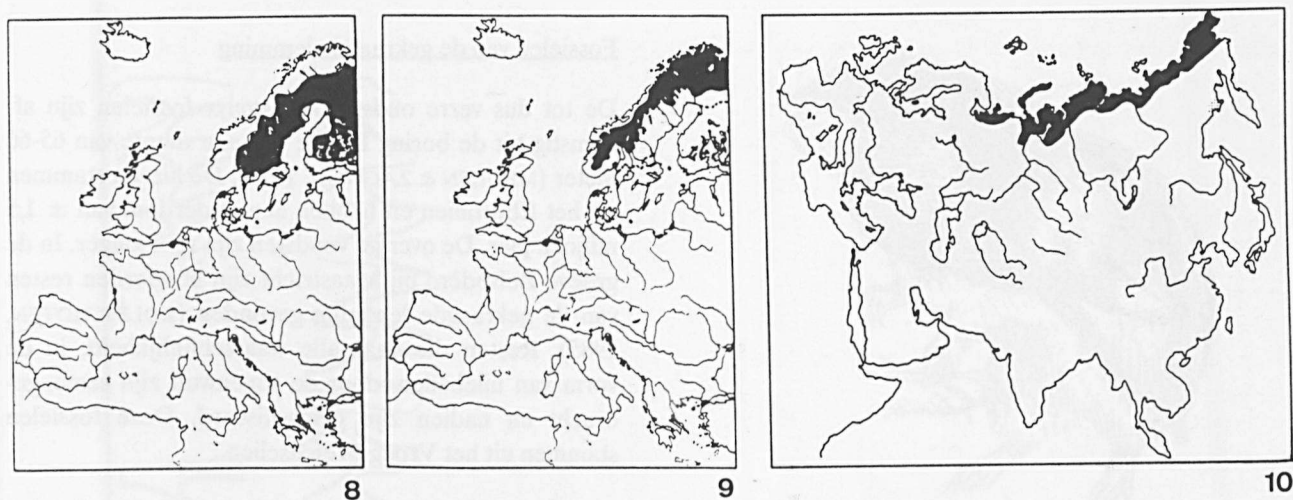


Fig. 8-10. Het verspreidingsgebied van de boslemming *Myopus schisticolor* (fig. 8), de toendralemming *Lemmus lemmus* (fig. 9) en de gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus* (fig. 10). (Fig. 8 en 9 naar BRINK, 1978; fig. 10 naar MALEC).

Fig. 8-10. Area of distribution of the Wood Lemming *Myopus schisticolor* (fig. 8), the Norway lemming *Lemmus lemmus* (fig. 9) and the Arctic or Collared Lemming *Dicrostonyx torquatus* (fig. 10). (Fig. 8 and 9 after BRINK; fig. 10 after MALEC).

Stratigrafie

De besproken afzettingen werden gevormd in het Midden-Weichselien (Pleniglaciaal). Hiervan kan het jongst gedateerde organogene materiaal (37.500 BP) in het Hengelo Interstadiaal (Fig. 7) worden gesteld. De oudere gyttjalaag (ca. 43.000 BP) hangt vermoedelijk samen met het Moershoofd Interstadiaal. De grote vorstverschijnselen die zich boven in het profiel bevinden maken deel uit van het vorstwiggen-niveau, dat samenhangt met de Laag van Beuningen (HAMMEN e.a., 1967). Dit niveau dateert uit het jongste deel van het Pleniglaciaal, tussen het begin van het Laat Glaciaal (ca. 13.000 jaar) en het Denekamp Interstadiaal (ca. 29.000 jaar).

