

# HET DETERMINEREN VAN SCHEDELRESTEN VAN ZOOGDIEREN IN BRAAKBALLEN VAN UILEN

door

**A. M. HUSSON**

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

## INHOUD

Inleiding . . . . .	3
Het analyseren van braakballen . . . . .	7
Het instrumentarium . . . . .	11
Het opmeten van de zoogdierschedel . . . . .	13
Tabellen voor het determineren van de schedelresten . . . . .	24
a. Tabel voor het onderscheiden van bovenkaken . . . . .	25
b. Tabel voor het onderscheiden van onderkaken . . . . .	30
Systematisch overzicht van de in braakballen aangetroffen zoogdieren . . . . .	36
Samenvatting in het Engels (Summary) . . . . .	55
Tabellen van schedelmaten . . . . .	57-58
Geciteerde literatuur . . . . .	59
Register op de zoogdiernamen . . . . .	62

## INLEIDING

Het is ruim dertig jaar geleden dat Schreuder (1931, pp. 179-182) in het tijdschrift „De Levende Natuur” haar „Tabel tot het bepalen van de soorten der muisachtigen (Muridae) voorkomend in uileballen” publiceerde. Twee jaar later verscheen in hetzelfde tijdschrift de „Tabel tot het bepalen van de insecteneters voorkomende in uileballen” samengesteld door [Böhmers en] Van Bemmelen (1933, pp. 312-314). Beide tabellen werden door IJsseling en Scheygrond (1943, pp. 150-152; 157-160; 1950, pp. 148-150; 155-157) in de twee edities van hun boek „De zoogdieren van Nederland” overgenomen. Het is onbetwistbaar dat deze tabellen van grote betekenis zijn; zij hebben er niet alleen veel toe bijgedragen om de aandacht te vestigen op het belang van het analyseren van braakballen voor de zoogdierfaunistiek van ons land, doch zij waren tevens een veilige gids voor het nauwkeurig determineren van de schedelresten van de kleine zoogdieren uit uileproppen. Voor de jongere generatie evenwel wordt het steeds moeilijker deze tabellen persoonlijk in bezit te krijgen. Een gezamenlijke tabel van de twee groepen van dieren leek nu verkieslijker dan een herdruk van de twee bestaande tabellen,

ook al om moeilijkheden te voorkomen van gebruikers van de tabellen die muisachtigen en insekteneters nog niet op schedelkenmerken weten te onderscheiden.

Wellicht vraagt men zich af of het nog zin heeft braakballen van Nederlandse uilen te analyseren. Immers in de loop van de laatste dertig jaar zijn tienduizenden uileproppen door verschillende onderzoekers geanalyseerd, terwijl in enige belangrijke publikaties de verkregen resultaten vastgelegd zijn, zodat men thans een vrij globale indruk heeft omtrent het voorkomen van kleine zoogdieren in ons land. Wanneer men echter de publikatie van De Vries en Van Wijngaarden (1957) „Recente gegevens over de verspreiding van een aantal zoogdiersoorten in Nederland” aandachtig bestudeert, dan is het verrassend te zien hoeveel streken er in ons land nog zijn waarvan de zoogdierfauna niet of slechts heel oppervlakkig en onvolledig bekend is. De auteurs hebben hun gegevens volgens provincies gerangschikt, waarbij zij in tabelvorm van iedere gemeente binnen een provincie vermelden welke kleine zoogdieren daar voorkomen. Uit deze gegevens blijkt duidelijk dat het braakballenonderzoek nog geenszins als afgesloten beschouwd kan worden. En al is het wel zeker dat verdere resultaten van steeds minder betekenis zullen blijken te zijn voor de zoogdierfaunistiek van Nederland, het analyseren van braakballen blijft voor andere onderzoekingen van groot belang. Zo bieden de schedelresten materiaal voor variabiliteitsonderzoek (zie b.v. Gatineau, 1956; Herold, 1956, 1957, 1960; Niethammer, 1960, pp. 107-109), terwijl zij tevens gegevens verschaffen over de verschillen in de procentuele samenstelling van de prooi van bepaalde roofvogels in de loop van één jaar of in de loop van een tijdvak van meer jaren (zie b.v. Becker, 1958).

In de determineertabel zijn alle soorten zoogdieren opgenomen die in Nederland, België, Luxemburg en het aan deze landen grenzende Duitse gebied in braakballen kunnen worden gevonden. Voor zover mij bekend is in België vrijwel geen aandacht aan braakballenonderzoek besteed, zodat hier eigenlijk nog een geheel onontgonnen gebied ligt. Het braakballenonderzoek in Luxemburg is even oud als dat in Nederland, ofschoon daar nog vele streken zijn waarvan nog nooit uileproppen werden geanalyseerd (zie Morbach, 1931; Husson, 1948 en 1949a). Voor het aangrenzende Duitse gebied zij verwezen naar de recente publikaties van Niethammer (1956, 1960) en van von Lehmann (1958).

Voor een goed gebruik van de determineertabel is inzicht in het opmeten van schedels een eerste vereiste. Voor dit doel is een eenvoudige handleiding

voor het nemen van maten aan het werkje toegevoegd. In de gehele zoogdiersystematiek speelt de schedel een zeer voorname, zo niet de voornaamste rol. Niet alleen is het patroon en de gedaante van de tanden van overwegend belang, ook de grootte van de verschillende schedelelementen en hun onderlinge verhouding is voor systematisch onderzoek van onschatbare betekenis. Ongetwijfeld kost het opmeten van schedels méér inspanning en méér tijd dan het gewone determineerwerk, doch het is zeker niet minder aantrekkelijk. Hierbij komt nog dat nog maar heel weinig bekend is over de variabiliteit van de grootte van de schedel van Nederlandse zoogdieren, zodat op dit gebied eigenlijk nog alles moet worden gedaan. De laatste jaren heeft men er zich meer en meer op toegelegd om bij gevangen zoogdieren lichaamsmaten te nemen (zie Van Laar, 1957; De Vries, 1958); door het geven van richtlijnen voor het opmeten van schedels wordt wellicht bereikt dat velen zullen worden aangemoedigd om aandacht te gaan besteden aan dit tot nu toe verwaarloosde onderdeel van de studie van de zoogdieren in ons land.

De Tabellen 1 en 2 geven een overzicht van schedelmaten van soorten, die in de determineertabel worden genoemd. Indien niet nader aangegeven zijn deze maten gebaseerd op materiaal aanwezig in het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. Het aantal exemplaren (aangegeven in de kolom met de letter n) is in sommige gevallen te klein om een volledig inzicht te verkrijgen in de variabiliteit van deze maten bij de Nederlandse zoogdieren.

Het hoofdstuk „Het analyseren van braakballen” omvat enkele algemene opmerkingen over braakballen en over uilen. Over dit onderwerp is echter heel wat meer te zeggen, doch hiervoor zij verwezen naar Morbach (1931), Uttendörfer (1939, 1952) en Guérin (1928, 1932).

Het hoofdstukje „Het instrumentarium” geeft een opsomming van het ‘gereedschap’ dat iedere onderzoeker van braakballen tot zijn beschikking moet hebben. Het hoofdstuk „Systematisch overzicht van de in braakballen aangetroffen zoogdieren” is hoofdzakelijk samengesteld voor het geven van opmerkingen die moeilijk in de eigenlijke determineertabel konden worden verwerkt. Het is dus wel wenselijk om bij het gebruik van de determineertabel te letten op deze opmerkingen.

Met nadruk moet er vervolgens op worden gewezen dat de determineertabel alleen betrekking heeft op schedelresten van zoogdieren die in braakballen van uilen kunnen worden gevonden. Behalve andere skeletdelen van kleine zoogdieren, waarvan vorm en grootte kenmerkend zijn voor de orde, het genus of zelfs in enkele gevallen voor de soort, worden in braakballen ook resten van andere prooidieren gevonden, zoals vogels, amfibieën en insecten. Een determineertabel voor deze in braakballen aangetroffen resten

van prooidieren bestaat voor Nederland nog niet. Men zal echter, zeker na enige ervaring, niet veel moeite hebben om uit een braakbal dadelijk de schedelresten van zoogdieren te herkennen. Dat naast de schedel ook de andere skeletdelen van zoogdieren, die in braakballen worden aangetroffen, van grote waarde zijn, o.a. voor het verkrijgen van een inzicht in de geslachtsverhoudingen binnen een populatie, is door Becker in verschillende publikaties uiteengezet (zie b.v. Becker, 1955).

Iedere determineertabel draagt een persoonlijk karakter; ook deze 'nieuwe' tabel vormt in dit opzicht geen uitzondering, zodat zij geen copie van die van Schreuder en van Van Bemmelen is. Vele door deze auteurs genoemde kenmerken zijn ook hier in de tabel te vinden; andere zijn weggelaten of vervangen door kenmerken die volgens mijn ervaring in de praktijk beter voldoen. Hoewel ik er uit de aard der zaak ernstig naar heb gestreefd om zo duidelijk mogelijk te zijn — om deze reden zijn ook veel afbeeldingen opgenomen — zal men niet altijd op bevredigende wijze een schedelrest op naam kunnen brengen. Hiervoor zijn verschillende redenen aan te geven: (a) onvolledigheid van het materiaal, waaraan karakteristieke kenmerken ontbreken als gevolg van de doorstane behandeling in de maag van de uil; (b) onvolmaaktheid van de tabel zelf, omdat kenmerken worden gegeven die òf te variabel zijn, of toch nog in te veel gevallen aan de schedelresten ontbreken; en (c) onervarenheid van de onderzoeker. Men hoort weleens beweren dat men een determineertabel eigenlijk niet meer nodig heeft zodra men goed met deze tabel kan werken, omdat men de dieren dan toch al kent. In deze bewering zit een grote kern van waarheid. Eerst door ervaring, door honderden schedeltjes gezien en bestudeerd te hebben, ontstaat bij de onderzoeker een beeld van de soort waardoor hij deze dadelijk als zodanig weet te herkennen. Het is echter niet mogelijk dit beeld aan anderen door te geven: het beeld is gevormd door een combinatie van kenmerken waarvan men de variabiliteit kent. Tevens moet men ook bedenken dat twijfelen aan een determinatie geen schande is. Het is een bewijs van juiste wetenschappelijke instelling wanneer men in sommige gevallen ook durft te zeggen dat men 'er niet uitkomen kan'. Is men niet zeker van een determinatie, dan moet men ook geen soortnaam bij het schedelfragment zetten of de waarschijnlijk geachte naam van een vraagteken voorzien. Dit is van des te meer belang wanneer de resultaten worden gepubliceerd; in het bijzonder geldt dit voor soorten die voor het eerst van een bepaald gebied worden vermeld.

Wanneer men de figuren of de foto's van de kiezen met elkaar vergelijkt, is het niet moeilijk in deze afbeeldingen 'kenmerken' te ontdekken die noch

in de literatuur noch in deze publikatie zijn genoemd. Eigen onderzoek zal in de meeste gevallen leren dat wat men voor een 'kenmerk' hield niets anders is dan een individuele variatie die zonder betekenis is om vormen van elkaar te onderscheiden. Dit neemt niet weg dat het mogelijk moet worden geacht dat er andere karakteristieke kenmerken zijn dan de hier genoemde; het systematisch onderzoek kent vele voorbeelden van het vinden van een kenmerk van diagnostische waarde, dat door vroegere onderzoekers over het hoofd was gezien.

Indien niet anders aangegeven zijn de figuren getekend door de heer H. Heijn, tekenaar bij de afdeling Systematische Dierkunde van de Rijksuniversiteit te Leiden; deze kon zich hierbij baseren op een prachtige serie schedelfoto's die, evenals de op plaat 1-8 afgebeelde schedels en kiezen, met veel zorg werden gemaakt door de heer H. F. Roman, fotograaf bij het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden.

#### HET ANALYSEREN VAN BRAAKBALLEN

Onder braakballen of uileproppen verstaat men de onverteerbare resten van prooidieren, die in de maag van uilen tot een compacte massa worden samengeperst en, al of niet met een slijmlaag omgeven, door de bek worden uitgebraakt. Wanneer nu deze braakballen voorzichtig worden uitgedroogd, treft men daarin allerlei resten van prooidieren aan: haren, skeletdelen, schedelresten, schachten van veren, dekschilden van kevers, losse poten van insecten, ja zelfs vogelringen (zie L. en N. Tinbergen, 1931, p. 103 fig. 15; p. 133). Wanneer men deze resten uit de maag van verschillende soorten van uilen met elkaar vergelijkt, blijkt dat zij bij de ene soort veel meer door de maagsappen zijn aangetast dan bij de andere soort. Tevens leert een vergelijking dat verschillende soorten van uilen niet alle dezelfde soorten van prooidieren hebben. Wanneer men beoogt een inzicht te verkrijgen in het voorkomen van micromammalia in een bepaald gebied, komen voor Nederland drie uilen in aanmerking wier braakballen voor onderzoek het meest geschikt zijn: de kerkuil, de ransuil en de bosuil (zie fig. 1). Van deze drie levert de kerkuil, *Tyto alba* (Scopoli) verreweg het beste materiaal. In de eerste plaats zijn de maagsappen van de kerkuil van een zodanige samenstelling dat wel alle vleesresten van de kleine zoogdieren worden verteerd, maar haren en skeletdelen vrijwel niet worden aangetast. Alle botjes en schedels worden zó goed schoongemaakt, dat er geen enkele vleesrest aan blijft zitten. Wel wordt bij het samenpersen van de onverteerbare resten tot een compacte ovaalronde massa het skelet geheel uit elkaar gerukt en worden

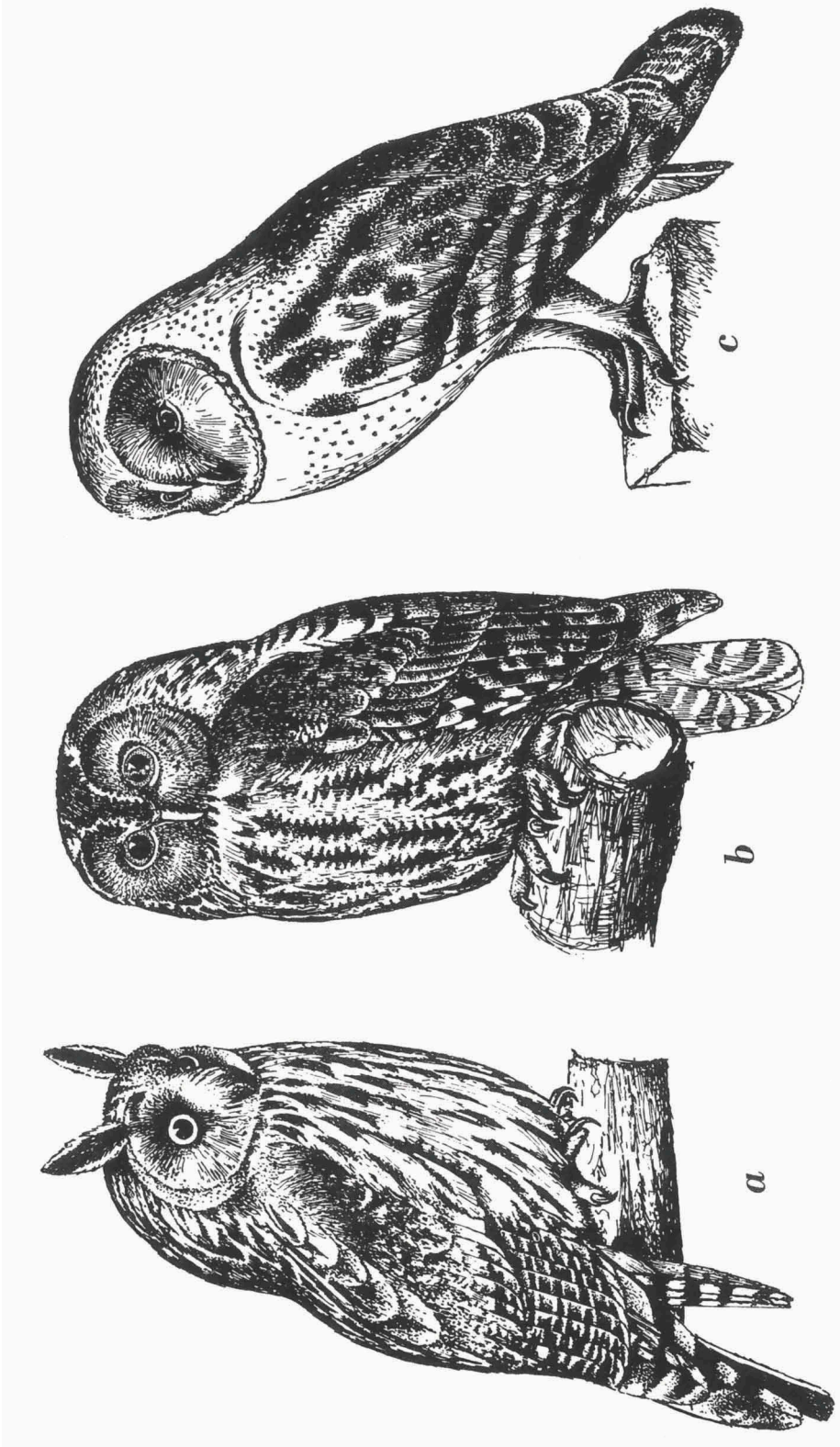


Fig. 1. De drie uilen die van grote betekenis zijn voor het onderzoek over het voorkomen en de verspreiding van kleine zoogdieren in de Benelux-landen: a, Ransuil, *Asio otus*; b, Bosuil, *Strix aluco*; c, Kerkuil, *Tyto alba*. — Naar Van Oort (1928).

daarbij tevens de tere gedeelten van de schedel zoals de hersenkapsel en de jukbogen veelal gekraakt, doch het voorste deel van de schedel met de tandenrij — juist zo belangrijk om de naam van het prooidier vast te stellen — blijft op enkele uitzonderingen na geheel intact. De tere schedel van de dwergspitsmuis en van de dwergmuis hebben het meeste te lijden en slechts zelden zijn deze gaaf wanneer zij uit de haarmassa te voorschijn komen. In de tweede plaats is de kerkuil weinig gespecialiseerd in de keuze van zijn voedsel: hij vangt alles wat hij op zijn tochten te pakken kan krijgen. Bovendien komt deze uil nog vrij algemeen in Nederland voor, ofschoon het aantal de laatste jaren sterk is teruggelopen.

Ongetwijfeld is de ransuil, *Asio otus* (Linnaeus), algemener dan de kerkuil, maar deze uil heeft een veel eenzijdiger menu dan de kerkuil, zodat het aantal soorten micromammalia in braakballen van deze soort veel geringer is. De maagsappen van de ransuil tasten bovendien de schedelresten veel sterker aan, zodat ze vaak moeilijker zijn te determineren. Jammer genoeg is ook de bosuil, *Strix aluco* Linnaeus, in Nederland schaarser dan de ransuil. Zijn menu is eenzijdiger dan dat van de kerkuil, doch de resten blijven vrij goed bewaard. Voor het onderscheiden van deze en andere in Nederland voorkomende uilen zij verwezen naar het „Prisma Vogelboek” van Sluiters (1958, pp. 106-111), dat tevens bijzonderheden geeft over het biotoop van onze uilen.

Het zal echter vaak gebeuren dat men braakballen vindt, terwijl de uil zelf onzichtbaar blijft. In dit geval is het niet eenvoudig om aan de hand van een paar braakballen te zeggen van welke uil (of andere roofvogel) zij afkomstig zijn. De ervaring is hier de beste leermeesteres. In het algemeen zijn braakballen van de kerkuil te herkennen aan hun zwarte kleur en, wanneer ze vers zijn, aan de duidelijke slijm laag waarmee de uileprop is omgeven; de lengte varieert in de meeste gevallen van 4 tot 7,5 cm. De braakballen van de ransuil zijn grijs van kleur, ongeveer 4 tot 5 cm lang, terwijl de haren niet door de maagsappen aangetast blijken te zijn. In het algemeen zijn de braakballen van de bosuil eveneens grijs van kleur, doch ook zandkleurige uilepropen komen voor; de lengte varieert van 4 tot 6,5 cm en ze voelen viltachtig aan, omdat de haren ten dele door de maagsappen zijn aangetast.

Het uitpluizen van braakballen moet zeer voorzichtig gebeuren. Zij zijn zeer vast samengeperst en wanneer men ziet hoe zelfs in de fijnste schedelholten haren zijn geperst, dan vraagt men zich af hoe groot de kracht in de uilemaag toch wel moet zijn om dit te bewerken. Oude braakballen die al enige tijd op de grond hebben gelegen, zijn gemakkelijker uit elkaar te halen, omdat de haren al deels ten offer zijn gevallen aan de larven van motten en

kevertjes die zich belasten met het verteren van de hoornstof keratine, waaruit veren en haren grotendeels bestaan (zie Kerpel, 1949; Meeuse, 1952). Wanneer het proces van 'ontbinding' nog verder gaat, houdt men de z.g. 'débris' over, die vaak in grote hoeveelheden zijn te vinden in kerktorens waar kerkuilen huizen of gehuisd hebben. Botjes en schedelfragmenten liggen dan los op de grond; hierbij is het een nadeel dat boven- en onderkaken, die in de verse bal meestal bij elkaar zijn gebleven, nu gescheiden zijn, terwijl in vele gevallen tanden uit de kaken zijn gevallen, zodat belangrijke determinatiekenmerken ontbreken. Daarom verdienen verse braakballen de voorkeur. Deze moeten dus voorzichtig worden uitgeplozen; met een pincet dient men slechts die haren te verwijderen die voor de determinatie belangrijke kenmerken bedekken. In het bijzonder moet er op worden gelet dat de tanden niet uitvallen. Het opweken van braakballen in water moet dan ook ten sterkste worden afgeraden (zie ook Becker, 1957). Nog sterker geldt dit voor het bleken van de schedelfragmenten in een verdunde (2%) oplossing van waterstofperoxyde vóór het materiaal is gedetermineerd. Dit kan later geschieden wanneer men tevens de tijd heeft om de eventuele losse tanden met „Velpon” (geen „Snelpon” gebruiken!) vast te zetten.

Naar gelang van de grootte van het prooidier en de grootte van de braakbal zijn in een braakbal de fragmenten van één of meer schedels te vinden. Zo vermeldt Van der Meer (1939, p. 167) dat hij in een partij braakballen, verzameld op 30 juni 1928 tussen Voorst en Eerbeek in Gelderland, in één uileprop schedelresten aantrof van 13 bosspitsmuizen, 1 dwergspitsmuis en 1 veldmuis. Dit is ongetwijfeld een uitzonderlijk geval, want gemiddeld vindt men resten van 3 of 4 prooidieren. Soms blijken de prooidieren van verschillende soort te zijn, soms behoren zij alle tot dezelfde soort. Ook komt het voor dat men in een braakbal alleen bovenkaken aantreft en in een andere alleen onderkaken, doch meestal zit de onderkaak vrij vast aan de bovenkaak. In andere gevallen klopt het aantal onderkaken niet met het aantal bovenkaken. Men moet echter niet te snel concluderen dat onderkaken afwezig zijn, want deze zijn vaak geheel omwikkeld door haren, zodat men op het eerste gezicht denkt een propje haren voor zich te hebben. Het is daarom wenselijk om dadelijk te noteren wat men uit één braakbal heeft gehaald; klopt dan het aantal onderkaken niet met dat van de bovenkaken, dan is het wenselijk om nog even de propjes haren nader te onderzoeken. Vaak is evenwel het skelet van een prooidier over verschillende braakballen verdeeld; een kerkuil produceert twee braakballen per dag, ofschoon hiermee niet is gezegd, dat wanneer de uil opnieuw op voedsel uitgaat, zijn maag geen resten van een vorige maaltijd bevat.

Uit de aard der zaak geven een paar braakballen van één uil nog geen



juist beeld van de zoogdierfauna van het jachtgebied van deze uil. Volgens mijn ervaring zijn van een kerkuil 80 tot 100 braakballen nodig, verzameld op dezelfde plaats in de loop van een geheel jaar, om te weten welke micro-mammalia door de uil worden geslagen. Het ontbreken van een soort in braakballen bewijst echter geenszins dat deze in het jachtterrein van de uil niet leeft. Het kan immers zijn dat de uil een afkeer heeft van bepaalde soorten, dat zijn tijd van jagen niet samenvalt met die waarop het prooidier zijn voedsel zoekt, of dat het zoogdier leeft in een biotoop (b.v. dicht bos) dat door de uil niet wordt bejaagd. Zo worden b.v. hoogst zelden schedels van vleermuizen in braakballen gevonden. Voor de kerkuil is dit feit des te opmerkelijker omdat kerkuilen en vleermuizen vaak in eenzelfde kerktoeren huizen. Men heeft daarom gemeend dat vleermuizen niet op het menu van de kerkuil staan; Bauer (1956) wees er echter op dat de kerkuil slechts vliegende vleermuizen vangt en bij uitzondering ook hangende vleermuizen slaat.

### HET INSTRUMENTARIUM

Volledigheidshalve volgt hier een overzicht van het 'gereedschap' dat men bij de hand moet hebben voor het uitpluizen en analyseren van braakballen.

1 — Een stuk wit karton of wit papier, waarop de braakbal wordt uitgeplozen en waarop de verschillende botjes en schedelfragmenten voorlopig worden neergelegd. Bij het uitleggen van de fragmenten moet men er zorg voor dragen dat onderkaken en bovenkaken van één prooidier bij elkaar blijven.

2 — Een aantekenboek, waarin men van iedere partij eerst aantekent: (a) de naam van de uil, wanneer deze bekend is; (b) de vindplaats en wel zo nauwkeurig mogelijk, vooral het biotoop; het is dus niet voldoende om te schrijven: Amsterdam, doch b.v. Amsterdamse Bos, onder dennen; (c) datum van de vondst; (d) of men met braakballen of débris te doen heeft en het aantal braakballen; (e) de naam van de verzamelaar. Het verdient aanbeveling om van iedere braakbal te noteren welke prooidieren men erin heeft aangetroffen, met vermelding van de aard en het aantal fragmenten: bovenkaak, rechter en linker onderkaak. Ten slotte geeft men van elke braakbal aan hoeveel prooidieren hij bevat; hierbij baseert men zich op het grootste aantal van een der drie schedelfragmenten. Vindt men 3 bovenkaken, 2 linker en 4 rechter onderkaken van een bosmuis in een uilebal, dan geeft men als resultaat op: 4 bosmuizen. Wanneer op deze wijze de gegevens van de gehele partij zijn genoteerd, is het resultaat aan het eind samen te vatten in: zoveel bosmuizen, zoveel veldmuizen, enz.

3 — Luciferdoosjes of buisjes, waarin voorlopig de schedelfragmenten

van iedere braakbal afzonderlijk worden opgeborgen, nadat deze eerst zijn gedetermineerd. Later kunnen van eenzelfde partij de resten van dezelfde soorten van prooidieren in één doosje worden gedaan. Het is af te raden om dezelfde soorten van verschillende vindplaatsen bij elkaar te doen. Ook dient men geen resten uit proppen van verschillende soorten uilen te zamen te bewaren, ook al is de vindplaats ongeveer gelijk.

