Het Eoceen in de lokaalmoraine van Losser

G. Spaink J.H. Römer
W.F. Anderson

Staringia no. 4

Nederlandse Geologische Vereniging

Groeve Osse te Losser

J.H. Römer

De keileemgroeve van de Steenfabriek Gebr. Osse te Losser is gelegen aan de provinciale weg Losser-Oldenzaal, ongeveer 1 à 2 km. noordelijk van Losser. De keileem die afgegraven wordt is een typische lokaalmorene met zeer veel opgenomen tertiair materiaal, het materiaal, mits goed gereinigd en gemalen leent zich bij uitstek voor de fabricage van handvormstenen. Reeds meer dan 50 jaar wordt hier keileem afgegraven.
Daar we gezien de zeer grote hoeveelheden tertiair materiaal met recht van een lokaalmoren mogen spreken lag het in de verwachting dat onder de keileem zich een ongestoorde laag Eoceen zou bevinden. Het bleek echter, dat toen men in de 20er jaren bij de fabriek een waterput boorde, op ruim 20 meter diep Hauterive werd aangeboord met een artesische bron. Onder de fabriek is derhalve geen Eoceen aanwezig. Om ten aanzien van dit punt zekerheid te verkrijgen werd in de zomer van 1976 door mij op het diepste punt van de groeve een handboring verricht die reeds op 5 à 6 meter diepte de Noricumzandsteen van het onderste Hauterive bereikte. Hiermede was één vraag opgelost maar een nieuwe vraag diende zich reeds aan.
Waarom is ter plaatse, op een punt waar de top van het Hauterive niet hoger ligt dan ca. **20 m.** boven A.P. geen tertiair meer aanwezig terwijl dit in de omgeving (Glanerbrug, Enschede, De Lutte) op deze hoogte wel aanwezig is, uitdrukkelijk vermeld zij dat hier gesproken wordt over niet gestuwd Eoceen.
Indien nu hier sprake zou zijn van een oud-pleistoceen erosiedal, dan mochten we verwachten tussen krijt en keileem nog een preglaciale zandafzetting te vinden was. Dit zand is bij ons onderzoek niet gevonden. Begin 1977 bereikte de graafmachine een diepte die zodanig was dat een poging gewaagd kon worden een proefkuil te graven in het diepste punt van de groeve om daardoor een beter inzicht te krijgen van de overgang keileem - Hauterive.
Nadat door Poorthuis en mij een ruim 2 meter diep gat gegraven was werd de Noricumzandsteen bereikt, alleen in de onderste halve meter keileem werd wat van deze zandsteen aangetroffen. Een interessante bijkomstigheid was dat op verschillende plaatsen in de basale zandsteen duidelijk gletscherkrassen aanwezig waren, welke voor zover waarneembaar een met grote waarschijnlijkheid N-Z verloop hebben (helaas ontbreekt ons absolute zekerheid over deze richting).
Ook in deze proefkuil werd geen spoor van preglaciaal zand aangetroffen. Dit blijft een merkwaardige zaak, wat verder zuidelijk in de directe omgeving van Losser werden herhaaldelijk door mij preglaciale beekbeddingen aangetroffen onder de keileem waarbij de top van de zanden vrijwel steeds op 33 - 35 m. boven NAP lag. Dit is dus 13 - 15 m. hoger dan de keileembasis onder Osse.
Een boring uitgevoerd op het terrein van de Psychiatrische inrichting Losserhof enkele km. verder noordelijk toonde aan dat daar ook een keileempakket van 18 meter dik aanwezig is.
Aan de oppervlakte is niets bijzonders waar te nemen, we mogen eerder spreken van een wat lage vlakte dan van een keileemheuvel (zoals bijvoorbeeld de hoogten van Zuid-Esmarke te Enschede). Het aanwezig zijn van een preglaciaal dal, zonder preglaciale afzettingen met een bodem van Hauterive menen we alleen te kunnen verklaren door een tectonische daling die zich voltrokken zal moeten hebben juist voor de komst van het landijs. Tectoniek van jonge datum onder Gronau werd reeds eerder aangetoond door Schleicher.(mond. mededeling).
We moeten dus aannemen dat hier vlak voor de komst van het landijs reeds een sterk geaccidenteerd terrein aanwezig was met hoogteverschillen van zeker 25 meter. Door het landijs werden de in bevroren toestand niet zeer harde (want weinig water bevattende) eocene kleien en zanden als het ware afgeschaafd, het materiaal in het ijs opgenomen en gedeponeerd in de laagte van Osse - Losserhof. Hier ontstond dus een enorme opeenhoping van overwegend uit de naaste omgeving afkomstig tertiair materiaal. Toen het dal eenmaal gevuld was kon het landijs ongehinderd hier overheen zijn weg naar het zuiden vervolgen.
De onderkrijt gesteenten en kleien bieden meer weerstand tegen de schavende werking van het landijs en verliezen daardoor ook minder materiaal. Deze theorie kan o.i. de verklaring inhouden voor het feit dat onder Osse een typische lokaalmorene van tertiair materiaal tot ontwikkeling is gekomen, liggend op Noricum gesteenten, terwijl verder zuidelijk nergen meer sprake is van een dergelijke hoeveelheid erratica van lokale oorsprong. Onderkrijt erratica van lokale oorsprong behoren in de keileem van Oost Twente tot de uitzonderingen. Tevens wordt hiermede verklaard de uitzonderlijk grote dikte van de keileem. De normale keileemdikte in deze regio (in niet gestuwd terrein) bedraagt normaal 3 tot 5 meter.
Door Anderson en mij werd voor enkele jaren een in zijn geheel, in bevroren toestand, in het landijs opgenomen beekbedding onderzocht en beschreven.
Deze insluiting in de noordwand van de groeve betrof een walvisvormige zandlens liggend op een paar decimeter dik kleiig materiaal (verspoeld Eoceen). Dit beekbeddingtje bevond zich op ca. 6 meter beneden het maaiveld dus ruim 10 meter boven de keileembasis, het werd hier dus gedeponeerd toen het Ossedal reeds vrijwel geheel met ijs gevuld was.
De herkomst van het tertiaire materiaal kunnen we proberen als volgt te benaderen: bij een overwegend N-Z-richting van het landijs moeten we in gedachten alleen N. kijken en dan alleen naar die streken waar voor de komst van het landijs het Eoceen bloot lag en niet bedekt was door Oligoceen en Mioceen. Bovendien kunnen we het duitse gebied verwaarlozen daar er geen Eoceen meer voorkomt, het gebied van het Dinkeldal kan haast niet in aanmerking komen daar deze rivier en zijn zijstroompjes reeds voor de komst van het landijs voor een deel aanwezig zijn geweest.
Over blijft dus, in feite alleen het gebied van Oldenzaal - De Lutte - Rossum waar oudtertiair op geringe diepte aanwezig is. De aard van de conglomeratische brokken zandsteen met fosforieten en fossielen past geheel in een strandafzetting, dus een vorming langs de oostelijke kust van de tertiairzee.
In een handboring in het gebied van Buurse trof ik een soortgelijke afzetting aan, daar niet verhard, een grove zandlaag van ca. 50 cm. dik met heldere kwartsen, fosforieten, haaientanden, visresten, pyriet. Deze laag bevond zich onder een laag van 2 meter Eocene zandige klei en boven een kleilaag van het Onderhauterive. (In het zand werden ook steentjes en fossielen gevonden afkomstig uit Wealden en Albien). Deze afzetting moeten we o.i. ook als een strandwal zien.
De mogelijkheid dat de landijsmassa een weg gevonden heeft door het noordelijke deel van het dal van de Oerdinkel moeten we terdege onder ogen zien, in dit geval is het tertiaire materiaal afgeschaafd van de oostelijke hellingen van de heuvels van De Lutte. In het tegenwoordige Dinkelbed heeft direct na de ijstijd een enorme erosie plaatsgevonden waardoor ca. 30 meter materiaal verwijderd is, hier zullen dus geen bewijzen voor deze visie gevonden kunnen worden.

Resumerend mogen we stellen:
De laagte van Osse - Losserhof werd tectonisch gevormd direct voor de komst van het landijs en prompt daarna gevuld met afbraak materiaal door het ijs losgemaakt van de oude kuststrook van de Eoceenzee die zich enkele kilometers N. van Osse bevond.

De ouderdomsbepaling van de tertiaire bestanddelen in de lokaalmoraine te Losser

door W.F. Anderson

Op 17 oktober 1951 werd door de heer F. Leus uit De Lutte, een opmerkelijke vondst gedaan in de groeve Osse te Losser (Lit. 1). Het betrof een grote glauconitische kalkzandsteen met afdrukken van ribben en een drietal neuralia of wervelplaatjes van een grote zeeschildpad die een grote gelijkenis vertoont met Chelone subcarinata Owen (Lit. 4). Het fossiel maakt thans deel uit van de verzameling in 'Natura Docet' te Denekamp.
De ouderdom van het gesteente, waarin deze fragmenten zich bevonden, kon na onderzoek van een stukje van het gesteente, worden vastgesteld als Lutétien = Onder-Eoceen 4 met als gidsfossiel Planulina osnabrugensis (ten Dam). Naar aanleiding van deze bijzondere vondst werd de microfauna van het keileem door de heer W.J. Letsch aan een uitgebreid onderzoek onderworpen.
De lokaalmoraine van Losser draagt een volkomen homogeen karakter.
November 1960, toen de monsters werden genomen, bedroeg de diepte van de groeve 8 meter. Noordelijke zwerfstenen in de klei komen overal gelijkmatig voor en nergens is er sprake van opeenhopingen of banden. Ook is de klei zeer homogeen van samenstelling en bevat slechts hier en daar een zandlens. In 1965 (Lit. 2) kwam echter een zeer bijzondere zandlens aan het licht. Daarvan had het oost-west profiel een lengte van 8½ meter. De grootste dikte bedroeg 1.03 m. De lens was gelegen op een diepte van 8 m. onder het maaiveld. De lens had een zandopvulling die geen spoor van noordelijk materiaal bevatte, maar van een samenstelling was zoals die van het praeglaciaal zand in de groeve Sleebos. Deze voormalige groeve is niet ver van daar gelegen. Het geheel leek op een verzanding door stromend water van een tunnel in het ijs. De groeve werd in november 1960 van boven naar beneden om de 50 cm. bemonsterd, zodat in totaal 17 monsters op foraminiferen-inhoud zijn onderzocht. Een onderzoek 10 jaar eerder door mij verricht, gaf volkomen dezelfde resultaten waaruit nog eens weer de grote gelijkmatigheid van het zwerfsteengezelschap en de microfaunistische samenstelling van de lokaal moraine van Losser blijkt. De meeste eocene foramineferen werden waargenomen op een diepte van 3 - 3,5 m. en op een diepte van 5 - 6 m. Kenmerkende foramineferen uit Plioceen, Mioceen, Oligoceen en Palaeoceen werden niet aangetroffen, wel enkele uit het Boven-Krijt, hetgeen voor keileem-afzettingen normaal genoemd kan worden zie van Voorthuysen (Lit. 5). In bijna alle monsters werden rijkelijk bryozoën gevonden. Op 2 m. diepte werden de eerste gelimonitiseerde plantenwortelomkorstingen aangetroffen. De foraminiferen verkeerden op deze diepte in een slechte conservatietoestand. Van hier tot het maaiveld werd geen microfauna meer waargenomen. Blijkbaar zijn ze door de plantengroei, als gevolg van inwerking van humuszuur vernietigd.
De monsters bevatten naast veel heldere goed afgeronde kwartskorrels en fragmenten van glauconitische kalkzandsteen, ook veel korrels van noordelijk gesteente. Vanaf 4,50 m. diepte tot maaiveld bestaat het uit de klei gezeefd zand meestal uit 85% heldere kwartskorrels en 15% fragmenten van kristallijne gesteenten. Van 4.50 m. tot 8 m. komen dikwijls aanzienlijke percentages van glauconitische kalkzandsteenfragmenten voor, variërend van 60% tot 30%.

De microfauna bestond uit de volgende exemplaren:
Foraminiferen: (Lit. 2)
Nummulina germanica Born.
Operculina sp.
Quinqueloculina laevigata d'Orb.
Eponides candidulus Schwager.
Rotalia granulosa ten Dam.
Vaginulinopsis decorata Reuss.
Nodosaria bacillum Defr.
Cymbalopora hemiglobosa ten Dam.
Planulina osnabrugensis Reinhold.
Eponides gratus Reuss.
Globulina laeviglobosa ten Dam.
Quinqueloculina triangularis d'Orb.
Textularia sp.
Cristellaria inornata d'Orbigny.

Ostracoden:
Cythere striatopunctata (Roemer).
Pterygocythereis fimbriata (von Münster).
Bradleya kaasschieteri (A.J. Key).
Echinocythereis scabra (von Münster).
Schizocythere batjesi (A.J. Key).
Cytheretta decipiens (A.J. Key).

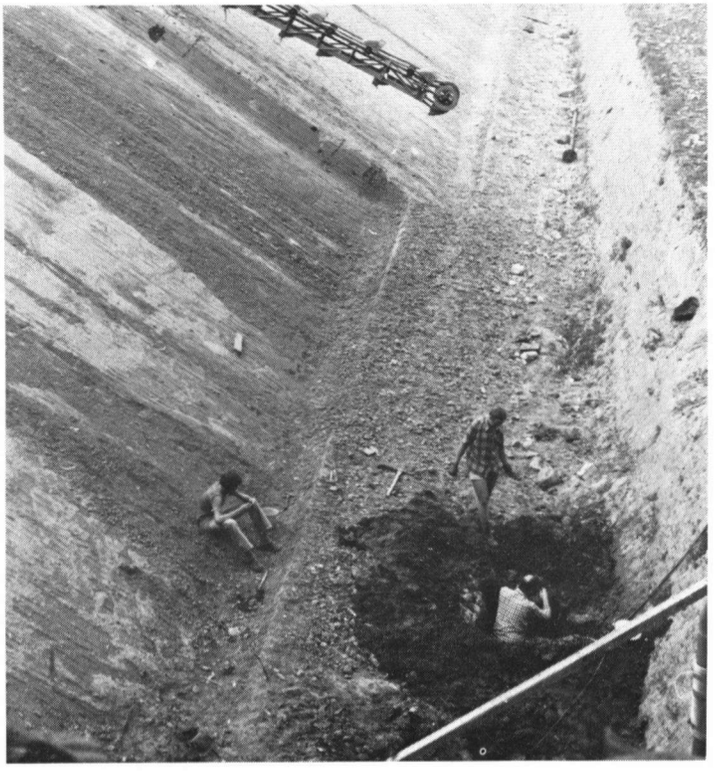
Verder werden aangetroffen een *Cytherella ovata* uit het Boven-Krijt, viswerveltjes en zeeëgelstekels. Karakteristieke foraminiferen voor Plioceen, Mioceen, Oligoceen en Palaeoceen werden niet gevonden.
De gevonden microfauna vertegenwoordigt het Midden-Bartonien, het Onder-Bartonien en het Boven-Lutétien.
Deze microfauna komt dus los in de klei van de lokaalmoraine van Losser voor en is door uitwassen en zeven daaruit verkregen. Ook in de glauconitische kalkzandstenen zwerfstenen zijn foraminiferen dikwijls reeds met het blote oog waarneembaar.
Op grond tenslotte van waarnemingen van boorgaten, begroeiing en dergelijke van klei-ijzersteen-rolstenen aangetroffen in de glauconitische zandstenen is de veronderstelling gewettigd, dat tijdens het Eoceen derhalve in het Bartonien, de zee een Onder-Krijt-kust heeft geërodeerd (Lit. 3).

Literatuur:

ANDERSON W.F. - Een fossiele schildpad in de lokaalmoraine van Losser - Grondboor en Hamer jrg. 1961, p. 61-71
2. ANDERSON W.F. - Een zandlens in de keileemgroeve 'Osse' te Losser - Grondboor en Hamer jrg. 1972, p. 182-185
3. ANDERSON W.F. - Klei-ijzersteen met boorgaten in het keileem van de groeve Osse te Losser - Grondboor en Hamer jrg. 1975, p. 166-174
4. OWEN R. - Monograph on the fossil reptilia of the London Clay - Palaeontograph. Soc. London 1849
5. VOORTHUYSEN J.H. en LAGAAIJ R. - Micropalaeontologisch onderzoek van keileem 1950 Publicatie No. XIII N.G.V. 'Sporen van de IJstijd.