Lemmingen

Lemmingen komen tegenwoordig in Nederland niet meer in de vrije natuur voor. Ze zijn kenmerkend voor de zoogdierfauna's van het hoge Noorden, het gebied rond de Poolcirkel. Ze komen soms massaal voor en vormen de belangrijkste voedselbron voor de poolvos, hermelijn, wezel, veelvraat, sneeuwuil en andere noordelijke roofvogels. Lemmingen zijn zeer goed aangepast aan het leven in vaak ijzig koude omstandigheden. De dieren hebben een gedrongen, ronde bouw, een stompe snuit, kleine oren, een zeer kleine staart en een dichte, langharige, water afstotende vacht. De voorpoten zijn voorzien van lange nagels (klauwen) waardoor lemmingen uitstekend kunnen graven.

Lemmingen houden geen winterslaap. In de winter zoeken ze bescherming tegen koude en roofdieren door het graven van tunnels in de grond onder de sneeuw en het maken van grasnesten op minstens een meter onder de

oppervlakte. In het netwerk van tunnels en zijgangen brengen ze de winter door, gravend naar wortels en stengels. Ze komen zelden aan de oppervlakte.

Er komen in Europa drie soorten lemmingen voor: in Skandinavië leven de boslemming *Myopus schisticolor* (Fig. 8) en de toendralemming *Lemmus lemmus* (Fig. 9), in het uiterste Noordoosten van Europees Rusland (Fig. 10), de gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus*. De boslemming heeft zijn oorsprong in Oost Azië en is pas na de laatste ijstijd naar Europa gemigreerd (KOWALSKI, 1980). De beide andere soorten, de gekraagde lemming en de toendralemming komen sinds het Vroeg Pleistoceen in onze streken voor.

Dicrostonyx torquatus (PALLAS, 1778)

gekraagde lemming

De gekraagde lemming leeft in het arctische gebied van Noordelijk Azië ten Noorden van of boven de boomgrens in relatief droge terreinen. De pels van de gekraagde lemming is 's zomers rossig (Fig. 11a) met een witte halsband en 's winters wit (Fig. 11b). In de herfst groeien aan de 3e en 4e teen van de voorvoet extra grote klauwen die in het voorjaar weer verloren gaan (Fig. 11c-d).

De gekraagde lemming heeft net als andere lemmingen tanden en kiezen die continu groeien en zodoende de snelle afslijting, door het eten van zeggen, graswortels, korstmossen e.d., compenseren. Uit onderzoek bleek dat de bovenkaakskiezen 0.8-0.9 mm per week groeien. Dit betekent dat na 6-7 weken de kies in zijn geheel vervangen is (KOENIGSWALD & GOLENISHEV, 1979).

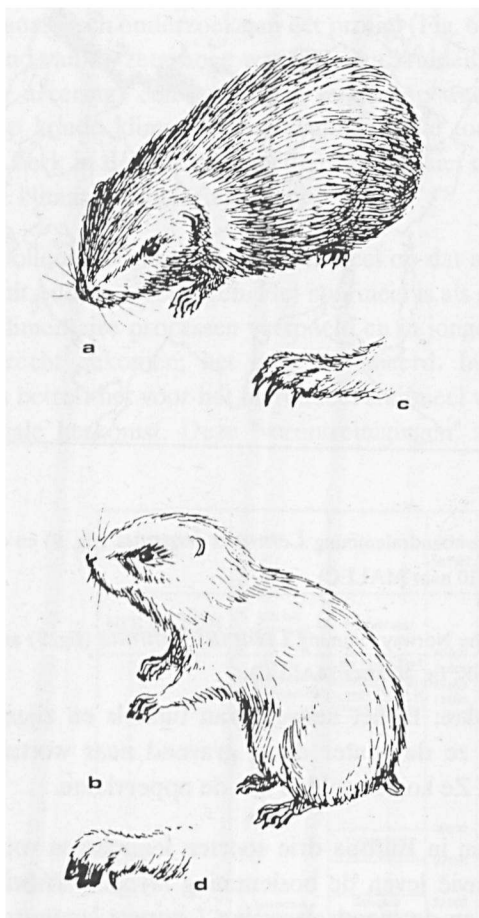


Fig. 11. De zomer- (a) en wintervacht (b) van de gekraagde lemming en de klauwen van de voorpoot gedurende de zomer (c) en de winter (d).