4 — Een pincet, waarmee de haren uit de schedelopeningen worden verwijderd.

5 — Een zachte tandenborstel, waarmee gemakkelijk het losse vuil en de haren van de skeletdelen worden verwijderd.

6 — Een penseeltje, dat vaak van veel gemak is om de losse botjes en schedelfragmenten op het witte papier te scheiden.

7 — Een tube „Velpon” (geen „Snelpon”). Het verdient n.l. aanbeveling om dadelijk wanneer men bemerkt dat tanden of schedelgedeelten loszitten

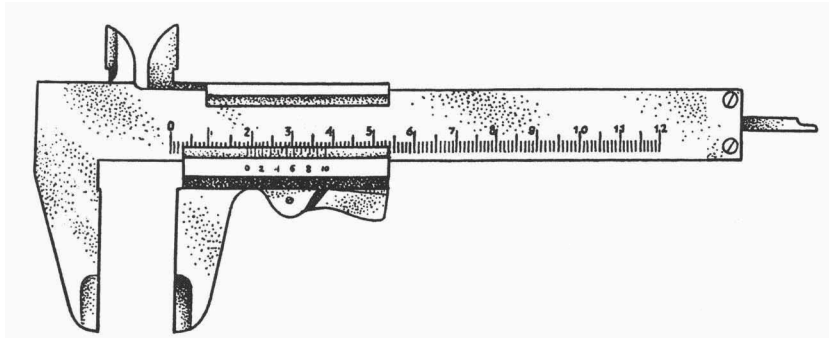


Fig. 2. Schuifmaat. Voor het opmeten van schedels is deze vorm het geschiktste.

deze vast te zetten. Op deze wijze is het zelfs mogelijk geheel gave schedels uit braakballen te verkrijgen, hoewel men vaak voor de stevigheid plukjes haren in de hersenholte laat zitten en deze met „Velpon” vastlijmt aan het bot.

8 — Een eenvoudige loupe, die 10 of 12 maal vergroot. Deze vergroting is volgens ervaring het meest geschikt om alle details van de structuur van het tandpatroon te zien, terwijl het belichtingsoppervlak toch nog vrij groot is.

9 — Een eenvoudige schuifmaat, volgens model in fig. 2 aangegeven, met nonius van  $1/10$  mm; een lengte van 12 cm is voor schedels van micro-mammalia het meest aan te bevelen. De schedelmaten moeten op  $1/10$  mm nauwkeurig worden bepaald. Wanneer men b.v. noteert: lengte tandenrij 7 mm, dan betekent dit dat de lengte ligt tussen 6.5 en 7.5 mm. Noteert men echter 7.0 mm, dan betekent dit dat de waarde van de lengte ligt tussen 6.95 en 7.05 mm; zo betekent dus een lengte van 8.4 mm, dat de ware lengte ligt tussen 8.35 en 8.45 mm. Wie minder goede ogen heeft kan bij het

aflezen van de nonius gebruik maken van een zogenaamde horlogemakersloupe, die in de oogkas wordt geklemd; zo'n loupe kan trouwens ook zeer goede diensten bewijzen bij het vaststellen van de meetpunten (zie het volgende hoofdstuk).

10 — Een stuk grafiekpapier met hokjes van een vierkante millimeter. Grafiekpapier is veelal van groot nut om de onderkaken te meten of deze onderling op grootte te vergelijken.

11 — Wil men botjes en schedelfragmenten later opleken om een 'mooie' schedelcollectie te verkrijgen, dan kan men hiervoor een 2% oplossing waterstofperoxyde gebruiken. Het bleken van kleine schedels moet met veel omzichtigheid gebeuren; het is voor schedelresten van braakballen niet aan te bevelen. Meestal vallen bij een verblijf in de waterstofperoxyde alle tandjes uit; men moet daarom bij het bleken ieder onder- en bovenkaakje gescheiden houden door elk apart te bleken in een horlogeglas of in een Petri-schaaltje. Na het opleken, waarvan de tijdsduur varieert van enige uren tot een etmaal, moet het schedeltje eerst met water worden afgespoeld. Vervolgens moet het opgebleekte natte schedeltje bij kamertemperatuur worden gedroogd, dus niet in de zon of op de verwarming. Hierna kunnen de losse tandjes weer met lijm worden vastgezet. Men ziet dat het dus vrijwel onbegonnen werk is om op deze wijze honderden, zo niet duizenden schedeltjes uit braakballen te behandelen. Het opleken heeft geen enkele wetenschappelijke waarde en schaadt eerder het materiaal dan dat het van nut is.

#### HET OPMETEN VAN DE ZOOGLIERSCHEDEL

Bij het gebruik van de twee determineertabellen voor het onderscheiden van schedelresten in braakballen (zie blz. 25-36) zal men bemerken dat bepaalde genera of soorten reeds aan de grootte van sommige schedel-elementen zijn te herkennen. Een duidelijke omschrijving van de wijze waarop de afmetingen van de verschillende schedelelementen worden bepaald, is derhalve noodzakelijk. Zoals reeds op blz. 5 werd opgemerkt, beoogt de onderhavige publikatie tevens een eerste bijdrage in het Nederlands te geven voor het opmeten van schedels. Daarom zullen hier ook schedelmaten worden vermeld die niet van direct belang zijn voor de determinatie van schedelresten uit braakballen. Sommige van deze maten zijn namelijk slechts te bepalen aan geheel gave schedels, die echter zelden in braakballen worden aangetroffen. In particuliere verzamelingen bevinden zich vaak gave schedels. Wellicht dat de hier gegeven 'handleiding' ertoe kan bijdragen om de interesse in het meten van schedels op te wekken bij hen die een eigen schedelcollectie bezitten.

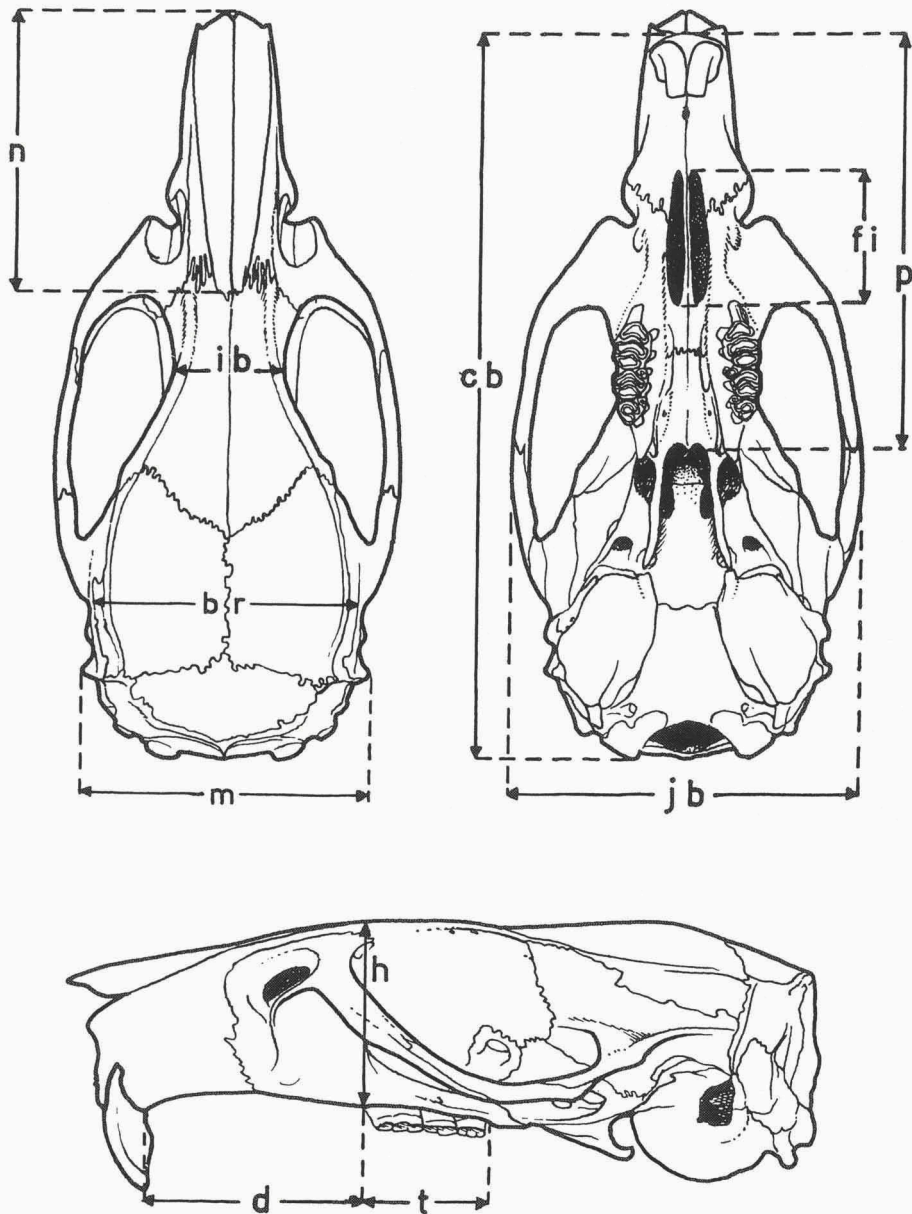


Fig. 3. Schedel van de zwarte rat, *Rattus rattus*; voor de onderkaak zie fig. 5. — br, breedte hersenkapsel; cb, condylobasale lengte; d, diastema lengte; fi, lengte foramen incisivum; ib, interorbitale breedte; jb, jukboogbreedte; h, hoogte rostrum; m, mastoid breedte; n, lengte neusbeen; p, lengte palatum; t, lengte kiezenrij van de linker bovenkaak.

Het aantal maten dat aan een schedel kan worden genomen is vrij groot, daar ieder schedelelement zijn eigen afmetingen bezit en een eigen ligging heeft in het geheel van de schedel. Daarom hangt het geheel van de aard van het onderzoek af, welke maten men het meest geschikt acht. Er zijn echter een aantal maten die zeer veel worden gebruikt omdat zij de schedel als geheel karakteriseren, zoals b.v. de condylobasale lengte, de breedte over de jukbogen en de lengte van de tandenrij. Wanneer men in publikaties gelijklopende namen voor schedelmaten tegenkomt, wil dit nog niet zeggen dat de verschillende auteurs ook dezelfde meetpunten hebben gebruikt om de maten in kwestie te bepalen. Daarom is het aan te bevelen om in een publikatie te vermelden op welke wijze men de schedels heeft opgemeten, of te verwijzen naar een auteur die men heeft gevolgd en die nauwkeurig mededeelt hoe hij heeft gemeten.

De omschrijving van de hier genoemde schedelmaten met hun meetpunten wordt verduidelijkt door de figuren 3, 4 en 5. In fig. 3 is op schematische wijze de schedel van een zwarte rat, *Rattus rattus*, afgebeeld: van boven gezien (figuur links boven), van onder (figuur rechts boven) en van de linker zijkant (figuur onder); in fig. 5 is de binnenzijde van de rechter onderkaak van een zwarte rat getekend. In fig. 4 is de gehele schedel van een waterspitsmuis, *Neomys fodiens*, op geheel overeenkomstige wijze afgebeeld.

De belangrijkste maten zijn de volgende.

a. **CONDYLOBASALE LENGTE**: de afstand tussen het midden van de voorste rand van de bovenkaak en het meest achterwaarts gelegen punt van de achterhoofdknobbel, de condylus occipitalis (zie fig. 3, cb; fig. 4, cb).

b. **BREEDTE OVER DE JUKBOGEN** (jukboogbreedte): de afstand tussen de de meest zijwaarts gelegen punten van de jukbogen (zie fig. 3, jb).

c. **BREEDTE VAN DE HERSENSCHEDEL** (hersenschedelbreedte): de grootste breedte van de hersenkapsel (zie fig. 3, br; fig. 4, br). De grootste breedte van de hersenkapsel ligt veelal op de hoogte van de aanhechting van de jukbogen aan de schedelkapsel; deze maat is echter niet nauwkeurig te nemen omdat vaste meetpunten niet zijn aan te geven.

d. **MASTOIDBREEDTE**: de grootste breedte van de schedel gemeten over de knobbelvormige uitsteeksels van het slaapbeen (zie fig. 3, m). Het uitsteeksel van het slaapbeen, de processus mastoideus, is bij sommige schedels goed ontwikkeld, bij andere moeilijk te zien. Het nemen van deze maat vraagt

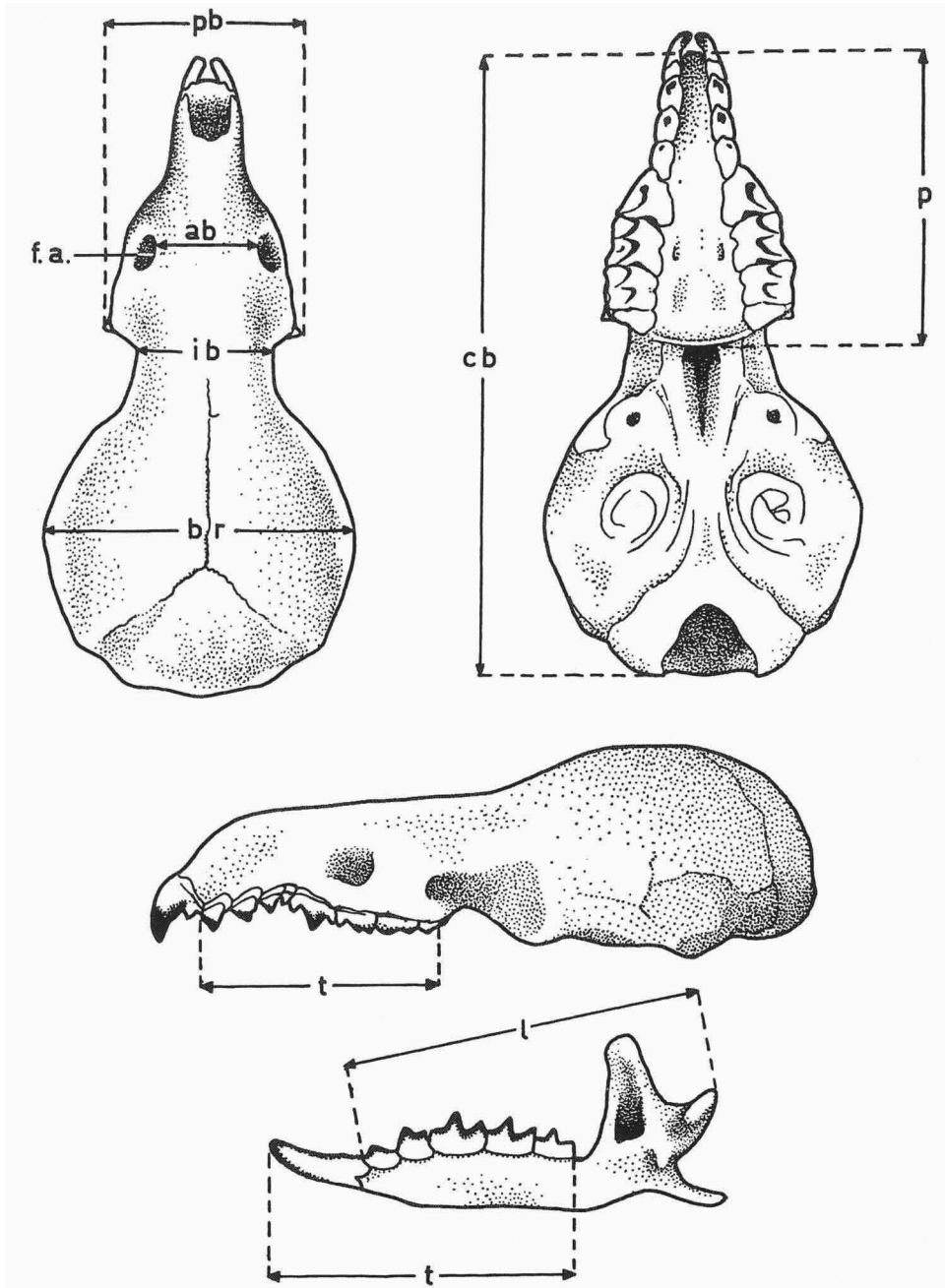


Fig. 4. Schedel van de waterspitsmuis, *Neomys fodiens*. — ab, ante-orbitale breedte; br, breedte hersenkapsel; cb, condylobasale lengte; f.a., foramen ante-orbitale; ib, inter-orbitale breedte; l, lengte onderkaak; p, lengte palatum; pb, breedte palatum; t, lengte tandenrij van boven- en onderkaak.

dan ook een juiste kennis van de structuur van de schedel; daar zij voor ons doel van minder belang is, is het niet nodig hier nader op in te gaan.

e. LENGTE VAN DE NEUSBEENDEREN (lengte nasalia): de grootste lengte van de neusbeenderen, meestal gemeten in het mediane vlak van de schedel (zie fig. 3, n). Daar de beide neusbeenderen niet altijd even lang zijn en de achterrand zigzagvormig van aard is, is deze maat vaak moeilijk exact te bepalen; indien deze maat voor een onderzoek van belang is, moet nauwkeurig worden aangegeven welke meetpunten men steeds heeft genomen, zodat zij voor het vergelijken van schedels van dezelfde of nauwverwante soorten van waarde is.

f. LENGTE VAN HET FORAMEN INCISIVUM: de grootste afstand tussen de voorrand en de achterrand van het foramen incisivum (zie fig. 3, fi). Het valt buiten de opzet van dit artikel om een nauwkeurige omschrijving van dit foramen te geven; voldoende is het om op te merken dat dit foramen een gleufvormige of ovaalvormige opening in het harde verhemelte (palatum) is. De ligging, grootte en vorm van het foramen incisivum is vaak kenmerkend voor het onderscheiden van genera en/of soorten van knaagdieren.

g. LENGTE VAN HET PALATUM (harde verhemelte): de afstand tussen het midden van de voorste rand van de bovenkaak en het midden van de achterrand van het harde verhemelte (zie fig. 3, p; fig. 4, p). Deze achterrand is òf recht, òf rond, òf loopt in het midden spits toe (zoals in fig. 3); in dit laatste geval neme men als meetpunt de naast deze punt gelegen achterrand van het palatum.

h. BREEDTE VAN HET PALATUM: de grootste breedte van het harde verhemelte, veelal gelegen op de hoogte van de laatste kies (zie fig. 4, pb). Vooral voor het onderscheiden van spitsmuizen is deze maat van betekenis.

i. ANTE-ORBITALE BREEDTE (= infra-orbitale breedte): de kleinste afstand aan de bovenkant van de schedel tussen de beide foramina ante-orbitalia (zie fig. 4, ab en f.a.). Deze maat is van belang voor het onderscheiden van de beide soorten van *Crocidura*. In plaats van de naam ante-orbitale breedte wordt meestal de naam infra-orbitale breedte gebruikt voor schedels van andere groepen dan spitsmuizen.

j. INTERORBITALE BREEDTE: de kleinste afstand tussen de oogkasranden aan de bovenzijde van de schedel, op de overgang tussen neus en hersenkapsel (zie fig. 3, ib; fig. 4, ib).

k. **POSTORBITALE BREEDTE**: de kleinste breedte van de bovenkant van de schedel vlak achter de uitsteeksels van de bovenste oogkasranden (zie fig. 19, pc). Deze maat is van betekenis voor schedels waarbij deze uitsteeksels (processus postorbitalis) goed ontwikkeld zijn, zoals b.v. bij roofdieren en haasachtigen.

l. **LENGTE VAN HET DIASTEMA**: de afstand tussen de achterrand van de laatste snijtandkas en de voorrand van de tandkas van de eerste kies in dezelfde kaakhelft (zie fig. 4, d). Deze maat speelt bij knaagdieren en haasachtigen een belangrijke rol, in het bijzonder in de bovenkaak. Iedere ruimte tussen de tanden onderling kan men 'diastema' noemen, doch bij schedels van Rodentia en Lagomorpha heeft het woord een specifieke betekenis gekregen in bovengenoemde zin.

m. **HOOGTE VAN HET ROSTRUM**: de afstand tussen de voorste rand van de tandkas van de eerste kies in de bovenkaak en het hoogste punt van de schedel gelegen in het vlak dat door deze rand loodrecht op het diastema staat (zie fig. 3, h). De hoogte van het rostrum is niet volkomen exact te bepalen, omdat immers met het oog moet worden geschat of de lijn h loodrecht op het diastema staat. Deze maat is van belang voor het onderscheiden van nauwverwante knaagdieren, vooral van woelmuizen.

n. **LENGTE VAN DE ONDERKAAK**. — Ofschoon de onderkaak van schedels van zoogdieren te beschouwen is als een massief stuk been, is het niet moeilijk om meestal twee gedeelten te onderscheiden: een horizontaal gedeelte (de ramus horizontalis genoemd) waarin de tanden zijn geplant, en een verticaal gedeelte (de ramus ascendens genoemd) waaraan bij de meeste schedels drie uitsteeksels zijn waar te nemen die bij de verschillende zoogdiergroepen sterk verschillen in vorm en grootte.

Van deze drie uitsteeksels is het middelste, de processus condylicus (zie fig. 5, p. cond.), te herkennen aan het feit dat het het cilindervormige gewricht draagt dat als een scharnier past in de uitholling gelegen aan de onderzijde van de hersenschedel vóór de gehooropening; daarom wordt de proc. condylicus ook processus articularis genoemd. De beide andere uitsteeksels dienen voor aanhechting van spieren om een stevige bevestiging te krijgen tussen onderkaak en hersenschedel. Vóór de proc. condylicus en veelal daar boven uitstekend ligt de processus coronoideus (ook proc. muscularis genoemd). Onder de proc. condylicus en in het verlengde van de ramus horizontalis ligt de processus angularis (zie fig. 5, p. cor. en p. ang.).

In de ramus ascendens bevindt zich aan de binnenzijde het foramen



mandibulare (zie fig. 5, f.m.), waarvan de ligging soms als kenmerk gebruikt kan worden om nauwverwante soorten te onderscheiden.

Onder de lengte van de onderkaak wordt verstaan de afstand tussen het het meest naar boven stekende deel van de eerste snijtandkas en het het meest achterwaarts gelegen deel van de processus condylicus (zie fig. 5, l); deze lengte wordt steeds bepaald aan de binnenzijde van de onderkaak. De maat is op deze wijze slechts te bepalen indien beide onderkaakhelften gemakkelijk zijn te scheiden, zoals dit bij knaagdieren, insekteneters en haasachtigen het geval is.

Bij vele groepen zoogdieren echter zijn de beide kaakhelften òf moeilijk te scheiden (b.v. bij vleermuizen en bij roofdieren), òf zij vormen samen een onverbreekbaar geheel (b.v. bij apen). In deze gevallen wordt als lengte van de onderkaak genomen de afstand tussen de voorste rand van de alveole

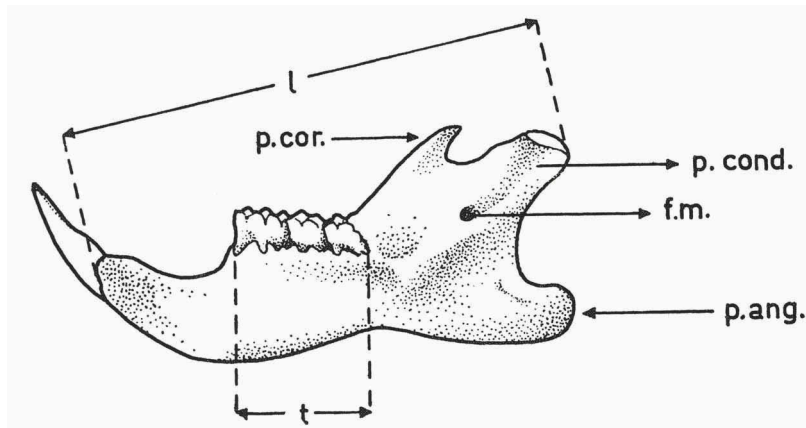


Fig. 5. Binnenzijde van de rechter onderkaak van de zwarte rat, *Rattus rattus*. — f.m., foramen mandibulare; l, lengte onderkaak; p. ang., processus angularis; p. cond., processus condylicus (= proc. articularis); p. cor., processus coronoideus (= proc. muscularis); t, lengte kiezenrij.

(tandholte) van de eerste snijtand en de achterrand van de processus condylicus. Voor het onderzoek van schedelresten uit braakballen komt deze laatste wijze van meten van de lengte van de onderkaak niet in aanmerking.

Ten slotte dient te worden vermeld dat het vaak moeilijk is om bij spitsmuizen de voorste rand van de snijtandalveole vast te stellen. Daarom wordt als lengte van de onderkaak bij spitsmuizen vaak genomen de afstand tussen de vóórrand van de tweede tand (die enigszins over de grote en lange snijtand heen ligt) en de achterrand van de processus condylicus; deze methode wordt ook hier gevolgd (zie fig. 4, l). Ook zijn er onderzoekers die er de voorkeur aan geven om als lengte van de onderkaak bij spitsmuizen als voorste

meetpunt de het meest naar voren stekende punt van de lange snijtand te nemen. Het is dus wel van belang om steeds nauwkeurig aan te geven welke methode van opmeten men heeft toegepast.

o. LENGTE VAN DE TANDENRIJ VAN BOVEN- EN ONDERKAAK. — Voor het onderscheiden van nauwverwante vormen is de lengte van de tandenrij vaak van grote waarde. Daarom moet eerst iets worden vermeld over de elementen waaruit het zoogdiergebit bestaat. In het complete zoogdiergebit worden in iedere kaakhelft van voren naar achteren de volgende min of meer karakteristieke groepen van tanden onderscheiden: (a) snijtanden (incisivi) die in de vóórrand van de kaken zijn ingeplant, meestal klein en de ruimte tussen de hoektanden vullend; (b) hoektanden (canini), meestal groot en kegelvormig — indien zij voorkomen is in iedere kaakhelft slechts één hoektand aanwezig; (c) valse kiezen (praemolares), waar achter zijn gelegen. (d) de ware kiezen (molares). Om van een bepaalde schedel aan te geven hoeveel tanden in elk van deze vier groepen voorkomen, heeft men de zogenaamde tandformule opgesteld. Voor de zwarte rat bijvoorbeeld is de tandformule: I.  $\frac{1-1}{1-1}$ ; C.  $\frac{0-0}{0-0}$ ; P.  $\frac{0-0}{0-0}$ ; M.  $\frac{3-3}{3-3}$ , hetgeen betekent dat in ieder boven- en onderkaakhelft één snijtand aanwezig is, dat hoektanden en praemolaren ontbreken, en dat drie molaren aanwezig zijn. De tandformule wordt meestal vereenvoudigd door het weglaten van de hoofdletters I, C, P en M. Daar de kaakhelften symmetrisch zijn, is het verder voldoende om van één bovenkaak en van één onderkaak het aantal tanden te geven. De vereenvoudigde formule, die ook hier verder zal worden gebruikt, is derhalve voor de zwarte rat:  $\frac{1.0.0.3}{1.0.0.3}$  (zie fig. 3).