Groeve van de steenfabriek Osse te Losser. *Foto W.F. Anderson*

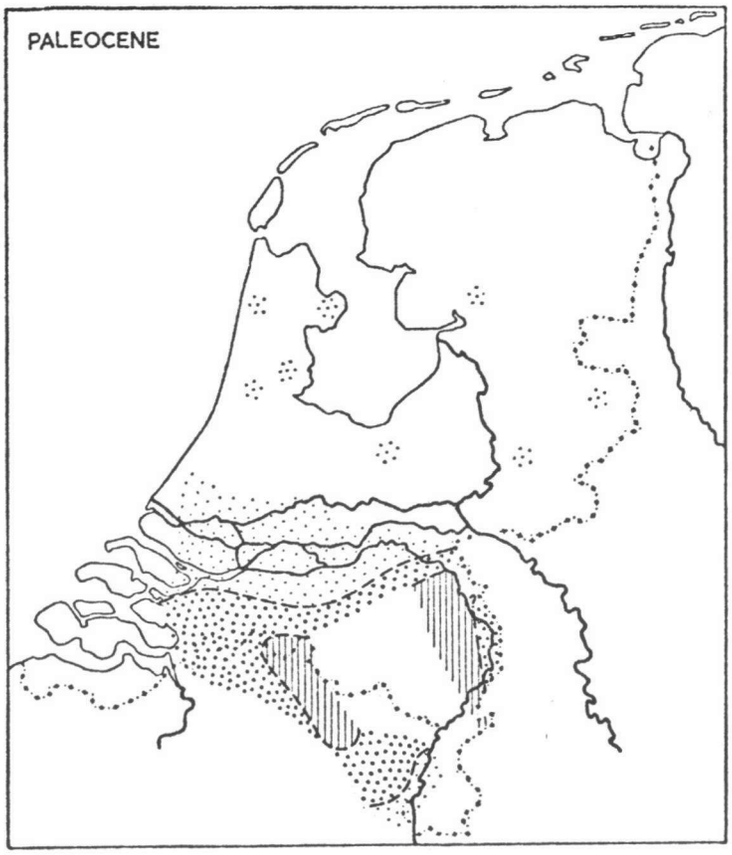
Na 2 m. gegraven te hebben werd de Noricum zandsteen bereikt. Van links naar rechts: L. Jonkman, J. Poorthuis en in het gat H. Römer. *Foto W.F. Anderson*

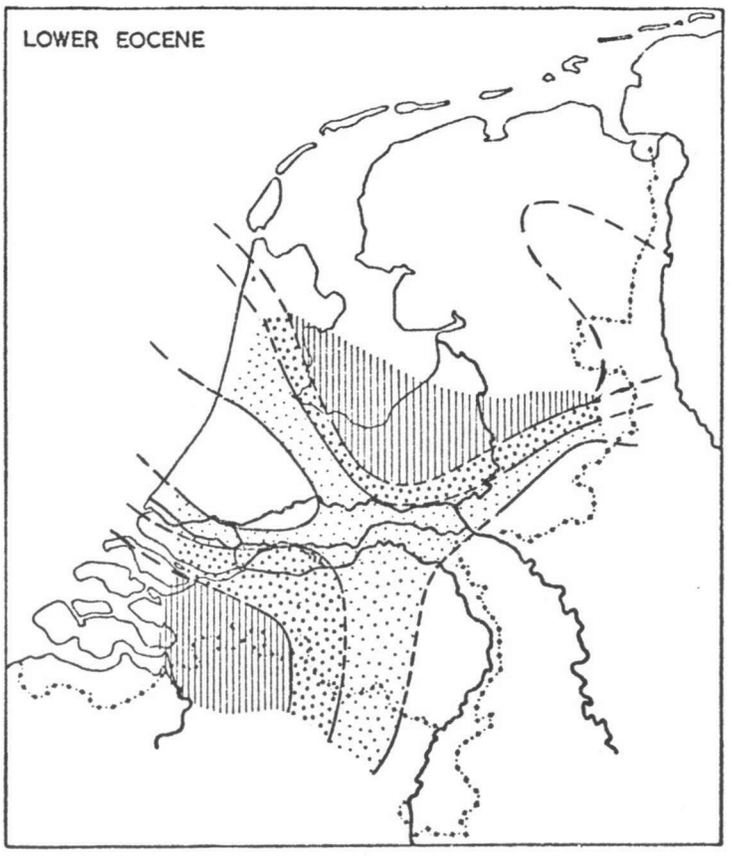


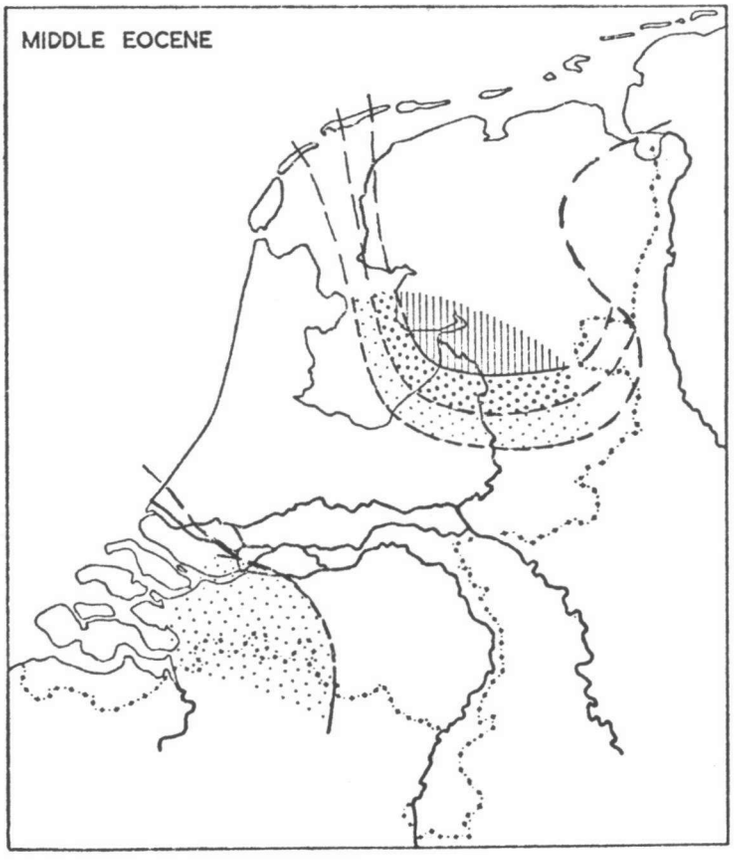
Stratigrafische tabel van het Eoceen in het Nederlands-Belgische bekken

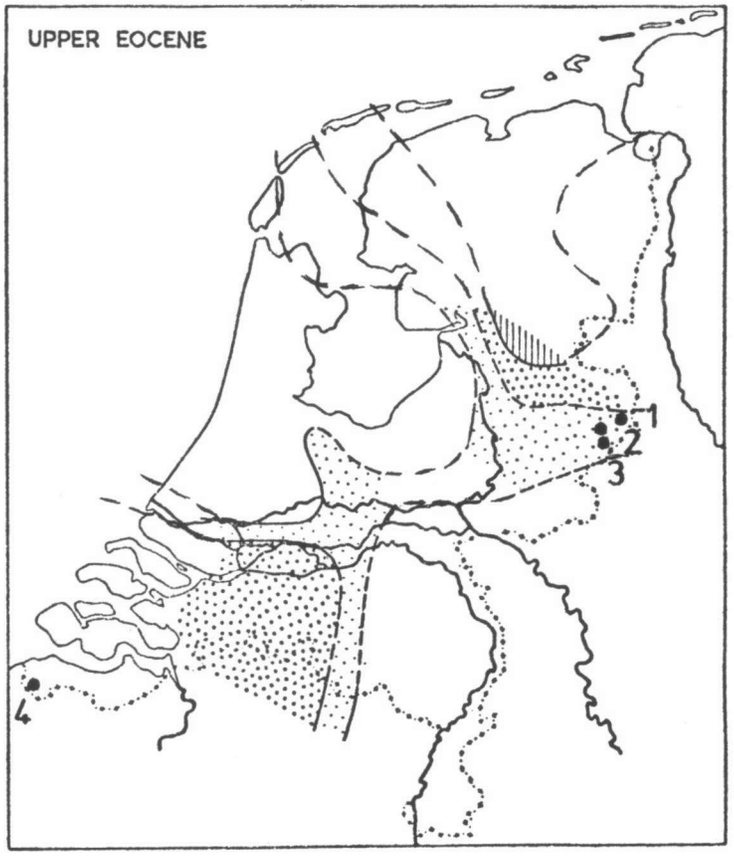
Oligoceen	Onder	Tongrien	Tongrien
Eoceen	Boven	Bartonien	Asschien
			Wemmelien
	Midden	Lutetien	Ledien
			Bruxellien
	Onder	Ypresien	Ypresien
Palaeoceen	Boven	Landenien	Sparnacien

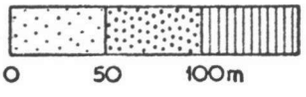
vooral in de oudere literatuur vindt men vaak de namen *Panisé lien* en *Laekenien.* Deze namen zijn thans vervallen omdat niet exact bekend is, welke ouderdom er mee bedoeld wordt. Met *Panisélien* wordt veelal of de top van het *Ypresien*of de basis van het *Bruxellien* bedoeld, met het *Laekenien* de top van het *Bruxellien,* het *Ledien* of het *Wemmelien.*





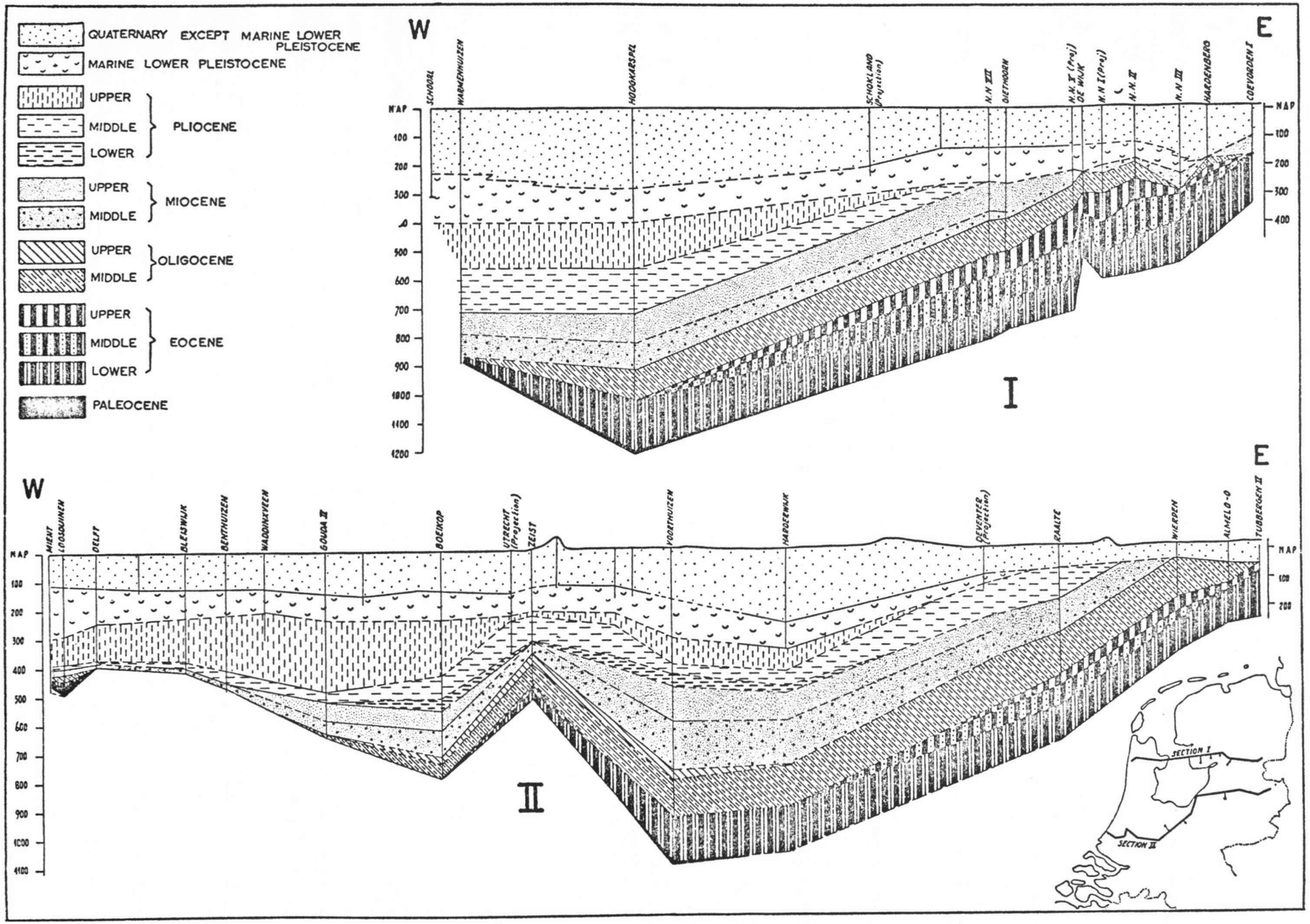






Diktekaartjes van het Paleoceen en het Onder-, Midden- en Boven-Eoceen (naar gegevens van de N.A.M. en de Geologische Dienst)

Overgenomen uit: 'Geologische geschiedenis van Nederland', red. A.J. Pannekoek, 1956 (Lit. 39)
aangevuld uit: J. Keizer & W.J. Letsch, 1963, 'Geology of the Tertiary in the Netherlands' (Lit. 30)



Profielen door het Tertiair in Nederland
Vertikale schaal 1 : 20.000, horizontale schaal 1 : 1.000.000
Naar gegevane van de N.A.M. en de Geologische Dienst (Pannekoek 1951, uit Geologie en Mijnbouw N.S. 13, p. 206). Het hier nog als Boven-Plioceen aangegeven Amstelien wordt tegenwoordig tot het Pleistoceen gerekend.

Het Eoceen in de lokaalmoraine van Losser

door G. Spaink
Rijks Geologische Dienst, Haarlem

Summary

This work deals with the Eocene fauna of the Netherlands, especially with the Eocene molluscan fauna. Eocene deposits in the Netherlands are present in two basins. One basin is in the southwestern part, the other basin in the northeastern part of the country. In the centre of these basins the Eocene deposits are several hundred meters thick. The two basins are divided by a high techonical ridge in the subsoil, extending roughly from Nijmegen to Leiden. During only a part of the Upper Eocene this ridge was inundated and both basins were connected. Only Eocene deposits of the northeastern basin are locally exposed at present.
A rich Eocene fauna occurs in the local moraine of Losser (a village, 7 km northwest of Enschede), which is exposed in the claypit of the brick yard Osse at Losser. In this pit, however, no autochthonous Eocene deposits have been found. The Eocene fossils (together with some Oligocene and Miocene fossils) are present in a glacial boulderclay, which rests directly upon Lower Cretaceous beds. Fossils of molluscs, worms (tracs and holes), sea-urchins (mostly spines), lunulithiform bryozoans, crabs and lobsters (mostly nippers), shark teeth and crushing teeth or dental plates of rays (Aetobatis), as well as a tooth from the rostrum of a saw-fish (Pristis) have been found. This fauna forms the basis of this Staringia.
The rich fauna in the claypit Osse at Losser occurs in various modes of conservation: 1) as loose, but often well preserved fossils, found scattered in the boulderclay; 2) as well preserved fossils, embedded in grayish-white or greenish flat sandstones (some of them are shown on plates 7 and 8); 3) in above mentioned sandstones as cavities caused by complete dissolution of fossils. From these cavities, however, good casts have been made, on which form and/or sculpture of the former fossils (mainly molluscs) are mostly perfectly visible; 4) as black phosphorite casts, often rolled and worn down, also mainly of molluscs. Of pelecypods only casts of complete (double) specimens have been found, often with impressions of hinge, muscle scars and pallial lines visible on the surface.
The rich fauna of Losser is dated as Upper Eocene (Bartonian) and shows affinities to the faunas of the Wemmelian of Belgium. In two borings, brought down in Buurse and Boekelo (two small villages, 7 km south and southwest of Enschede) autochthonous Eocene deposits occur, which are rich in fossils, mainly consisting of molluscs. These faunas bear much resemblance to those of the Ledian (uppermost Middle Eocene) because of the dominating quantities of Lyropecten walleri Glibert, 1975 and Lyropecten plebeius (Lamarck, 1808).
A rich fauna is also present in a boring at Biezen near Aarden burg, a small village in Zeeland Flanders. Here, autochthonous Eocene deposits have been found containing a fragmentary, but well preserved fauna of molluscs and foraminifera. The molluscan fauna corresponds to the Wemmelian fauna of Belgium; the foraminifera fauna is dated as Middle and Upper Eocene.
Fauna-analyses indicate that the paleo-environment of the former Eocene sea in the Netherlands must have been tropical and fully marine, with a waterdepth, which did not exceed 50 metres, and a sandy bottom with a locally muddy surface. Wadden or brackish environments were absent, because species, preferring such environments, for example species of Cerithium, Hydrobia, Cyrena, are lacking completely. Continental influence is also absent, as freshwater- or continental species have not been found. A deltaregion or a rivermouth in the vicinity may be assumed to have been absent. Driftwood occurs regularly and often contains boreholes of Teredo s.l. (ship-worms), filled with phosphorite. The presence of these boreholes indicates a far away source area of the driftwood.
A complete list of mollusca, found in the Eocene of the Netherlands, is presented. Some data on 'non-mollusca' have been added in a second list in order to give an impression of the favourable conditions for the development of rich fauna in the Eocene sea. It should be noted that a few foraminifera, amongst others Lenticulina cultrata, have also been found.
After the name the distribution is indicated together with the frequency and (roughly) the type of conservation. The following abbreviations are used:

l	=	one specimen
e	=	some specimens
zw	=	very few specimens
w	=	few specimens
vw	=	rather few specimens
vv	=	rather many specimens
v	=	many specimens
zv	=	very many specimens

Italics mean that only fragmentary shells or specimens have been found. The abbreviation 'sk' indicates that only phosphorite casts have been found. A dash following the symbol means, that only juvenile material has been found.