Fig. 11. The summer- (a) and wintercoat (b) of Arctic or Collared Lemming and a detail showing the claws during the summer (c) and the winter period (d).

Fossielen van de gekraagde lemming

De tot dus verre oudste *Dicrostonyx* fossielen zijn afkomstig uit de boring Brielle van een diepte van 65-66 meter (MEULEN & ZAGWIJN, 1974). De kiezen stammen uit het Eburonien en hebben een ouderdom van $\pm 1,5$ miljoen jaar. De overige vondsten zijn veel jonger. In de groeve Belvédère bij Maastricht zijn honderden resten van de gekraagde lemming gevonden (KOLFSCHOTEN, 1985). Resten die naar alle waarschijnlijkheid, in de vorm van uileballen, door de sneeuwuil zijn samengebracht en nadien zijn gefossiliseerd. Deze fossielen stammen uit het Vroeg-Weichselien.

Resten uit Tegelen-Wambach zijn jonger. Van humushoudend materiaal uit vermoedelijk dezelfde afzetting, waaruit genoemde resten afkomstig zijn, werd van de Rijks Geologische Dienst C14-bepalingen verkregen van 25000 ± 500 BP (GrN-17645) en 26100 ± 300 BP (GrN-17226; loogextract).

De *Dicrostonyx torquatus* komt alleen tijdens de ijstijden in onze streken voor, ook tijdens het Vroeg Pleistoceen. Het is een goede indikator voor koude klimaatsomstandigheden.

GROEVE RIENTJES

Materiaal: M3 dext., M3 sin., mandibula sin. met i en m1-m3, schedelresten en vele skeletonderdelen die samen bijna het gehele skelet vertegenwoordigen (Fig. 12-13).