Voor een goed begrip van de samenstelling van het gebit van de insectivoren, die voor het onderzoek van schedelresten in braakballen van zo groot belang zijn, diene het volgende. Van de mol, *Talpa europaea*, is de tandformule:  $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$  (zie pl. 1). De tanden van de onderkaak echter wijken van het normale patroon af: de hoektand is hier nl. niet de grootste tand, doch gelijk in grootte meer op een snijtand. Tevens staat de hoektand tegen de derde snijtand aan. De grootste tand is hier de eerste praemolaar, die door haar vorm, grootte en ligging op een echte hoektand gelijk. Bovendien komen in de onderkaak vrij vaak extra praemolaren voor (zie Van Heurn en Husson, 1960).

Nog meer afwijkend van de tandenrij van andere zoogdieren is die van de spitsmuizen. De Nederlandse spitsmuizen behoren tot de genera *Sorex*,

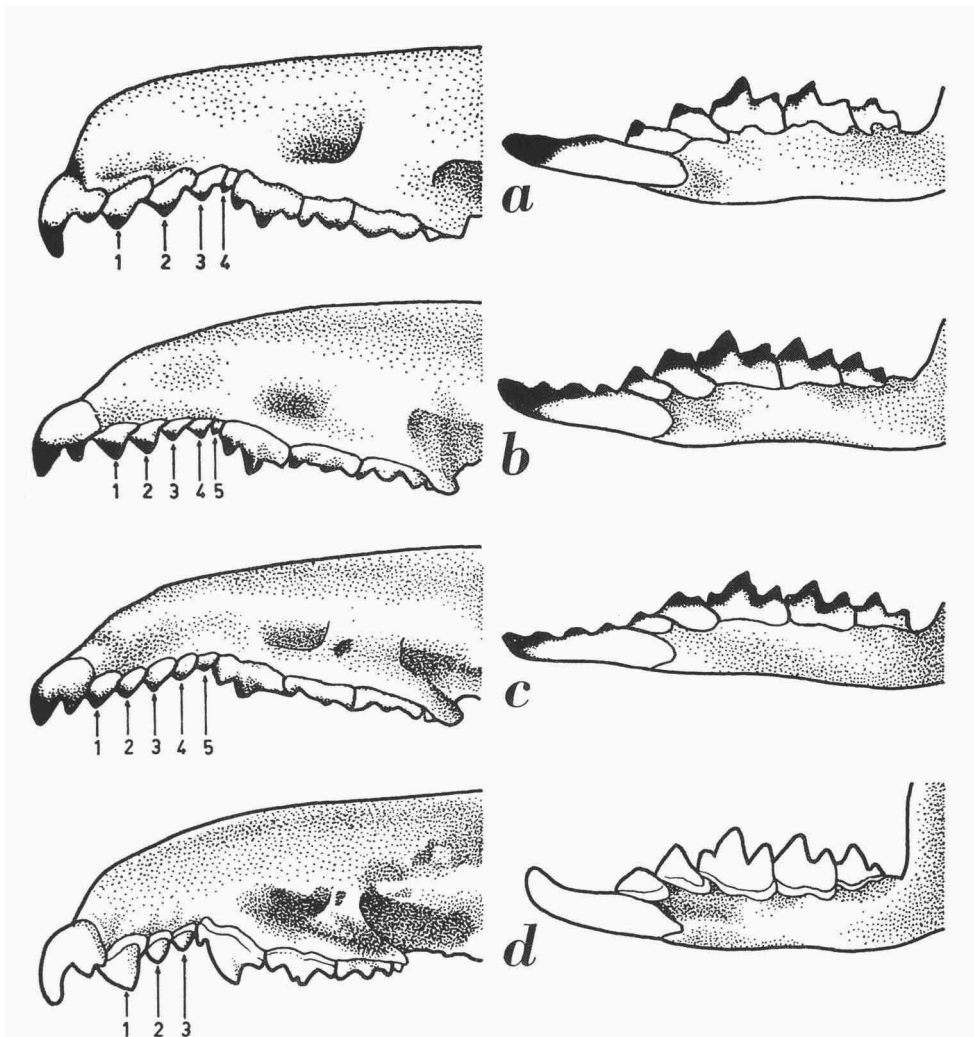


Fig. 6. Tandrij in boven- en onderkaak van enige insekteneters; de cijfers geven het aantal unicuspiden in de bovenkaak aan. — a, waterspitsmuis, *Neomys fodiens*; b, bosspitsmuis, *Sorex araneus*; c, dwergspitsmuis, *Sorex minutus*; d, huisspitsmuis, *Crocidura russula*. — Gewijzigd naar Baumann (1949).

*Neomys* en *Crocidura*, waarvan de tandformules kunnen worden vermeld als:

$\frac{3.1.3.3}{1.1.1.3}$ ,  $\frac{3.1.2.3}{1.1.1.3}$  en  $\frac{3.1.1.3}{1.1.1.3}$ . Zij worden o.a. zo door Miller (1912) opgegeven,

doch door sommige andere auteurs zijn zij anders geformuleerd. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat er verschil van mening bestaat over de kwestie welke tanden bij spitsmuizen nu eigenlijk snijtanden, hoektanden en prae-

molaren zijn. Wij zullen hier op dit probleem niet verder ingaan, daar men een praktische oplossing heeft gevonden om de moeilijkheid te omzeilen. Bij spitsmuizen is de eerste tand in de bovenkaak duidelijk tweelobbig (zie fig. 6). Op deze grote tweelobbige tand, die zeker een snijtand is, volgen enige kleinere tanden die maar één spits hebben. Deze eenspitsige tanden worden nu unicuspiden genoemd. Het aantal unicuspiden verschilt bij de verschillende genera: bij *Sorex* komen er 5 voor, bij *Neomys* 4 en bij *Crocidura* slechts 3. De laatste unicuspide, die bij *Sorex* en *Neomys* tevens de kleinste is, wordt gevolgd door een grote meerspitsige tand, die ongetwijfeld de laatste praemolaar is. Dit verschil in het aantal van de unicuspiden is dus tevens een gemakkelijk kenmerk om deze genera van spitsmuizen te onderscheiden.

In de onderkaak van de genoemde drie genera is de voorste tand (de snijtand) langgerekt van vorm; deze ligt in het verlengde van de ramus horizontalis (zie fig. 4). Op deze grote snijtand volgt slechts één unicuspide, die ten dele op de snijtand rust. Al de overige tanden van de onderkaak hebben meer spitsen.

Na deze uiteenzetting over het gebit van de verschillende groepen zoogdieren die ons hier interesseren, is het te begrijpen waarom de lengte van de tandenrij en/of van de kiezenrij niet op dezelfde wijze wordt bepaald. Drie gevallen kunnen we onderscheiden.

1. — Knaagdieren en haasachtigen. De lengte van de kiezenrij, zowel in de bovenkaak als in de onderkaak, is de afstand tussen de voorste rand van de tandholte van de eerste kies en de achterrand van die van de laatste kies (zie fig. 3, t en fig. 5, t). Door als meetpunten de randen van de tandkassen te nemen is het mogelijk de lengte van de kiezenrij te bepalen, ook al zijn alle tanden uitgevallen, zoals het vaak bij schedelresten in braakcellen voorkomt.

2. — Spitsmuizen. De lengte van de tandenrij van de bovenkaak is de afstand tussen de voorrand van de eerste unicuspide en de achterrand van de laatste molaar (zie fig. 4, t, midden). — De lengte van de tandenrij van de onderkaak is de afstand tussen het voorste puntje van de snijtand en de achterrand van de laatste molaar (zie fig. 4, t, onderaan). Deze methode van meten is naar mijn mening de meest eenvoudige. In de literatuur vindt men echter vaak andere meetpunten; het is dus wel van belang om nauwkeurig aan te geven op welke wijze men de tandenrijen heeft opgemeten.

3. — Overige zoogdieren. De lengte van de tandenrij van de bovenkaak is de afstand tussen de voorrand van de alveole van de eerste snijtand en de achterrand van de alveole van de laatste kies. De lengte van de tandenrij van de onderkaak wordt op dezelfde wijze bepaald. Vaak neemt men echter

als voorste meetpunt niet de voorrand van de alveole van de snijtand, doch die van de hoektand.

Tot besluit van dit overzicht over het opmeten van schedels is het nuttig om aandacht te vragen voor enkele praktische zaken. In de eerste plaats doet het er feitelijk weinig toe welke meetpunten men neemt, als men maar niet vergeet duidelijk aan te geven hoe men de meetpunten heeft genomen. Het behoeft geen betoog, dat men voor het vaststellen van de variabiliteit van een schedelmaat bij een soort of ondersoort steeds dezelfde meetpunten moet gebruiken. Ook voor een vergelijkend schedelonderzoek, dus bij het vergelijken van nauwverwante soorten, kunnen slechts maten worden gebruikt die op dezelfde wijze zijn bepaald.

Zoals reeds op blz. 12 werd opgemerkt dient een schedelmaat, zeker bij kleine schedels, tot op  $1/10$  mm nauwkeurig te worden bepaald. Een moeilijkheid blijft echter dat niet alle schuifmaten geijkt zijn, zodat twee verschillende schuifmaten gemakkelijk een verschil van  $1/10$  of zelfs van  $2/10$  mm kunnen vertonen. Hierbij komt dan nog een factor die van zuiver individuele aard is: iedere onderzoeker heeft zijn eigen methoden van meten en van aflezen. Het komt nl. zelden voor dat het streepje van de nonius en van de hoofdschaalverdeling precies in elkaars verlengde liggen: de ene onderzoeker heeft de neiging om steeds naar boven af te ronden, de ander steeds naar beneden. De een zal iets sterker tegen een meetpunt aandrukken dan de ander, hetgeen ook weer kleine verschillen kan veroorzaken. Het gevolg van dit alles is, dat wanneer een schedel of een serie schedels door twee of meer personen wordt opgemeten (vooropgesteld natuurlijk dat zij dezelfde meetpunten gebruiken) de gevonden waarden van de maten kleine verschillen zullen vertonen. Meestal is de vastgestelde variabiliteit van een schedelmaat van die aard dat zij door deze zogenaamde waarnemingsfouten niet wordt beïnvloed. Moeilijkheden ontstaan eerst wanneer de maximumwaarde voor de ene soort even groot is als de minimumwaarde voor de andere, terwijl deze maten worden gebruikt om twee vormen te onderscheiden. Een voorbeeld moge dit nader toelichten. Voor het onderscheiden van de schedels van de twee soorten van *Crociodura* is als kenmerk genomen de ante-orbitale breedte. Voor *C. russula* is hier opgegeven dat deze breedte in 74 schedels varieert van 3.1 tot 3.5 mm, en gemiddeld 3.3 mm is. Voor *C. leucodon* is hier opgegeven dat deze breedte, gebaseerd op 30 schedels, varieert van 3.5 tot 3.8 mm, en gemiddeld 3.6 mm is. Deze series schedels werden door mij met een zeer kostbare en geijkte schuifmaat opgemeten, waarmee het zelfs mogelijk was de maat tot op  $1/100$  mm te bepalen. In mijn materiaal waren duidelijk twee groepen te onderscheiden. Slechts twee van de 104 schedels hadden een ante-

orbitale breedte van 3.5 mm; op grond van dit kenmerk was dus bij deze 2 schedeltjes niet uit te maken tot welke soort zij moesten worden gerekend. Het kenmerk van de ante-orbitale breedte is zonder enige twijfel bruikbaar; wanneer echter deze zelfde series schedels door iemand anders met een andere schuifmaat zouden worden opgemeten, dan is het wel zeker dat hij een andere grenswaarde vaststelt dan 3.5 mm, b.v. 3.6 of 3.4 mm. Met grote mate van waarschijnlijkheid kan nu worden gezegd: wordt voor de ante-orbitale breedte de waarde gevonden van 3.4 mm of daar beneden, dan is het schedeltje zeker van *C. russula*; wordt een waarde gevonden van 3.6 mm of hoger, dan is het een schedeltje van *C. leucodon*. Wil men echter een schedel met een ante-orbitale breedte van 3.4 tot 3.6 mm juist determineren, dan is het noodzakelijk dat men eerst vaststelt waar men met de eigen meetmethode de grens tussen de twee soorten zou vaststellen. Deze grens kan men slechts bepalen door het meten van materiaal dat reeds op grond van andere kenmerken tot op de soort is gedetermineerd.

#### TABELLEN VOOR HET DETERMINEREN VAN SCHEDEL- RESTEN VAN ZOOGDIEREN IN BRAAKBALLEN

Daar boven- en onderkaken vaak gescheiden in braakballen of in débris worden aangetroffen, zijn twee tabellen samengesteld: één voor het determineren van bovenkaken, en één voor het determineren van onderkaken. Bij de determinatie van schedelresten van sommige Microtidae (woelmuizen) is het noodzakelijk om zowel de bovenkaak als de onderkaak te onderzoeken.

Er is naar gestreefd om de tabellen zo kort mogelijk te houden, daar dit de overzichtelijkheid ten goede komt. Voor sommige van de genoemde kenmerken is het echter nodig een nadere toelichting of verklaring te geven; deze is te vinden in het volgende hoofdstuk, waar nadere bijzonderheden over de soort worden meegedeeld. In de determineertabellen is dan ook achter de soortnaam de pagina vermeld, waar de soort nader wordt behandeld.

Tenzij anders wordt vermeld, is met de lengte van de kiezenrij steeds bedoeld: de lengte van de kiezenrij in het volledig ontwikkelde gebit, waarin alle kiezen doorgebroken en in functie zijn. Van grote prooidieren, zoals b.v. de zwarte en de bruine rat, de muskusrat, de haas en het konijn, worden veelal jonge dieren geslagen, zodat vaak de laatste kies of kiezen nog niet aanwezig zijn of slechts zichtbaar zijn in de tandkas. In dergelijke gevallen dient men na te gaan of de lengte van de aanwezige kiezenrij erop wijst dat bij een volledig ontwikkeld gebit de opgegeven lengte van de kiezenrij zal worden bereikt. Bij enige ervaring zal dit nauwelijks enige moeilijkheid opleveren.

## a. TABEL VOOR HET ONDERSCHIEDEN VAN BOVENKAKEN

1. a. De tandenrij van iedere kaakhelft vormt een vrijwel aaneengesloten geheel, in ieder geval ontbreekt een diastema dat langer is dan de lengte van twee of meer tanden.  
Vleermuizen; insekteneters; wezel en hermelijn . . . . . 2
- b. Tussen de lange snijtanden en de overige tanden is een ruimte die groter is dan de lengte van de kiezenrij.  
Knaagdieren; haas en konijn . . . . . 9
2. a. De middelste, soms rudimentaire, snijtanden zijn duidelijk van elkaar gescheiden al of niet door een inbochting die zich achterwaarts in het harde verhemelte uitstrekt (zie fig. 14) . . . . . Vleermuizen, p. 37
- b. De snijtanden vormen een gesloten rij of zijn zeer groot . . . . . 3
3. a. De vorm van het palatum is kort en breed (zie fig. 19); achter de grote hoektand staan vier tanden . . . . . *Mustela nivalis*, Wezel, p. 54  
*Mustela erminea*, Hermelijn, p. 55
- b. Het palatum is langer dan breed (zie fig. 4; pl. 1); achter de hoektand staan meer dan vier tanden . . . . . 4
4. a. De lengte van het palatum is meer dan 12 mm, de breedte meer dan 8 mm; de jukbogen zijn zwak ontwikkeld, doch steeds aanwezig (zie pl. 1) . . . . . *Talpa europaea*, Mol, p. 42
- b. De lengte van het palatum is minder dan 12 mm, de breedte minder dan 8 mm; de jukbogen ontbreken altijd (zie fig. 4) . . . . . 5
5. a. De toppen van alle tanden zijn, indien nog niet afgesleten, rood of bruinrood gekleurd; zelfs bij sterk afgesleten gebit is hier en daar nog wel een rood puntje te zien. Het aantal unicuspiden is 4 of 5 (zie fig. 6a-c) . . . . . 6
- b. De tanden zijn volkomen wit, geen enkele top is rood. Het aantal unicuspiden bedraagt 3 (zie fig. 6d) . . . . . 8
6. a. De lengte van het palatum is meer dan 9 mm, de breedte meer dan 6 mm. Het aantal unicuspiden is 4 (zie fig. 6a); de laatste unicuspide is van opzij vaak moeilijk te zien, omdat zij iets naar binnen is gericht. Bij deze zeer kleine unicuspide verdwijnt de rode spits spoedig . . . . . *Neomys fodicus*, Waterspitsmuis, p. 40
- b. De lengte van het palatum is minder dan 9 mm, de breedte minder dan 6 mm. Het aantal unicuspiden bedraagt 5 (zie fig. 6b-c), waarvan de laatste, de kleinste, goed zichtbaar is . . . . . 7
7. a. De lengte van het palatum is meer dan 7 mm, de breedte meer dan 4.5 mm . . . . . *Sorex araneus*, Bosspitsmuis, p. 39
- b. De lengte van het palatum is minder dan 7 mm, de breedte minder dan 4.5 mm . . . . . *Sorex minutus*, Dwergspitsmuis, p. 39

8. a. De ante-orbitale breedte (zie fig. 4, ab) varieert van 3.1 tot 3.5 mm. De voorste lob van de (laatste) praemolaar is minder hoog dan de laatste (de derde) unicuspide. De afstand tussen de top van de voorste lob van de praemolaar en de kaakrand is ongeveer een derde van de afstand van de top van de grote middelste lob tot aan de kaakrand. De achterrand van de voorste lob van de praemolaar gaat met een vloeiende gebogen lijn in de voorrand van de grote middelste lob over (zie fig. 15a) . . . *Crocidura russula*, Huisspitsmuis, p. 40
- b. De ante-orbitale breedte varieert van 3.5 tot 3.8 mm. De voorste lob van de (laatste) praemolaar is even hoog als of hoger dan de laatste unicuspide. De afstand tussen de top van de voorste lob van de praemolaar en de kaakrand is ongeveer de helft van de afstand van de top van de grote middelste lob tot aan de kaakrand. De voorste lob ligt vrijwel tegen de middelste lob aangedrukt; de achterrand van de voorste lob en de voorrand van de middelste gaan abrupt in elkaar over, zodat een duidelijke hoek wordt gevormd (zie fig. 15b) . . .  
 . . . . . *Crocidura leucodon*, Veldspitsmuis, p. 40
9. a. De twee lange snijtanden zijn van voren duidelijk gegroefd; achter ieder van deze lange snijtanden staat een klein tandje, de stifttand. Het aantal kiezen is 6; de breedte van iedere kies is duidelijk groter dan de lengte van de kies (zie pl. 6b) . . . . .  
 . . . . . *Oryctolagus cuniculus*, Konijn, p. 42  
*Lepus europaeus*, Haas, p. 42
- b. De twee lange snijtanden zijn van voren niet gegroefd; de stifttandjes ontbreken. Het aantal kiezen is minder dan 6 . . . . . 10
10. a. Het aantal kiezen bedraagt 5; de voorste kies is zeer klein en staat iets naar binnen (zie pl. 6a) . . . *Sciurus vulgaris*, Eekhoorn, p. 43
- b. Het aantal kiezen bedraagt 3 of 4 . . . . . 11
11. a. Het aantal kiezen bedraagt 4 (zie pl. 6c en d; fig. 18) . . . . . 12
- b. Het aantal kiezen bedraagt 3 (zie pl. 4 en 5) . . . . . 14
12. a. De lengte van de kiezenrij is meer dan 5.5 mm; voor de structuur van het kauwvlak zie fig. 18 . . . . . *Glis glis*, Relmuis, p. 52
- b. De lengte van de kiezenrij is minder dan 5.5 mm . . . . . 13
13. a. De eerste kies is opmerkelijk kleiner dan de langgerekte tweede kies (zie pl. 6d). De interorbitale breedte is minder dan 4 mm . . . . .  
 . . . . . *Muscardinus avellanarius*, Hazelmuis, p. 53
- b. De eerste kies is slechts een weinig kleiner dan de tweede; de kiezen verschillen onderling niet veel in grootte (zie pl. 6c). De interorbitale breedte is meer dan 4 mm . . . *Eliomys quercinus*, Eikelmuis, p. 54





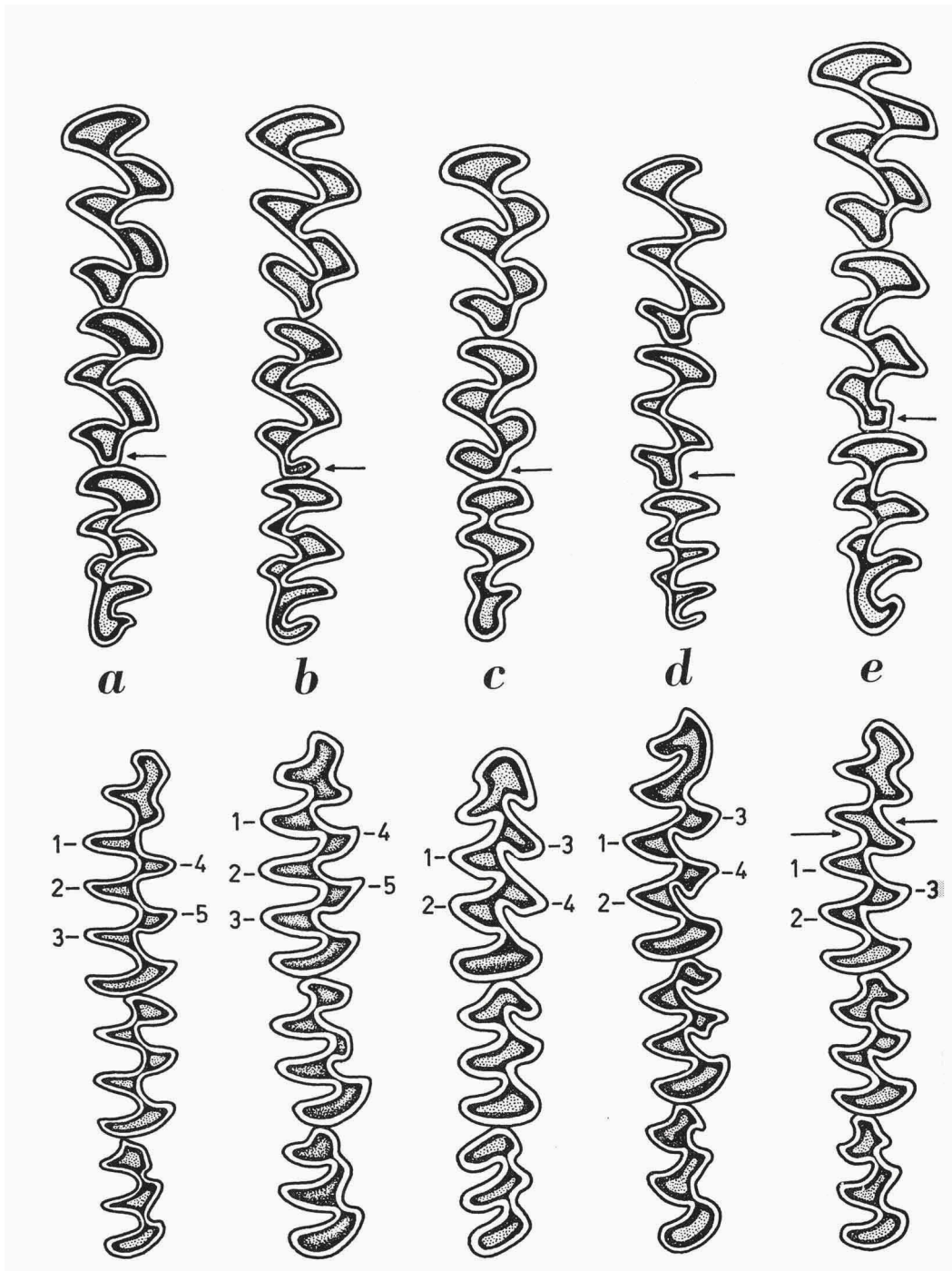


Fig. 8. Kiezen van enige soorten van Microtidae; bovenste rij: rechter bovenkaak en onderste rij: rechter onderkaak. De cijfers bij de eerste kies van elk van de onderkaken geven het aantal gesloten driehoekjes aan (zie determineertabel). — a, veldmuis, *Microtus arvalis*; b, aardmuis, *Microtus agrestis*; c, rosse woelmuis, *Clethrionomys glareolus*; d, noordse woelmuis, *Microtus oeconomus*; e, ondergrondse woelmuis, *Pitymys subterraneus*.

- b. De hoogte van het rostrum is nu eens iets korter, dan weer iets langer dan de lengte van het diastema, doch altijd méér dan 93% van de diastema lengte . . . . . 20
20. a. De interorbitale breedte varieert van 3.1 tot 3.5 mm (gemiddeld 3.3 mm). De lengte van het diastema is meestal meer dan 6.7 mm; de lengte van de kiezenrij is meestal meer dan 5.5 mm. De hoeken van de gesloten driehoekjes van het kauwpatroon zijn vrij scherp aangeduid (zie fig. 8a) . . . . . *Microtus arvalis*, Veldmuis, p. 46
- b. De interorbitale breedte varieert van 3.6 tot 4.1 mm (gemiddeld 3.7 mm). De lengte van het diastema is meestal minder dan 6.7 mm; de lengte van de kiezenrij varieert van 5.0 tot 5.5 mm. De hoeken van de gesloten driehoekjes van het kauwpatroon zijn veelal rond (zie fig. 8c; pl. 5a); bij vele exemplaren ligt over het kauwvlak een roseachtige glans of glinstering . . . . . *Clethrionomys glareolus*, Rosse woelmuis, p. 44

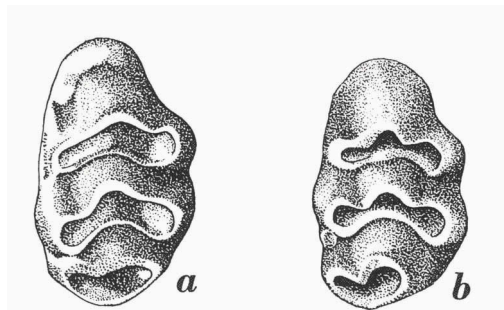


Fig. 9. Voorste kies uit de rechter bovenkaak van: a, bruine rat, *Rattus norvegicus*; b, zwarte rat, *Rattus rattus*.