INLEIDING

In Nederland is tot dusverre geen publicatie met platen over de mariene molluskenfauna van het Nederlandse Eoceen verschenen. De reden daarvan is, dat het Eoceen in grote delen van ons land in lagen van honderden meters dik in de ondergrond voorkomt, maar op slechts weinige plaatsen aan de oppervlakte ligt. Toch kan men, vooral in Oost Nederland en ook op de stranden in Zeeland, regelmatig fossielen uit het Eoceen aantreffen. Deze publicatie wil een lacune opvullen. De directe aanleiding daartoe waren de rijke vondsten uit de groeve Osse te Losser, welke in dit werk centraal staan.
Dit werk wil daarenboven een compilatie zijn van onze huidige kennis omtrent de molluskenfauna uit het Eoceen van Nederland. U vindt daarin geen beschrijvingen van de fossielen, wel afbeeldingen en vele aanwijzingen, die U bij serieus onderzoek de weg wijzen naar de desbetreffende literatuur. Ook in de tekst wordt daar voortdurend naar verwezen. De getallen tussen haakjes verwijzen naar de literatuur, die voor het betreffende onderwerp van belang is. Er wordt dus een ruime mate van zelfwerkzaamheid verondersteld wanneer U het Eoceen van Nederland en vooral zijn molluskenfauna wilt leren kennen.
Zoals reeds gezegd, staat de rijke fauna uit Losser centraal in dit werk. Deze publicatie is vooral gebaseerd op twee collecties, die van de heer J.M. Koese te Losser, verzameld in de vijftiger jaren en thans geplaatst in de verzameling van de Rijks Geologische Dienst te Haarlem en de uitgebreide collectie van de heer J. Poorthuis te Losser, bijeengebracht in de zeventiger jaren. De heer Poorthuis woonde bijna aan de rand van de groeve Osse en stelde zijn collectie geruime tijd ter beschikking om te worden bewerkt en gefotografeerd.

ALGEMEEN

Het Eoceen is een tijdvak uit het Onder Tertiair. Het Eoceen was een warme periode, tijdens het Eoceen had West Europa een tropisch klimaat. In de warme zee kwam een uitbundige soorten- en vormenrijke fauna voor, waarvan vooral de bijzonder rijke en vaak zeer fraai geconserveerde molluskenfauna uit het Bekken van Parijs opvallend is. Deze molluskenfauna is uiteraard uitgebreid bestudeerd, beschreven en afgebeeld in dikke handboeken, zoals van Deshayes (Lit. 12, 13), later gereviseerd door Cossmann (Lit. 8).

Deze fauna kan nog hedentendage verzameld worden in vele ontsluitingen in de wijde omgeving van Parijs (Lutetia = Parijs, vandaar dat het Midden Eoceen het Lutetien genoemd wordt). De Lapparant (Lit. 31) beschrijft in zijn overzicht alle hem bekende ontsluitingen en geeft van elke ontsluiting een beschrijving, zomede een kort overzicht van de fossiele fauna met uitstekende locatiekaartjes. Van nog recentere datum is de geologische gids van Pomerol en Feugueur over het Bekken van Parijs (Lit. 40).

Ook in België, vooral in de wijde omgeving van Brussel, komt het Eoceen in vele groeven voor en is ook thans nog ontsloten, o.a. in diverse zandgroeven, maar ook (en dan natuurlijk tijdelijk en incidenteel) in bouwputten van grotere bouwwerken (o.a. staat het Atomium met zijn fundamenten in het schelprijke Eoceen), als ook in de randen van sportvelden en weilanden (Lit. 37). Dit Eoceen, hier vooral het Bruxellien en Wemmelien (genoemd naar Brussel en het dorpje Wemmel bij Brussel), is echter belangrijk minder soortenrijk dan in het Parijse Bekken en ook minder fraai geconserveerd. Beide eocene bekkens stonden dan ook niet met elkaar in verbinding. Het Belgische schelpmateriaal is vaak uitgeloogd en valt bij aanraking uiteen, zodat het ter plaatse geconserveerd moet worden met 'placeton'. [1]) Op andere plaatsen is het sediment tot harde banken samengekit, waarin men de schelpen kan vinden op de breukvlakken of als steenkernen. Vaak ook vindt men alleen nog de holten terug, waar de schelp of horen gezeten heeft, waarvan men dan echter weer fraaie afdrukken kan maken. Hierop is de oorspronkelijke schaal en vooral de sculptuur vaak goed zichtbaar en te determineren (op de platen van Lit. 58 vindt men vele afbeeldingen van dergelijke afdrukken, die niet van die van de echte schelpen zijn te onderscheiden!).

De Belgische eocene fauna is vooral beschreven door E. Vincent in ruim 50 korte en langere artikelen van 1891 tot 1932 (sinds 1928 postuum). Een revisie van het Belgische Eoceen verscheen van de hand van M. Glibert van 1933 tot 1938, waarin achtereenvolgens de fauna's van de etage's Bruxellien (Midden Eoceen) (Lit. 20) en Wemmelien (Boven Eoceen) (Lit. 21,22) werden beschreven en op fraaie platen afgebeeld. Thans is Glibert bezig aan een revisie van het Ledien (het bovenste Midden Eoceen), waarvan in 1975 het eerste deel verscheen (Lit. 24).

Ook in Noord Duitsland, Denemarken en Engeland (de London Clay in het Bekken van Londen en in ontsluitingen aan de Engelse zuidkust) is, vaak fossielrijk, Eoceen gevonden, maar dit valt buiten het bestek van deze publicatie. Wie over deze voorkomens en vindplaatsen nadere informatie wil hebben, raadplege de literatuurlijst (o.a. Lit. 6,34).

[1]) 'Placeton' is een mengsel van plasticlijm (b.v. Collall) en aceton. Men knijpt één of meer tubes plasticlijm in b.v. een liter aceton uit (in een fles of bus). Door het mengsel even te schudden, mengt de lijm zich gemakkelijk door de aceton. Men brengt dit voorzichtig op de te conserveren schelp of een ander fossiel. Het voorwerp mag niet echt nat zijn opdat de vloeistof gemakkelijk erin kan trekken. De aceton verdampt snel en na korte tijd is het fossiel stevig geconserveerd en handelbaar. Deze methode is ontwikkeld door de leden van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie.

HET EOCEEN IN NEDERLAND

In Nederland werd het Eoceen aangetroffen in vele boringen van de vroegere Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen (R.O.v.D., 1903 - 1924, daarna opgegaan in de Rijks Geologische Dienst te Haarlem), welke werden beschreven in het Eindverslag van deze Dienst in 1918 (Lit. 16). Deze Dienst vond in de ondergrond van Nederland drie bekkens, een bekken in het zuidwesten, samenhangend met het Belgische Bekken, een klein bekken in het oosten (dat later een onderdeel van het zuidwestelijke bekken bleek te zijn) en een groter bekken in Noordoost Nederland, samenhangend met het Noordduitse Bekken. Tussen deze bekkens ligt een hoge rug, de zogenaamde Midden Nederlandse Rug, waarop geen Eoceen ligt. Deze rug ligt in de ondergrond en loopt ongeveer van Nijmegen naar Leiden. Latere onderzoekingen hebben dit beeld alleen maar kunnen aanvullen. Uiteraard werd het Eoceen, zoals alle tertiaire afzettingen in Nederland, geheel gecorreleerd met het aansluitende Belgische Eoceen, dat veel langer was onderzocht en ingedeeld en dus faunistisch en stratigrafisch goed bekend. Het Eoceen uit het zuidwestelijke bekken is uitsluitend uit boringen bekend, maar in Zeeuws Vlaanderen wordt het reeds dicht onder de oppervlakte aangetroffen, d.w.z. op minimaal 20 meter diepte. Naar het noorden toe duikt het snel naar beneden, onder de Westerschelde ligt de top al op 100 meter diepte, onder Tholen op 250 meter diepte (Lit. 29) en onder Woensdrecht op 218 meter diepte. Ook de dikte neemt aanzienlijk toe, van minder dan 50 meter tot bijna 400 meter (Lit. 16). Ook het noordoostelijke bekken heeft een dergelijk dikteverloop. Op enkele plaatsen komt het Eoceen in dit bekken tot dicht onder de oppervlakte voor, slechts afgedekt door glaciale sedimenten en hier en daar kan men het ook verzamelen, zij het niet in situ, maar glaciaal verplaatst, zoals o.a. in de groeve Osse te Losser. Het landijs, dat ook over Twente heeft gelegen, heeft de ondergrond, waar het Eoceen toentertijd aan of dicht onder de oppervlakte lag, op vele plaatsen omgeploegd en/of opgestuwd, zodat het Eoceen in de moraine terug gevonden wordt ofwel in stuwwallen voorkomt (zie in dit verband vooral Lit. 44). Het zuidwestelijke bekken lag buiten de landijsgrens, waardoor hier de eoceenoppervlakte niet glaciaal werd verstoord.

Later, na het Eoceen, is door diverse erosieve transgressies het Eoceen voor een deel weer opgeruimd, vooral door de transgressie van het Onder Oligoceen, dat op het Eoceen volgde. Deze transgressie heeft een groot deel van de toplagen van het Eoceen opgeruimd, vooral waar het dun aanwezig was op de z.g. Midden Nederlandse Rug, die de beide bekkens scheidt. Ook tectonische opheffingen stelden hier en daar het Eoceen aan erosie bloot.

Het Eoceen in Nederland is in drie delen te onderscheiden, het Onder-, Midden- en Boven Eoceen. Het Onder Eoceen begint veelal met een brakwaterfacies, in het noordoostelijke bekken met een basis conglomeraat, maar al spoedig zijn beide bekkens vol-marien. De eocene afzettingen bestaan, althans in Nederland, voornamelijk uit zandige kleien, afgewisseld door zandlaagjes, die soms tot harde zandsteenbanken kunnen zijn samengekit. De kleien en vaak ook de zanden zijn vaak min of meer sterk glauconiethoudend en daardoor groen van kleur.

In Nederland komen over het algemeen weinig fossielen voor in het Eoceen. Wel treden regelmatig foraminiferen op en, vooral in het noordoostelijke bekken, ook veelal gepyritiseerde diatomeeën. Mollusken, dus de schalen van weekdieren, schelpen en slakkenhuisjes, zijn over het algemeen betrekkelijk schaars aanwezig. Maar in enkele gevallen, zoals in boring Biezen, in boring Buurse en boring Bad Boekelo, alsmede in het Eoceen van de kleigroeve Osse, zijn de mollusken rijk vertegenwoordigd.

Het onderzoek van het Eoceen kwam in Nederland vrij langzaam op gang. Daar foraminiferen regelmatig en in meestal vol-

doende hoeveelheden optreden, richtte het onderzoek zich in eerste plaats op de foraminiferen en nummulieten, zodat we daaraan onze meeste informatie omtrent stratigrafie en paleomilieu hebben te danken. In 1944 verscheen een publicatie over het foraminiferenonderzoek van het Eoceen en Palaeoceen in Nederland van de hand van A. ten Dam (Lit. 10), terwijl in 1946 een studie van R.C. van Bellen over de foraminiferen uit het Midden Eoceen van Zuid Limburg verscheen (Lit. 2). Andere fossielgroepen werden in een meer groter verband bewerkt. In 1937 kwam een studie uit over haaientanden van W.A.E. van de Geyn (Lit. 19), waarin naast vele andere tertiaire haaientanden, die uit het Eoceen werden behandeld en afgebeeld. J.G. de Gruyter bewerkte de koralen uit het Nederlandse Tertiair en beschreef in haar werk alle in deze Staringia afgebeelde koralen (Lit. 27).
In 1956 verscheen onder redactie van A.J. Pannekoek de 'Geologische geschiedenis van Nederland', waarin een overzicht werd gegeven van onze kennis van de ondergrond van Nederland, waarin ook het Eoceen kort en bondig werd besproken, verlucht met een profiel van het Eoceen door Noordoost Nederland en drie paleo-geografische kaartjes.
In 1963 verschenen in de 'Transactions of the Jubilee Convention' (Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnbk. Gen.) twee artikelen over de geologische historie van ons land: 'Cainozoic history of the Netherlands' door A. Brouwer (lit. 4) en 'Geology of the Tertiairy in the Netherlands' door J. Keizer en W.J. Letsch (Lit. 30). Ook in deze overzichten treft men een duidelijke beschrijving van het Eoceen en paleo-geografische kaartjes aan.
Goede informatie en veel beschrijvingen van ontsluitingen in het Eoceen (in België) en beschrijvingen van eocene fossielen (haaientanden, visotolieten, etc.) vindt men verspreid in de 'Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie', welke sinds 1963 met grote regelmaat uitkomen onder redactie van A.W. Janssen, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden. Slechts een deel is in de Literatuurlijst van deze publicatie opgenomen. Ook in 'Grondboor en Hamer', een uitgave van de Nederlandse Geologische Vereniging, zijn zeer verspreid diverse artikelen over het Eoceen te vinden. De meeste ervan zijn in de literatuurlijst opgenomen.

DE EOCENE MOLLUSKENFAUNA IN NEDERLAND

Het enige onderzoek van eocene mollusken in Nederland, dat ik vinden kon, is verricht en gepubliceerd door H.D.M. Burck in 1937 (Lit. 5). In opdracht van de directeur van de Geologische Dienst stelde Burck een onderzoek in naar de eocene schelpen uit Diepboring Buurse van de R.O.v.D., bewaard in Haarlem en naar die uit een boring in Bad Boekelo, verzameld door M.J. van Sambeek en bewaard in het Natuurhistorisch Museum te Enschede. Burck vond in beide boringen 24 soorten, die hij in tabelvorm publiceerde met enige indicatie wat betreft het al of niet veelvuldig voorkomen en het optreden van deze soorten in de omringende landen. Burck kwam tot de conclusie dat de beide fauna's identiek waren en dat mede aan de hand van het optreden van de nummuliet Nummulites orbignyi Gal., de fauna's uit het Bartonien afkomstig waren.
Het recente onderzoek van de molluskenfauna uit het Eoceen van Nederland werd in feite gestart door de heer J.M. Koese, tandarts te Losser. In de jaren '50 bezocht hij regelmatig de kleigroeve van de steenfabriek Osse, niet ver van zijn woning en verzamelde daar een serie grijswitte kalkzandsteen met vele schelpen en schelpafdrukken erop en erin. Koese kon deze fauna echter niet determineren, buiten het artikeltje van Burck was er in Nederland verder nog niets over de eocene molluskenfauna gepubliceerd. Op verzoek van de heer Koese werd de bewerking toen door mij uitgevoerd.
De kalkzandsteen bleek een rijke fauna te bevatten. Er werden 56 soorten mollusken gevonden, maar daarnaast nog een rijke fauna van niet-mollusken: haaientanden en andere visresten zoals werveltjes, schubben en otolieten. Verder koralen, brachiopoden, krabben en kreeften, zeeëgels, maar ook kruipsporen en graafsporen op en in de zandsteen, dit alles getuigend van een rijk geschakeerd leven in de toenmalige eocene zee. Ik heb dan ook geprobeerd dit rijke dierenleven in deze Staringia tot uitdrukking te brengen.
Vergeleken met België bleek er een grote overeenstemming met de fauna uit het Wemmelien (Boven Eoceen) te bestaan. Van de 56 soorten mollusken konden 15 soorten slechts tot op het geslacht worden gedetermineerd. Van de overige 41 soorten komen 27 soorten ook in het Wemmelien voor, 9 soorten zowel in het Wemmelien als in het Bruxellien, slechts 1 soort alleen in het Bruxellien en 4 soorten worden niet voor een van deze etage's genoemd. Van de 41 soorten, waarmee gewerkt kan worden, komen dus 36 ook in het Wemmelien voor, dat is ongeveer 72%. De correlatie is dus wel duidelijk. Het is ook in overeenstemming met de algemene conclusie dat in Oost Nederland het Boven Eoceen plaatselijk dagzoomt.