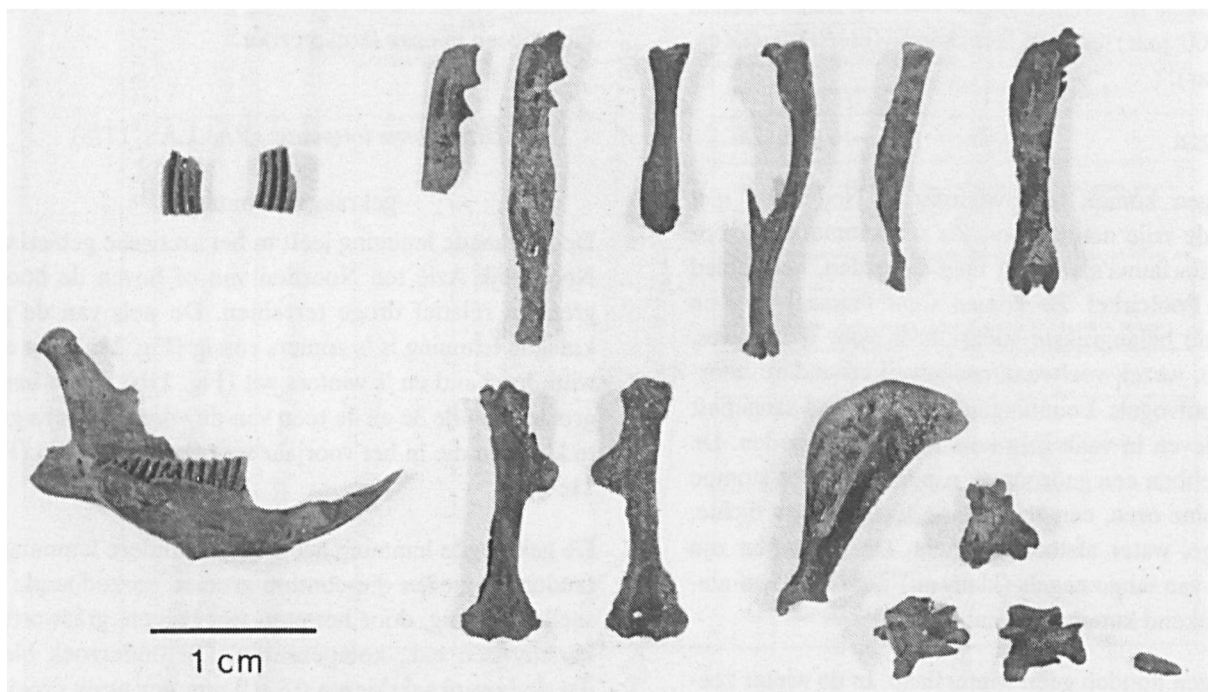


Fig. 12. Een deel van de overblijfselen van de gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus* uit groeve Rientjes.

Fig. 12. Part of the remains of the Arctic Lemming *Dicrostonyx torquatus* from the Rientjes pit.

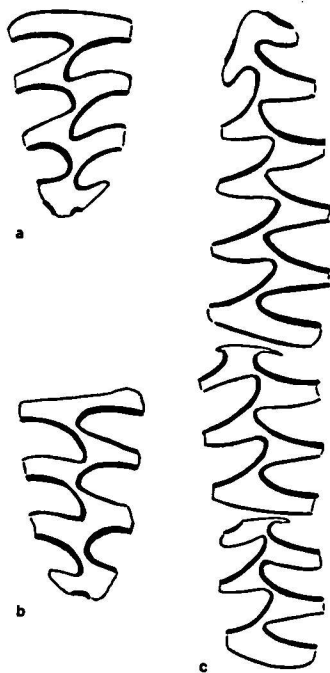


Fig. 13. Het kauwvlak van de kiezen van de gekraagde lemming *Dicrostonyx torquatus*, uit groeve Rientjes. a: rechter bovenkaaks M3; b: linker bovenkaaks M3; c: linker onderkaaks m1-m3.

Fig. 13. The occlusal surface of the molars of the Arctic Lemming from the Rientjes pit. a: Upper M3 dext.; b: Upper M3 sin.; c: Lower m1-m3 sin.

Afmetingen:

M3 dext.	Lengte: 2.41 mm.	Breedte: 1.49 mm.
M3 sin.	Lengte: - mm.	Breedte: 1.49 mm.
m1 sin.	Lengte: 3.91 mm.	Breedte: 1.35 mm.
m2 sin.	Lengte: 1.99 mm.	Breedte: 1.38 mm.
m3 sin.	Lengte: 1.75 mm.	Breedte: 1.17 mm.



Fig. 14. De toendralemming

Fig. 14. The Norway Lemming

Het kiesmateriaal wordt gekenmerkt door de afwezigheid van cement en het voorkomen van emailvrije zones op alle labiale en linguale antiklinalen (Fig. 13). Deze kenmerken zijn karakteristiek voor kiezen van de halsbandlemming *Dicrostonyx torquatus*.

Lemmus lemmus (LINNAEUS, 1758)

toendralemming

De toendralemming (Fig. 14), ook wel berglemming genoemd, leeft op de toendra's en in de bergen van Skandinavië en in Noordwest Rusland (zie Fig. 9). Nauwverwante soorten komen in grote delen van Azië en Noord-Amerika voor. De toendralemming kent een zogenaamde seizoentrek. In het voorjaar verlaten ze het in de winter kaal gevreten gebied en keren daar in de herfst weer terug. Deze trek is iets anders dan de massale migratie die periodiek is waar te nemen. Vroeger dacht men dat de dieren met opzet in rivieren en de zee zelfmoord zouden plegen, maar het is gebleken, dat de