21. a. De lengte van de kiezenrij is meer dan 5 mm . . . . . 22
- b. De lengte van de kiezenrij is minder dan 5 mm . . . . . 24
22. a. Het kauwpatroon van de eerste kies is vrijwel symmetrisch; aan de binnen- en buitenzijde van de kies zijn op dezelfde hoogte twee inbochtungen aanwezig (zie pl. 4b) . *Cricetus cricetus*, Hamster, p. 43
- b. Het kauwpatroon van de eerste kies vertoont duidelijk drie dwarse richels (lamellen of jukken genoemd), die in het midden naar voren zijn gebogen (zie pl. 5c en d) . . . . . 23
23. a. Van de twee zijwaarts gelegen knobbels van het eerste juk is die welke aan de binnenzijde ligt iets groter dan de buitenste; deze beide zijwaarts gelegen knobbels zijn duidelijk te onderscheiden van de middelste (die het meest naar voren ligt). Vóór het eerste juk ligt geen richel (zie fig. 9b) . . . . . *Rattus rattus*, Zwarte rat, p. 50

- b. Van de twee zijwaarts gelegen knobbels van het eerste juk is die welke aan de binnenzijde ligt duidelijk groter dan de buitenste; deze buitenste knobbel gaat bijna onmerkbaar over in de middelste. Vóór het eerste juk ligt een richel, die echter spoedig afslijt, zodat zij alleen bij jonge dieren goed is te zien (zie fig. 9a) . . . . .  
 . . . . . *Rattus norvegicus*, Bruine rat, p. 51
24. a. De lengte van de kiezenrij is minder dan 3 mm (zie pl. 5b) . . . . .  
 . . . . . *Micromys minutus*, Dwergmuis, p. 48
- b. De lengte van de kiezenrij is meer dan 3 mm . . . . . 25
25. a. Van opzij gezien vertonen de snijtanden een duidelijke inkeping (zie fig. 10b). Het aantal wortels van de eerste kies is 3. De interorbitale breedte is meestal minder dan 3.7 mm. Het foramen incisivum reikt tot ongeveer de helft van de eerste kies. Voor de structuur van het kauwvlak zie pl. 4a . . . . . *Mus musculus*, Huismuis, p. 52

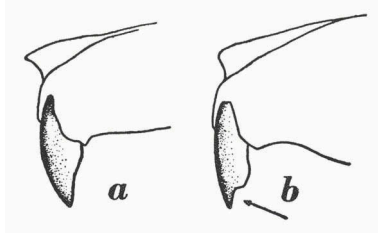


Fig. 10. Linker snijtand uit de bovenkaak van: a, bosmuis, *Apodemus sylvaticus*; b, huismuis, *Mus musculus*. Het pijltje wijst naar de inkeping bij de huismuis, die bij de bosmuis ontbreekt.

- b. Geen inkeping aan de binnenkant van de snijtanden (zie fig. 10a). Het aantal wortels van de eerste kies is altijd meer dan 3, meestal 4. De interorbitale breedte is meestal meer dan 3.7 mm. Het foramen incisivum reikt iets voorbij de voorrand van de eerste kiezen. Voor de structuur van het kauwvlak zie pl. 4c . . . . .  
 . . . . . *Apodemus sylvaticus*, Bosmuis, p. 49  
*Apodemus flavicollis*, Grote bosmuis, p. 49

b. TABEL VOOR HET ONDERSCHIEDEN VAN ONDERKAKEN

- i. a. De tandenrij vormt een vrijwel aaneengesloten geheel, dus zonder grote ruimten tussen de tanden onderling; indien een ruimte tussen de tanden aanwezig is, dan is deze niet groter dan de lengte van een of twee tanden . . . . . 2
- b. Tussen de lange snijtand en de kiezen bevindt zich een grote ruimte (zie fig. 11 en 12; pl. 3) . . . . . 8

2. a. De gehele tandenrij van iedere kaakhelft bestaat uit 11 tanden, waarvan de eerste 4 (3 snijtanden en de hoektand) ongeveer van gelijke grootte zijn (zie pl. 1) . . . . . *Talpa europaea*, Mol, p. 42
- b. De gehele tandenrij van iedere kaakhelft bestaat uit minder dan 11 tanden . . . . . 3
3. a. De twee of drie snijtanden in iedere kaakhelft zijn klein; zij worden gevolgd door de grote hoektand, die ongeveer loodrecht op de kaakrand staat (zie fig. 14 en 19) . . . . . 4
- b. De snijtand is langgerekt van vorm en is tevens de grootste van alle tanden; hij ligt in het verlengde van de kaakrand (zie fig. 4 en 6). 5
4. a. De processus coronoideus (zie fig. 5) steekt zeer hoog boven de processus condylicus uit en ligt ongeveer in het midden van de ramus ascendens (zie fig. 19). De laatste molaar is zeer klein in vergelijking met de voorlaatste . . . . . *Mustela nivalis*, Wezel, p. 54  
*Mustela erminea*, Hermelijn, p. 55
- b. De processus coronoideus steekt maar weinig boven de processus condylicus uit en ligt in de ramus ascendens sterk naar voren geschoven (zie fig. 14). De laatste molaar is slechts een weinig kleiner dan de voorlaatste . . . . . Vleermuizen, p. 37
5. a. De spitsen van alle tanden zijn rood of bruinrood . . . . . 6
- b. Alle tanden zijn geheel wit . *Crocidura russula*, Huissspitsmuis, p. 40  
*Crocidura leucodon*, Veldspitsmuis, p. 40
6. a. De voorste (grootste) tand is van op zij gezien aan de bovenkant geheel recht of slechts zwak gegolfd (zie fig. 6a). De lengte van de onderkaak is meer dan 10 mm. . . . .  
. . . . . *Neomys fodiens*, Waterspitsmuis, p. 40
- b. De voorste tand heeft drie duidelijke lobben (zie fig. 6b-c). De lengte van de onderkaak is minder dan 10 mm . . . . . 7
7. a. De lengte van de kaak varieert van 6.2 tot 7.1 mm . . . . .  
. . . . . *Sorex minutus*, Dwergspitsmuis, p. 39
- b. De lengte van de kaak varieert van 8.8 tot 9.7 mm . . . . .  
. . . . . *Sorex araneus*, Bosspitsmuis, p. 39
8. a. Achter de snijtand staan 4 of 5 kiezen . . . . . 9
- b. Achter de snijtand staan slechts 3 kiezen . . . . . 13
9. a. Achter iedere snijtand staan 4 kiezen; de lengte van de kiezenrij is minder dan 10 mm. De kiezen verschillen onderling in grootte. 10
- b. Achter iedere snijtand staan 5 kiezen; de kiezenrij is meer dan 10 mm. De eerste vier kiezen zijn vrijwel gelijk van grootte en vorm, de vijfde is duidelijk kleiner (zie pl. 6b). Voor de vorm van de onderkaak zie fig. 17 . . . . . *Oryctolagus cuniculus*, Konijn, p. 42  
. . . . . *Lepus europaeus*, Haas, p. 42

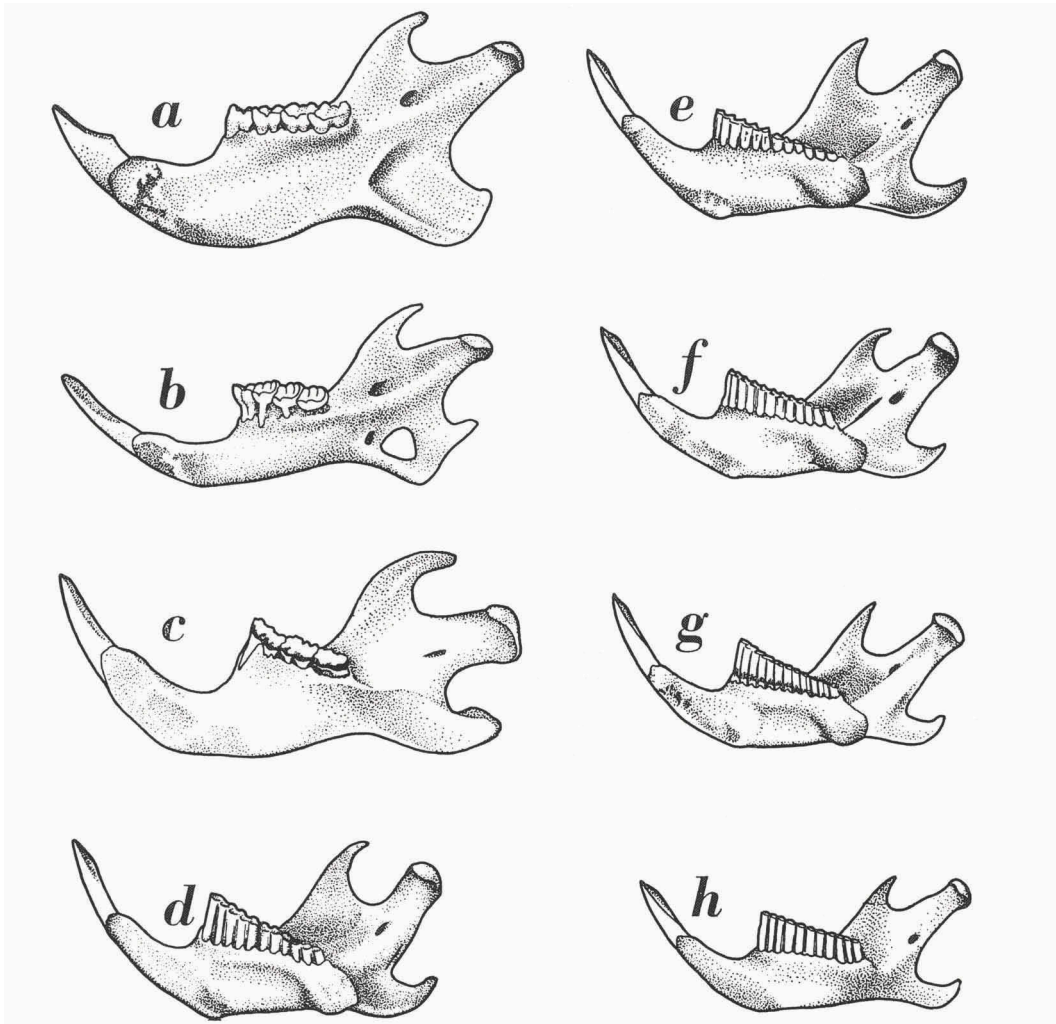


Fig. 11. Rechter onderkaken aan de binnenzijde gezien van: a, eekhoorn, *Sciurus vulgaris*; b, eikelmuis, *Eliomys quercinus*; c, hamster, *Cricetus cricetus*; d, noordse woelmuis, *Microtus oeconomus*; e, aardmuis, *Microtus agrestis*; f, veldmuis, *Microtus arvalis*; g, ondergrondse woelmuis, *Pitymys subterraneus*; h, rosse woelmuis, *Clethrionomys glareolus*.

10. a. De eerste kies is opmerkelijk kleiner dan de langgerekte tweede kies (zie pl. 6d) . . . . . *Muscardinus avellanarius*, Hazelmuis, p. 53  
 b. De eerste kies is iets kleiner dan de tweede kies, die ongeveer vierkant is . . . . . II
11. a. De lengte van de kiezenrij is meer dan 8 mm; voor de vorm van

- de kiezen zie pl. 6a, voor die van de onderkaak fig. 11a . . . . .
- . . . . . *Sciurus vulgaris*, Eekhoorn, p. 43
- b. De lengte van de kiezenrij is minder dan 8 mm . . . . . 12
12. a. Het kauwvlak vertoont een duidelijk patroon van dwarse groeven en richels. De lengte van de kiezenrij is meer dan 6 mm. De eerste kies is van voren breed afgerond (zie fig. 18) . . . . .
- . . . . . *Glis glis*, Relmuis, p. 52
- b. Het kauwvlak van de kiezen is uitgehold met een vage aanduiding van enige dwarse richels. De lengte van de kiezenrij is minder dan 6 mm. De eerste kies is driehoekig van vorm met van voren een ronde punt (zie pl. 6c); voor de vorm van de onderkaak zie fig. 11b. . . . .
- . . . . . *Eliomys quercinus*, Eikelmuis, p. 54
13. a. Het kauwvlak vertoont een duidelijk patroon van gesloten vlakjes en driehoekjes (zie fig. 8; pl. 4d en 5a) . . . . . 14
- b. Het kauwvlak bestaat uit knobbels (zie pl. 4a-c; 5b-d) . . . . . 20
14. a. De lengte van de kiezenrij is meer dan 7 mm . . . . . 15
- b. De lengte van de kiezenrij is minder dan 7 mm . . . . . 16
15. a. De lengte van de eerste kies is meer dan 5 mm, de lengte van de gehele kiezenrij meer dan 10 mm. De lengte van de onderkaak varieert van 33 tot 46 mm (zie voor de structuur van de kiezen pl. 4d) . . . . .
- . . . . . *Ondatra zibethicus*, Muskusrat, p. 46
- b. De lengte van de eerste kies is minder dan 5 mm, de lengte van de kiezenrij is ongeveer 8 mm. De lengte van de kaak varieert van 20 tot 26 mm (zie voor de vorm van de onderkaak pl. 3) . . . . .
- . . . . . *Arvicola terrestris*, Woelrat, p. 45
- . . . . . *Arvicola scherman*, Molmuis, p. 45
16. a. De binnenzijde van de eerste kies vertoont 3 gesloten driehoekjes; aan de buitenzijde zijn 2 driehoekjes gesloten. In totaal zijn er dus 5 gesloten driehoekjes (zie fig. 8a-b) . . . . . 17
- b. De binnenzijde van de eerste kies vertoont slechts 2 duidelijk gesloten driehoekjes; aan de buitenzijde zijn 1 of 2 driehoekjes gesloten, in totaal dus 3 of 4 gesloten driehoekjes (zie fig. 8c-e) . . . . . 18
17. a. Het foramen mandibulare (zie fig. 5, f.m.) ligt dicht tegen de achterrand van de kaak (zie fig. 11e). De lengte van de kiezenrij is meestal meer dan 6 mm . . . . . *Microtus agrestis*, Aardmuis, p. 47
- b. Het foramen mandibulare ligt in het midden tussen de beide kaakranden (zie fig. 11f). De lengte van de tandenrij is meestal minder dan 6 mm . . . . . *Microtus arvalis*, Veldmuis, p. 46
18. a. Aan de buitenzijde van de eerste kies is slechts 1 gesloten driehoekje aanwezig (zie fig. 8e); in totaal zijn er dus 3 gesloten driehoekjes.

- . . . . . *Pitymys subterraneus*, Ondergrondse woelmuis, p. 46
- b. Aan de buitenzijde van de eerste kies zijn 2 gesloten driehoekjes aanwezig; in totaal zijn er dus 4 gesloten driehoekjes . . . . . 19
19. a. De kaak vormt onder de laatste kies een duidelijke opzwellung die doorloopt tot aan de onderste kaakrand (zie fig. 11d). De lengte van de kiezenrij is meestal meer dan 6 mm, de lengte van de onderkaak is meestal meer dan 16 mm . . . . .
- . . . . . *Microtus oeconomus*, Noordse woelmuis, p. 47
- b. De kaak vormt onder de laatste kies geen duidelijke opzwellung die doorloopt tot aan de onderste kaakrand (zie fig. 11h). De lengte van de onderkaak varieert van 12.9 tot 14.6 mm . . . . .
- . . . . . *Clethrionomys glareolus*, Rosse woelmuis, p. 44
20. a. De lengte van de kiezenrij is meer dan 5 mm . . . . . 21
- b. De lengte van de kiezenrij is minder dan 5 mm . . . . . 23

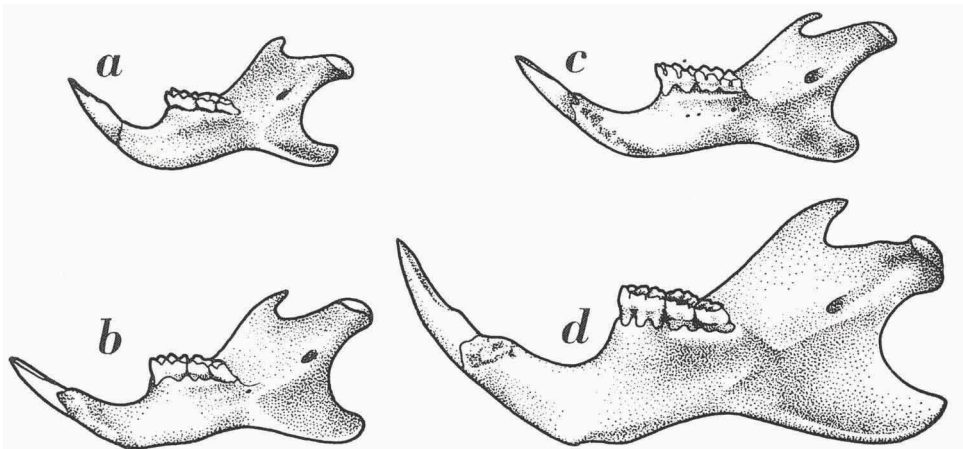


Fig. 12. Rechter onderkaken aan de binnenzijde gezien van: a, dwergmuis, *Micromys minutus*; b, huismuis, *Mus musculus*; c, bosmuis, *Apodemus sylvaticus*; d, bruine rat, *Rattus norvegicus*.

21. a. De jukken van de voorste kies zijn in het midden door een smalle richel met elkaar verbonden (zie pl. 4b). De processus coronoideus en de processus angularis zijn ongeveer even groot (zie fig. 11c); de onder- en bovenrand van de processus condylicus lopen vrijwel evenwijdig. De lengte van de kiezenrij varieert van 7.6 tot 8.2 mm . . . . . *Cricetus cricetus*, Hamster, p. 43
- b. De jukken van de voorste kies zijn duidelijk van elkaar gescheiden en niet in het midden door een richel met elkaar verbonden (zie pl. 4a en c; 5b-d). De processus coronoideus is zwak ontwikkeld in



- vergelijking met de processus angularis (zie fig. 12); de boven- en onderrand van de processus condylicus lopen niet evenwijdig . . . . . 22
22. a. Tussen het tweede en het derde juk van de eerste kies bevindt zich aan de buitenkant een klein maar duidelijk knobbeltje; de tweede kies heeft aan de basis van het tweede juk eveneens aan de buitenkant een klein knobbeltje (zie fig. 13b). Deze knobbeltjes tekenen zich als groefjes af op het gladde oppervlak van de zijkant van de kiezen . . . . . *Rattus rattus*, Zwarte rat, p. 50
- b. De onder 22 a genoemde knobbeltjes aan de buitenkant van de eerste en tweede kies ontbreken geheel (zie fig. 13a; pl. 5c) . . . . .  
 . . . . . *Rattus norvegicus*, Bruine rat, p. 51

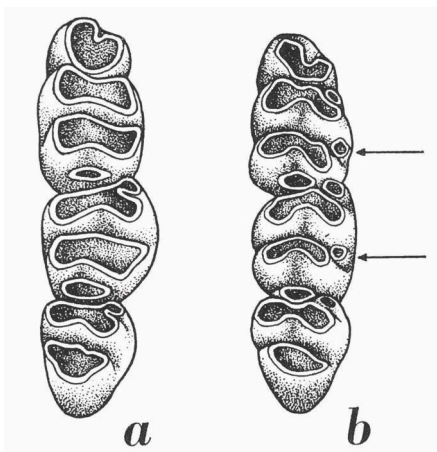


Fig. 13. Kiezen uit de rechter onderkaak van: a, bruine rat, *Rattus norvegicus*; b, zwarte rat, *Rattus rattus*. De pijltjes wijzen naar de knobbeltjes die voor het onderscheiden van de twee soorten van belang zijn.

23. a. De lengte van de kiezenrij is minder dan 2.8 mm; de lengte van de onderkaak varieert van 8.6 tot 10.2 mm . . . . .  
 . . . . . *Micromys minutus*, Dwergmuis, p. 48
- b. De lengte van de kiezenrij is meer dan 2.8 mm; de lengte van de onderkaak varieert van 10.0 tot 16.5 mm . . . . . 24
24. a. De lengte van de eerste kies is bijna gelijk aan die van de tweede en derde kies te samen. De lengte van de tandenrij varieert van 2.9 tot 3.2 mm, de lengte van de onderkaak van 10.0 tot 13.2 mm. Aan de buitenzijde van de eerste en tweede kies zijn geen knobbeltjes aanwezig (zie pl. 4a) . . . . . *Mus musculus*, Huismuis, p. 52
- b. De drie kiezen nemen geleidelijk in grootte af. De lengte van de kiezenrij varieert van 3.2 tot 4.6 mm, de lengte van de onderkaak

van 12.0 tot 16.5 mm. Aan de buitenzijde van de eerste en tweede kies zijn duidelijk knobbeltjes aanwezig (zie pl. 4c) . . . . .  
 . . . . . *Apodemus sylvaticus*, Bosmuis, p. 49  
*Apodemus flavicollis*, Grote bosmuis, p. 49

#### SYSTEMATISCH OVERZICHT VAN DE IN BRAAKBALLEN AANGETROFFEN ZOOGDIEREN

Zoals op blz. 24 werd vermeld, zijn de determineertabellen zo kort mogelijk gehouden om de overzichtelijkheid niet te schaden. In het hier volgende systematisch overzicht worden daarom alle gegevens vermeld die om een of andere reden niet in de determineertabellen zijn verwerkt. Tevens zullen, waar nodig, opmerkingen worden gemaakt over de betrouwbaarheid van de in de tabellen gegeven kenmerken.

Voor het onderscheiden van de hier genoemde soorten op uitwendige kenmerken, voor hun voorkomen in Nederland, België en Luxemburg, en voor hun verspreiding in Europa zij verwezen naar de publikaties van Eykman (1937), IJsseling en Scheygrond (1950), De Vries (1958), Van Wijngaarden (1961), Frechkop (1958), Ferrant (1931), Miller (1912), Van den Brink (1955) en Gaffrey (1961).

De wetenschappelijke naam van een zoogdier bestaat in de meeste gevallen uit drie namen, waarvan de eerste de naam van het genus is (deze genusnaam moet altijd met een hoofdletter worden geschreven), de tweede de naam van de soort en de derde die van het geografisch ras (deze beide laatste namen worden altijd met een kleine letter geschreven). Onder soort wordt hier verstaan een groep van levende organismen die méér op elkaar gelijken dan op andere gelijkwaardige groepen en die zich onderling kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen voortbrengen. Binnen het verspreidingsgebied van een soort treft men vaak groepen van dieren aan, welke elk een deel van het areaal bewonen, en, hoewel tot de soort behorend, onderling constante, blijkbaar erfelijke, doch geringe verschillen vertonen, die veelal weer vervagen naarmate men dichter bij de rand van hun woongebied komt. Deze groepen binnen de soort, die veelal geografisch gescheiden zijn, noemt men geografische rassen (= ondersoorten of subspecies). Linnaeus, de grondlegger van de systematiek, nam een ruim soortbegrip aan. Vele van zijn „soorten” blijken thans meer dan één soort te omvatten, terwijl het begrip ondersoort hem geheel onbekend was. Zijn nomenclatuur was daarom binair, d.w.z. zij bestond slechts uit genus- en soortnamen. Latere auteurs letten op de verschillen binnen de soort, waarvan vooral de geografisch gelokaliseerde verschillen de aandacht trokken. Om deze groepen binnen de

soort te kunnen benoemen kwam men tot de trinaire nomenclatuur, waar achter de soortnaam een derde naam, de subspeciesnaam, werd toegevoegd. De typische subspecies is de subspecies die het areaal bewoont waaruit de soort oorspronkelijk beschreven werd en waartoe het type-exemplaar van de soort dus behoort. Bij de typische subspecies is de subspeciesnaam (de derde component van de gehele naam) identiek aan de soortnaam (de tweede component), b.v. *Talpa europaea europaea*. De vage begrenzing van de subspecies maakt het in vele gevallen moeilijk, zo niet onmogelijk, vast te stellen tot welke subspecies een bepaald exemplaar behoort, vooral als het niet uit het centrum van het areaal van de subspecies komt. Het is daarom ook begrijpelijk dat er over de grootte van het areaal van deze ondersoorten vaak zeer verschillende opvattingen bestaan. Een onderzoek aan grote series is hier meestal noodzakelijk.

Wat de Nederlandse soorten van zoogdieren betreft, staat de identiteit in nagenoeg alle gevallen vast, doch met de ondersoorten is dit nog niet het geval. In vele gevallen zijn nog geen omvangrijke onderzoekingen naar de subspecifieke identiteit van onze zoogdieren verricht. De subspeciesnamen die men in Nederlandse publikaties aantreft (hetzelfde geldt voor de zoogdieren van België en Luxemburg), zijn meestal gekozen omdat ons grondgebied valt binnen het vermoedelijke areaal van de ondersoorten die die namen dragen. Een intensief onderzoek gebaseerd op Nederlands materiaal zou echter interessante resultaten kunnen opleveren. Bij de bespreking van iedere soort zal de subspeciesnaam worden genoemd en de reden waarom deze naam wordt gebruikt.

In een genus worden soorten samengevat die zeer veel op elkaar gelijken. Ook in de begrenzing van de genera verschillen de onderzoekers onderling vaak van mening; daarom zal, indien dit van belang is, worden aangegeven welke andere genusnaam soms wordt gebruikt.

Bij iedere wetenschappelijke naam wordt uit de aard der zaak ook de auteur vermeld, die de soort of subspecies heeft beschreven; het is te betreuren dat in zovele 'populaire' publikaties de auteursnamen worden weggelaten. Staat de naam van de auteur tussen haakjes, dan betekent dit dat de auteur bij de oorspronkelijke beschrijving de soort of de ondersoort in een ander genus heeft geplaatst dan waarin zij hier wordt ondergebracht.

#### Orde **Chiroptera** — Vleermuizen

Zoals op blz. 11 werd opgemerkt, worden vleermuizen slechts zelden door uilen geslagen. Daarom heeft het weinig zin om in deze determineertabel kenmerken te geven voor het onderscheiden van de ruim 15 soorten van vleermuizen die in de Benelux-landen voorkomen. Met behulp van fig. 14

en de genoemde kenmerken zal het niet moeilijk zijn om schedels van deze vleermuizen als zodanig te herkennen, ondanks de aanzienlijke verschillen in vorm en grootte. Uit de aard der zaak verdient het aanbeveling om de in braakballen gevonden schedelresten van vleermuizen ter determinatie naar een wetenschappelijke instelling te zenden.

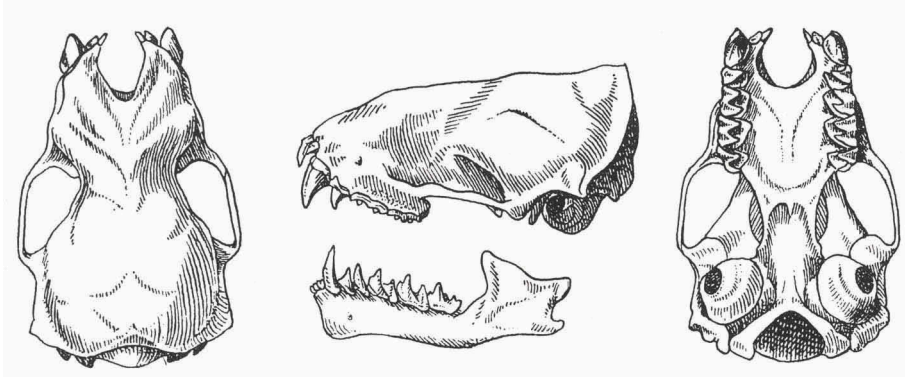


Fig. 14. Schedel van een vleermuis. Door de diepe insnijding achterwaarts in het harde verhemelte zijn de schedels van vleermuizen uit de Benelux-landen dadelijk te onderscheiden van die van andere zoogdieren.