Het schelpmateriaal dat Burck van beide boringen bewerkt heeft, is thans gereviseerd. Deze revisie biedt de mogelijkheid voor een meer nauwkeurige correlatie. In verband met deze correlatie moet echter eerst een ander onderwerp ter sprake worden gebracht, namelijk het Ledien, dat tussen het Bruxellien (Midden Eoceen) en het Wemmelien (BovenEoceen) inligt. De molluskenfauna van het Ledien werd tot dusver nooit systematisch onderzocht. Pas in 1975 is Glibert aan een revisie van de molluskenfauna van het Ledien begonnen, van welke revisie het eerste deel verschenen is (Lit. 24), waarin de Taxodonten, Mytilidae en Pectenidae worden behandeld en afgebeeld. Glibert beschrijft in dit werk een nieuw soort, Lyropecten (Aequipecten) walleri. Deze soort komt in België uitsluitend in het Ledien voor en is daarin algemeen. Nu komt deze soort ook zeer veelvuldig voor in de boringen Buurse en Bad Boekelo. Het zelfde geldt voor Lyropecten (Aequipecten) plebeius (Lamarck), die Glibert in zijn genoemde revisie eveneens uitsluitend voor het Ledien vermeldt en daarin algemeen is. Ook Burck was opgevallen, dat hij een soort in zijn materiaal had, die veel overeenkomst, maar ook zekere verschillen met Lyropecten honi (E. Vincent) toonde, waardoor hij geneigd was deze als een variëteit of een verwante soort op te vatten. Maar door gebrek aan adulte exemplaren moest een nadere bepaling achterwege blijven. Burck had het juist gezien en deze soort is nu door Glibert beschreven. Het veelvuldige optreden van Amusium corneum in de beide boringen sluit een datering van Bruxellien uit. Deze soort is uit het Bruxellien van België niet bekend, terwijl zij in het Ledien, Wemmelien en Onder Oligoceen algemeen is. We hebben dus in de boringen Buurse en Bad Boekelo te doen met een fauna, die ouder is dan het Wemmelien en waarschijnlijk in het Ledien geplaatst moet worden. De stratigrafische plaats van het Ledien is niet altijd duidelijk geweest en werd respektievelijk als de top van het Midden Eoceen of als de basis van het Boven Eoceen beschouwd. (Thans top Midden Eoceen).
Toen het onderzoek van het materiaal uit de groeve Osse van de heer Koese nog in volle gang was, werd door de Geologische Dienst voor de kaartering in Zeeuws Vlaanderen een aantal boringen verricht. Een van deze boringen, 50A/40, uitgevoerd in Biezen bij Aardenburg, 200 meter van de Belgische grens, doorboorde van 21.30 - 51.00 meter diepte het Eoceen met plaatselijk zeer schelprijke lagen, waarvan de basis niet werd bereikt. Het foraminiferenonderzoek gaf een fraai profiel te zien (Lit. 45,61), met van boven naar beneden de Kleien van Assche en de Zanden van Wemmel (Bartonien, Boven Eoceen), de Zanden van Lede (Ledien, bovenste Midden Eoceen) en de Zanden van Aalter (Paniselien, Lutetien, Midden Eoceen). Foraminiferen zijn door het gehele profiel gevonden, schelpresten echter hier en daar in al of niet schelprijke laagjes. De molluskenfauna was stratigra-

fisch meer homogeen en beter in zijn geheel in het Wemmelien te plaatsen.
Overigens is het een bekend feit, dat op het strand van Zeeuws Vlaanderen, vooral bij Cadzand, veel fossielen uit het Eoceen worden gevonden (Lit. 42). Vooral de grote zware Venericardia planicosta uit het Midden Eoceen spoelt regelmatig aan, vaak helemaal doorboord met boorgangen van de boorspons Cliona megastoma (Lit. 3).
De heer M.E. Vreede vond in de jaren 1958 - 1962 op het strand van Cadzand vele eocene fossielen, waaronder 36 kleppen van Venericardia planicosta, enige honderden exemplaren van Turritella imbricataria, 53 exemplaren van Mesalia turbinoides en 40 kleppen van Ostrea plicata. Deze soorten zijn momenteel daar nog op het strand te vinden. De getijdestromingen voor de kust snijden een schelprijke Eoceen-afzetting uit het Midden Eoceen aan. Venericardia planicosta was vooral voor de oorlog zeer algemeen op het strand van Cadzand. Mogelijk dat met de Deltawerken de stromingen zich verleggen waardoor opnieuw Eoceen-lagen worden aangesneden.
De collectie van de heer Vreede is thans op de afdeling Macropalaeontologie van de Rijks Geologische Dienst te Haarlem geplaatst.

DE EOCENE FAUNA UIT DE GROEVE OSSE TE LOSSER EN UIT DE BORING BIEZEN

De eocene fauna wordt in de ontsluiting te Losser in drie verschillende conservatie-toestanden gevonden: 1) De fossielen (meestal mollusken, maar ook b.v. haaientanden) vindt men min of meer gaaf en in hun oorspronkelijke toestand in de zandsteen. 2) Men vindt alleen afdrukken van fossielen, het fossiel zelf is opgelost, maar heeft een holte of een, vaak fraaie, afdruk achtergelaten. 3) Het fossiel is bewaard als een fosforiet-kern, vaak van een horen, soms van een dicht doublet (= complete, dubbelkleppige schelp). De schelpmaterie (aragoniet) is opgelost, men ziet alleen het inwendige van het fossiel, bij de horens een gladde kern met een holle spil, bij de tweekleppige schelpen een steenkern met daarop de afdrukken van de spierindruksels, mantellijn en het slot.
Daarnaast kunnen ook andere soorten van fossielen bewaard gebleven zijn, zoals versteend hout, maar ook sporen van het dierenleven: kruipsporen, graafsporen, boorholten, uitwerpselen, vraatsporen, enz. Uit de plantenwereld zijn veel minder fossiele resten bekend, voornamelijk fossiel hout en vruchten (in Losser is waarschijnlijk één vrucht gevonden, ongeveer 2 cm. groot, die zich in de collectie van H.P. Tenbergen bevindt) en bladafdrukken (niet in Nederland gevonden), enz.
Uiteraard wordt lang niet alles gefossiliseerd. Dieren zonder verharde delen verdwijnen na de dood volkomen, hoogstens kunnen zij sporen of afdrukken achterlaten. We krijgen dus fossiel altijd maar een klein deel van de oorspronkelijke fauna te zien.
Een andere moeilijkheid is, dat we de fauna ruimtelijk moeten leren zien, d.w.z. lang niet alle fossielen behoeven gelijktijdig geleefd te hebben. Het faunabeeld in zijn geheel zal waarschijnlijk een tijdsbestek van duizenden jaren omvatten. In die tijd kan het warmer of kouder geworden zijn, de zeespiegel kan zijn gaan rijzen of dalen, of dit was het geval met de zeebodem, geheel of gedeeltelijk. Het gebied van Nederland, speciaal van Losser en omgeving, kan tijdelijk droog gelegen hebben of aan de toenmalige kust, maar ook in de volle zee met matig diep tot mogelijk diep water. De fauna is waarschijnlijk een compositie van meerdere fauna's en milieu's náást elkaar en ná elkaar.
Elke reconstructie van het oorspronkelijke milieu, het paleomilieu dus, de gehele leefomgeving, kan dan ook niet meer dan een benadering zijn, waarvan we zelfs niet altijd met zekerheid weten in hoeverre de benadering juist is. Van de uitgestorven dieren (en planten) kunnen we alleen maar vermoeden hoe zij geleefd hebben. We weten maar weinig over de klimatologische omstandigheden, of het water helder of troebel was, enz. Meer gegevens zijn er bekend over de temperatuur van het water en de diepte van de zee, maar dat dan nog binnen ruime grenzen. Wat we doen is onze kennis van de huidige fauna en flora, het tegenwoordige milieu en alles wat er bijhoort, terug te projecteren in het verleden en daaruit trachten ons een beeld van het verleden te vormen.
Na deze enigszins filosofische inleiding zullen we proberen de eocene zee ter plaatse van wat nu Nederland is te reconstrueren.
Het faunabeeld doet duidelijk tropisch aan. Geslachten als Xenophora, Terebellum, Conus, Pteria, Chama en Pitaria komen ook thans nog algemeen in de tropische gebieden voor, een aantal ervan ook in de subtropen. De eocene zee is dus vrijwel zeker warmer geweest dan b.v. de huidige Noordzee. De zee was waarschijnlijk niet bijzonder diep, een gemiddelde waterdiepte van niet meer dan 50 meter, dus een kustnabij gebied. Waarschijnlijk was de bodem zanderig en niet slap of slikkerig, mogelijk wel plaatselijk met een dun sliklaagje bedekt. Hierop wijst het feit, dat de tweekleppige soorten, die meestal ingegraven leven, duidelijk in de meerderheid zijn. De tweekleppige mollusken, de bivalven dus, zijn over het algemeen weinig ambulant. Zij graven zich in, zodat zij net onder de oppervlakte zitten en het water boven de bodem met hun sipho kunnen bereiken. De sipho is een gespierde buis, die bij gevaar als regel binnen de schelp kan worden teruggetrokken. Het dier pompt door deze buis het zeewater met zuurstof en voedsel naar binnen en stoot het in een continuë stroom weer naar buiten. De slakken oftewel gastropoden leven als regel op de bodem, soms ingegraven in de allerbovenste slappe laag, of op de planten, wieren, algen, enz. De gastropoden zijn meestal actief, kruipen rond en zoeken actief hun voedsel. Vaak zijn het aaseters of roofslakken, anderen weer uitsluitend herbivoren. De gastropoden mijden over het algemeen een slappe bodem.
De soortenrijkdom wijst op een gevarieerd milieu. Er is echter geen sprake van een delta- of waddengebied. Zoetwatersoorten en landslakken, als ook brakwatersoorten ontbreken volkomen, althans de genera ofwel geslachten die brakwater preferen (b.v. Cerithium- en Hydrobia-soorten). Alle gevonden geslachten die nu nog leven, kennen we uit volmariene milieu's. Dat houdt in, dat het geen zeegebied is geweest in de buurt van een riviermonding of direct onder de kust met een getijdegebied of een brandingszône.
Ook de 'niet-mollusken' zijn rijk vertegenwoordigd, ten eerste door de vele soorten haaien en rog-achtigen (op de faunalijst nummer 17 t/m 35). Ook solitaire koralen (7 t/m 10) zijn vrij veel gevonden, in Losser vooral Balanophyllia elongata. Deze koralen leven ingegraven in het sediment met de kelk net boven de bodem. Dit wijst op een rustige bodem zonder al te veel sedimentverplaatsing. De zeebodem werd plaatselijk doorploegd door vele wormsoorten, waarvan vele sporen gevonden zijn. Men zie b.v. plaat 6, fig. 11, maar vooral plaat 19, fig. 13-16. Figuur 13 toont een dichte doorgraving van wormgangen, figuur 16 minder dicht bijeenliggende wormgangen. De sporen op het stuk van figuur 14 zijn waarschijnlijk van wormen afkomstig, die op de bodem rondkropen en met hun slijm de slibrijke oppervlakte vastlegden. Figuur 15 tenslotte toont een streng uitwerpselen, mogelijk van een worm, maar het kan ook best van een ander dier zijn geweest, bijvoorbeeld een slak.
Op plaat 19, fig. 1-4 ziet men een ander soort worm, geen vrijlevende soort, maar een soort die een kalkkoker bouwt. Eerst is deze koker keurig gewonden als een slakkenhuisje, meestal links-, soms rechtsgewonden. In de rijke collecties te Brussel heb ik kunnen zien, dat na dit stadium het dier een lange, min of meer rechte buis gaat vormen, die overlangs geribd en licht getordeerd is. Vindt men deze twee vormen los van elkaar (de buis breekt gemakkelijk af), dan zal men deze zeker als twee aparte soorten beschouwen, zoals ik zelf ook aanvankelijk deed. Waarschijnlijk behoren Serpula spec. van plaat 17, fig. 8 en Rotularia nysti van plaat 19, fig. 1-4 tot dezelfde soort, maar helemaal

zeker is dit niet. Op plaat 17, fig. 4 is het operculum (sluitstukje) van een kalkkokervorm afgebeeld. De kokerworm heeft, wanneer het dier actief is, een grote, meestal fraai gekleurde, wijd uitstaande krans van tentakels aan het einde van zijn koker. Bij gevaar schiet deze krans de koker in en het spijkervormige operculum zakt in de opening, deze volkomen afsluitend. Vroeger werden deze spijkervormige opercula wel voor koralen aangezien en als zodanig beschreven. Later vond men ze steeds meer in de openingen van de wormbuizen zitten.
Op plaat 17, fig. 1 ziet men een ronde steen afgebeeld, waarvan de oppervlakte geheel doorboord is met kleine ronde gaatjes van uiteenlopende grootte. Deze steen is hoogst waarschijnlijk begroeid geweest met een boorspons, Cliona spec., die als een fraai roze of groenig gekleurde zachte, 'poezelige' laag deze steen heeft bedekt. Deze boorspons, behorend tot de Porifera, boort zich vast in de oppervlakte van de stenige ondergrond, wat bijvoorbeeld ook schelpen kunnen zijn. Thans leeft Cliona celata nog wijd verspreid langs alle Europese kusten, in en nabij de getijdenzone.
Plaat 17, fig. 12 toont een krabbeschaar. De heer Poorthuis heeft in de groeve Osse stukken kalksteen gevonden, waarin waarschijnlijk nog complete kreeften zitten. Deze moeten echter nog worden uitgeprepareerd en zullen t.z.t. in Grondboor en Hamer worden beschreven.
Op plaat 17, fig. 13 is Lingula tenuis afgebeeld. Dit is een Brachiopode, oftewel armpotige. De dieren hebben een tweeklep-pige hoornachtige schaal en zitten met een lange beweeglijke steel op een stevig substraat (b.v. schelpen) vast, dat onder de bodemoppervlakte ligt. Bij gevaar trekken zij zich in het zand terug. Lingula's zijn zeer oud en komen al vroeg in het Paleozoicum voor, o.a. in het Carboon. Ook de vorm is zeer conservatief.
Op plaat 17, fig. 7 is een Bryozo of mosdiertje afgebeeld. De naam slaat alleen op het feit, dat een bryozoën-kolonie wat op een mosbegroeiïng lijkt. Deze niet vastzittende zoaria (= een kolonie volgens een bepaald patroon aan elkaar vastgegroeide diertjes) hebben lange tentakeltjes, waarop deze kolonie steunt en zich vast kan zetten. De kolonie kan zich ook met behulp van deze tentakeltjes verplaatsen en zich van voedsel voorzien. De meeste Bryozoa-soorten leven als een korst vastgehecht op het substraat, vaak met opgerichte takken zoals koralen. In de vorige eeuw werden zij dan ook voor koralen aangezien.
Op plaat 17, fig. 15 is een inwendig lamel van een solitair koraal afgebeeld, dat grote gelijkenis vertoont met de lamellen van een Flabellum, een vrij groot solitair koraal, o.a. algemeen in het Mioceen, maar ook recent bekend in de tropische en subtropische zeeën.

Zoals boven reeds geschreven, is er ook een rijke visfauna aangetroffen. De haaientanden spreken voor zich zelf. De haaien hebben op hun kaken meerdere rijen tanden achter elkaar. Van de voorste rij vallen er regelmatig tanden uit, waarna snel weer nieuwe tanden omhoogklappen. Zo verliezen de haaien hun gehele leven door tanden, welke over het algemeen zeer resistent zijn. Bij erosie van de mariene sedimenten kunnen de haaientanden op bepaalde plaatsen bijeenspoelen, waardoor vaak een sterke verrijking van haaientanden in bepaalde afzettingen voorkomt. Aan de vorm van de tand kan men de plaats in de kaak reconstrueren, links of rechts, voor of achter in de kaak, in de boven- of onderkaak. Een kenner van haaientanden kan dat onmiddellijk zien.

De roggen, ook tot de haaiachtigen behorend, hebben een heel plaveisel van vele kleine tandjes, andere geslachten langwerpige brede platen in de bek, die de onderkaak en het gehele verhemelte bedekken. Deze 'kauwplaten' vallen nooit uit. In Losser zijn vele haaientanden en roggenkauwplaten gevonden, waarvan een aantal is afgebeeld. Op plaat 18, fig. 20 vindt men een tand uit het rostrum ofwel de 'zaag' van een zaagvis. Deze vis woelt met deze 'zaag' de bodem om. Op plaat 18, fig. 13 is een rugvinstekel van een grenadiersvis afgebeeld. Volgens Grzimek, Het leven der Dieren, deel IV (Vissen I), blz. 490, behoort de grenadiersvis tot de schelvis-achtigen en leeft meestal in dieper water, op 300 meter en grotere diepte. Mogelijk heeft deze soort in minder diep water geleefd. De vissen maken een bizarre en lelijke indruk en hebben vaak een met grote stekelige schubben gepantserde huid. Tenslotte zijn ook gewone visschubben gevonden, in de kalksteen ingebed en daardoor goed bewaard gebleven. Ze zijn afgebeeld op plaat 18, fig. 18 en 21.