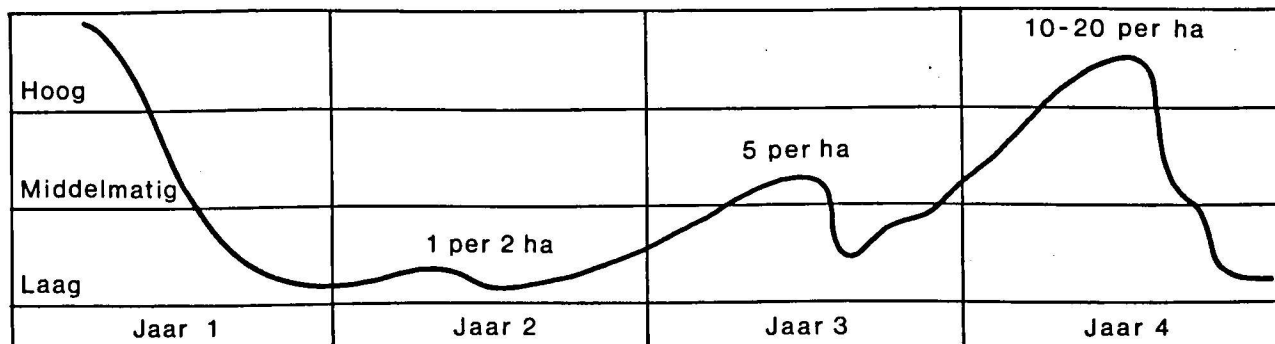


Fig. 15. De curve die laat zien hoe de omvang van de populatie toendralemmingen gedurende een periode van 4 jaar op- en neergaat. (Naar: The Living World of Animals, London)

Fig. 15. Diagram showing the decrease and increase of the number of individuals to a hectare of the Norway Lemming *Lemmus lemmus* during a period of four years. (after: The Living World of Animals, London)

verhalen over een periodieke vlaag van massale zelfmoordneiging uit de lucht gegrepen zijn. Door een abnormaal snelle voortplanting is er periodiek een enorm bevolkingsoverschot (Fig. 15). Het gevolg is dat ze massaal wegtrekken op zoek naar voedsel. Een deel trekt naar het Noordwesten naar gebieden met de eeuwige sneeuw, een groot deel trekt naar het Zuiden naar de uitgestrekte naaldwouden. Daarbij steken ze de rivieren en kleine meren over. Deze kunnen ze echter niet van bredere stromen onderscheiden, zodat ze in grote rivieren en meren en in de zee verdrinken.

Fossielen van toendralemmingen

De toendralemming komt al tijdens het Vroeg Pleistoceen in Nederland voor. Het oudste fossiel, bijna 2 miljoen jaar oud, komt uit de ondergrond van Eindhoven. In een boring, op een diepte van 152-158 meter, is een fragment van een kies van een toendralemming (*Lemmus* sp.) gevonden. De boringen Zuurland 1 en 2, Hippolytushoef en ontsluitingen bij Tegelen-Wambach en Peelo hebben eveneens fossielen van de toendralemming opgeleverd.

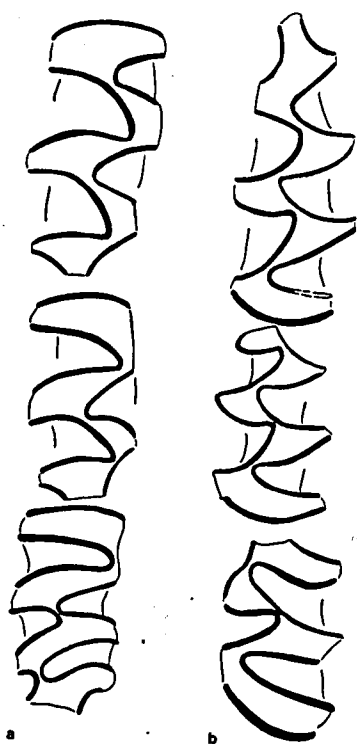


Fig. 16. Een deel van de overblijfselen van de toendralemming afkomstig uit de groeve Rientjes

Fig. 16. Part of the remains of the Norway Lemming from the Rientjes pit.