#### Orde **Insectivora** — Insekteneters

In Nederland, België en Luxemburg komen 7 soorten insekteneters voor, waarvan er 6 regelmatig in braakballen worden gevonden.

##### Familie **Erinaceidae** — Egels

1. *Erinaceus europaeus* Linnaeus, Egel. — Het is niet waarschijnlijk dat ooit schedelresten van de egel in braakballen van Nederlandse uilen zullen worden aangetroffen. Alleen de oehoe, *Bubo bubo* (Linnaeus), slaat egels en deze uil zal men in de Benelux-landen uiterst zelden te zien krijgen. Om deze reden is de egel niet in de determineertabel vermeld.

Op het voorkomen van egelpennen in braakballen van het steenuiltje, *Athene noctua* (Scopoli), vestigde Schreuder (1947) de aandacht; blijkbaar weten sommige uilen de huid van een reeds dode en wellicht tot ontbinding overgegangene egel af te stropen, zodat bij het opeten van de vleesresten ook kleine egelpennen in de maag terecht komen.

Algemeen wordt aangenomen dat in West-Europa de typische subspecies van de egel voorkomt, die derhalve *E. europaeus europaeus* Linnaeus heet.

Tandformule:  $\frac{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$ .

Familie **Soricidae** — Spitsmuizen

Op blz. 20 is er op gewezen hoe het gebit van de spitsmuizen sterk afwijkt van dat der overige zoogdieren en dat er bij de zoölogen nog geen eenstemmigheid bestaat omtrent de vraag tot welke tandgroepen de tanden tussen de eerste snijtand en laatste praemolaar behoren. Om deze moeilijkheid te omzeilen heeft men aan deze tanden, die elk slechts één top of spits hebben, de naam unicuspiden gegeven; tevens is gebleken dat het totale aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft kenmerkend is voor de hier behandelde genera *Sorex*, *Neomys* en *Crocidura*. Verder is het wel zeker dat in iedere bovenkaakhelft behalve unicuspiden voorkomen 1 snijtand en 1 praemolaar, die door 3 molaren wordt gevolgd; in iedere onderkaakhelft staan 1 snijtand, 1 unicuspide, 1 praemolaar en 3 molaren.

1. *Sorex araneus* Linnaeus, Bosspitsmuis. — Schedelresten van bosspitsmuizen zijn vrij algemeen in braakballen te vinden. Volgens de algemene opvatting komt in de Benelux-landen de typische vorm voor: *Sorex araneus araneus* Linnaeus. Aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft: 5.

Volgens Zalesky (1937) behoort de bosspitsmuis van het eiland Terschelling tot een aparte subspecies, *S. araneus pulcher* Zalesky. Of echter de bosspitsmuis van Terschelling werkelijk subspecifiek verschilt van die van overig Nederland, zal nog bewezen moeten worden door een onderzoek aan meer uitgebreid materiaal dan Zalesky ter beschikking stond.

2. *Sorex minutus* Linnaeus, Dwergspitsmuis. — Hoewel veel minder talrijk dan de bosspitsmuis, is de dwergspitsmuis regelmatig in braakballen te vinden. Wellicht wordt zij door haar geringe grootte vaak over het hoofd gezien, omdat de resten veelal aan de aandacht ontsnappen doordat de bovenschedel vaak geheel in elkaar is gedrukt, terwijl de onderkaakjes maar weinig in het oog vallen.

Of het juist is om voor de Benelux-landen aan te nemen dat hier de typische subspecies *S. minutus minutus* Linnaeus voorkomt, zal nader onderzoek moeten uitwijzen. Aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft: 5.

In 1952 beschreef Van den Brink een nieuwe spitsmuis, die hij *Sorex exiguus* noemde. De beschrijving is gebaseerd op één exemplaar dat bij Appelscha (Fr.) in 1928 werd verzameld; nadien zijn geen spitsmuizen van deze vorm bekend geworden. Volgens Van Leeuwen (1954) stemt *Sorex exiguus* in de door hem onderzochte kenmerken zo sterk overeen met *S. minutus*, dat dit ene exemplaar geen voldoende zekerheid geeft dat men hier met een aparte vorm te doen heeft. Van den Brink (1955) vindt de argumentatie van Van Leeuwen onvoldoende, zodat de kwestie van de systema-

tische betekenis van *S. exiguus* nog niet definitief is opgelost. Het juiste antwoord kan wellicht worden gegeven, indien méér materiaal van *Sorex* uit de omgeving van Appelscha voor onderzoek beschikbaar komt; in die omgeving immers bestaat de meeste kans aanvullend materiaal te verkrijgen.

3. *Neomys fodiens* (Pennant), Waterspitsmuis. — De waterspitsmuis komt in geheel Nederland voor (zie Schreuder, 1945, p. 249 fig. 2), doch is blijkbaar nergens algemeen te noemen. In braakballen uit Nederland en Luxemburg wordt zij zo nu en dan aangetroffen. Aangenomen wordt dat in de Benelux-landen de typische vorm, *N. fodiens fodiens* (Pennant), voorkomt. Aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft: 4.

4. *Crocidura russula* (Hermann), Huisspitsmuis. — Deze spitsmuis komt algemeen voor; van de spitsmuizen met witte tanden wordt zij het meest veelvuldig in braakballen aangetroffen. In de noordelijke provincies en op de Waddeneilanden schijnt de soort te ontbreken (zie De Vries, 1960, p. 282, fig. 2); in geheel België en Luxemburg is zij gevonden. De dieren uit onze omgeving worden gerekend tot de typische vorm, *C. russula russula* (Hermann). Aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft: 3. — Zie verder onder de volgende soort.

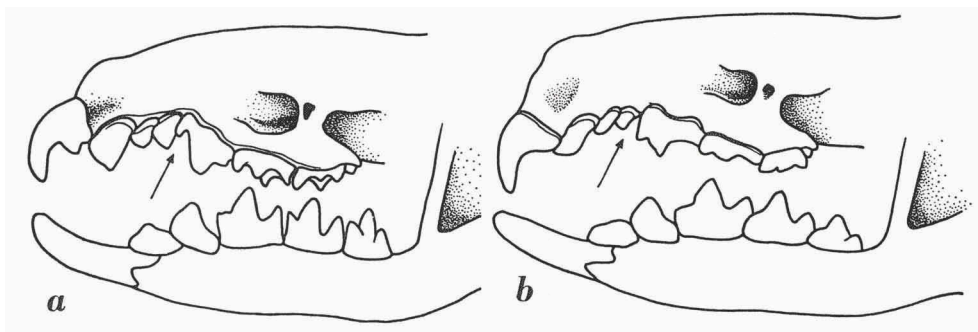


Fig. 15. Tandrij uit de boven- en onderkaak van: a, huisspitsmuis, *Crocidura russula*; b, veldspitsmuis, *Crocidura leucodon*. De pijltjes wijzen naar een in vele gevallen belangrijk kenmerk voor de onderscheiding van de twee soorten.

5. *Crocidura leucodon* (Hermann), Veldspitsmuis. — De veldspitsmuis is in Zuid-Limburg vrij algemeen te noemen; zij wordt er geregeld in braakballen aangetroffen. Verder zijn vondsten bekend van Noord-Brabant, Zeeuws-Vlaanderen en Gelderland, vooral ten oosten van de IJssel (zie De Vries, 1960, p. 282, fig. 1). Hoewel de veldspitsmuis ook in België en Luxemburg voorkomt, is haar verspreiding nog zeer onvolledig bekend. De

dieren uit deze gebieden worden tot de typische vorm *C. leucodon leucodon* (Hermann) gebracht. Aantal unicuspiden in iedere bovenkaakhelft: 3.

Het onderscheiden van beide soorten *Crocidura* op schedelkenmerken is zeer moeilijk. Op blz. 23 is gewezen op de moeilijkheid verbonden aan het gebruik van de ante-orbitale breedte als kenmerk voor onderscheiding. Volgens Buchalczyk (1958, pp. 62-63) wees S. I. Ognev in 1928 op de bruikbaarheid van dit kenmerk. Voor zover mij bekend is door Westeuropese onderzoekers weinig aandacht aan de opvatting van Ognev besteed, waarschijnlijk als gevolg van het feit dat de publikatie van Ognev in het Russisch is verschenen. Het is dus wel de moeite waard om aan een groot materiaal uit de Benelux-landen de zienswijze van Ognev te toetsen.

Zeer algemeen echter wordt bij het onderscheiden van beide soorten Blasius (1857, pp. 140-147) gevolgd, die gewezen heeft op het verschil in grootte tussen de derde unicuspide en de voorste lob van de praemolaar bij de twee soorten; dit kenmerk heeft door Miller (1912, p. 90 fig. 18; p. 100 fig. 21) grotere bekendheid gekregen. In fig. 15 is het weergegeven, gebaseerd op een schedel uit Goes (*C. russula*; reg. no. 7118) en een uit Gorssel (*C. leucodon*; reg. no. 6880). Door verschillende auteurs is er echter op gewezen dat dit kenmerk niet altijd betrouwbaar is. Niet alleen is het moeilijk te zien wanneer

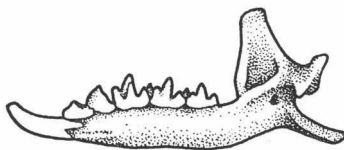


Fig. 16. Binnenzijde van rechter onderkaak van de huisspitsmuis, *Crocidura russula*.

de tanden zijn afgesleten, maar het komt ook voor dat een typische *C. leucodon* in zijn schedel *C. russula*-kenmerken heeft en omgekeerd. Een ervaren onderzoeker zal echter door het combineren van kenmerken in de meeste gevallen geen moeite hebben beide vormen te onderscheiden, maar ook voor hem zullen er gevallen zijn waar het hem niet mogelijk is met zekerheid de soortnaam vast te stellen. Wanneer men derhalve niet zeker is van de determinatie, dan moeten dus de fragmenten genoteerd worden als: *Crocidura* spec.

Het is mij niet gelukt een kenmerk te vinden waarmee de onderkaken van de beide *Crocidura* soorten kunnen worden onderscheiden. Het door Van Bommel (1933, p. 313) genoemde kenmerk is té variabel om van enig nut te zijn. Daarom is het van belang om te trachten boven- en onderkaken bij elkaar te houden. Vindt men in uileproppen slechts onderkaakjes (zie fig. 16), dan moeten deze (laten we hopen slechts voorlopig, totdat iemand het

juiste onderscheidende kenmerk vindt) met *Crocidura* spec. worden aangeduid.

Familie **Talpidae** — Mollen

1. *Talpa europaea* Linnaeus, Mol. — De mol komt zeer algemeen in de Benelux-landen voor, waar hij tot de typische vorm *T. europaea europaea* Linnaeus wordt gerekend. In braakballen komt hij regelmatig, hoewel niet talrijk voor. Het is zeker de moeite waard om het gebit van ieder exemplaar op eventuele afwijkingen te onderzoeken. Van Heurn en Husson (1960) hebben gewezen op het veelvuldig optreden van extra praemolaren in de onderkaak; ook andere zeldzamere afwijkingen zijn door hen gevonden, doch nog niet gepubliceerd. Tandformule:  $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$ .

Orde **Lagomorpha** — Haasachtigen

In vele publikaties worden de haasachtigen nog als onderorde beschouwd van de Rodentia, onder de naam Duplicidentata. Ofschoon het een vrijwel uitgemaakte zaak is dat de haasachtigen niet thuishoren bij de knaagdieren, bestaan er nog vele verschillende zienswijzen omtrent hun juiste plaats in het systeem der zoogdieren. Hier volgen wij hen, die de haasachtigen als een afzonderlijke orde beschouwen.

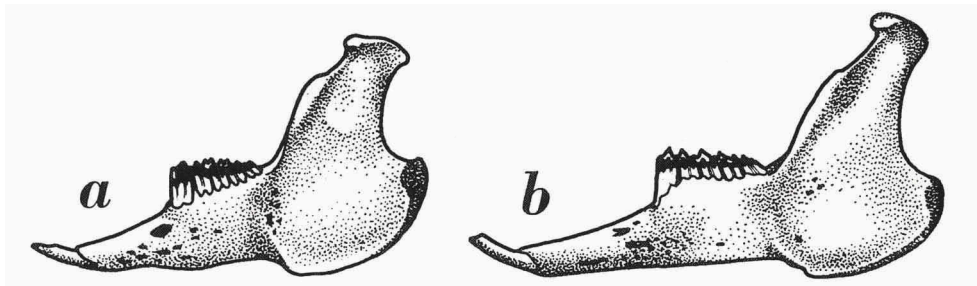


Fig. 17. Buitenzijde van de linker onderkaak van: a, konijn, *Oryctolagus cuniculus*; b, haas, *Lepus europaeus*.

Familie **Leporidae** — Hazen en konijnen

Van de Leporidae komen twee soorten in de Benelux-landen voor, beide in hun typische ondersoort:

1. *Lepus europaeus europaeus* Pallas, Haas
2. *Oryctolagus cuniculus cuniculus* (Linnaeus), Konijn. In Nederlandse publikaties wordt vaak ten onrechte het jongere synoniem *Oryctolagus cuniculus fodiens* (Gray) gebruikt.

Van beide soorten is de tandformule:  $\frac{2.0.3.3}{1.0.2.3}$ , waarbij opgemerkt dient te



worden, dat in de bovenkaak achter iedere grote snijtand (die van voren overlangs is gegroefd) een klein tandje (de stifttand) staat, dat als tweede snijtand wordt beschouwd.

Slechts heel jonge dieren worden een enkele maal door de in onze omgeving voorkomende uilen geslagen. Wegens gebrek aan voldoende vergelijkingsmateriaal van jonge dieren is het mij niet gelukt een gemakkelijk hanteerbaar schedelkenmerk te vinden waarmee schedelfragmenten van jonge exemplaren van de twee soorten op naam zijn te brengen. Gave schedels van volwassen dieren van de twee soorten geven geen moeilijkheden bij het determineren (zie IJsseling en Scheygrond, 1950, p. 153 fig. 76-78). Daar slechts zelden schedelresten in uileproppen zijn te vinden, is het van weinig nut om hier dieper op deze kwesties in te gaan. Volledigheidshalve wordt slechts opgemerkt dat het kenmerk door Gaffrey (1953, pp. 54-55; fig. 30 en 31) genoemd om onderkaken te onderscheiden té variabel is om van nut te zijn.

#### Orde **Rodentia** — Knaagdieren

Niet minder dan 19 soorten knaagdieren, behorende tot 4 families, zijn in braakballen van uilen aan te treffen.

##### Familie **Sciuridae** — Eekhoorns

1. *Sciurus vulgaris* Linnaeus, Gewone Eekhoorn. — Slechts heel zelden wordt de eekhoorn door uilen geslagen. Uttendörfer (1952, p. 171) noemt 12 vondsten bij de bosuil en 2 bij de ransuil; als prooidier van de kerkuil was de eekhoorn hem blijkbaar onbekend. Volgens Miller (1912, p. 909) komt in de Benelux-landen de subspecies *S. vulgaris rursus* Miller voor, waarvan hij uit Nederland tien exemplaren onderzocht. Tandformule:  $\frac{1.0.2.3}{1.0.1.3}$ .

##### Familie **Cricetidae** — Hamsterachtigen

1. *Cricetus cricetus* (Linnaeus), Hamster. — Ofschoon de hamster in Zuid-Limburg en het aangrenzende Belgische gebied geenszins zeldzaam is te noemen (zie Husson, 1949; Glas, 1961), werden geen schedelresten in de ruim duizend braakballen van de kerkuil uit dit gebied aangetroffen. Ook Uttendörfer (1952, p. 167) noemt de hamster niet als prooidier van de kerkuil, doch wel van de ransuil en van de bosuil.

De hamsters die voorkomen in Limburg en België (in Luxemburg komt de soort niet voor) behoren tot de subspecies *Cricetus cricetus canescens* Nehring (zie Husson, 1959). Tandformule:  $\frac{1.0.0.3}{1.0.0.3}$ .

Familie **Microtidae** — Woelmuizen

Van de 8 soorten van woelmuizen die in braakballen van uilen uit de Benelux-landen worden aangetroffen, zijn er 5 waarvan de determinatie vaak moeilijkheden oplevert, nl. *Clethrionomys glareolus*, *Pitymys subterraneus* en de drie *Microtus*-soorten: *M. arvalis*, *M. agrestis* en *M. oeconomus*. Deze moeilijkheden worden echter tot een minimum teruggebracht, wanneer men er zoveel mogelijk voor zorgt de bovenkaken en de onderkaken bij elkaar te houden en er op te letten dat bij het verwijderen van haren en vuil geen tandjes uitvallen (of dat deze wanneer zij los zitten dadelijk met Velpon worden vastgezet). Ofschoon het immer aanbeveling verdient om boven- en onderkaken samen te onderzoeken, geldt dit in het bijzonder voor deze vijf woelmuizen. Indien hier bepaalde tanden ontbreken (nl. die welke voor de soortbepaling van het grootste belang zijn) is het meestal onmogelijk om tot een juiste determinatie van de soort te komen.

Indien alle tanden zijn uitgevallen, zijn de 3 *Microtus*-soorten en *Pitymys* toch als woelmuizen te herkennen (a) aan het ontbreken van gescheiden alveolen voor de wortels — de tandholte van iedere kies zowel uit de boven- als uit de onderkaak vertoont zich als een enkele grote holte, die diep in de kaakrand doordringt —, en (b) aan de duidelijke opzwellings van de onderkaak onder de laatste kies, welke opzwellings doorloopt tot aan de onderste kaakrand (zie fig. 11d-g). Bij *Clethrionomys* ontbreekt niet alleen deze opzwellings (zie fig. 11h), doch bij schedels van oude dieren is ook duidelijk te zien dat iedere kies twee wortels heeft, die ingeplant zijn in ronde gaatjes (alveolen) in de kaakrand. Vaak wordt dit als kenmerk genomen om *Clethrionomys* te onderscheiden van de overige woelmuizen. Het feit echter dat bij jonge dieren (die juist vaak in braakballen worden gevonden) de alveolen moeilijk zijn te zien omdat de wortels zich nog niet of nauwelijks hebben gevormd, is de reden waarom dit kenmerk in de tabellen is weggelaten.

De twee soorten van *Arvicola* en *Ondatra* zijn door hun grootte, ook als zij nog jong zijn, van de andere woelmuizen te onderscheiden. De tandformule van alle Microtidae is:  $\frac{1.0.0.3}{1.0.0.3}$ .

1. *Clethrionomys glareolus* (Schreber), Rosse woelmuis. — De rosse woelmuis komt algemeen in de Benelux-landen voor; zij wordt echter weinig in braakballen aangetroffen. Volgens Miller (1912, p. 633), die de genusnaam *Evotomys* gebruikt, komt in Nederland en België (en volgens het door hem gegeven verspreidingsgebied ook in Luxemburg) de typische vorm *C. glareolus glareolus* (Schreber) voor. Het is echter wel zo goed als zeker dat de populaties in Zuid-Limburg tot een ander geografisch ras behoren of wellicht mengpopulaties zijn van twee geografische rassen. Daar een defi-

nitieve beslissing over deze kwestie slechts genomen kan worden na een diepgaand onderzoek aan een groot vergelijkingsmateriaal uit de Ardennen, Luxemburg en het aangrenzende Duitse gebied, wordt hier voorlopig de zienswijze van Miller gevolgd.

Het in de determineertabel genoemde kenmerk voor het onderscheiden van onderkaken: het voorkomen van 2 gesloten driehoekjes, zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde van de eerste kies, moet met enige reserve worden aanvaard, daar deze driehoekjes niet altijd gesloten zijn (zie pl. 5a). Toch zal het kenmerk nauwelijks enige moeilijkheid geven, daar het patroon van het kauwvlak karakteristiek genoeg is wanneer men dit eenmaal kent.

2. *Arvicola terrestris* (Linnaeus), Woelrat of waterrat. — Voor het voorkomen en de biologie van de woelrat in Nederland zij verwezen naar Van Wijngaarden (1954). Zij komt voor in geheel Nederland, met uitzondering van Zuid-Limburg. Regelmatig zijn vrij gave schedels in braakballen te vinden. Zie verder onder de volgende soort.

3. *Arvicola scherman* (Shaw), Molmuis. — Voor zover thans bekend komt de molmuis in Nederland alleen in Zuid-Limburg voor, waar zij, in tegenstelling met de woelrat, niet in de nabijheid van water leeft.

Onder de verschillende onderzoekers bestaat nog geen overeenstemming over de verwantschap van de twee vormen van woelratten en over de juiste wetenschappelijke naam die voor de dieren uit Nederland en België moet worden gebruikt (zie Heim de Balsac en Guislain, 1955). IJsseling en Scheygrond (1950, pp. 267-271) en Van Wijngaarden (1954, pp. 18-22) beschouwen de twee vormen als subspecies van *Arvicola terrestris*. Frechkop (1958, p. 486) behandelt hen als goede soorten; evenwel gebruikt hij de naam *A. terrestris* (Linnaeus) voor wat wij hier *A. scherman* noemen, terwijl zijn *A. amphibius* (Linnaeus) identiek is met onze *A. terrestris*.

Er zal nog veel onderzoek nodig zijn eer klaarheid is gekomen in dit ingewikkelde probleem omtrent de verwantschap van de twee vormen, die (tenminste in Nederland) aanmerkelijk verschillen in hun leefwijze en grootte. Dat beide vormen hier als goede soorten worden beschouwd, is niet gebaseerd op een gefundeerd wetenschappelijk onderzoek, doch vloeit voort uit praktische redenen: het accent valt nu meer op de punten van verschil dan op die van overeenkomst. Het voornaamste kenmerk waarin de twee vormen verschillen, en dat men gemakkelijk kan nagaan bij de schedelresten uit braakballen, is het verschil in lengte van de kiezenrij. In 39 gemeten schedels van *A. scherman* uit Zuid-Limburg varieerde de lengte van de kiezenrij van 8.0 tot 9.1 mm met een gemiddelde van 8.6 mm. In 39 schedels

van *A. terrestris* uit het overige Nederland varieerde deze lengte van 8.1 tot 9.9 mm met een gemiddelde van 9.1 mm. Ongetwijfeld zou het interessant zijn om schedels van verschillende vindplaatsen met elkaar te vergelijken en zo na te gaan of dieren van Zuid-Limburg, de Ardennen en Luxemburg méér met elkaar overeenstemmen dan met die uit andere streken van Nederland en België. Ook in Zuid-Limburg worden 'woelratten' dicht bij water aangetroffen; de vraag is nu of deze dieren meer overeenkomen met de Zuidlimburgse dieren die ver van water leven of met dieren uit de waterrijke gebieden van het overige Nederland. Het is zelfs niet uitgesloten dat in Zuid-Limburg en in een gedeelte van België een mengpopulatie van beide vormen voorkomt, waarvan een groot gedeelte van de individuen niet met zekerheid tot een der twee hoofdvormen te brengen is.

4. *Ondatra zibethicus* (Linnaeus), Muskusrat. — Daar thans regelmatig in Noord-Brabant, België en Luxemburg muskusratten, allen nakomelingen van enkele dieren die omstreeks 1930 uit een kwekerij bij Begijnendijck in België ontsnapten, zijn te vinden, is het a priori niet uitgesloten dat jonge dieren door uilen worden geslagen (de volwassen dieren zijn ongetwijfeld te groot voor de bij ons voorkomende uilesoorten). Om deze reden is de soort in de determineertabel opgenomen.

Het oorspronkelijke woongebied van de muskusrat (of bisamrat) is Noord-Amerika, waar zij zich tot verschillende subspecies heeft ontwikkeld. Het is nog niet bekend van welke subspecies de dieren uit ons gebied afstammen.

5. *Pitymys subterraneus* (De Sélys-Longchamps), Ondergrondse woelmuis. — De ondergrondse woelmuis is van verschillende plaatsen uit Limburg, Noord-Brabant en Zeeuws-Vlaanderen bekend, terwijl op zichzelf staande vondsten uit braakballen genoemd worden van Zuid-Beveland, Wasenaar (ten noorden van Den Haag) en Velzen (zie De Vries, 1960, p. 279; fig. 3). Deze incidentele vondsten bewijzen nog geenszins dat de soort op de genoemde plaatsen werkelijk voorkomt. Over de verspreiding van de soort in België en Luxemburg is nog maar weinig bekend.

Daar *Pitymys subterraneus* oorspronkelijk op grond van materiaal uit de omgeving van Luik werd beschreven, is het wel zeker dat in de Benelux-landen de typische subspecies, *P. subterraneus subterraneus* (De Sélys-Longchamps), voorkomt.

6. *Microtus arvalis* (Pallas), Veldmuis. — De veldmuis is stellig de meest bekende muizesoort van de Benelux-landen. Van haar somtijds massaal optreden wordt zo nu en dan zelfs in de dagbladen melding gemaakt. De

dieren uit de Benelux-landen behoren tot de typische subspecies *M. arvalis arvalis* (Pallas). In het algemeen zijn schedelresten van de veldmuis, die veelvuldig in braakballen voorkomen, zonder veel moeite te herkennen. Zie voor verdere opmerkingen onder de volgende soort.

7. *Microtus agrestis* (Linnaeus), Aardmuis. — De aardmuis komt in vrijwel geheel Nederland voor (zie Schreuder, 1945, p. 262 fig. 7); veel minder goed is men ingelicht over de juiste verspreiding van deze soort in België en Luxemburg. Het is wel zeker dat de aardmuis in de Benelux-landen tot de subspecies *M. agrestis bailloni* (De Sélys-Longchamps) moet worden gerekend; deze ondersoort werd van Noord-Frankrijk beschreven.

Als kenmerk voor het onderscheiden van de bovenkaak van *M. agrestis* van die van *M. arvalis* is in de tabel opgegeven dat bij *M. agrestis* de tweede kies aan de binnenzijde eindigt met een klein, duidelijk, gesloten rechthoekje (zie fig. 8b). De grootte van dit rechthoekje is variabel en soms is het moeilijk te zien, zodat het zeker geen 'prettig' kenmerk is. Bovendien is dit rechthoekje niet altijd aanwezig; Van den Brink (1955, p. 196) meent dat dit kenmerk soms bij 5% van de dieren kan ontbreken.

Ook het kenmerk ter onderscheiding van de onderkaken van *M. agrestis* en *M. arvalis*, nl. de ligging van het foramen mandibulare ten opzichte van de achterrand van de ramus ascendens (zie fig. 11e en f), is een vaag omschreven en daardoor een eveneens moeilijk bruikbaar kenmerk. Bovendien kan nog de vraag worden gesteld of het verschil in ligging van dit foramen wel zó constant is, dat het als kenmerk is te gebruiken; voor zover mij bekend is deze kwestie nog niet aan groot materiaal onderzocht. Ongetwijfeld is dit een vraagstuk waarop het braakballenonderzoek een antwoord kan geven, omdat het niet zo moeilijk is grote series onderkaken van de twee soorten in handen te krijgen.