Ik heb getracht de fauna en vooral zijn rijkdom enigszins te beschrijven en waar mogelijk, iets meer te vertellen over de diergroepen, in vergelijking met de tegenwoordige fauna. De veelvormigheid van de fauna uit de groeve Osse is te danken aan het feit, dat er langdurig verzameld is en dat de fossielen zeker niet uit één niveau van het Eoceen afkomstig zullen zijn. Men kan de fauna als representatief beschouwen voor het gehele Boven Eoceen van Oost Nederland. Het is een soort 'tijdopname'.
Heel anders ligt het met de eocene fauna uit de boring Biezen nabij Aardenburg in Zeeuws Vlaanderen. Hier is de fauna uit slechts één laag afkomstig, uit kleine monsters van bij elkaar nog geen jampot vol. De boring Biezen geeft dus als het ware een 'momentopname' van een zeer lokale fauna. Ook hier een rijke mollusken-fauna, maar een in verhouding arme 'niet-molluskenfauna'. De schelpen uit boring Biezen geven wat het paleomilieu betreft, het zelfde beeld te zien als uit de groeve Osse. Ondanks het feit, dat in Biezen 79 soorten mollusken zijn aangetroffen en in Losser 56 soorten voorkomen, terwijl 17 soorten in beide locaties voorkomen, zijn de beide fauna's toch volkomen vergelijkbaar en te correleren. Wat over het paleo-milieu van Losser is gezegd, is ook geheel van toepassing voor Biezen.

Description of two new species from the Eocene of the Netherlands

Crassatella flandrica nov. spec. (Plate 14, fig. 14a, 14b, 15a, 15b)
Syn.: Crassatella tenuistriata Glibert 1933 non Deshayes 1824

Shell small, rather flat, squarish to somewhat trapeziodal in outline. Umbo flat. Beak prominent, situated at about ¼ of the total shell length, in front of the midline. The anterior and the posterior dorsal margin make an angle of about 100°. A weak ridge runs from the top towards the postero-ventral edge of the shell. Anterior border strongly curved, posterior part of the shell broad, with a stretched border. Shell covered by regular, rather strong, concentric and imbricated ribs, which have a sharp top lying in the upper part of the ribs, while the lower part slopes regularly to the following rib. All ribs fade rather suddenly away on the umbonal-ventral ridge. The postero-dorsal part of the shell is rather smooth and carries only irregular growth lines and some fading weak ribs. Growth stages clear, especially in the smooth part. The whole shell is covered by a set of very fine regular radial lines, most evident on the sloping part of the ribs. Under very strong magnification a much finer and closer set of extremely delicate concentric lines is visible, crossing the radiating set. Lunule and escutcheon clear, well defined by sharp borders, nearly smooth. Area long, stretched, narrow, both sides parallel. Lunule lanceolate, half as long as the escutcheon. Interior shining.
Adductor scars not very big. Pallial line without a sinus, situated rather high, not clearly visible. Hinge plate narrow, strongly bent under the beak. Ligament internal, situated directly after the central cardinal tooth. Posterior lateral teeth twice as long as the anterior ones, all with smooth edges. Cardinal teeth, however, are clearly crenulated on their sides. Right valve with a strong central tooth and a weaker one lying against the margin of the lunule. Ligament pit bordered by a separate fine and sharp ridge, curving backwards towards the lower edge of the hinge plate. Left valve with two equal cardinal teeth, divided by a deep pit. The anterior one is divided by a deep and narrow furrow from the margin of the lunule. At the posterior side lies a small short simple tooth, reaching halfway down the hinge plate. In the left valve the ligament pit is not bordered by a sharp ridge as in the right valve. Inner shell margin crenulated or smooth.
Holotype: Left valve, length 5½ mm., height 4,8 mm., thickness 1¼ mm. Type-locality: Boring 50A/40, Biezen, near Aardenburg, Zeeland Flanders, depth 50,00 - 51,00 m. Age: Middle Eocene. From the same depth: 2 juvenile left valves and 8 fragments, 1 juvenile right valve and 14 fragments; from 48,50 - 49,50 m. 4 fragments of right valves and 4 fragments of left valves; from 45,50 - 46,50 m. 1 fragment of right valve and 4 fragments of left valves.
The holotype is housed in the collection of the Geological Survey of the Netherlands in Haarlem as well as the most paratype material mentioned above. Some paratypes (shells and fragments) are also placed in the collection of the Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie in Leiden, in the Natuurhistorisch Museum in Enschede and in the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique in Brussels.

DISCUSSION
This small shell seems to be a juvenile form of a larger species, but careful comparison shows, however, that all comparable species are more convex in the umbonal region where the growth lines reveal the shape of the juvenile form. Additionally, the beak of these species is never so excentrically positioned in juvenile shells and the concentric ribs are much coarser in the umbonal region, much more so than in adult shells. Finally, species with a smooth postero-dorsal region are always fully ribbed in the umbonal part as juveniles, the ribs fading away at later growth stages.
I have compared the new species with Crassatella plumbea Deshayes (juvenile and adult specimens), Cr. dilatata Desh., Cr. tenuistriata Desh. and with a lot of material in the collections of the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique in Brussels, where I have discussed this new species also with Dr. Maxime Glibert.
Crassatella flandrica bears closely resembles Cr. tenuistriata Glibert 1933 (non Deshayes 1824) (see. M. Glibert, 1933 - Faune malacologique du Bruxellien, pag. 143, Pl. VIII, fig. 9), with which it has many points in common, but the real Cr. tenuistriata Deshayes 1824 (see G.P. Deshayes - Coquilles fossiles des environs de Paris, part I, pag. 38, Pl. V, fig. 13, 14) is longer, the beak is placed more centrally, the whole shell is covered by fine concentrical ribs, without a smooth postero-dorsal part and is generally more convex.

Martesia losserensis nov. spec. (Plate 16, fig. 6a, 6b, 6c, 7)

Shell small, very convex in dorsal-ventral direction. Beak strongly curved inwards and directed forwards. A prominent groove runs from the top to the ventral margin, dividing the shell in two different parts. The anterior part inflated and occupies ⅔ of the shell. It is regularly concentrically ribbed with narrow fold-like ribs with broad interspaces. On the frontportion some radiating lines are visible, weaker than the ribs they cross. The anterior side of the shell strongly gaping, but this gap is closed by a smooth rounded, wing shaped projection, which is called a callum. The posterior part of the shell is much smaller and is elongately triangular, as its posterior margin is straight (but curved in umbonal-ventral direction). This margin makes an angle of nearly 15° with the prominent groove. The sculpture of this part consists of weak straight ribs, parallel to the ventral shell margin, making an angle with the anterior ribs of about 60°. On the posterior margin there is also a smooth projection, which closes the posterior gap. This projection, however, is narrow and its free posterior edge is nearly parallel to the real posterior shell margin.
Interior and hinge not known, for only cast on sandstone are present, with no aragonite left. The cast of right valves were found in the clay pit of the Osse brick-works near Losser, 8 KM N.E. of Enschede by Mr. J. Poorthuis. Geological age: Bartonian, Upper Eocene. Holotype: cast of a right valve, length 14½ mm., height 13 mm., thickness appr. 5 mm. The holotype is placed in the Natuurhistorisch Museum at Enschede. Paratype: a cast in Eocene sandstone, partly covered by a cast of Laevicardium putzeysi Glibert. No margins of this cast are visible. An impression of the anterior sculpture of a left valve is visible just above the casts of the two shells. The paratype is in the collection of Mr. J. Poorthuis at Losser.

DANKWOORD
De volgende personen hebben, direct of indirect, aan het tot stand komen van deze publicatie meegewerkt, waarvoor ik hen hartelijk dank zeg.
De heer F. Willemsen, fotograaf van de Rijks Geologische Dienst, heeft al het fossiele Eoceen-materiaal gefotografeerd en uit honderden fraaie foto's de platen samengesteld. Zijn grote enthousiasme en het steeds weer klaar staan voor de soms moeilijke verzoeken werkte aanstekelijk. Mevr. C.F.C. Broekman–van Koten heeft het fotomateriaal afgedrukt en daarvoor vele uren in de donkere kamer doorgebracht en dat altijd met een opgewekt gezicht! De heer B.C. Sliggers heeft me tijdens de voorbereiding met raad en daad bijgestaan, hij corrigeerde de tekst en tikte die uit, evenals van de fauna- en literatuurlijst. Dr. C.O. van Regteren Altena heeft mij, vooral in de beginperiode, bijgestaan met vele waardevolle adviezen betreffende determinaties en literatuuronderzoek. Hij heeft het verschijnen van deze publicatie, die hij, zoals hij opmerkte, van grote waarde achtte, niet meer mogen beleven.
De heer J.M. Koese te Losser was degene, die mijn interesse in het Eoceen wakker maakte. Hij heeft zijn gehele, zeer waardevolle collectie eocene zandsteen uit de groeve Osse in de collectie van de Rijks Geologische Dienst te Haarlem geplaatst, zodat deze nu permanent ter beschikking staat. De heer J. Poorthuis heeft zijn gehele fraaie collectie uit de groeve Osse ter beschikking gesteld, zodat veel materiaal hieruit kon worden gedetermineerd en gefotografeerd. Ook de heren H.P. Tenbergen te Enschede en W.F. Anderson te Losser stelden materiaal uit hun collectie ter beschikking.
De heer M. van den Bosch, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden, determineerde alle haaientanden en andere visresten.
In het Koninklijk Belgisch Instituut van Natuurwetenschappen te Brussel heb ik het Nederlandse Eoceen-materiaal uitgebreid mogen vergelijken met de omvangrijke collectie van dit Instituut, o.a. verzameld door G. en E. Vincent, P.H. Nyst en vele anderen. Deze Eoceen-collectie is vooral bewerkt door E. Vincent en M. Glibert. Met de laatste heb ik ook de hier nieuw beschreven soorten besproken, terwijl hij de eocène koralen determineerde. Dr. A.V. Dhont stelde haar ruime werkkamer ter beschikking, wat het werk aanmerkelijk verlichtte. De heren A. Anne en vooral R. Cremers verzorgden het wat gecompliceerde vervoer van de vele laden met vergelijkingsmateriaal. Zij stonden steeds weer opgewekt klaar voor nieuwe transporten. Dr. P. Laga van de Belgische Geologische Dienst voerde me met een excursie van de Rijks Geologische Dienst langs vele fossielrijke Eoceen-ontsluitingen in de omgeving van Brussel en gaf overal heldere toelichtingen, die zeer werden gewaardeerd.
Dr. P.E. Long, Universiteit van Leicester, Engeland, corrigeerde de Engelse tekst van de twee soortbeschrijvingen.
Vooral de heer W.F. Anderson te Losser verdient veel dank, het is vooral zijn werk, dat deze Staringia, gewijd aan het Eoceen in Nederland, kon uitkomen. Ook bracht hij mij in contact met de heer J. Poorthuis te Losser, waarmee een zeer belangrijke bron werd 'aangeboord'.
Ook de heer J.G. de Bruijn, bibliothecaris van het Teylers Museum te Haarlem wil ik hartelijk bedanken voor zijn niet genoeg te waarderen bibliografische hulp en adviesen.
Tenslotte dank ik de Directie van de Rijks Geologische Dienst te Haarlem, die mij geheel de vrije hand liet bij de lange voorbereiding in diensttijd.

Faunalijst

In de faunalijst zijn alle soorten opgenomen, die mij uit het Eoceen van Nederland bekend zijn. Buiten beschouwing gebleven zijn de foraminifera en de bryozoa. De bestudering van deze microfossielen is het werk van specialisten (en misschien de zeer ver gevorderde amateur), vandaar dat zij buiten het bestek van dit werk vallen.
Hetzelfde geldt voor de vis-otolieten en het merendeel der haaientanden. Vooral wat betreft de niet-mollusken is niet naar volledigheid gestreefd.
Getracht is om de frequentie in het optreden van de fossielen tot uitdrukking te brengen. Dit valt vooral wat de niet-mollusken betreft niet mee. Het is dan ook voor deze groep een benadering, want hoe druk je het aantal kruip- of graafsporen uit of een hoopje koprolieten in de kalksteen.
De frequentie in het optreden wordt in de volgende schaal weergegeven.

l	=	1 exemplaar
e	=	enkele exemplaren
zw	=	zeer weinig exemplaren
w	=	weinig exemplaren
vw	=	vrij weinig exemplaren
vv	=	vrij veel exemplaren
v	=	veel exemplaren
zv	=	zeer veel exemplaren

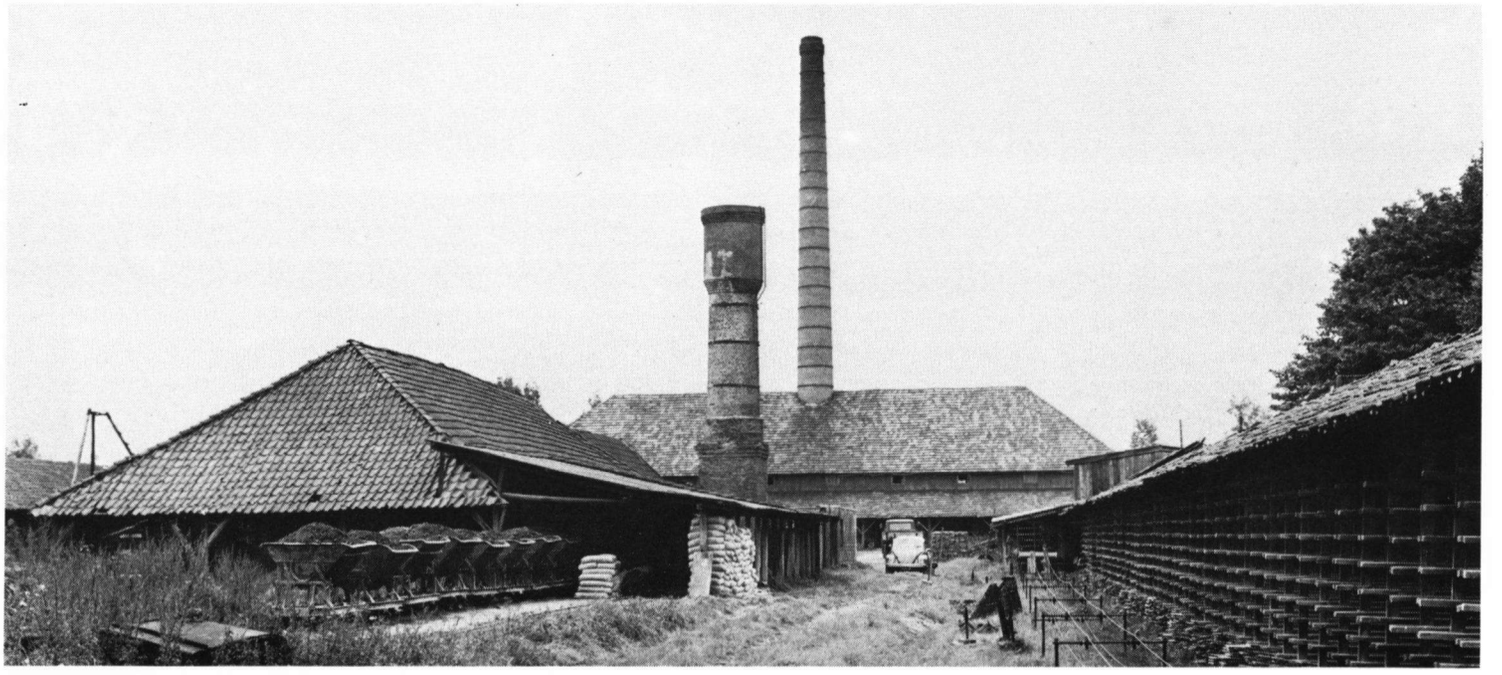
Is de opgave cursief, dan betreft het geen exemplaren maar fragmenten. Een streepje achter de opgave wil zeggen dat het juveniel materiaal betreft. De toevoeging sk achter de opgave betekent, dat er alleen een steenkern gevonden is.
Achter de latijnse namen vindt men de namen van de auteurs, die de betreffende soort deze naam hebben gegeven. Het jaartal geeft aan in welk jaar de publicatie verschenen is, waarin de soort werd beschreven. Staat de auteursnaam zonder haakjes achter de wetenschappelijke naam, dan betreft het de oorspronkelijke naam. Staat de naam tussen haakjes, dan wil dat zeggen dat dit niet de oorspronkelijke naam van de auteur is. In zo'n geval is de geslachtsnaam (de eerste naam) veranderd, bijvoorbeeld doordat de soort in een ander geslacht is geplaatst, toen de oorspronkelijke familie in meerdere geslachten werd verdeeld.
cf voor de soortnaam wil zeggen dat de determinatie niet geheel zeker is, maar dat de betreffende soort er het meest mee overeenkomt.