Tegenwoordig is het verspreidingsgebied van de toendralemming beperkt tot de toendra. Het verspreidingsgebied was oorspronkelijk waarschijnlijk veel groter. Uit vroeg- en midden-pleistocene fauna's blijkt dat de huidige toendralemming vroeger niet alleen in subarctische gebieden leefde maar ook in streken met een gematigd warm klimaat, in bossen en niet al te droge gebieden. Tijdens één van de jongste ijstijden, zo'n 300.000 jaar geleden, komt de toendralemming in een uitgesproken koud klimaat voor en door de komst van de boslemming aan het begin van het Holoceen is het verspreidingsgebied van de toendralemming beperkt tot het huidige verspreidingsgebied.

GROEVE RIENTJES

Materiaal: Een bijna complete schedel met een volledig gebit (alleen de M1 sin. en beide M3 zijn beschadigd), twee complete onderkaken en veel skeletresten die een deel van het skelet vertegenwoordigen (Fig. 16-17).

Afmetingen:

		Dext		Sin.
M1	Lengte	2.98	-	-
	Breedte	1.56	-	-
M2	Lengte	2.35	-	2.39
	Breedte	1.30	-	1.35
M3	Lengte	2.49	-	-
	Breedte	1.39	-	1.38
m1	Lengte	3.58	-	3.23
	Breedte	2.09	-	1.54
m2	Lengte	2.28	-	2.28
	Breedte	1.28	-	1.45
m3	Lengte	2.09	-	2.24
	Breedte	1.41	-	1.44

De kiezen vertonen de voor lemmingen karakteristieke emailvrije stroken aan de linguale en labiale zijden (Fig. 17). De kiezen hebben, in tegenstelling tot die van *Dicrostonyx torquatus* cement. Bovendien is het patroon van het email verschillend.

Conclusies

De fossielen uit groeve Rientjes tonen aan dat er 37.500 jaar geleden, tijdens het Hengelo Interstadiaal, twee soorten lemmingen in ons land voorkwamen. De lemmingen leefden, zoals uit de overblijfselen van de toendraflora blijkt, in een open landschap waarin naast o.a. de verschillende soorten poolwilgen en de dwergberk voornamelijk cypergrassen en gewonen grassen groeiden.

Bij de lemmingvondsten uit groeve Rientjes gaat het bijna zeker niet om dieren die aan uilen of andere roofvogels ten prooi zijn gevallen. De dieren zijn waarschijnlijk omgekomen in het gangenstelsel, dat ze 's winters