8. *Microtus oeconomus* (Pallas), Noordse woelmuis. — Over het voorkomen van de noordse woelmuis in Nederland zegt Van Wijngaarden (1961, p. 21; krt. p. 28): „Het dier leeft in zeer natte biotopen, riet en biezenvelden in Zeeland, N.W.-Noord-Brabant, Zuid-Holland en Noordholland, westelijk deel van Utrecht, N.W.-Overijssel en in Friesland. Op Texel en Noord-Beveland is het de enige woelmuissoort.” Voor België noemt Frechkop (1958, p. 482) slechts enkele vindplaatsen; uit Luxemburg zijn geen vondsten bekend, hetgeen in overeenstemming is met het verspreidingsgebied van de soort in Europa.

Van den Brink (1955, pp. 104 en 196) gebruikt de soortnaam *Microtus ratticeps* (Keyserling & Blasius). Tot welk geografisch ras de Nederlandse

noordse woelmuizen behoren is nog niet opgelost. Veelal worden zij gerekend te behoren tot de subspecies *Microtus oeconomus ratticeps* (Keyserling & Blasius). De Nederlandse noordse woelmuizen zijn echter lichter van kleur dan deze subspecies; mocht na onderzoek aan groot materiaal uit verschillende streken van het verspreidingsgebied van de soort blijken dat dit kleurverschil van subspecifieke waarde is, dan moeten de noordse woelmuizen uit Nederland gerekend worden tot *M. oeconomus arenicola* (De Séllys-Longchamps). De type-lokaliteit van deze subspecies is de omgeving van Lisse, ten noorden van Leiden, waarvan in 1841 door De Séllys-Longchamps noordse woelmuizen werden beschreven die hij *Arvicola arenicola* noemde.

De determinatie van schedelresten van de noordse woelmuis geeft zeker geen moeilijkheden wanneer onder- en bovenkaken te samen kunnen worden onderzocht.

#### Familie **Muridae** — Ware muizen

In de Benelux-landen worden 6 soorten Muridae, behorende tot 4 genera, in braakballen aangetroffen. De Muridae zijn gemakkelijk van de Microtidae te onderscheiden door de structuur van het kauwvlak van de kiezen (zie pl. 4a en c; 5b-d): bij de Muridae bestaat dit uit knobbeltjes en richels, bij de Microtidae uit min of meer duidelijk gesloten veelhoekjes en driehoekjes.

De tandformule van deze 6 ware muizen is:  $\frac{1.0.0.3}{1.0.0.3}$ .

1. *Micromys minutus* (Pallas), Dwergmuis. — De dwergmuis is in de Benelux-landen algemeen verspreid. In braakballen worden regelmatig, hoewel niet talrijk, schedelresten van deze soort gevonden. Door de geringe grootte van de onder- en de bovenkaak, welke laatste bovendien zeer teer is en daarom veelal in kleine stukjes uit de braakbal te voorschijn komt, worden deze wellicht vaak over het hoofd gezien.

Aangenomen wordt dat in de Benelux-landen de subspecies *M. minutus soricinus* (Hermann) voorkomt, waarvan de type-lokaliteit Straatsburg is.

Grote exemplaren van de dwergmuis zouden bij oppervlakkige beschouwing verward kunnen worden met kleine exemplaren van de bosmuis en van de huismuis. De dwergmuis onderscheidt zich echter vrij gemakkelijk van de bosmuis door de structuur van het kauwvlak van de kiezen (zie pl. 4c en pl. 5b), terwijl zij van de huismuis verschilt door het ontbreken van een inkeping in de snijtanden van de bovenkaak en door het feit dat het aantal alveolen van de eerste kies in de bovenkaak altijd meer dan drie is. De onderkaak van de dwergmuis is gedrongen van vorm (zie fig. 12a), terwijl die van de bosmuis en van de huismuis een veel slankere indruk geeft.

2. *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus), Bosmuis. — De bosmuis is in de Benelux-landen een van de algemeenst voorkomende kleine zoogdieren. In braakballen wordt zij veelvuldig aangetroffen; de vrij tere bovenschedel is echter in veel gevallen deerlijk geschonden.

Door Van den Brink (1955, p. 108) wordt de genusnaam *Sylvaemus* gebruikt; aangezien er nog veel verschil van mening bestaat over het gebruik van deze genusnaam voor onze bosmuizen, lijkt het mij beter om de meer algemeen gebruikte en vertrouwde naam *Apodemus* aan te houden.

De bosmuizen uit de Benelux-landen worden gerekend tot de typische subspecies *A. sylvaticus sylvaticus* (Linnaeus), oorspronkelijk van Upsala, Zweden, beschreven.

De determinatie van schedelresten van de bosmuis levert weinig moeilijkheden op, wanneer men let op de in de determineertabel genoemde kenmerken. Indien alle tanden zijn uitgevallen, is de bovenkaak van de bosmuis toch nog van die van de huismuis te onderscheiden doordat het aantal alveolen van de eerste kies bij de bosmuis altijd 4 of meer is (zie Herold, 1956; 1957), terwijl dit aantal bij de huismuis nooit meer dan 3 is. De vorm van de onderkaak van beide soorten is zeer variabel en levert geen kenmerk op dat een zekere determinatie mogelijk maakt; soms echter is de lengte van de onderkaak of die van de kiezenrij een aanwijzing om tot een bepaalde determinatie te besluiten wanneer alle tanden in de kaak ontbreken. Zie verder onder de volgende soort.

3. *Apodemus flavicollis* (Melchior), Grote bosmuis. — Tot nu toe is slechts éénmaal een waarneming van de grote bosmuis in Nederland gepubliceerd en wel van het meest zuidelijke deel van de Sint-Pietersberg bij Maastricht (zie Husson, 1957, p. 71). In de Belgische Ardennen en in Luxemburg is de grote bosmuis algemeen te noemen. Gewoonlijk wordt aangenomen dat in deze streken de typische subspecies *A. flavicollis flavicollis* (Melchior) voorkomt, die oorspronkelijk beschreven is van Denemarken.

We zullen niet nader ingaan op de systematische status van *Apodemus flavicollis* en *A. sylvaticus*, doch slechts vermelden dat de meeste onderzoekers deze vormen als goede soorten beschouwen, terwijl anderen, vooral Belgische onderzoekers, *A. flavicollis* willen zien als een extreme variant van *A. sylvaticus*. De twee vormen zijn uiterst nauw verwant en het blijkt zeer lastig hun schedels te onderscheiden. Tot nu toe is men er niet in geslaagd om een kwalitatief kenmerk te vinden waaraan de twee vormen dadelijk zijn te herkennen. De maten van de verschillende schedelelementen der twee soorten vallen deels over elkaar, zodat men met gemiddelden moet werken; de gemiddelde waarden liggen bij *A. flavicollis* hoger dan bij *A. sylvaticus*.

Het meest praktische is het wellicht om voor het onderscheiden van schedelresten van de twee soorten de lengte van de kiezenrij en die van de onderkaak te nemen. Van ongeveer 100 exemplaren van *A. sylvaticus* uit Nederland en België varieerde de lengte van de kiezenrij in de bovenkaak van 3.5 tot 4.1 mm (gemiddeld 3.7 mm); dit komt goed overeen met in de literatuur vermelde gegevens uit andere gebieden. In 9 exemplaren van *A. flavicollis* uit de Benelux-landen varieerde deze lengte van 4.0 tot 4.6 mm (gemiddeld 4.3 mm), terwijl in de literatuur waarden worden genoemd van 4.0 tot 4.8 mm. Rekening houdend met de moeilijkheden die ontstaan wanneer de maximumwaarde van een bepaalde maat van een vorm gelijk is aan de minimumwaarde van die van een andere nauwverwante soort (zie blz. 23), kan men vrij veilig aannemen dat: (a) indien de lengte van de kiezenrij 3.9 mm of minder is, de schedelrest tot *A. sylvaticus* moet worden gerekend, (b) indien deze lengte groter is dan 4.1 mm tot *A. flavicollis*, en (c) indien de waarde van deze lengte tussen 3.9 en 4.1 mm ligt, moet op grond hiervan de schedelrest worden aangeduid met *Apodemus* spec. Dezelfde waarden gelden voor de kiezenrij van de onderkaken.

Het onderzochte materiaal leidde tot de conclusie, dat indien de lengte van de onderkaak minder dan 14.0 mm is, er sprake is van *A. sylvaticus*; is deze 15.0 of meer, dan rekent men de onderkaak tot *A. flavicollis*, en ligt de lengte tussen 14.0 en 15.0 mm, dan wordt de onderkaak genoteerd als *Apodemus* spec.

Voor de ervaren onderzoeker is het wellicht mogelijk om schedelresten die op grond van deze kenmerken als *Apodemus* spec. werden aangeduid, met zekerheid tot op de soort te determineren door gebruik te maken van andere schedelmaten, die ieder voor zich dezelfde bezwaren hebben als de bovengenoemde. In dit geval wordt het een combineren van kenmerken waarbij persoonlijk inzicht een grote rol speelt.

4. *Rattus rattus* (Linnaeus), Zwarte rat. — Volgens het door De Vries (1960, p. 284 fig. 5) gegeven verspreidingskaartje komt de zwarte rat hoofdzakelijk voor in het noordelijke deel van Groningen, in de Achterhoek, in het noordoostelijk deel van Zeeuwsch-Vlaanderen en in de provincies Noord-Brabant en Limburg; op de Zeeuwse eilanden, in Noord- en Zuid-Holland en in Friesland wordt zij hier en daar aangetroffen. Het is mij niet bekend hoe de nauwkeurige verspreiding van de soort in België en in Luxemburg is.

Een volwassen rat is blijkbaar voor onze uilen te groot; in braakballen vindt men tenminste meestal schedelfragmenten van jonge dieren. Zie verder onder de volgende soort.

In vroegere publikaties wordt vaak de genusnaam *Epimys* gebruikt. Van



de zwarte rat komt in de Benelux-landen de typische subspecies *Rattus rattus rattus* (Linnaeus) voor. Volledigheidshalve zij nog opgemerkt dat in Nederland verschillende kleurvarianten van de zwarte rat zijn aangetroffen, waarvan sommige overeenstemmen met de beschreven rassen *R. rattus alexandrinus* (E. Geoffroy) en *R. rattus frugivorus* (Rafinesque); voor deze kwestie zij verder verwezen naar Husson (1960, pp. 97-98) en naar Van Wijngaarden (1961, p. 24).

5. *Rattus norvegicus* (Berkenhout), Bruine rat. — De bruine rat komt in Nederland bijna overal voor en wordt intensief bestreden, evenals de zwarte rat. Sinds 1953 wordt te Wageningen, aanvankelijk door de afdeling Gewervelde dieren van de Plantenziektenkundige Dienst, maar sinds 1958 door de afdeling Ratten- en muizenbestrijding van de Directie Faunabeheer, een apart tijdschrift „Rat en Muis” uitgegeven, dat geheel gewijd is aan de bestrijding van knaagdieren en waarin steeds vele interessante bijzonderheden zijn te vinden over voorkomen en bestrijding van onze twee rattesoorten. Ook in België en Luxemburg komt de bruine rat algemeen voor.

In hoeverre het al of niet juist is om de bruine rat, vaak *Epimys norvegicus* genoemd, en de zwarte rat in hetzelfde genus te plaatsen, blijft hier buiten beschouwing. In tegenstelling met de zwarte rat is de bruine rat in haar uiterlijk weinig variabel; de populaties uit West-Europa worden gerekend tot de typische subspecies *R. norvegicus norvegicus* (Berkenhout).

Een volwassen bruine rat is groter dan een volwassen zwarte rat. De schedelfragmenten in braakballen zijn evenwel bijna altijd van jonge dieren afkomstig; veelal is de derde kies dan nog niet doorgebroken of nauwelijks in de tandkas zichtbaar. Ofschoon schedels van volwassen dieren van de twee rattesoorten zeer duidelijke verschillen vertonen (zie b.v. Husson, pp. 92-93), blijft het een moeilijke opgave om schedelfragmenten van jonge dieren van elkaar te onderscheiden. De kleine verschillen in de structuur van het kauwvlak van sommige kiezen, die pas met een loupe goed zijn te zien, maken de determinatie niet zeer eenvoudig. Voor het onderscheid in de structuur van de eerste kiezen uit de bovenkaak zij verwezen naar fig. 9. In fig. 13 zijn de kiezen uit de rechter onderkaak afgebeeld. De pijltjes in fig. 13b wijzen naar de knobbeltjes aan de buitenzijde van de eerste en tweede kies gelegen, die bij de zwarte rat aanwezig zijn, doch bij de bruine rat ontbreken; de andere knobbeltjes hebben geen diagnostische waarde. Het is van belang om ook de buitenkant van de kiezen te bekijken, omdat de kleine knobbeltjes zich veelal met duidelijke groefjes aftekenen op de gladde zijkant van de kiezen.

Mohr (1938, p. 43 fig. 38; zie ook de volgende drukken) geeft een tekening van de alveolen van de kiezen uit de boven- en onderkaak van de bruine en

de zwarte rat. Deze figuur is ook in IJsseling en Scheygrond (1943, p. 239 fig. 130; 1950, p. 238 fig. 133) overgenomen. Deze tekening geeft de indruk dat beide rattesoorten gemakkelijk te onderscheiden zijn in het aantal alveolen der kiezen. Daarom is het van belang er op te wijzen dat onlangs door Herold (1960) aan de hand van een groot materiaal is aangetoond dat dit kenmerk geheel en al onbruikbaar is om de twee soorten te onderscheiden.

6. *Mus musculus* Linnaeus, Huismuis. — Deze algemeen voorkomende en bekende muis wordt regelmatig, soms zelfs talrijk, in braakballen gevonden. Indien de snijtanden en/of de kiezen aanwezig zijn, is het niet moeilijk om een schedelrest van de huismuis te onderscheiden van die van de dwergmuis en van de bosmuis. Zijn de tanden uitgevallen, dan is de huismuis te herkennen aan het aantal alveolen in de eerste kies van de bovenkaak (nooit groter dan drie), terwijl bij bosmuis en dwergmuis steeds vier of meer alveolen aanwezig zijn. Zie voor verdere opmerkingen onder deze twee soorten.

Volgens Zimmerman (1949) komt in de Benelux-landen de subspecies *Mus musculus domesticus* Ruddy voor; nader onderzoek is echter gewenst. Door Herold en Zimmermann (1960) is er op gewezen dat bij deze subspecies de derde kies in de bovenkaak niet altijd aanwezig is. Het is zeker de moeite waard om te onderzoeken hoe groot het percentage is van de huismuizen waarbij deze kies ontbreekt. De kwestie of het juist is om de huismuizen, die in de tuin van „Artis” te Amsterdam worden aangetroffen, tot *M. musculus hortulanus* Nordmann (zie Maan, 1941, p. 207) te rekenen, moet nog nader worden onderzocht.

#### Familie **Gliridae** — Slaapmuizen

In vele publikaties worden de namen Myoxidae en Muscardinidae gebruikt in plaats van Gliridae. Hoewel de nomenclatorisch juiste benaming voor deze familie nog niet vaststaat, is de naam Gliridae hier gekozen omdat deze door vele moderne auteurs wordt gebruikt. In de Benelux-landen komen van deze familie drie genera voor ieder met één soort. De structuur van het kauwvlak van de kiezen is voor iedere soort zeer karakteristiek (zie pl. 6c en d; fig. 18), zodat de schedels gemakkelijk zijn te determineren. Daar slechts een betrekkelijk klein materiaal van de twee Nederlandse slaapmuizen (eikelmuis en hazelmuis) kan worden onderzocht, geven de in tabel 2 genoemde schedelmaten geenszins de variatie weer van de populaties voorkomend in het totale gebied van de Benelux-landen.

De tandformule is voor de drie soorten:  $\frac{I.O.I.3}{I.O.I.3}$ .

1. *Glis glis* (Linnaeus), Relmuis. — Ofschoon het voorkomen van de

relmuis (of zevenslaper) in Nederland, met name in Zuid-Limburg, in de literatuur wordt vermeld, ontbreekt tot nu toe het bewijsmateriaal. Gezien de thans bekende verspreiding van de soort in België en het aangrenzende Duitse gebied is het niet waarschijnlijk dat de soort in Nederland voorkomt. In de zuidelijk Belgische Ardennen en in Luxemburg, vooral in het zuiden van het Groot-Hertogdom, is de zevenslaper geenszins zeldzaam te noemen. Wat het voorkomen van resten van deze soort in uileballen betreft vond Uttendörfer (1952, p. 167) de relmuis slechts eenmaal in braakballen van de kerkuil en vierendertig maal in die van de bosuil.

De type-lokaliteit van de relmuis is Duitsland; de dieren uit België en Luxemburg worden tot de typische subspecies, *G. glis glis* (Linnaeus), gerekend.

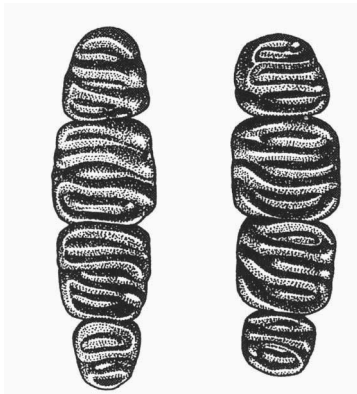


Fig 18. Kiezenrij uit de bovenkaak (links) en uit de onderkaak (rechts) van de relmuis, *Glis glis*. — Naar Miller (1912).

2. *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus), Hazelmuis. — Ofschoon de hazelmuis op verschillende plaatsen in Zuid-Limburg is gevonden en daar soms plaatselijk niet zeldzaam is te noemen (zie Husson, 1957, pp. 65-66), werd zij in de ruim duizend onderzochte braakballen van de kerkuil uit dit gebied niet aangetroffen. Uttendörfer (1952, p. 167) vond de soort achtenveertig maal als prooidier van de kerkuil en eenentwintig maal als dat van de bosuil.

In 1937 werd de hazelmuis vermeld uit Beek bij Nijmegen; sindsdien zijn uit deze omgeving geen vondsten bekend geworden. Van Wijngaarden (1961, p. 26) wijst er op dat, gezien de verspreiding van de hazelmuis in Duitsland, de soort in de Achterhoek en in Twente kan voorkomen.

In België komt de hazelmuis in de Ardennen voor. Ferrant (1931, p. 71) schrijft over haar voorkomen in Luxemburg: „Assez rare dans notre pays où pourtant il ne manque dans aucun de nos bois et de nos haies entremêlés de coudriers.”

De type-lokaliteit van de soort is Zweden. Algemeen wordt aangenomen dat de populaties uit de Benelux-landen tot de typische subspecies, *M. avellanarius avellanarius* (Linnaeus), behoren.

3. *Eliomys quercinus* (Linnaeus), Eikelmuis. — De eikelmuis, vaak ten onrechte zevenslaper genoemd, komt in Nederland alleen in Zuid-Limburg voor, waar zij geenszins zeldzaam is (zie Husson, 1957, pp. 66-67). Toch werd zij niet aangetroffen in de vele braakballen uit Zuid-Limburg die door mij werden geanalyseerd. Ook de aantallen die Uttendörfer (1952, p. 167) meedeelt (46 voor de kerkuil, 13 voor de bosuil) wijzen er op dat de eikelmuis geen algemeen prooidier van uilen is. Het voorkomen van de eikelmuis in België wordt door Frechkop (1958, p. 428) vaag aangeduid: „... on le trouve partout, surtout là ou il y a des vergers.” In Luxemburg is de soort talrijk en algemeen.

In de Benelux-landen komt de typische subspecies, *E. quercinus quercinus* (Linnaeus), voor.

#### Orde **Carnivora** — Roofdieren

In braakballen van uilen komen twee soorten van roofdieren voor, wezel en hermelijn, die beide tot dezelfde familie (Mustelidae) behoren en ook dezelfde tandformule hebben:  $\frac{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1}{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2}$ .

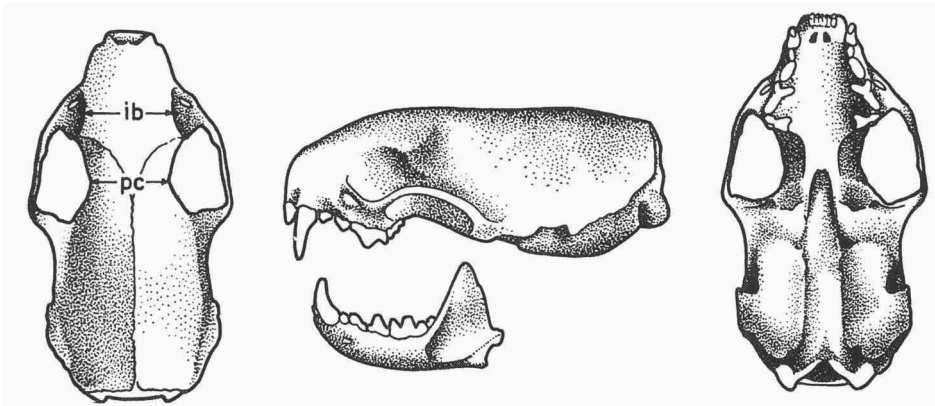


Fig. 19. Schedel van de wezel, *Mustela nivalis*. — ib, interorbitale breedte; pc, post-orbitale breedte.

#### Familie **Mustelidae** — Marterachtigen

1. *Mustela nivalis* Linnaeus, Wezel. — Slechts een enkele maal wordt de wezel in braakballen van kerkuil en ransuil aangetroffen, iets veelvuldiger in die van de bosuil (zie Uttendörfer, 1952, p. 166). In de Benelux-landen komt

de typische subspecies, *M. nivalis nivalis* Linnaeus, voor. Zie verder onder de volgende soort.

2. *Mustela erminea* Linnaeus, Hermelijn. — Men zal niet dikwijls schedelresten van de hermelijn in braakballen aantreffen; Uttendörfer (1952, p. 166) vond hem een enkele maal als prooidier van de bosuil en de oehoe. Algemeen wordt aangenomen dat in onze omgeving de subspecies *M. erminea aestiva* Kerr voorkomt.

Met behulp van fig. 19 en de in de determineertabel vermelde kenmerken zal het niet moeilijk zijn om schedelresten van wezel en hermelijn dadelijk te herkennen. Daar geen materiaal van de twee soorten uit braakballen kon worden onderzocht, worden de volgende kenmerken met enige reserve genoemd. Deze kenmerken zijn nl. gebaseerd op schedels waarvan alle snijtanden en hoektanden reeds volledig ontwikkeld en in functie zijn. Het is zeer goed mogelijk dat uilen slechts jonge dieren slaan die nog hun melkgebit hebben, zodat de hieronder gegeven kenmerken, die alle op maten berusten, geen juist beeld geven, daar de maten bij jonge dieren kleiner zijn.

In 20 door mij onderzochte schedels van *M. nivalis* varieerde de breedte over de snijtanden (d.i. de totale breedte van de rij van zes snijtanden gemeten langs de buitenrand van de tandkas van de derde snijtand in iedere bovenkaakhelft) van 2.8 tot 3.3 mm, terwijl de afstand tussen de hoektanden gemeten langs de buitenrand van de twee hoektanden van de bovenkaak varieerde van 5.5 tot 8.1 mm. In 40 schedels van *M. erminea* varieerde de snijtandenbreedte van 3.6 tot 4.7 mm en de breedte over de hoektanden van 8.2 tot 10.5 mm. In deze series varieerde de lengte van de onderkaak bij *M. nivalis* van 16.0 tot 22.3 mm en bij *M. erminea* van 22.7 tot 29.9 mm.

#### SUMMARY

The identification of skull remains from pellets of owls in the Netherlands, Belgium and Luxemburg

Since 1929 many investigations have been made in the Netherlands on the skull remains found in pellets of owls; the main object of these studies was to obtain a more correct idea of the distribution of small mammals in this country. In order to facilitate these investigations Schreuder (1931) and [Böhmers &] Van Bommel (1933) published their keys for the identification of rodents and insectivores found in pellets. Because these keys are at present out of print and difficult to obtain revised keys (pp. 25-36) are provided here for the identification of maxillaries and mandibles of mammals which might be expected in pellets found in the Netherlands, Belgium and Luxemburg.

An introductory chapter (pp. 3-7) and a chapter on pellets (pp. 7-11) in which questions of general interest are discussed, are followed by a chapter (pp. 11-13) on the instruments commonly used for the examination of pellets.

The next chapter deals with the methods of measuring the mammalian skull. The measurements discussed here are: a, condylobasal length; b, zygomatic breadth; c, breadth of braincase; d, mastoid breadth; e, nasal length; f, length of foramen incisivum; g, palatal length; h, palatal breadth; i, ante-orbital breadth; j, interorbital breadth; k, postorbital breadth; l, length of diastema; m, height of rostrum; n, length of mandible; c, length of maxillary and of mandibular tooth-row.

The last chapter (pp. 36-55) gives a systematical survey of the species dealt with; the value of the characters used in the keys for distinguishing the skull remains is discussed, as well as the occurrence of the species within the three countries. Furthermore some attention is given to the subspecific status of the various species.

It must be noted that not all species mentioned in the keys actually have been found in pellets in the Netherlands. Up to the present time no remains of the following species have been found in pellets in this country: *Sciurus vulgaris*, *Ondatra zibethicus*, *Apodemus flavicollis*, *Muscardinus avellanarius*, *Eliomys quercinus* and *Mustela erminea*. However, these species have been mentioned by Uttendörfer (1952, pp. 165-171) as a prey of owls, so that they also may be expected in pellets of owls occurring in the Netherlands.

Since skull remains of bats are rarely found in pellets (only a very few instances are known) and since the identification of these skull remains is rather difficult the keys only point to the general characteristics of the skull of bats, omitting characters for the separation of the species. Because of lack of sufficient material it was impossible for me to give characters by which the skulls of juveniles of *Lepus europaeus* and of *Oryctolagus cuniculus* are to be separated. I am aware that the characters used here for distinguishing *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (see p. 50) overlap so that the distinction is more or less arbitrary. *Arvicola terrestris* and *A. scherman* have been identified on the basis of the mean value of the length of the tooth-row; I have not given a definite opinion as to the systematic position of the two forms.

Finally it must be noted that an attempt is made to separate *Crocidura russula* and *C. leucodon* on the basis of the anteorbital breadth as originally pointed out by Ognev in 1928 (see Buchalczyk, 1958, p. 62); the more classical characters given by Blasius (1857) and Miller (1912) are also mentioned.