			Losser	Buurse	Boekelo	Biezen
1	–	Margarites trochiformis (Deshayes 1832)	Pl. 11/1			*e*
2	–	Calliostoma spec.	Pl. 11/2			1-, *1*
3	–	Rissoa s.l.	Pl. 12/8, 9			1-
4	–	Mesalia incerta (Deshayes 1832)	Pl. 1/1, Pl. 11/4, 5, 6	e		e-
5	–	Mesalia spec.	Pl. 11/7			*1*
6	–	Turritella cf granulosa Deshayes 1824	Pl. 11/8			1
7	–	Turritella crenulata Nyst 1843	Pl. 1/2, 3, Pl. 11/12	e	zw	e
8	–	Turritella imbricataria Lamarck 1806	Pl. 11/10, 11, 13	vw		zv
9	–	Turritella monilifera Deshayes 1824	Pl. 11/9			e
10	–	Vermetus cf cancellatus Deshayes 1861				*1*
11	–	Homalaxis serrata (Deshayes 1824)	Pl. 11/14			zw
12	–	Architectonica spec.	Pl. 11/3, 16, 17, 18	1 sk		*e*
13	–	Scala dixoni (Lefèvre 1873)	Pl. 11/22, 24	*e*	*e*	*1*
14	–	Scala spirata (Galeotti 1837)	Pl. 11/21, 23		e	e	1, e
15	–	Calyptraea spec.	Pl. 11/19			*e*
16	–	Xenophora agglutinans (Lamarck 1804)	Pl. 1/4, Pl. 12/2, 3	w sk		
17	–	Xenophora spec. indet.	Pl. 12/1			*e*
18	–	Terebellum fusiforme Lamarck 1802	Pl. 1/9	1 sk		
19	–	Hippochrenus rutoti Glibert 1938		1 sk		
20	–	Natica cf labellata Lamarck 1804	Pl. 12/5	1 sk		
21	–	Natica spec. indet.	Pl. 12/6, 7			*e*
22	–	Lathyrus s.l.	Pl. 12/4			1-
23	–	Cryptochorda stromboides (Herman 1781)	Pl. 12/10	1 sk		
24	–	Pleurotoma s.l.	Pl. 12/11, 12	1 sk		
25	–	Conus spec.	Pl. 12/13	1 sk		
26	–	Odostomia hordeola (Lamarck 1804)	Pl. 12/14, 15			zw
27	–	Odostomia cf turbonilloides Deshayes 1864	Pl. 12/16			1
28	–	Sabatia semistriata (Deshayes 1824)	Pl. 12/17, 18			1, *e*
29	–	Scaphander conica (Deshayes 1824)				*e*
30	–	Siphonodentalium parisiense (Deshayes, 1861)	Pl. 12/19, 20			e, *e*
31	–	Dentalium cf fissura Lamarck 1818	Pl. 12/21-25			1, *e*
32	–	Dentalium striatum Sowerby 1814	Pl. 1/5-8	w	vv	
33	–	Nucula laekenensis E. Vincent 1925	Pl. 13/1, Pl. 1/10, 11	e		*e*
34	–	Nucula cf lunulata Nyst 1843	Pl. 13/2		*e*	*e*
35	–	Nucula smithsoni Glibert 1975	Pl. 1/13	1		
36	–	Nucula spec.	Pl. 1/12	*e*		
37	–	Nuculoma bisulcata (J. Sowerby 1850)		1		
38	–	Nuculana galeottiana (Nyst 1843)	Pl. 2/1	e	*e*	
39	–	Nuculana striata (Lamarck 1804)	Pl. 2/10, Pl. 13/3, 4, 8	e		*e*, e-
40	–	Arca appendiculata Sowerby 1821	Pl. 2/7, 9	zw	*e*	*zw*
41	–	Limopsis granulata elegantula E. Vincent 1899	Pl. 2/2	zw		1, *e*
42	–	Nucunella nysti (Galeotti 1837)		*e*	*v*	
43	–	Musculus cf hastatus (Deshayes 1830)	Pl. 13/7			*e*
44	–	Musculus seminudus (Deshayes 1830)	Pl. 2/3-5	e		
45	–	Musculus spec.	Pl. 2/6	*e*		
46	–	Crenella cucullata Deshayes 1864	Pl. 13/6			*1*
47	–	Crenella spec.	Pl. 2/11	1		
48	–	Mytilus spec.	Pl. 2/8	1/1		
49	–	Pinna vincenti Cossmann 1907	Pl. 13/9			*w*
50	–	Pteria orthogonia (E. Vincent 1893)	Pl. 13/5, 10, 12			*zw*
51	–	Pteria wemmelensis (E. Vincent 1893)	Pl. 2/12, 13, Pl. 13/11, 16	vv		*zw*
52	–	Amusium corneum (J. Sowerby 1818)	Pl. 3/2-6	zv	*zv*	*zv*	*zv*
53	–	Lyropecten honi (E. Vincent 1928)	Pl. 3/7	1		
54	–	Lyropecten plebeius (Lamarck 1806)	Pl. 14/2	*e*	v	*v*
55	–	Lyropecten walleri Glibert 1975	Pl. 13/13-15		*zv*	*zv*	*1*
56	–	Palliolum sublaevigatus (Nyst 1843)	Pl. 3/10	1		
57	–	Propeamussium spec.	Pl. 3/1	1		
58	–	Anomia sublaevigata d'Orbigny 1850	Pl. 14/7, 8			1
59	–	Anomia tubifera G. Vincent 1894	Pl. 3/8, 9	1	e	
60	–	Miocardiopsis eocaenica (Bayan 1873)	Pl. 4/13, 14	e		*1*
61	–	Gryphaea gryphina (Deshayes 1832)	Pl. 4/7, Pl. 14/3-5		zw	w	*zw*
62	–	Ostrea cymbula Lamarck 1806				1	

63 – Ostrea gigantica Solander 1766					*e*
64 – Ostrea wemmelensis Glibert 1936	Pl. 4/6, Pl. 14/6, 9, 10		*w*	*w*	*zw*
65 – Ostrea spec.	Pl. 14/11				*zw*
66 – Crassatella erratica E. Vincent 1895				e	
67 – Crassatella flandrica Spaink 1977	Pl. 14/14, 15				e, *zw*
68 – Crassatella nystiana d'Orbigny 1850			e		
69 – Crassatella trigonata Lamarck 1806				e	
70 – Crassinella cossmanni (E. Vincent 1898)	Pl. 14/13		e		
71 – Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936	Pl. 4/1-5	e			
72 – Goodallia spec.					*1*
73 – Venericardia planicosta Lamarck 1806	Pl. 14/12				*1*
74 – Cardita laekenensis Glibert 1936	Pl. 14/17				*w*
75 – Cardita rugifera (Cossmann 1887)	Pl. 14/19, 20			w	vv, *w*
76 – Cardita cf sulcata Solander 1776	Pl. 15/1				e
77 – Cardita spec.	Pl. 14/18				e, *e*
78 – Pteromeris decussata (Lamarck 1806)	Pl. 14/16				1
79 – Miltha elegans (Defrance 1823)	Pl. 15/2, 5, 6				*e*
80 – Phacoides galeottianus (Nyst 1843)	Pl. 4/9, 10, 15, 16	zw		zw	e, *e*
81 – Myrthea laekenensis Glibert 1936	Pl. 15/7, Pl. 5/16	e			e
82 – Divaricella bruxellensis Glibert 1933	Pl. 15/11, 14				e
83 – Divaricella bourdoti (Cossman 1882)				1	
84 – Divaricella spec. 1					*1*
85 – Divaricella spec. 2	Pl. 15/12				*1*
86 – Lucina cf squamula Deshayes 1823	Pl. 15/4, 8				1/1, *vw*
87 – Lucina s.l. indet.	Pl. 5/6, 7, 17		*e*		
88 – Thyasira wemmelensis Glibert 1936	Pl. 4/11, 12	1			
89 – Erycina ruellensis Cossmann 1887	Pl. 15/9				1
90 – Lutetia parisiensis Deshayes 1860	Pl. 5/1, 2, Pl. 15/15	w			zw
91 – Chama turgida Lamarck 1835	Pl. 15/17				1, *e*
92 – Laevicardium putzeysi Glibert 1936	Pl. 5/9, 10, Pl. 16/7	e		*e*	
93 – Trachycardium porulosum var. keeni Glibert 1936	Pl. 15/22				*e*
94 – Trachycardium subporulosum (d'Orbigny 1850)					*e*
95 – Nemocardium spec.	Pl. 5/14	1			
96 – Cardium spec.	Pl. 5/12	*e*			
97 – Veniella pectinifera (Sowerby 1823)	Pl. 15/13				*zw*
98 – Circe spec.	Pl. 5/13, 15	*e*			
99 – Pitaria cf. belgica (E. Vincent 1927)	Pl. 15/20	*e*			
100 – Pitaria cf evulsa (E. Vincent 1927)	Pl. 5/5, Pl. 15/18, 27	e		e	
101 – Pitaria honi (E. Vincent 1927)					w-
102 – Pitaria laevigata (Lamarck 1806)	Pl. 5/4, Pl. 15/23-26	v			zv-
103 – Pitaria proxima var. bruxellensis Glibert 1933	Pl. 15/16				1, *e*
104 – Pitaria wemmelensis (E. Vincent 1927)	Pl. 5/3, Pl. 15/19	1			e, *e*
105 – Pitaria spec.	Pl. 15/21	*1*			
106 – Meretrix vincenti (Cossmann 1882)	Pl. 15/10				1
107 – Catelysia cf bernayi (Cossmann 1886)	Pl. 16/1	1			
108 – Veneridae s.l.	Pl. 5/18	*e*			
109 – Tellina rostralina var. Deshayes 1825	Pl. 16/2				*e*
110 – Tellina rostralis Lamarck 1806	Pl. 16/3				*e*
111 – Tellina rhomboidalis Edwards 1847	Pl. 6/2, Pl. 16/4	1			*1*
112 – Tellina spec.					*e*
113 – Psammobia spec.					*e*
114 – Ensiculus wemmelensis (Lefèvre 1873)	Pl. 16/13				*e*
115 – Abra deshayesi (Bosquet 1864)	Pl. 5/8	1			
116 – Panopea cf honi Nyst 1862	Pl. 6/1	1/1 sk			
117 – Panopea spec.	Pl. 16/5	*e*			
118 – Martesia losserensis Spaink 1977	Pl. 16/6, 7	2, *1*			
119 – Teredo spec. s.l.	Pl. 16/8-12	v sk			
120 – Thracia sulcata Sowerby 1844	Pl. 16/14	1			
121 – Corbula brabantica E. Vincent 1922	Pl. 16/15, 16, 18, 19		w	w	v
122 – Corbula gerardi E. Vincent 1922	Pl. 16/20, 21, 23-25, Pl. 6/6	e		w	w
123 – Corbula wemmelensis E. Vincent 1922	Pl. 16/17, 22				v
124 – Lentidium subcomplanatum d'Orbigny 1850	Pl. 16/27				1
125 – Cuspidaria brabantica E. Vincent 1927	Pl. 6/5	1			
126 – Cuspidaria cancellata (Lamarck 1835)	Pl. 16/28				*e*
127 – Belosepia spec.				*e*	

Niet-mollusken Eoceen Nederland

1 – Lingula tenuis Sowerby 1817	Pl. 6/9, 10, Pl. 17/13	e			
2 – Rotularia nysti (Galeotti 1837)	Pl. 19/2-4	vv	vw	vw	e
3 – Serpula spec.	Pl. 17/4, 8				*e*
4 – Ditrupa strangulata Deshayes 1825	Pl. 6/3	w			zw
5 – Wormgang(en)	Pl. 6/11, Pl. 19/13	w			
6 – Kalksteen met Cliona-boringen	Pl. 17/1	x			
7 – Turbinolia nystiana Milne-Edwards, H. + Haime, J. 1850	Pl. 6/4, Pl. 17/5	w		w	zw
8 – Turbinolia vincenti Glibert 1930	Pl. 17/6		e		
9 – Balanophyllia elongata Vaughan 1900	Pl. 17/9-11	vw	e	e	
10 – Platytrochus burcki de Gruyter 1944	Pl. 17/2, 3		w	w	e
11 – Lunulites cf quadrilatera Canu + Bassler 1929	Pl. 17/7	e			
12 – Lunulites spec.	Pl. 6/15	e			
13 – Flabellum spec.	Pl. 17/15		*e*		
14 – Koraal spec. indet.	Pl. 6/12-14	*e*			
15 – Cidaris spec.	Pl. 6/8, Pl. 19/5-11	w			
16 – Decapoda (krabbescharen)	Pl. 17/12	e			
17 – Odontaspis hopei Agassiz 1844		l			
18 – Odontaspis macrota (Agassiz 1843)	Pl. 18/1-7	v			
19 – Odontaspis robusta Leriche 1921	Pl. 18/9	w			
20 – Odontaspis trigonalis (Jaeckel 1895)		e			
21 – Odontaspis verticales (Agassiz 1844)	Pl. 18/11, 12	e			
22 – Odontaspis spec.	Pl. 6/7	e			
23 – Lamna inflata Leriche 1905	Pl. 18/8	w			
24 – Lamna lerichei Casier		e			
25 – Procarcharodon auriculatus (de Blainville 1818)	Pl. 18/10	e			
26 – Isurus praecursor (Leriche 1905)		e			
27 – Xenodolamia eocaena (Smith-Woodward 1889)		l			
28 – Ginglystoma thilensi (Winkler 1873)		l			
29 – Cestracion vincenti (Leriche 1909)		e			
30 – Physodon secundus (Winkler 1874)		e			
31 – Galeocerdo latidens (Agassiz 1843)		e			
32 – Coelorynchus rectus Agassiz 1844	Pl. 18/13	l			
33 – Rhynoptera cf daviesi Smith-Woodward 1889	Pl. 18/15	e			
34 – Aetobatis irregularis Agassiz 1843	Pl. 18/16, 17	w			
35 – Pristis lathami Galeotti 1837	Pl. 18/20	e			
36 – Visschubben	Pl. 18/18, 21	e			
37 – Kruipsporen op kalkzandsteen	Pl. 19/14	x			
38 – Graafsporen in kalkzandsteen	Pl. 19/16	x			
39 – Kalkzandsteen met koprolieten	Pl. 19/15	x			
40 – Versteend hout		w			



Steenfabriek Osse te Losser. Foto Rijks geologische Dienst

Literatuur

Om het gebruik van deze literatuurlijst zo optimaal mogelijk te maken, vindt U voor elke titel een codering, die enige informatie over het betreffende werk geeft. De volgende codering is gebruikt:

x : determinatiewerk
= : vindplaatsbeschrijving
– : stratigrafie
+ : algemeen

Een verdubbeling van het teken wil zeggen, dat het betreffende werk op zijn gebied van groot belang is. De meeste publicaties kan men lenen in universiteitsbibliotheken of uit de bibliotheek van de Nederlandse Geologische Vereniging evenals die van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie. Ook kunnen stadsbibliotheken U vaak op weg helpen, zeker wat betreft het lenen van werken uit de universiteits- en andere openbare bibliotheken.
Een aparte opmerking over E. Vincent is noodzakelijk. Vincent, zoon van G. Vincent, heeft van 1887 tot en met 1928 ongeveer 80 korte en langere artikelen geschreven over de tertiaire molluskenfauna's, waarvan meer dan de helft over eocene mollusken. Na de dood van E. Vincent heeft M. Glibert de nog in voorbereiding zijnde publikaties van Vincent afgewerkt en persklaar gemaakt, zodat onder de naam van E. Vincent tot 1932 nog publikaties postuum verschenen.
Het is ondoenlijk om alle publikaties van E. Vincent over het Eoceen hier op te nemen. Alleen de allerbelangrijkste treft men in deze literatuurlijst aan. Voor een bijna compleet overzicht van zijn publikaties, tevens voorzien van een necrologie, wordt verwezen naar E. Vincent, 1930 - Mollusques des couches à Cyrènes (Paléocène du Limbourg), Mémoires du musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, nr. 43.

\+ 1 - **Anderson, W.F.,** (1975)
Klei-ijzersteen met boorgaten, in de keileem van de groeve Osse te Losser; Grondboor en Hamer, no. 6, p. 166-175, 16 afb., 2 kaartjes, litt.

x– 2 - **Bellen, R.C. van,** (1946)
Foraminifera from the Middle Eocene in the southern part of the Netherlands, province of Limburg; Med. Geol. Stichting, serie C-V-no. 4, 114 pp., 13 pl., 1 tab. litt.

x+ 3 - **Boekschoten, G. J.,** (1966)
Shell borings of sessile epibiontic organisms as palaeo-ecologigal guides (with examples from the Dutch coast); Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeo-ecology, Vol. 2, p. 333-379, 16 fig., litt.

–+ 4 - **Brouwer, A.,** (1963)
Cainozoic history of the Netherlands; Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnbk. Gen., Geol. serie Vol. 21, no. 1, p. 117-148, 19 fig., litt.

– 5 - **Burck, H.D.M.,** (1937)
Over de Fauna van het Bartonien in oostelijk Nederland; Proc. Acad. van Wetenschappen, Amsterdam, Vol. 40, p. 185-189, 2 tab., litt.

=– 6 - **Buurman, P.,** (1974)
Het Tertiair van Zuid Engeland; Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Vol. 11, no. 3, p. 119-132, 6 fig.

x 7 - **Canu, F., + Bassler, R.S.,** (1929)
Bryozoaires Eocènes de la Belgique; Mém. Mus. roy. Hist. Nat. de Belgique, no. 39, Brussel, 68 pp., 5 pl., 2 fig.

xx 8 - **Cossmann, M.,** (1886-1913)
Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, Brussel; Ann. de la Soc. roy. Malac. de Belgique, 5 delen, 5 aanhangsels, vele platen.

xx 9 - **Cossmann, M., + Pisarro, G.,** (1904-1913)
Iconographie complète des coquilles des environs de Paris, Paris, dl. I (1904)dl. 2, 25 pl. (1910), dl. 3, 20 pl. (1911), dl. 4, 20 pl. (1913).

x– 10 - **Dam, A. ten,** (1945)
Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg); Med. Geol. Stichting, serie C-V-no. 3, 142 pp., kaarten, prof. en tab., 6 pl., litt.