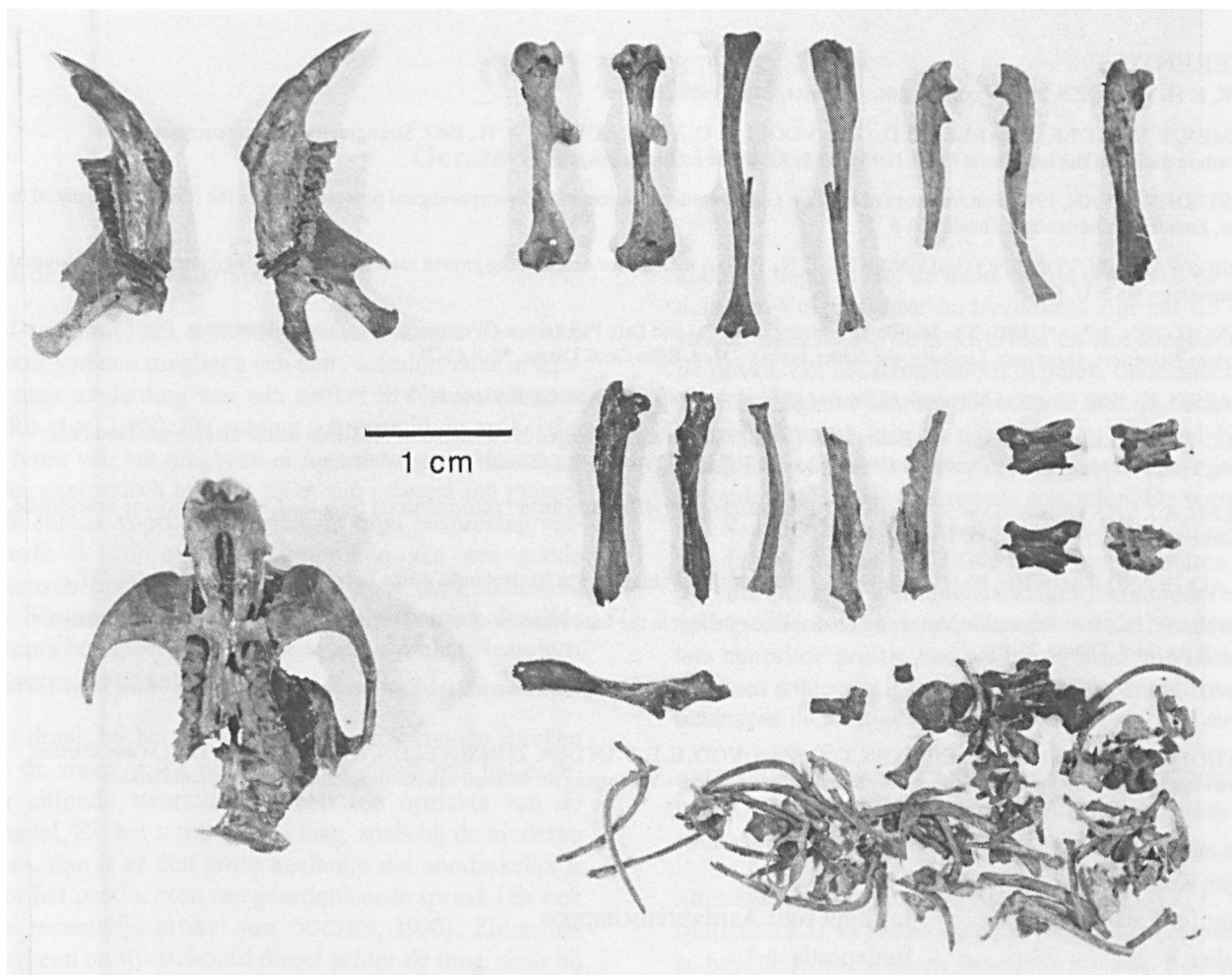


Fig. 17. Het kauwvlak van de kiezen van de toendralemming uit groeve Rientjes. a: linkerbovenkaaks kiezen M1-M3; b: linker onderkaakskiezen m1-m3.

Fig. 17. The occlusal surface of the molars of the Norway Lemming from the Rientjes pit. a: Upper M1-M3; b: Lower m1-m3.

ter bescherming tegen de kou en tegen de roofdieren bewonen.

Fossiele overblijfselen van kleinere zoogdieren (muizen, insekteneters, e.a.) worden vaak in concentraties aangetroffen in met name fijnkorrelige kleiige afzettingen. Het gaat daarbij om samengespoelde braakballen van uilen en dagroofvogels. Waarbij de botten en kiezen vaak zijn aangevreten door het maagzuur van de roofvogel. Men vindt daardoor bijna nooit complete skeletten. Meestal vindt men resten van verschillende soorten zoogdieren bijeen, zoals in de groeve Maastricht-Belvédère. Hier zijn naast een botje van een sneeuwuil, honderden overblijfselen van kleinere zoogdieren, zoals de gekraagde lemming en de woelrat aangetroffen. Een ander voorbeeld betreft de $\pm 25.000 - 26.000$ jaar oude fossielen uit Tegelen-Wambach. Daar blijken de 11 kiezen van minimaal 5 verschillende woelmuis-soorten (oa. de gekraagde lemming en de toendralemming) afkomstig te zijn.