TABEL I  
Schedelmaten (in millimeters) van Insectivora, Mustelidae en Lagomorpha uit Nederland

Soorten	n <sup>1)</sup>	Condylabas. lengte	Jukboog- breedte	Palatum- lengte	Palatum- breedte	Interorb. breedte	Mastoid- breedte	Tandenrij bovenk.	Lengte onderk.
Insectivora									
<i>Eriacemus europaeus</i>	62	48.3—60.4	28.9—38.3	27.6—33.8	—	13.6—16.0	24.3—31.0	26.4—30.9	36.0—45.5
<i>Sorex araneus</i>	96	17.2—19.4	—	7.6—8.6	4.7—5.4	—	8.8—10.1	6.5—7.5	8.8—9.7
<i>Sorex minutus</i> 2)	55	14.1—15.9	—	5.8—6.6	3.5—4.5	—	6.9—8.0	5.2—5.8	6.2—7.1
<i>Neomys fodiens</i>	30	18.6—21.8	—	9.2—10.4	6.0—7.2	—	9.7—11.3	8.0—9.0	10.3—11.4
<i>Crocidura russula</i>	71	18.7—21.0	—	8.1—9.0	6.3—6.9	—	8.9—9.6	7.1—7.6	10.3—11.0
<i>Crocidura leucodon</i>	30	18.0—19.6	—	7.9—8.5	6.3—6.8	—	9.1—9.7	6.9—7.7	9.7—10.8
<i>Talpa europaea</i>	122	32.2—38.9	11.3—13.3	13.2—16.4	8.3—9.5	—	15.5—17.8	12.1—14.1	20.2—25.1
Mustelidae									
<i>Mustela erminea</i>	40	42.6—52.1	23.4—29.9	18.1—22.3	9.8—12.3	10.0—13.1	20.3—25.0	11.7—14.6	22.7—29.9
<i>Mustela nivalis</i>	23	32.4—41.1	17.6—23.3	12.0—18.1	7.3—9.3	6.8—9.1	15.3—19.5	8.4—11.1	16.0—22.3
Lagomorpha									
<i>Lepus europaeus</i>	20	79.7—88.0	43.3—47.3	5.1—6.8 <sup>3)</sup>	10.0—12.3	—	28.0—32.3	16.0—18.4	68.2—75.5
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	18	54.0—75.0	33.8—41.0	5.0—7.5 <sup>3)</sup>	4.8—6.8	—	17.4—26.2	11.8—15.3	51.2—64.3

SCHEDELRESTEN IN BRAAKBALLEN

1) Deze kolom vermeldt het aantal schedels waarop de maten in de andere kolommen zijn gebaseerd; deze aantallen zijn voor de meeste soorten te klein om een juist beeld te geven van de variabiliteit van deze maten in de Nederlandse populaties.

2) Ontleend aan Van Leeuwen (1954).

3) Afstand tussen de achterrand van het foramen incisivum en de achterrand van het palatum.

4) Zie b.v. IJsseling en Scheygrond, 1943, p. 155 fig. 70; Husson, 1960, p. 119 fig. 25.

TABEL 2  
Schedelmaten (in millimeters) van knaagdieren uit Nederland

Soorten	n <sup>1)</sup>	Condylo- bas. l.	Jukboog- breedte	Interorb. breedte	Mastoid- breedte	Hersenk. breedte	Diastema	Rostrum- hoogte	Kiezenrij bovenk.	Lengte onderk.
<i>Sciurus vulgaris</i>	153	44.2—50.1	29.5—34.3	16.2—18.4	—	23.3—24.6	11.5—13.5	—	9.0—10.2	30.6—35.7
<i>Cricetus cricetus</i>	45	40.2—51.7	23.5—32.0	6.2—6.8	17.8—21.5	16.0—17.9	12.3—17.2	—	7.1—8.1	24.6—32.1
<i>Clethr. glareolus</i> <sup>2)</sup>	308	18.6—24.3	10.6—13.8	3.4—4.1	10.3—11.7	—	5.2—7.4	5.6—6.8	5.0—5.9	12.9—14.6
<i>Arvicola terrestris</i>	39	32.8—39.1	19.1—24.5	4.3—5.1	14.5—17.8	—	11.0—12.9	10.0—12.5	8.1—9.9	22.3—25.6
<i>Arvicola scherman</i>	39	30.3—36.9	18.7—22.5	4.1—5.0	14.1—17.1	—	10.1—12.8	9.6—12.0	8.0—9.1	20.7—24.7
<i>Ondatra sibiricus</i>	276	47.0—68.4	28.7—43.6	5.8—6.7	20.2—30.4	—	14.7—25.0	—	13.2—16.4	33.5—46.1
<i>Pitymys subterraneus</i>	19	19.7—22.9	11.9—13.7	3.5—3.8	10.0—11.3	—	5.7—6.8	5.2—5.8	4.9—5.6	12.5—14.5
<i>Microtus arvalis</i>	117	17.5—25.7	10.1—15.1	3.1—3.5	9.1—11.6	—	5.1—7.6	4.8—7.5	4.5—6.3	11.5—15.5
<i>Microtus agrestis</i>	12	22.2—25.0	12.9—15.0	3.3—3.6	10.3—11.8	—	6.3—7.2	6.4—7.6	5.6—6.5	14.1—15.6
<i>Microtus oeconomus</i>	77	21.5—28.0	12.5—18.3	3.3—3.7	10.3—12.9	—	6.5—10.1	6.5—9.8	5.4—6.9	14.3—19.8
<i>Micromys minutus</i>	17	14.5—17.7	8.7—9.9	2.9—3.3	—	8.2—9.4	3.8—4.5	—	2.6—2.8	8.6—10.2
<i>Apodemus sylvaticus</i>	80	19.7—24.2	11.4—13.3	3.6—4.2	—	10.8—11.9	5.9—7.1	—	3.5—4.1	12.0—14.6
<i>Apodemus flavicollis</i>	9	23.7—26.3	± 14	4.2—4.5	—	± 12	7.2—8.0	—	4.0—4.6	14.3—16.4
<i>Rattus rattus</i>	118	31.3—44.5	16.4—22.3	5.2—6.5	14.5—17.7	15.2—17.5	8.2—12.6	—	6.1—7.2	19.4—27.4
<i>Rattus norvegicus</i>	190	35.3—54.2	17.3—27.4	5.7—7.5	15.1—21.0	14.7—18.3	10.2—15.9	—	6.6—8.0	21.4—32.6
<i>Mus musculus</i>	119	16.7—22.8	10.0—12.2	3.2—3.7	—	9.4—10.2	4.2—6.4	—	3.1—3.7	10.0—13.2
<i>Glis glis</i> <sup>3)</sup>	23	35.0—38.8	22.2—25.0	4.8—5.2	16.0—17.2	—	9.2—10.6	—	6.6—7.0	22.0—25.0
<i>Musc. acellarius</i>	14	19.9—22.5	12.6—13.7	3.2—3.5	10.6—11.4	—	5.6—6.1	—	4.5—4.8	12.4—13.5
<i>Eliomys quercinus</i>	25	28.6—33.2	16.8—20.3	4.6—5.2	15.1—17.1	—	7.1—8.9	—	4.4—5.0	15.7—18.9

1) Zie voor verklaring Tabel 1.

2) Ontleend aan ongepubliceerde gegevens van dra. M. C. Roetering; de mastoidbreedte, rostrumhoogte en lengte onderkaak zijn gebaseerd op 109 schedels opgemeten door de schrijver.

3) Ontleend aan Müller (1912); dieren van verschillende localiteiten uit het verspreidingsgebied van *G. glis*.



If not otherwise indicated the cranial measurements given in tables 1 and 2 (see pp. 57-58) are from specimens from the Netherlands.

## GECITEERDE LITERATUUR

- BAUER, K., 1956. Schleiereule (*Tyto alba* Scop.) als Fledermausjäger. Journal für Ornithologie, vol. 97, pp. 335-340, 2 fig.
- BAUMANN, F., 1949. Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Bern, xiv + 492 pp., 496 afb.
- BECKER, K., 1955. Über Art- und Geschlechtsunterschiede am Becken einheimischer Spitzmäuse (Soricidae). Zeitschr. für Säugetierkunde, vol. 20, pp. 78-88, 6 fig., 2 tab.
- , 1957. Eine neue Methode zur Gewinnung von Knochen aus Gewöllen. Zeitschr. für Säugetierkunde, vol. 22, pp. 242-243.
- , 1958. Die Populationsentwicklung von Feldmäusen (*Microtus arvalis*) im Spiegel der Nahrung von Schleiereulen (*Tyto alba*). Zeitschr. für angewandte Zoologie, vol. 45, pp. 404-431, 8 fig., 3 tab.
- BEMMEL, A. C. V. VAN, 1933. Zie onder BÖHMERS en VAN BEMMEL.
- BLASIUS, J. H., 1857. Naturgeschichte der Säugethiere. Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Braunschweig, vi + 549 pp., 290 fig.
- BÖHMERS, J., en A. C. V. VAN BEMMEL, 1933. Determinatie der resten van Insecteneters in uileballen. De Levende Natuur, vol. 37, pp. 311-314, 6 fig. 1).
- BRINK, F. H. VAN DEN, 1952. Une nouvelle musaraigne dans les Pays-Bas. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam, ser. C, vol. 55, pp. 370-374, 1 fig.
- , 1955a. La musaraigne masqué dans les Pays-Bas. Mededelingenblad Ver. Zoogdierk. en Zoogdierbesch., no. 9, pp. 89-91 [= Lutra, vol. 1].
- , 1955b. Zoogdierengids van Europa ten westen van 30° oosterlengte. Amsterdam/Brussel, 231 pp., 172 fig., 163 gekl. afb., 136 krt.
- BUCHALCZYK, T., 1958. Die Feldspitsmaus — *Crocidura leucodon* (Hermann) in den nordöstlichen Gebieten Polens. Acta Theriologica, vol. 2, pp. 55-70, pl. x-xi, 4 tab., 2 krt.
- EYKMAN, C., 1937. De Nederlandsche zoogdieren. Rotterdam, vol. 1 (Insecteneters en knaagdieren), 83 pp., 46 fig., 19 afb.; vol. 2 (Vleermuizen, roofdieren en hoefdieren), 112 pp., 41 fig., 43 afb.
- FERRANT, V., 1931. Faune du Grand-Duché de Luxembourg. Quatrième Partie, Mammifères. Luxembourg, 115 pp.
- FRECHKOP, S., 1958. Faune de Belgique. Mammifères. Bruxelles, 545 pp., 329 fig., 7 gekl. pl.

1) Dat in het artikel Böhmers en Van Bommel als auteurs worden vermeld berust op een vergissing van de redactie, daar uitsluitend Van Bommel voor dit artikel verantwoordelijk is (zie De Levende Natuur, 1933, vol. 37, p. 352). Deze vergissing is ontstaan doordat vier maanden eerder in De Levende Natuur (1932, vol. 37, pp. 170-181) de twee auteurs samen een artikel hadden gepubliceerd, waardoor de redactie van het tijdschrift in de onderstelling verkeerde dat het in 1933 gepubliceerde artikel ook door beiden was geschreven. Hoe ingewikkeld het soms is om te beslissen of het toch niet juist is om, wanneer eenmaal een publikatie ten onrechte aan een auteur wordt toegeschreven, de naam te blijven handhaven, wordt bewezen door de beslissing door de Internationale Commissie voor Zoölogische Nomenclatuur in een ongeveer gelijk geval genomen (zie Direction 95 in: Opin. Decl. Intern. Comm. Zool. Nomencl., 1958, vol. 18, pt. 19, pp. (ix)-(xxvi)).

- GAFFREY, G., 1953. Die Schädel der mitteleuropäischen Säugetiere. Abh. und Ber. Staatl. Mus. Tierkunde — Forschungsinst. — Dresden, vol. 21, pp. 5-123, 75 fig.
- , 1961. Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas. Leipzig, iv + 284 pp., 213 fig., 26 fot.
- GATINEAU, M., 1956. Variabilité du nombre des alvéoles radiculaires du maxillaire supérieur chez le mulot (*Apodemus sylvaticus* L.) et chez la souris blanche (*Mus musculus* L., *albinos*). Mammalia, vol. 20, pp. 427-438, 3 fig., 1 tab.
- GLAS, P., 1961. De hamster (*Cricetus cricetus* L.) in Zuid-Limburg. De Levende Natuur, vol. 64, pp. 77-81, 4 fig.
- GUÉRIN, G., 1928. Régime et croissance de l'effraye commune, *Tyto alba alba* (L.), en Vendée. Paris, 157 pp., pl.
- , 1932. La hulotte et son régime. Paris, 242 pp., fig., 5 fot.
- HEIM DE BALSAC, H., et R. GUISLAIN, 1955. Evolution et spéciation des campagnols du genre *Arvicola* en territoire français. Mammalia, vol. 19, pp. 367-390, 6 fig.
- HEROLD, W., 1956. Studien an Insel-Populationen der Waldmaus *Apodemus sylvaticus* L. Wiss. Zeitschr. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. Reihe, vol. 5, pp. 143-149, 3 fig., 3 tab.
- , 1957. Über die Variabilität der Molaren-Wurzeln des Oberkiefers bei einigen *Apodemus*-Arten. Wiss. Zeitschr. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Naturw. Reihe, vol. 6, pp. 237-244, 11 fig., 4 tab.
- , 1960. Über die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren bei *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und *Rattus rattus* (L.). Zeitschr. für Säugetierkunde, vol. 25, pp. 15-23, 1 fig., 3 tab.
- und K. ZIMMERMANN, 1960. Molaren-Abbau bei der Hausmaus (*Mus musculus* L.). Zeitschr. für Säugetierkunde, vol. 25, pp. 81-88, 1 fig., 5 tab.
- HEURN, W. C. VAN, en A. M. HUSSON, 1960. Extra praemolaren in de onderkaak van de mol, *Talpa europaea* Linnaeus. Lutra, vol. 2, pp. 5-8, 1 fig.
- HUSSON, A. M., 1948a. Zur Eulennahrung. Eine Rektifikation und ein Beitrag. Bull. Ligue luxemb. Protect. Oiseaux, ser. iii, vol. 28, pp. 82-92, 2 tab.
- , 1948b. Analyses von Schleiereulengewöllen. Bull. Ligue luxemb. Protect. Oiseaux, ser. iii, vol. 28, pp. 101-102.
- , 1949a. Gewölle-Analysen und der Verbreitung der Kleinsäuger von Luxemburg. Bull. Ligue luxemb. Protect. Oiseaux, ser. iii, vol. 28, pp. 187-190, 1 krt., 1 tab.
- , 1949b. Over het voorkomen van de hamster, *Cricetus cricetus* (L.), in Nederland. Public. Natuurh. Gen. Limburg, Reeks ii, pp. 13-54, 1 pl., 3 krt.
- , 1957. Faunistische gegevens over de zoogdieren van Zuid-Limburg. Natuurh. Maandblad, vol. 46, pp. 61-81.
- , 1959. On the systematic position of the Western Hamster, *Cricetus cricetus canescens* Nehring (Mammalia: Rodentia). Bijdragen tot de Dierkunde, afl. 29, pp. 187-201, 11 fig., 2 tab.
- , 1960. De zoogdieren van de Nederlandse Antillen. Mammals of the Netherlands Antilles. 's-Gravenhage, viii + 170 pp., 27 fig., 43 pl.
- IJSSELING, M. A., en A. SCHEYGROND, 1943. De zoogdieren van Nederland. Zutphen, viii + 530 pp., 294 fig., 78 pl., 29 tab. (1ste druk).
- , —, 1950. De zoogdieren van Nederland. Zutphen, viii + 544 + (2) pp., 301 fig., 87 pl., 28 tab. (2de druk).
- KERPEL, D. A., 1949. Motten in uileballen. De Levende Natuur, vol. 52, pp. 237-239, 4 fot.
- LAAR, V. VAN, 1957. Het nemen van maten bij zoogdieren. Barbastella, vol. 1, pp. 23-26, 4 fig. (Gestencilde uitgave van de Zoogdierwerkgroep van de Ned. Jeugdbond voor Natuurstudie).
- LEEUWEN, L. VAN, 1954. On the characters of *Sorex exiguus* Van den Brink as compared with those of *Sorex minutus* L. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Amsterdam, ser. C, vol. 57, pp. 332-338, 2 tab.

- LEHMANN, E. VON, 1958. Zur Kleinsäugerfauna des Hohen Venns. Decheniana, vol. 111, pp. 9-17.
- MAAN, W. J., 1941. Zoogdieren. In: Amsterdam natuurhistorisch gezien. Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het 40-jarig bestaan van de afdeling Amsterdam der Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging 1901-26 Januari-1941, pp. 205-214, fig. 39-40. Amsterdam, xxii + 314 pp., 70 fig., 27 pl., 1 krt.
- MEER, G. VAN DER, 1939. Merkwaardige uileballen. Limosa, vol. 12, pp. 166-169.
- MEEUSE, A. D. J., 1952. On the origin of clothes moths, carpet beetles and similar household pests. Beaufortia, Ser. Miscell. Publ. Zool. Mus. Amsterdam, no. 15, 8 pp., 9 fot.
- MILLER, G. S., 1912. Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum. London, xv + 1019 pp., 213 fig., tab.
- MOHR, E., 1938. Die freilebenden Nagetiere Deutschlands. Jena, iv + 112 pp., 109 afb. (de 2de druk verscheen in 1950, de 3de in 1954).
- MOHRBACH, J., 1931. Vögel der Heimat. II. Die Eulenvögel. Esch-Alzette, Luxemburg, 96 pp., pl., tab.
- NIETHAMMER, J., 1956. Analysen von Eulengewöllen aus der Bonner Umgebung. Decheniana, vol. 109, pp. 128-129.
- , 1960. Über neue Gewöllinhalte rheinischer Schleiereulen (*Tyto alba*). Decheniana, vol. 113, pp. 99-111, 1 krt., 3 tab.
- OORT, E. D. VAN, 1928. Ornithologia Neerlandica. De vogels van Nederland. 's-Gravenhage, vol. 3, viii + 252 pp., pl. 170-246.
- SCHREUDER, A., 1931. Onderscheiding der resten van muisachtigen (Muridae) in uileballen. De Levende Natuur, vol. 36, pp. 171-182, 10 fig.
- , 1945. Verspreiding en voorgeschiedenis der niet algemeene Nederlandsche muizen. Zoologische Mededelingen, vol. 25, pp. 239-284, 11 krt., 2 tab.
- , 1947. Egelpennen in uileballen. De Levende Natuur, vol. 50, pp. 83-84.
- SLUITERS, J. E., 1958. Prisma vogelboek. Utrecht, Prisma-boeken no. 343, 216 pp., 69 fig., 16 fot.
- TINBERGEN, L., en N. TINBERGEN, 1931. Waarnemingen aan roofvogels en uilen. De Levende Natuur, vol. 36, pp. 98-104, fig. 11-16; pp. 131-137, fig. 17-21.
- UTTENDÖRFER, O., 1939. Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. Neudamm, 412 pp., 2 fig., 62 fot.
- , 1952. Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. Stuttgart, 230 pp., 31 fig., 1 fot.
- VRIES, H. DE, 1958. Insekteneters & Knaagdieren. Determinatietabel voor de Nederlandse Insectivora, Lagomorpha en Rodentia. Gestencilde uitgave Nederl. Jeugdbond voor Natuurstudie, 15 pp., 15 fig.
- , 1960. Aperçu et nouvelles données sur la répartition géographique de quelques mammifères aux Pays-Bas. Mammalia, vol. 24, pp. 273-285, 5 krt.
- , en A. VAN WIJNGAARDEN, 1957. Recente gegevens over de verspreiding van een aantal zoogdiersoorten in Nederland. Gestencilde uitgave van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen, 33 pp.
- WIJNGAARDEN, A. VAN, 1954. Biologie en bestrijding van de woelrat, *Arvicola terrestris terrestris* (L.) in Nederland. Verslagen en Mededelingen Plantenz. Dienst Wageningen, no. 123, 147 pp., 21 fig., 21 afb., 26 tab.
- , 1961. De Nederlandse knaagdieren (Rodentia). Wetensch. Mededelingen Kon. Nederl. Natuurh. Ver., no. 40, 31 pp., fig., 1 krt.
- ZALESKY, K., 1937. Eine neue Rasse von *Sorex araneus* L. auf der holländischen Nordseeinsel Terschelling. Anzeiger Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Klasse, vol. 74, pp. 213-214.
- ZIMMERMANN, K., 1949. Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. Zool. Jahrbücher, Abt. Systematik, vol. 78, pp. 301-322, 2 fig., 3 tab.

## REGISTER OP DE ZOOGDIERNAMEN

In dit register zijn alle wetenschappelijke namen van de zoogdieren opgenomen die in de tekst worden genoemd, met vermelding van de bladzijden waar gegevens zijn te vinden, van de figuren en van de platen waarop de schedel, onderkaken en tandenrijen zijn afgebeeld. Bij de Nederlandse namen echter wordt slechts verwezen naar de bladzijde uit het „Systematisch overzicht van de in braakballen aangetroffen zoogdieren”.

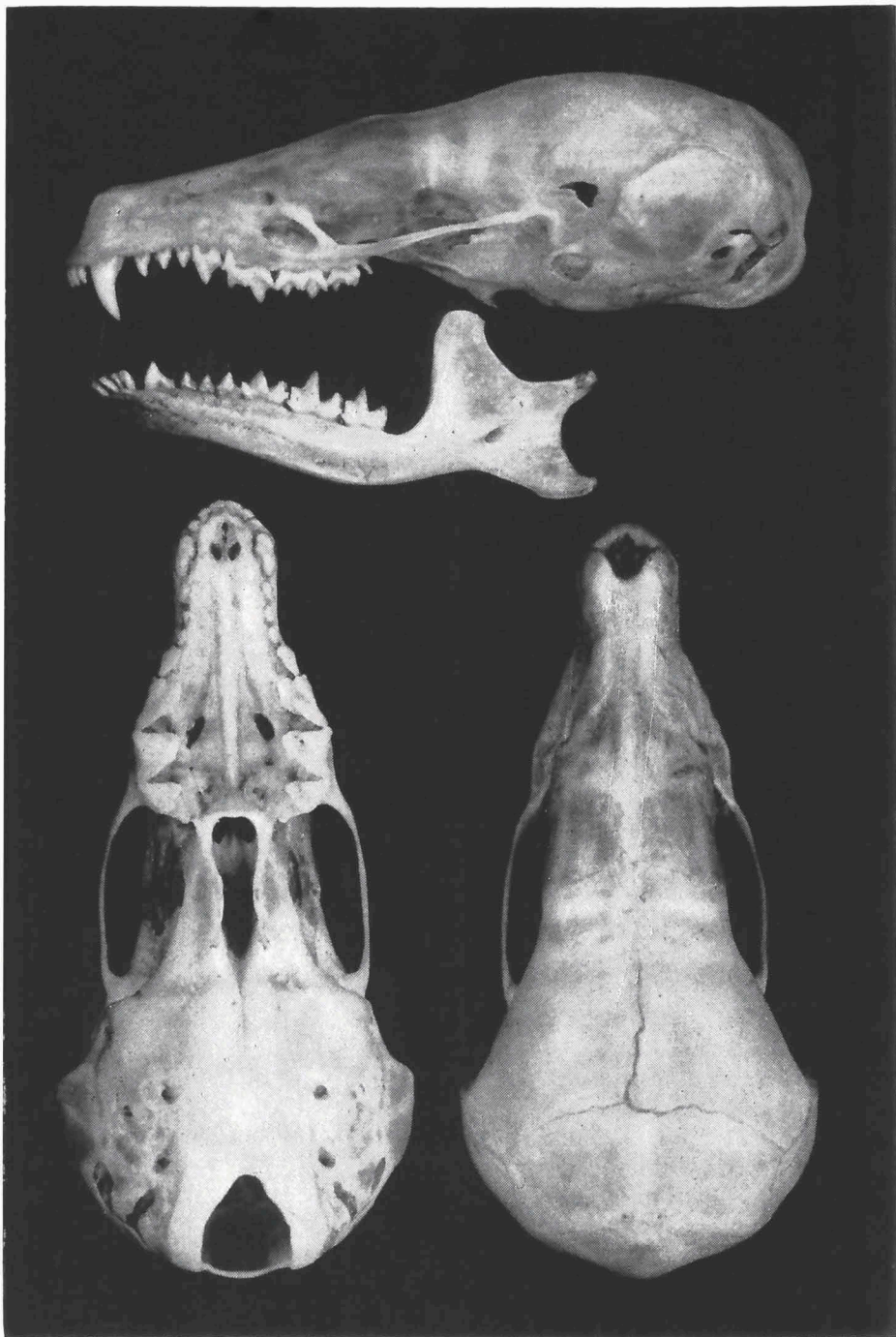
### Wetenschappelijke namen

- |  |   |
|--|---|
| <p>Apodemus flavicollis, 30, 36, 49<br/>           „ flavicollis flavicollis, 49<br/>           „ sylvaticus, 30, 36, 49; fig. 10a, 12c; pl. 4c, 8<br/>           „ sylvaticus sylvaticus, 49<br/>           Arvicola arenicola, 48<br/>           „ amphibius, 45<br/>           „ scherman, 27, 33, 45<br/>           „ terrestris, 27, 33, 45; pl. 3<br/>           Carnivora, 54-55<br/>           Chiroptera, 25, 31, 37; fig. 14<br/>           Clethrionomys glareolus, 29, 34, 44; fig. 7b, 8c, 11h; pl. 5a<br/>           „ glareolus glareolus, 44<br/>           Cricetus cricetus, 29, 34, 43; fig. 11c; pl. 4b<br/>           „ cricetus canescens, 43<br/>           Crocidura leucodon, 20, 22, 23, 26, 31, 40; fig. 15b<br/>           „ leucodon leucodon, 41<br/>           „ russula, 20, 22, 23, 26, 31, 40; fig. 6d, 15a, 16; pl. 2<br/>           „ russula russula, 40<br/>           Eliomys quercinus, 26, 33, 54; fig. 11b; pl. 6c, 7<br/>           „ quercinus quercinus, 54<br/>           Epimys norvegicus, 40<br/>           „ rattus, 40<br/>           Erinaceus europaeus, 38<br/>           „ europaeus europaeus, 42<br/>           Evotomys, 34<br/>           Glis glis, 26, 33, 52; fig. 18<br/>           „ glis glis, 53<br/>           Insectivora, 38-42</p> | <p>Lagomorpha, 42-43<br/>           Lepus europaeus, 26, 31, 42; fig. 17b; pl. 6b<br/>           „ europaeus europaeus, 42<br/>           Micromys minutus, 30, 35, 48; fig. 12a; pl. 5b<br/>           „ minutus soricinus, 48<br/>           Microtus agrestis, 27, 33, 44, 47; fig. 8b, 11e<br/>           „ agrestis bailloni, 47<br/>           „ arvalis, 29, 33, 44, 46; fig. 8a, 11f<br/>           „ arvalis arvalis, 47<br/>           „ oeconomus, 27, 34, 44, 47; fig. 7a, 8d, 11d<br/>           „ oeconomus ratticeps, 48<br/>           „ oeconomus arenicola, 48<br/>           Mus musculus, 30, 35, 52; fig. 10b, 12b; pl. 4a<br/>           „ musculus domesticus, 52<br/>           „ musculus hortulanus, 52<br/>           Muscardinus avellanarius, 26, 32, 53; pl. 6d<br/>           „ avellanarius avellanarius, 54<br/>           Mustela erminea, 25, 31, 55<br/>           „ erminea aestiva, 55<br/>           „ nivalis, 25, 31, 54, 55; fig. 19<br/>           „ nivalis nivalis, 55<br/>           Neomys fodiens, 21, 22, 25, 31, 40; fig. 4, 6a<br/>           „ fodiens fodiens, 40<br/>           Ondatra zibethicus, 27, 33, 44, 46; pl. 4d<br/>           Oryctolagus cuniculus, 26, 31, 42; fig. 17a<br/>           „ cuniculus cuniculus, 42<br/>           „ cuniculus fodiens, 42</p> |
|--|---|