– 11 - **Dam, A. ten,** (1946)
De structuur van de palaeocene en eocene bekkens in Nederland; Geologie en Mijnbouw, Vol. 2, no. 7, p. 38-43, 5 kaartjes.

xx 12 - **Deshayes, G.P.,** (1824)
Description des coquilles fossiles des environs de Paris, Paris, dl. 1, Conchifères, 392 pp., 106 pl. in atlas, dl. 2, Mollusques, 814 pp., 65 pl. in atlas.

xx 13 - **Deshayes, G.P.,** (1856-1866)
Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris, Paris, dl. 1, 912 pp., dl. 2, 968 pp., dl. 3, 667 pp., atlas 106 pl.

– 14 - **Doppert, J.W.Chr.,** (1974)
Micropaleontologisch onderzoek monster van groeve de Osse 29C; intern rapport 1125, afd. Micro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

xx 15 - **Edwards, F.E.** (1849-1877)
A monograph of the Eocene Cephalopoda and univalves of England, London, 6 volumes, 34 pl.

– 16 - **Eindverslag** over de onderzoekingen en uitkomsten van den dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland, 1903-1916, Amsterdam 1918, 664 pp., zie vooral: Het Eoceen, p. 103-109.

– 17 - **Feugueur, L.,** (1951)
Sur l'Yprésien des bassins francais et belge, et l'âge des Sables d'Aeltre; Bull. Soc. Belge de Géol., Vol. 60, p. 216-242.

x– 18 - **Galeotti, M.H.,** (1837)
Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant; Mém. couronnés par l'Acad. roy. des Sci. et Belles Lettres de Bruxelles, Vol. 12, 4 pl., 192 pp.

x 19 - **Geyn, W.A.E. van de** (1937)
Das Tertiär der Niederlande, mit besonderer Berücksichtigung der Selachierfauna, Leiden, 190 pp., 15 pl., 5 tab.

xx 20 - **Glibert, M.,** (1933)
Monographie de la faune malacologique du Bruxellien des environs de Bruxelles; Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. de Belg., Brussel, no. 53, 214 pp., 11 pl., 27 fig., litt.

xx 21 - **Glibert, M.,** (1936)
Faune malacologique des sables de Wemmel, I: Pélécypodes; Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. de Belg., no. 78, Brussel, 241 pp., 7 pl., 75 fig., litt.

xx 22 - **Glibert, M.,** (1938)
Faune malacologique des sables de Wemmel, II: Gastropodes, Scaphopodes, Céphalopodes; Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. de Belg., Brussel, no. 85, 190 pp., 4 pl., 52 fig., litt.

xx 23 - **Glibert, M.,** (1974)
Quelques Turbinoliidae Cenozoiques des collections de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique, I. Genre Turbinolia Lamarck 1816; Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Brussel, vol. 50, no. 1, 27 pp., 1 pl., 24 fig., litt.

xx 24 - **Glibert, M.,** (1975)
Les Bivalvia du Ledien (Eocene Moyen Superieur) de la Belgique. I. Palaeotoxodonta, Cryptodonta, Pteriomorphia; Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., Brussel, vol. 51, no. 3, 61 pp., 4 pl., 2 tab., litt.

xx 25 - **Gougerot, L.,** (1967-1977)
Clefs de détermination des petites espèces de Gastéropodes de l'Eocène du Bassin Parisien; Cahiers des Naturalistes, Bull. des Naturalistes parisiens, Paris.

=+ 26 - **Graaf, J. de** (1961)
Het land van Cadzand; Grondboor en Hamer, no. 7, p. 227-230, 2 foto's.

xx 27 - **Gruyter, J.G. de** (1944)
Koralen van het Nederlandsche Tertiair; Leidsche Geol. Med., dl. 14, no. 1, p. 10-39, 17 fig., 2 pl., tab. en litt.

– 28 - **Gulinck, M., + Hacquaert, A.,** (1945)
L'Éocène; Prodr. descr. géol. de la Belgique, p. 451-493.

– 29 - **Jelgersma, S., + Breeuwer, J.B.,** (1975)
Toelichting bij de geologische overzichtsprofielen door Nederland; in: Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, Haarlem, p. 91-93, 1 fig.

–+ 30 - **Keizer, J., + Letsch, W.J.,** (1963)
Geology of the Tertiary in the Netherlands; Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnbk. Gen., Geol. serie 21-2, p. 147-172, 16 fig., litt.

= 31 - **Lapparent, A.F. de** (1964)
Région de Paris; excursions géologiques et voyages pédagogiques, Paris. 195 pp., 64 fig., 1 kaart, 13 foto's.

=+ 32 - **Malsen, C.A. van** (1957)
Glauconietzandsteen met fossielen te Cadzand; Grondboor en Hamer no. 6, p. 158-160, 1 foto.

– 33 - **Meeuwis, A.,** (1947)
Over de structuur van het Brusseliaan, het Lediaan, het Tongeriaan en het Rupeliaan in en rond Brabant; Natuurwet. Tijdschr. Vol. 29, p. 87-94, 5 fig.

– 34 - **Müller, Th.,** (1937)
Das marine Paläozän und Eozän in Norddeutschland und Südskandinavien (mit einer Zusammenfassung der gesamten Literatur); Verlag von Gebr. Borntraeger, Berlin, 120 pp., 1 prof., 1 tab., 2 krt., litt. 393 nummers.

– 35 - **Nolf, D.,** (1968)
De Eocene afzettingen in het Belgisch - Franse Bekken; Med. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Vol. 5, no. 1, p. 3-7, litt.

–= 36 - **Nolf, D.,** (1969)
Enkele observaties in verband met het artikel van M. Vervoenen 'De Eocene ontsluiting te Balegem'; Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Vol. 6, no. 3, p. 54-58, 2 fig., litt.

== 37 - **Nolf, D.,** (1970)
Het Eoceen in Vlaanderen en Brabant, Gidsboek voor de excursie, georganiseerd door de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie van 16 tot 18 mei 1970; Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Vol. 7, no. 2, p. 40-52, 3 fig., litt.

x 38 - **Nyst, P.H., + Mourlon, M.,** (1871)
Le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre Orientale); Ann. de la Soc. Malacologique de Belgique, Brussel, dl. 6, p. 29-37.

–+ 39 - **Pannekoek, A.J.,** (ed.) (1956)
Geologische geschiedenis van Nederland; toelichting bij de geologische overzichtskaart van Nederland op de schaal 1 : 200.000, Den Haag, zie vooral p. 58-62.

== 40 - **Pomerol, Ch., + Feugueur, L.,** (1968)
Bassin de Paris, Ile-de-France, Guides géologiques régionaux, Paris. 174 pp., 16 pl., 82 fig.

— 41 - **Pruvost, P., + Denizot, G.,** (ed.) (1957)
Lexique stratigraphique international, Vol. I Europe, fasc. 4a VII, 217 pp.

=+ 42 - **Regteren Altena, C.O. van** (1937)
Bijdrage tot de kennis der fossiele, subfossiele en recente mollusken, die op de Nederlandsche stranden aanspoelen, en hunner verspreiding; Nwe Verh. Bataafsch Gen. der proefondervindelijke Wijsbegeerte, 2e reeks, dl. 10, no. 3, Rotterdam, 184 pp., 6 tab., 5 krtn., 12 pl., litt.

+– 43 - **Reinhold, Th.,** (1936)
Determinatie van een voorkomen van Eoceen op grond van diatomeeën (Voordracht Haarlem 24-4-1936), Geologie en Mijnbouw, vol. 15, no. 6.

– 44 - **Römer, J.H.,** (1959)
Glaciaal verplaatst Eoceen onder Enschedé; Grondboor en Hamer, no. 11, p. 265-267, 1 fig.

–+ 45 - **Rummelen, F.F.F.E. van,** (1965)
Bladen Zeeuwsch-Vlaanderen West en Oost, Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50.000, Haarlem, 79 pp., 20 foto's, 25 fig., 2 pl., bijlage: 6 kaarten en 1 legenda.

x 46 - **Schilder, F.A.,** (1931)
Die Cypraeacea des Eocaen von Belgien; Bull. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belg., Brussel, Vol. 7, no. 14, p. 1-23.

– 47 - **Spaink, G.,** (1965)
De Eocene molluskenfauna uit Boring Biezen, Westelijk Zeeuws Vlaanderen, pulsboring 47, Gemeente Aardenburg, 54A/40, intern rapport 188, afd. Macro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

– 48 - **Spaink, G.,** (1965)
Molluskenonderzoek van enkele monsters uit boring Aardenburg II, pulsboring 46, 54A/39, intern rapport 189, afd. Macro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

– 49 - **Spaink, G.,** (1966)
De molluskenfauna uit de eocene kalkzandsteen uit de groeve Osse te Losser, intern rapport 229, afd. Macro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

= 50 - **Vervoenen, M.,** (1968)
De Eocene ontsluiting te Balegem (België); Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Vol. 5, no. 3+4, p. 76-82, 3 prof., 1 fig., litt.

x 51 - **Vincent, E.,** (1893)
Note préliminaire sur les Avicula; Ann. Soc. roy. Malac. Belg., Vol. 28, p. 63-74, 14 fig.

x 52 - **Vincent, E.,** (1895)
Note préliminaire sur Crassatella; Ann. Soc. roy. Malac. Belg., Vol. 30, p. 130-140, 17 fig.

x 53 - **Vincent, E.,** (1922)
Les Corbules des Sables de Wemmel; Ann. Soc. roy. Zool. Malac. Belg., Vol. 52, p. 94-103, 15 fig.

x 54 - **Vincent, E.,** (1927)
Les Cuspidaires des Sables de Wemmel; Ann. Soc. roy. Zool. Belg., Vol. 57, p. 45-48, 6 fig.

x 55 - **Vincent, E.,** (1928)
Les Pecten des Sables de Wemmel; Ann. Soc. roy. Zool. Belg., Vol. 58 p. 89-95, 9 fig.

x 56 - **Vincent, E.,** (1930)
Les Erycines des Sables de Wemmel; Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., Vol. 6, no. 7, p. 1-7, 5 fig.

x 57 - **Vincent, E.,** (1930)
Les Mytilidées des Sables de Wemmel; Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., Vol. 6, no. 17, p. 1-9, 3 fig.

x 58 - **Vincent, E.,** (1930)
Etudes sur les mollusques montiens du Poudingue et du Tuffeau de Ciply; Mem. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., no. 46, 115 pp., 6 pl., 37 fig.

+ 59 - **Vincent, G.,** (1875)
Note sur la fauna Bruxelliene des environs de Bruxelles; Ann. Soc. roy. Malac. Belg., Vol. 10, p. 23-32.

x 60 - **Vincent, G.,** (1875)
Note sur quelques Scalaires éocènes des environs de Bruxelles; Ann. Soc. roy. Malac. Belg, Vol. 10, p. 87-96, 1 pl.

– 61 - **Voorthuysen, J.H. van** (1963)
Boring Biezen, 54A/40, foraminiferenonderzoek, intern rapport 429, afd. Micro-palaeontologie, Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

–+ 62 - **Willems, F.H.,** (1970)
Het tertiair van het bekken van Parijs; Grondboor en Hamer, no. 4, p. 108-112.

– 63 - **Wirtz, D.,** (1939)
Das Alttertiär in Schleswig-Holstein; N.Jb. Min. Geol. Pal., Beilage Bd. 81 (Abt. B), p. 215-297.

xx 64 - **Wood, S.V.,** (1861-1877)
A monograph of the Eocene bivalves of England; Palaeontological Soc., 182 pp., 25 pl., Supplement 23 pp., 2 pl.

Een aantal mollusken zijn op de foto's 2 dimensionaal niet duidelijk weer te geven of veroorzaken een tegengesteld beeld. (Wat bol moet zijn ziet er hol uit en omgekeerd. Foto's 1 en 2 van plaat 1 en foto's 1 en 2 van plaat 2. Een zeer verweerde 'schaduw' van een schelp is in foto 1, plaat 3 overgebleven. Foto 11 van plaat 2 laat niets zien van de afstand van de top der schelp tot aan het gesteente).
Op plaat 9 en 10 zijn daarom een 8 tal objecten dubbel gefotografeerd terug te vinden. Dit zijn stereobeelden. De mogelijkheid bestaat nu de afgebeelde fossielen 3 dimensionaal waar te nemen. De meest eenvoudige manier is met een speciale stereokijker, de stereoscoop. Indien men hierover niet beschikt is het toch mogelijk met ongewapend oog de stereoparen 3 dimensionaal te zien. Vooropgesteld dat men 2 goed functionerende ogen heeft is dit zeer wel mogelijk.

Om de stereobeelden ruimtelijk te zien, moet het linkeroog het linkerbeeld zien en het rechteroog het rechterbeeld. Het kijken moet dus met vrijwel evenwijdige oogassen gebeuren. Als hulpmiddel hiervoor is een stuk karton of iets dergelijks te gebruiken. De oogassen zijn vrijwel parallel indien men in de verte kijkt, maar voor het zien van de stereobeelden moet men weer scherpstellen op dichtbij. Het ontkoppelen van deze twee oogfuncties, het in de verte kijken en scherpstellen op dichtbij, is voor velen moeilijk maar na enige oefening goed te doen.
Houd een stereopagina van de opengeslagen Staringia met gesterkte arm voor U uit, zoals op de afbeelding te zien is. Het stuk karton ertussen is om de scheiding van de beelden te krijgen, zodat ieder oog gedwongen wordt één beeld te zien. Toch mag men niet naar de stereobeelden kijken maar naar de verte, net over de plaat heen, b.v. door het raam naar buiten. Terwijl U dit doet vangt U gelijk een wazig, onscherp beeld op van de stereoplaatjes. Nu lijkt het of deze beelden gaan bewegen. Zij worden smaller en dan weer breder. Het blijft onscherp en dit nog even zo laten. Blijf gelijktijdig ook nog in de verte kijken. Probeer nu zo langzamerhand Uw blik naar beneden te richten en scherp in te stellen op de stereoparen. Gaat het niet direct, dan weer terug over het blad heen weer in de verte kijken en weer opnieuw beginnen. Na enig oefenen zult U ineens de foto's in perspectief zien.

F. Willemsen

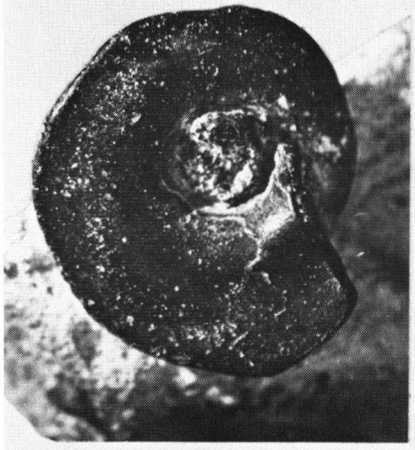
N.B.
In deze Staringia wordt men via de literatuurlijst gewezen op ontsluitingen, waar men fossielen uit het Eoceen kan verzamelen. Men zij er echter te allen tijde op bedacht, dat het verzamelen van fossielen in ontsluitingen grote gevaren met zich mee kan brengen. Vaak verzamelt men de fossielen door deze onder uit de wand van de ontsluiting te graven. De wand kan daardoor echter ook ondergraven worden en afstorten of afbreken. In België (Balegem) heeft dit tot een dodelijk ongeval geleid. In Damary (Bekken van Parijs) is een hele groep verzamelaars ternauwernood aan de dood ontsnapt, toen een metershoge wand, waar zij bij aankomst op toeliepen, plotseling instortte. Allen kwamen hier met schrik vrij. De wand was in de loop der jaren door verzamelaars sterk ondergraven, ondermeer door grote gaten in het vrij zachte sediment.
Ook in ons land is het werken in ontsluitingen niet zonder gevaren, zelfs niet voor beroepsmensen. In IJmuiden werd een archeoloog zwaar gewond door het instorten van een cuvette, waarin hij bezig was met zijn opnamen. Ook de heer Willemsen, fotograaf van de Rijks Geologische Dienst, stortte met een hoge zandwand in een ontsluiting naar beneden. Zijn foto-apparatuur werd begraven en zelf kwam hij met de schrik vrij. Soortgelijke ongelukken deden zich voor in bouwputten ten behoeve van de havenwerkzaamheden in Antwerpen.
Als een ontsluiting dus niet toegankelijk is, b.v. wegens instortingsgevaar, blijf er dan ook uit!

Over het blad heen in de verte kijken....