Met dank aan de heer Brinkerink, mevrouw K. F. de Boer, de heer J. M. P. K. van Delft, de heer W. de Har-

tog, mevrouw M. A. Veldkamp, mevrouw T. C. M. Veldkamp, mevrouw E. H. Vreugenburg en de heer F. Willemsen voor hun bijdrage aan het onderzoek of voor de ondersteuning bij het afwerken van het manuscript en/of de vervaardiging van de figuren.

REFERENTIES

- BRINK, F. H. VAN DEN, 1978: Zoogdiergids. - Elsevier, Amsterdam/Brussel.
- HAMMEN, T. VAN DER, MAARLEVELD, G. C., VOGEL, J. C. AND ZAGWIJN, W. H., 1967: Stratigraphy, climatic succession and radiocarbon dating of the last glacial in the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw*, 46, 3, 79-95.
- HUISSTEDEN, J. VAN, 1990: Tundra rivers of the Last Glacial: sedimentation and geomorphological processes during the Middle Pleniglacial in Twente, Eastern Netherlands. - Thesis, 231 p.
- KOENIGSWALD, W. VON AND GOLENISHEV, F. N., 1979: A method for determining growth rates in continuously growing molars. - *Journal of Mammalogy*, 60, 2: U. S. A.
- KOLFSCHOTEN, T. VAN, 1985: The Middle Pleistocene (Saalian) and Late Pleistocene (Weichselian) mammal faunas from Maastricht-Belvédère, (Southern Limburg, the Netherlands). - *Med. Rijks Geol. Dienst*, 39-1, 45-74.
- KOWALSKI, K., 1980: Origin of Mammals of the Arctic Tundra. - *Folia Quaternaria*, Krakow, 51, 3-16.
- MALEC, F., 1979: Kleinsäugerfauna. - in: Bosinski, G. (ed.), 1979: Die Ausgrabungen in Gönnersdorf 1968-1976 und die Siedlungsbefunde der Grabung 1968. Der Magdalénien Fundplatz Gönnersdorf, 3, 105-157, 40 Abb., 3 Taf.; Steiner Verlag, Wiesbaden.
- MEULEN, A.J. VAN DER AND W.H. ZAGWIJN, 1974: *Microtus (Allophaiomys) pliocaenicus* from the Lower Pleistocene near Brielle, The Netherlands. - *Scripta Geol.*, 21, 1-12.
- TRALAU, H. AND ZAGWIJN, W. H., 1962: Fossil *Salix polaris* Wahlbg. in The Netherlands. - *Acta Botanica Neerlandica*, 11, 425-427.
- ZAGWIJN, W. H., 1984: Vegetation, climate and radiocarbon datings in the Late Pleistocene of the Netherlands. Part II: Middle Weichselien. - *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 25, 3.
- ZAGWIJN, W. H. & STAALDUINEN, C. J. (eds.), 1975: Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland, 134 pp. - *Rijks Geol. Dienst: Haarlem*.
- WESTHOFF, V., BAKKER, P. A., LEEUWEN, C. G. VAN, VOO, E. E. VAN DER, ZONNEVELD, I. S., WESTRA, R., 1981: Wilde Planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden; deel 3: de hogere gronden. - *Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland*.

adres auteurs:

Th. van Kolfschoten

Institut für Paläontologie

Nußallee 8

5300 Bonn, B.R.D.

Instituut voor Aardwetenschappen

Budapestlaan 4

Postbus 80021

3508 TA Utrecht

The Netherlands

J. de Jong

Rijks Geologische Dienst

Postbus 157

2000 AD Haarlem

The Netherlands