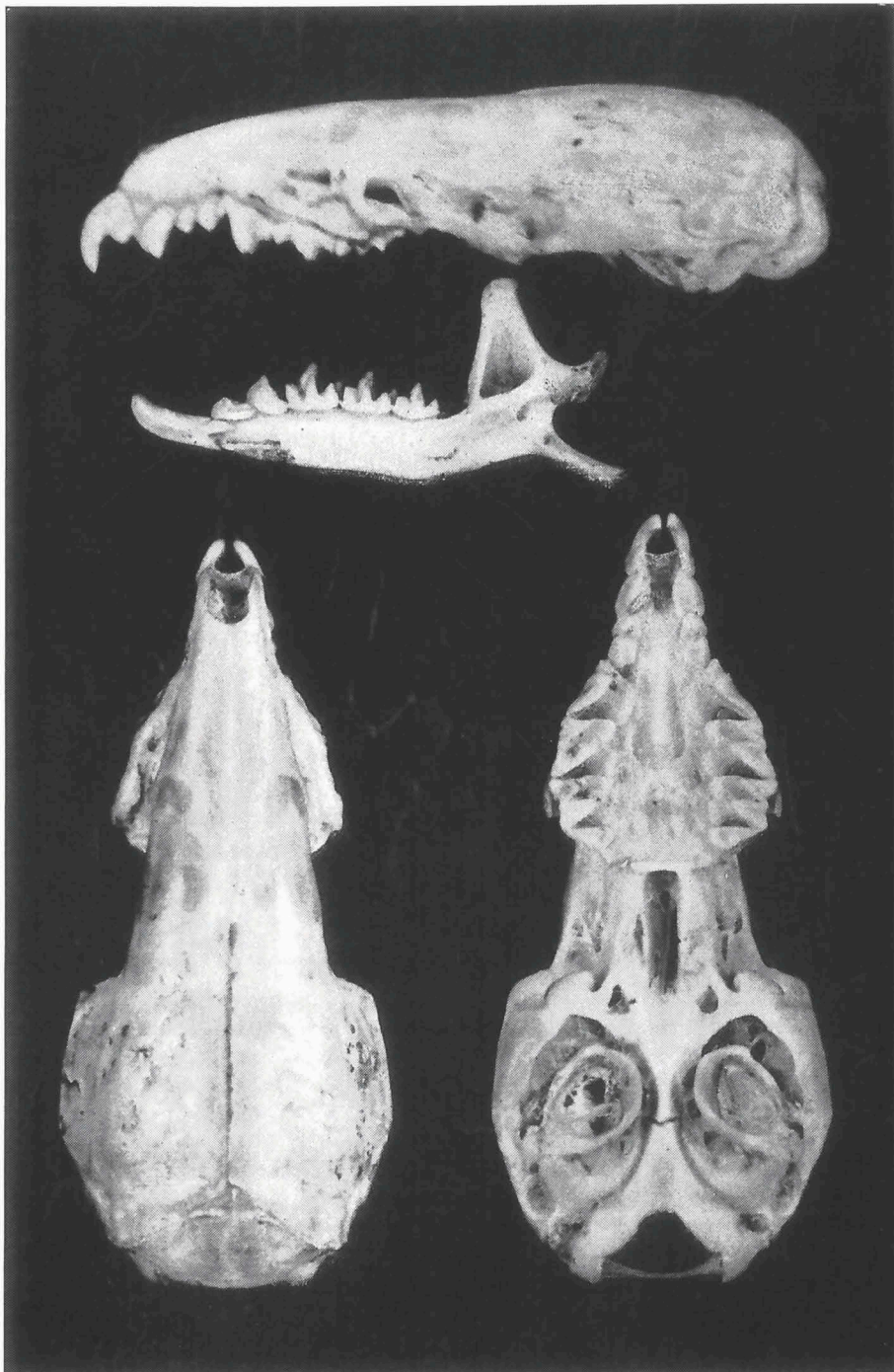
- Pitymys subterraneus*, 27, 34, 44, 46; fig. 8e, 11g  
 „ *subterraneus subterraneus*, 46  
*Rattus norvegicus*, 30, 35, 51; fig. 9a, 12d, 13a; pl. 5c  
 „ *norvegicus norvegicus*, 51  
 „ *rattus*, 29, 35, 50; fig. 3, 5, 9b, 13b; pl. 5d  
 „ *rattus alexandrinus*, 51  
 „ *rattus frugivorus*, 51  
 „ *rattus rattus*, 51  
 Rodentia, 43-54  
*Sciurus vulgaris*, 26, 33, 43; fig. 11a; pl. 6a  
 „ *vulgaris russus*, 43  
*Sorex araneus*, 21, 22, 25, 31, 39; fig. 6b  
 „ *araneus araneus*, 39  
 „ *araneus pulcher*, 39  
 „ *exiguus*, 39  
 „ *minutus*, 21, 22, 25, 31, 39; fig. 6c  
 „ *minutus minutus*, 39  
*Talpa europaea*, 20, 25, 31, 42; pl. 1  
 „ *europaea europaea*, 42

## Nederlandse namen

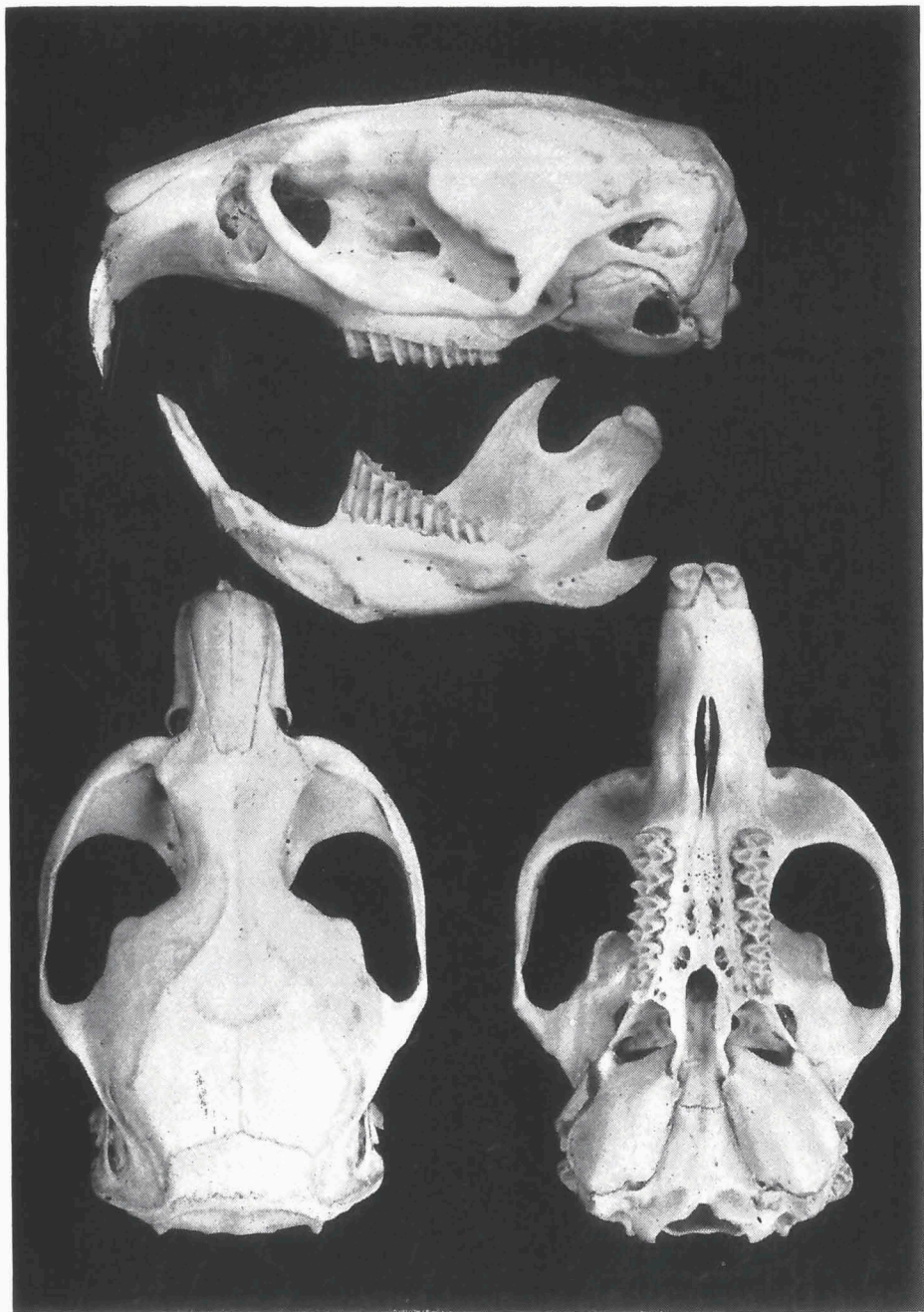
- |                     |                           |                    |
|---------------------|---------------------------|--------------------|
| Aardmuis, 47        | Hamster, 43               | Relmuis, 52        |
| Bisamrat, 46        | Hazelmuis, 53             | Roofdieren, 54-55  |
| Bosmuis, 49         | Hermelijn, 55             | Rosse woelmuis, 44 |
| Bosspitsmuis, 39    | Huismuis, 52              | Tuinmuis, 52       |
| Bruine rat, 51      | Huisspitsmuis, 40         | Veldmuis, 46       |
| Dwergmuis, 48       | Insekteneters, 38-42      | Veldspitsmuis, 40  |
| Dwergspitsmuis, 39  | Knaagdieren, 43-54        | Vleermuizen, 37    |
| Eekhoorn, 43        | Konijn, 42                | Waterrat, 45       |
| Egel, 38            | Mol, 42                   | Waterspitsmuis, 40 |
| Eikelmuis, 54       | Molmuis, 45               | Wezel, 54          |
| Grote bosmuis, 49   | Muskusrat, 46             | Woelrat, 45        |
| Haas, 42            | Noordse woelmuis, 47      | Zevenslaper, 53    |
| Haasachtigen, 42-43 | Ondergrondse woelmuis, 46 | Zwarte rat, 50     |



Schedel van *Talpa europaea*.

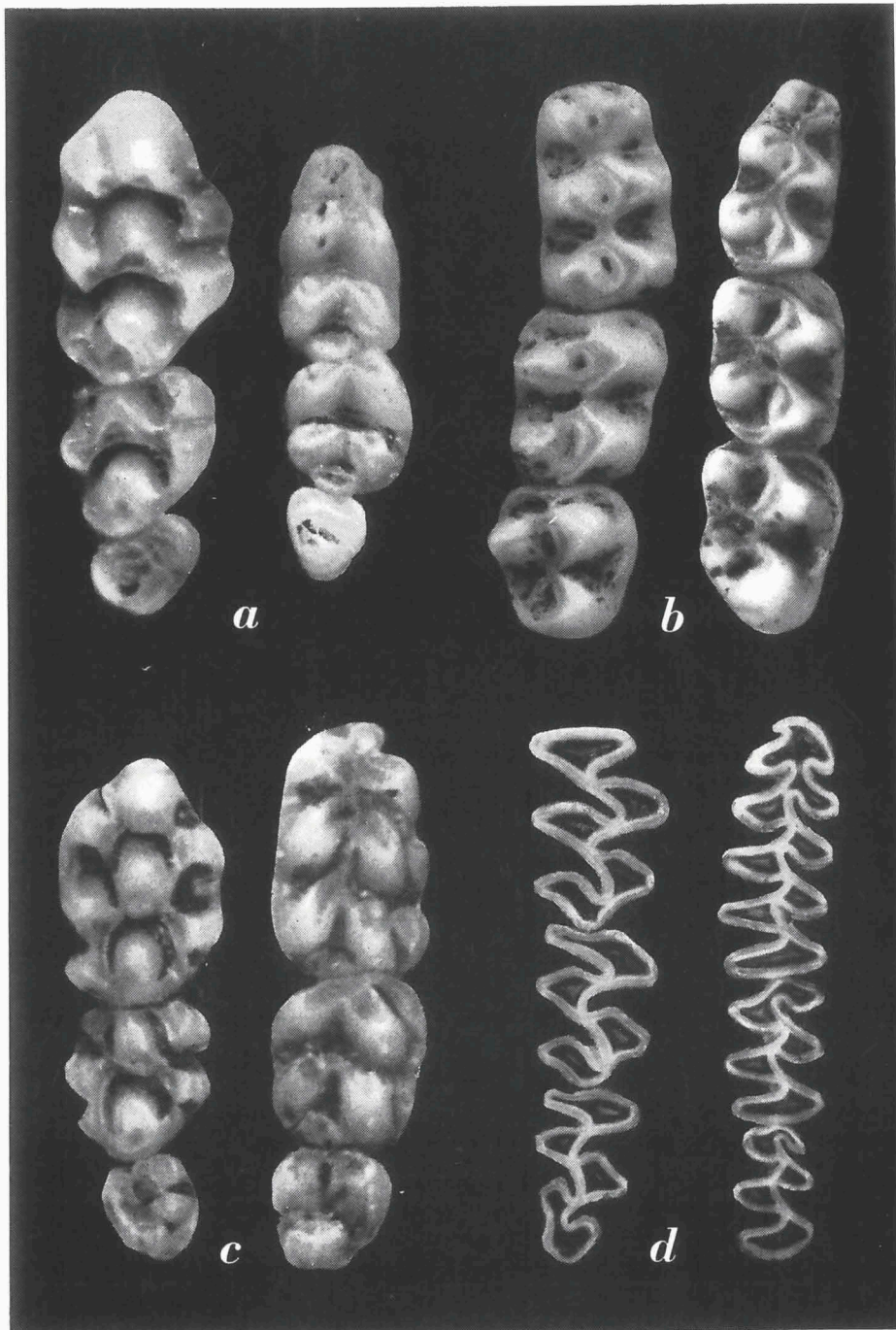


Schedel van *Crocidura russula*.

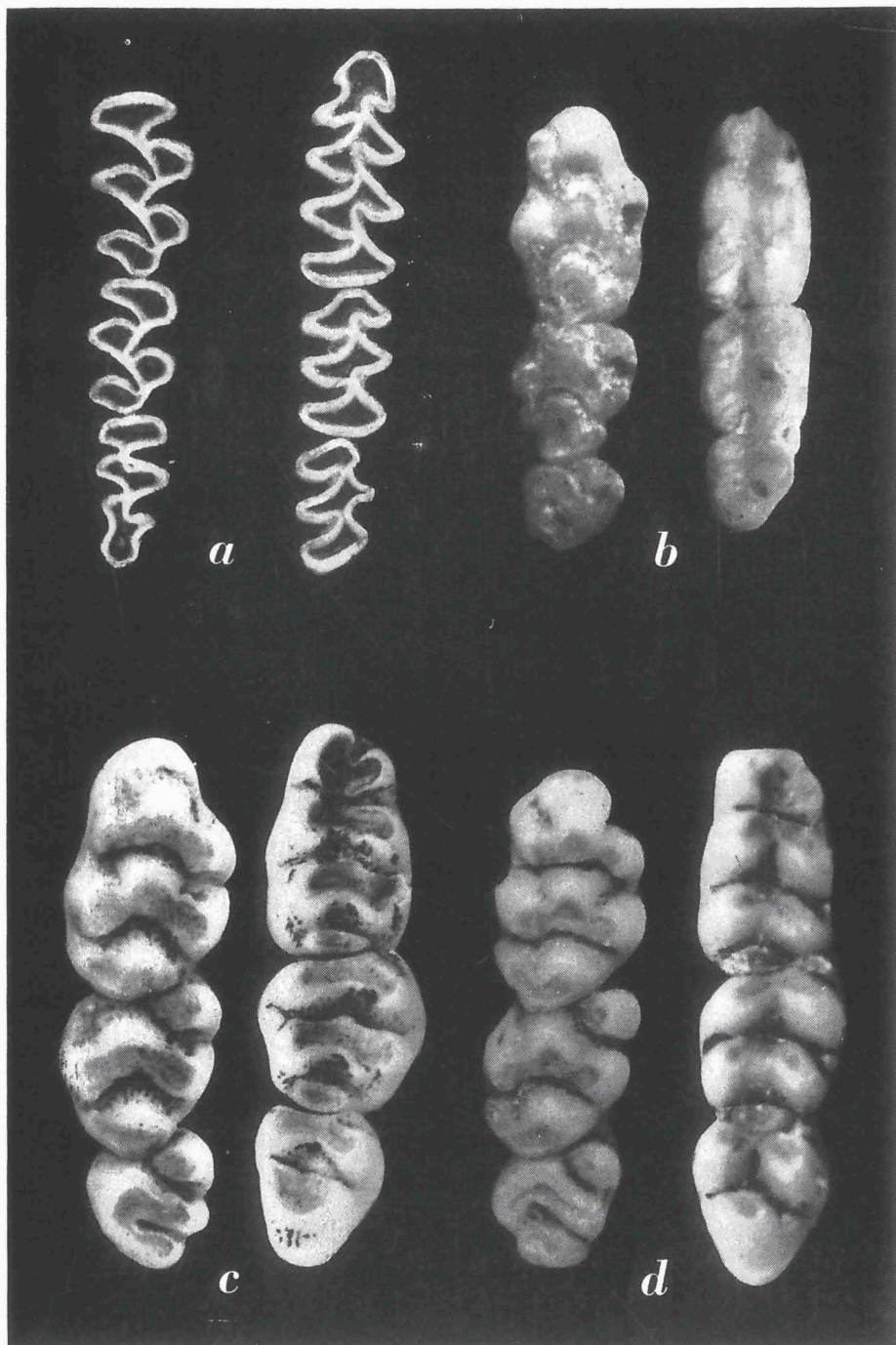


Schedel van *Arvicola terrestris*.

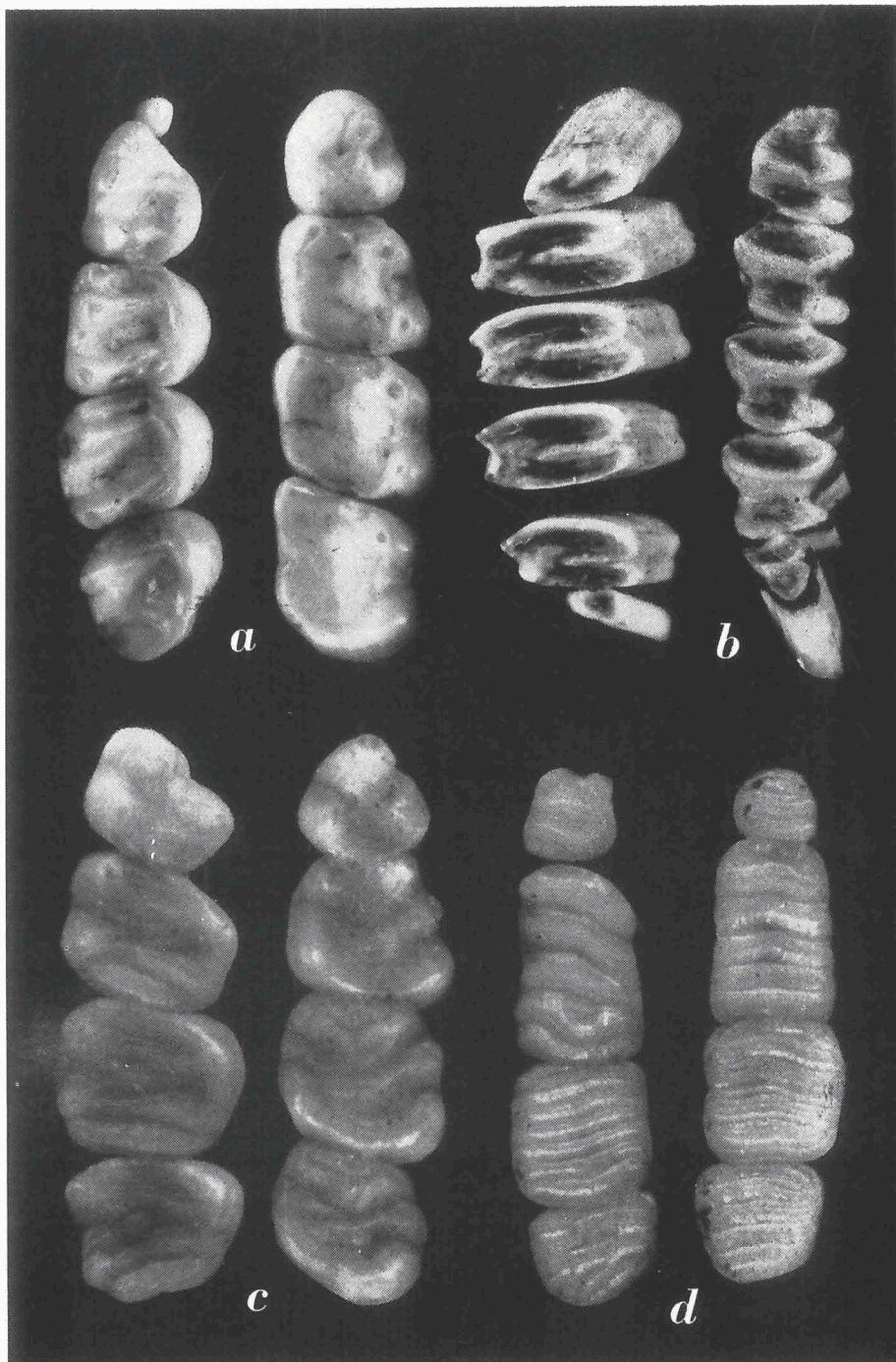




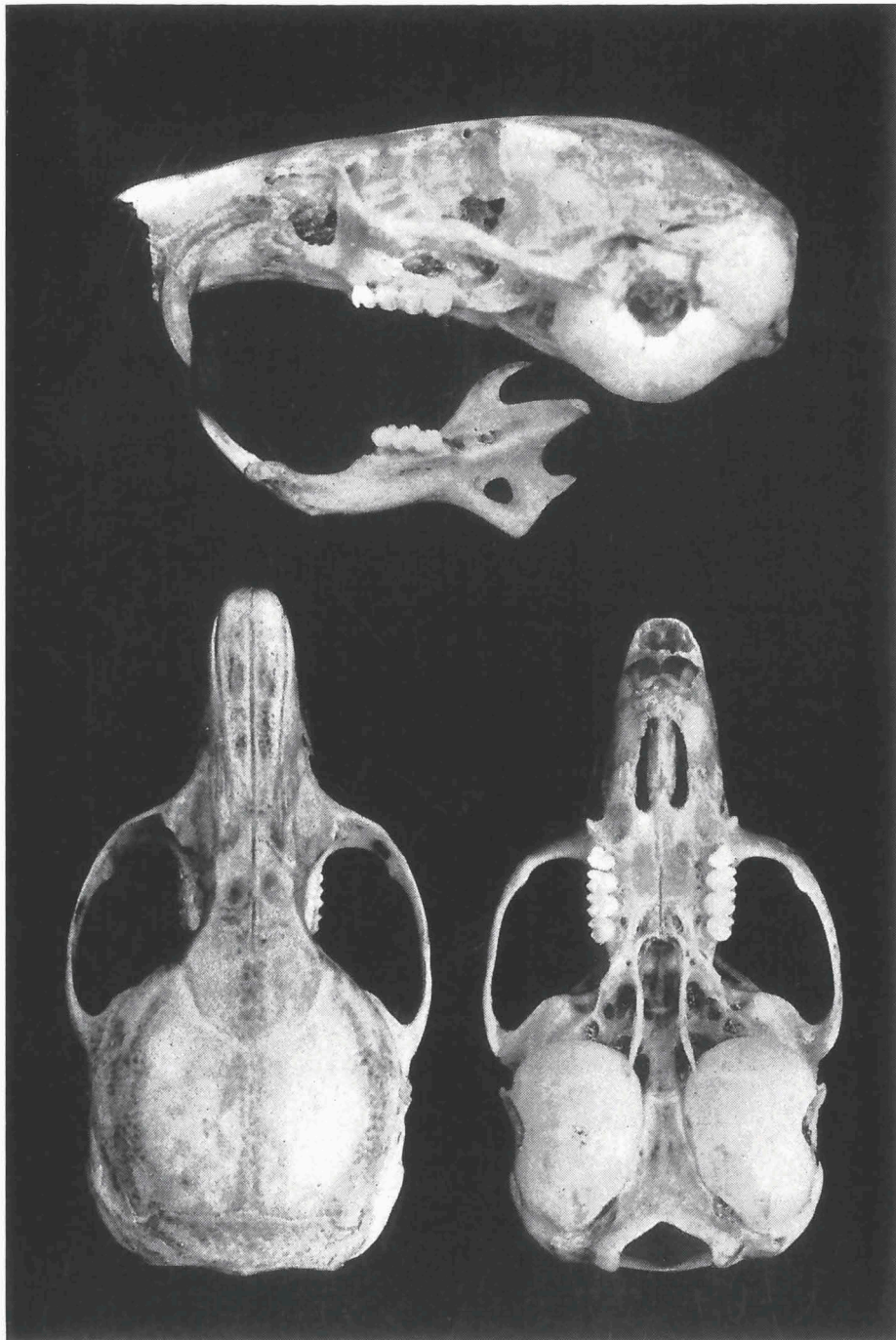
Kiezenrijen van: a, *Mus musculus*; b, *Cricetus cricetus*; c, *Apodemus sylvaticus*; d, *Ondatra zibethicus*. — Bij elke figuur is de linker rij kiezen die van de rechter bovenkaak, de rechter rij is die van de rechter onderkaak.



Kiezenrijen van: a, *Clethrionomys glareolus*; b, *Micromys minutus*; c, *Rattus norvegicus*; d, *Rattus rattus*. — Bij elke figuur is de linker rij kiezen die van de rechter bovenkaak, de rechter rij is die van de rechter onderkaak.



Kiezenrijen van: a, *Sciurus vulgaris*; b, *Lepus europaeus*; c, *Eliomys quercinus*; d, *Muscardinus avellanarius*. — Bij elke figuur is de linker rij kiezen die van de rechter bovenkaak, de rechter rij is die van de rechter onderkaak.



Schedel van *Eliomys quercinus*.



Schedel van *Apodemus sylvaticus*.