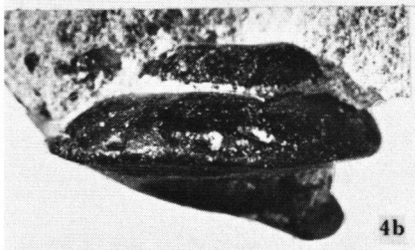
1

2

3

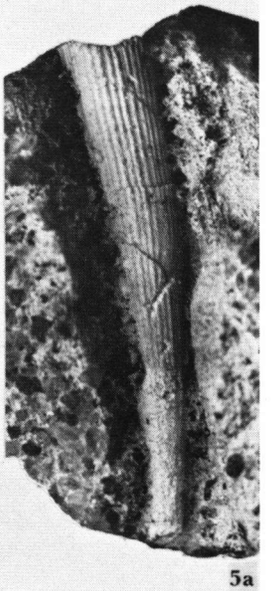


4a



4b

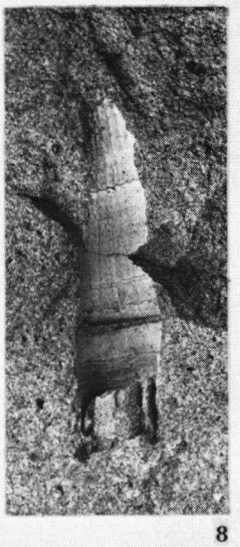
5b



5a

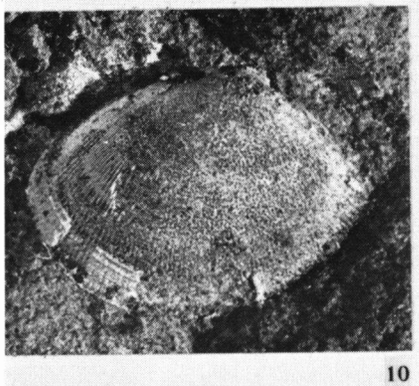
6

7

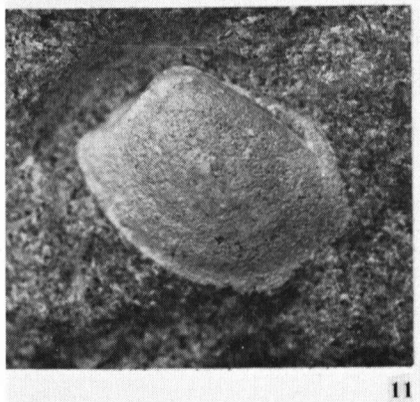


8

9

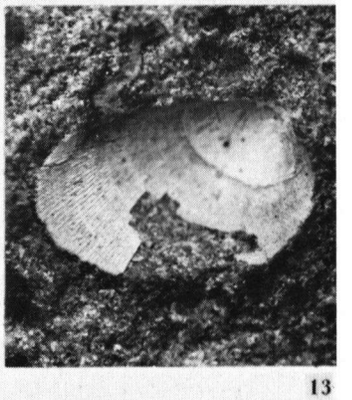


10



11

12



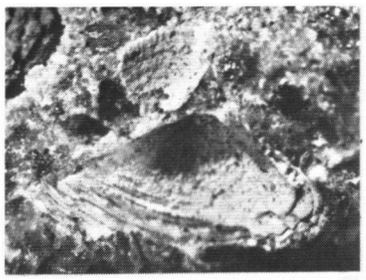
13

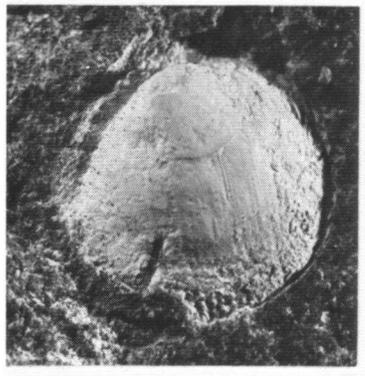
Plaat 1 - Groeve Osse te Losser

1 - Mesalia cf incerta (Deshayes 1832) 5x
2 - Turritella crenulata Nyst 1843 5x
3 - Turritella crenulata Nyst 1843 5x (tegendruk van no. 2)
4a, b - Xenophora cf agglutinans (Lamarck 1804) 3x
5a, b - Dentalium striatum Sowerby 1814 3x, 5x
6 - Dentalium striatum Sowerby 1814 2x
7 - Dentalium striatum Sowerby 1814 2x
8 - Dentalium striatum Sowerby 1814 2x
9 - Terebellum cf fusiforme Lamarck 1802 2x
10 - Nucula laekenensis E. Vincent 1925 5x
11 - Nucula laekenensis E. Vincent 1925 5x
12 - Nucula spec. 5x
13 - Nucula smithsoni Glibert 1975 5x

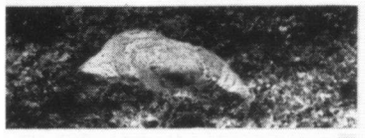
Plaat 2 - Groeve Osse te Losser

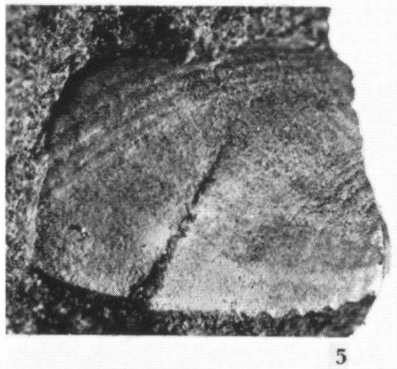
1 - Nuculana galeottiana (Nyst 1843) 5x
2 - Limopsis granulata var. elegantula E. Vincent 1899 5x
3 - Musculus seminudus (Deshayes 1830) 5x
4 - Musculus seminudus (Deshayes 1830) 5x
5 - Musculus seminudus (Deshayes 1830) 5x
6 - Musculus spec. 10x
7 - Arca appendiculata J. Sowerby 1820 5x
8a - Mytilus spec. 1x
8b, c - Mytilus spec. 1x (steenkern uit 8a)
9 - Arca appendiculata J. Sowerby 1820 5x
10 - Nuculana striata (Lamarck 1804) 5x
11 - Crenella spec. 10x
12 - Pteria wemmelensis (E. Vincent 1893) 2x
13 - Pteria wemmelensis (E. Vincent 1893) 2x


1

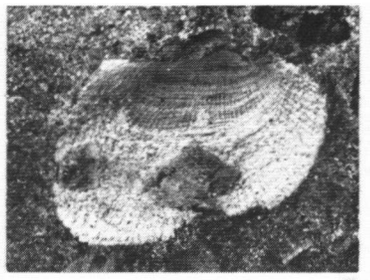

2

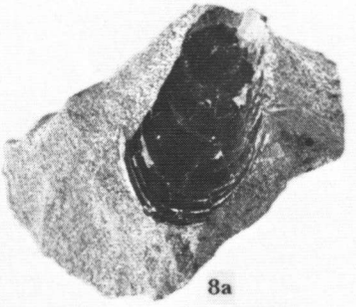
3


4


5

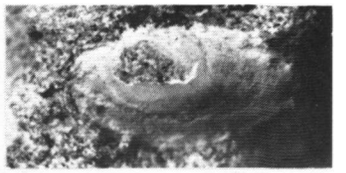
6

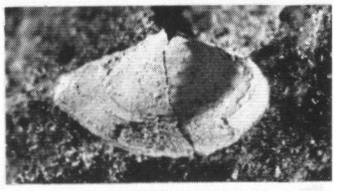

7

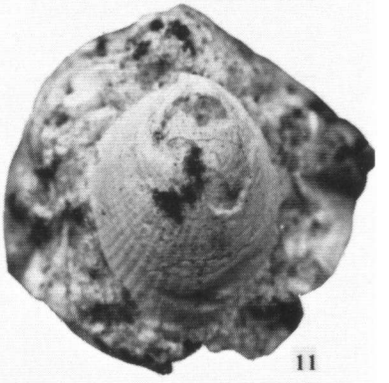

8a

8b

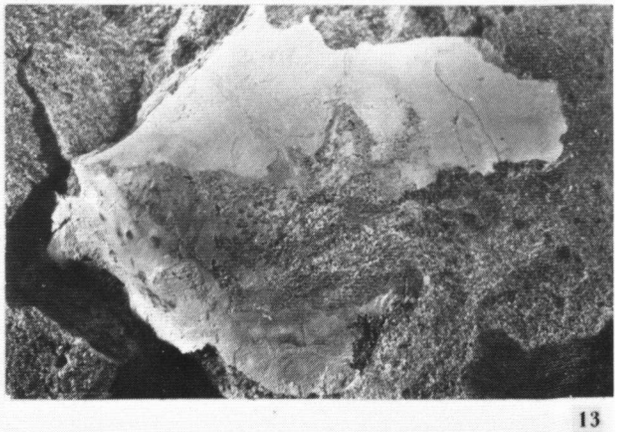
8c

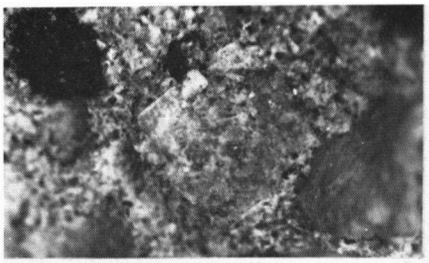

9


10

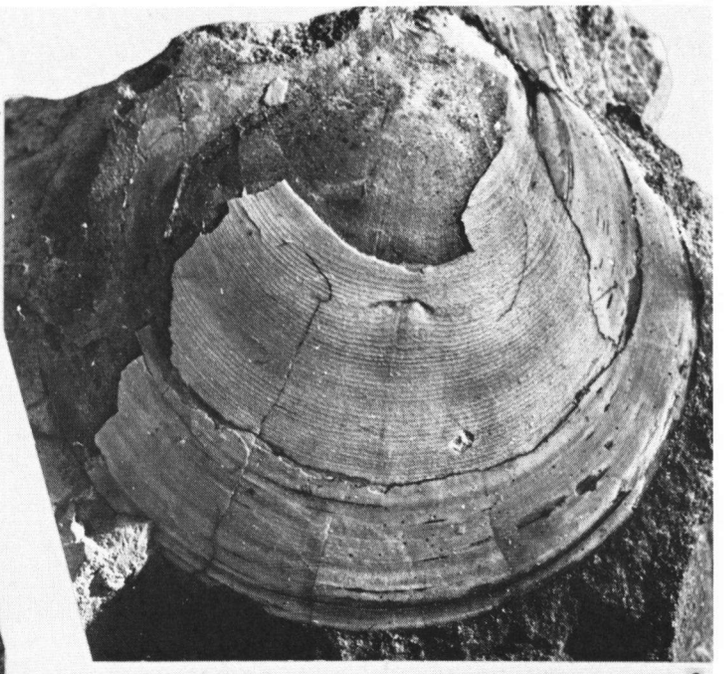

11

12


13



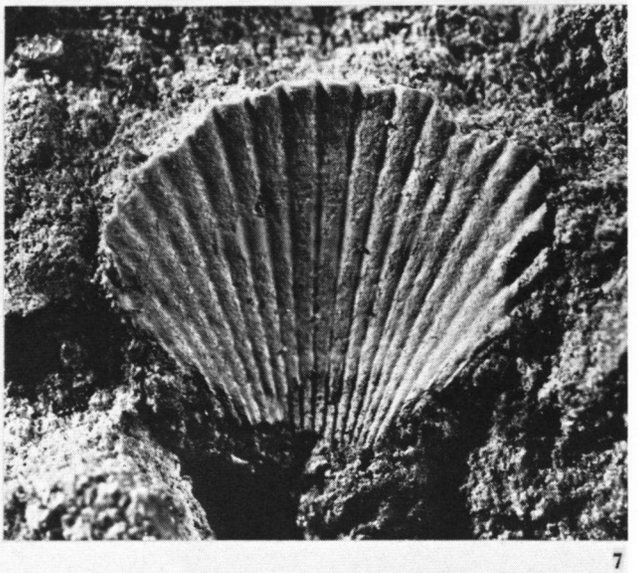
1



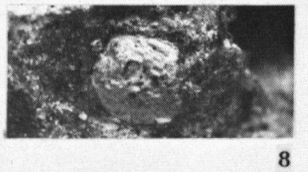
2

3

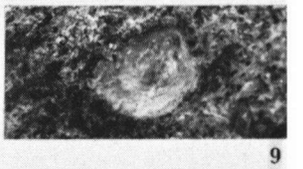
4



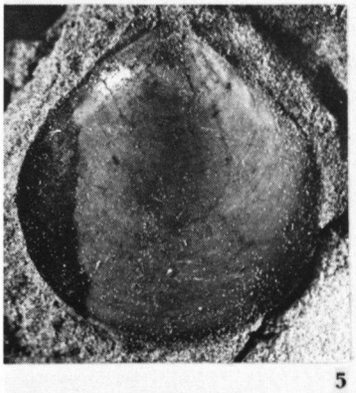
7



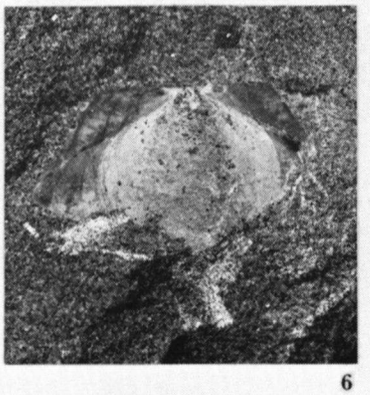
8



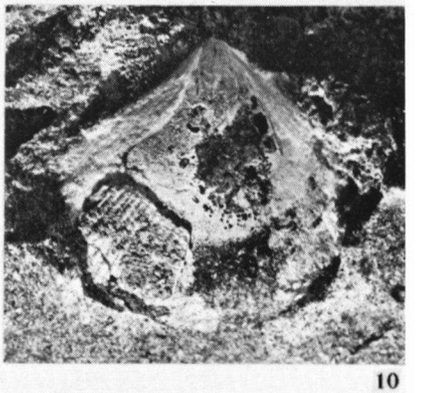
9



5



6



10

Plaat 3 - Groeve Osse te Losser

1 - Propeamussium spec. 10x
2 - Amusium corneum (J. Sowerby 1818) 2x
3 - Amusium corneum (J. Sowerby 1818) 2x
4 - Amusium corneum (J. Sowerby 1818) 2x
5 - Amusium corneum (J. Sowerby 1818) 2x
6 - Amusium corneum (J. Sowerby 1818) 2x
7 - Lyropecten cf honi (E. Vincent 1928) 5x
8 - Anomia tubifera G. Vincent 1894 5x
9 - Anomia tubifera G. Vincent 1894 5x
10 - Palliolum sublaevigatus (Nyst 1843) 3x

Plaat 4 - Groeve Osse te Losser

Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936 5x

2 - Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936 5x

3 - Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936 5x

4 - Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936 5x

5 - Astarte nystana var. laekenensis Glibert 1936 5x

6 - Ostrea wemmelensis Glibert 1936 3x

7 - Gryphaea gryphina (Deshayes 1832) 3x

8 - Cardita spec. 5x

9 - Phacoides galeottianus (Nyst 1843) 10x

10 - Phacoides galeottianus (Nyst 1843) 10x

11 - Thyasira wemmelensis Glibert 1936 10x

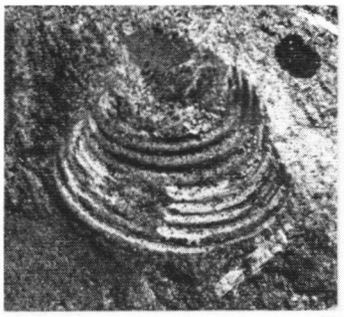
12 - Thyasira wemmelensis Glibert 1936 10x

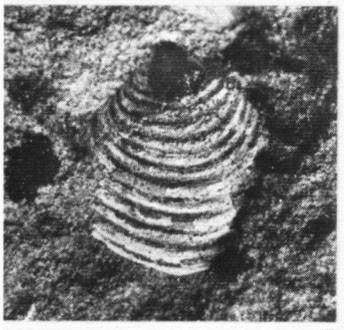
13 - Miocardiopsis eocaenica (Bayan 1873) 5x

14 - Miocardiopsis eocaenica (Bayan 1873) 5x

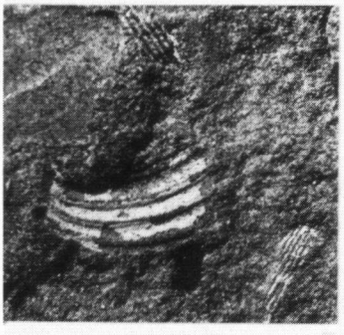
15 - Phacoides galeottianus (Nyst 1843) 10x

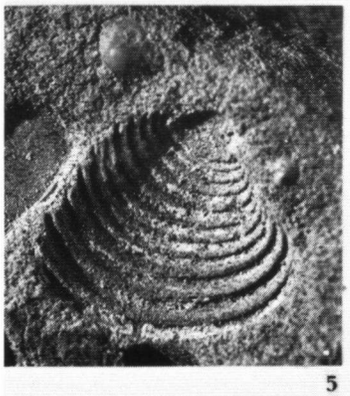
16 - Phacoides galeottianus (Nyst 1843) 5x

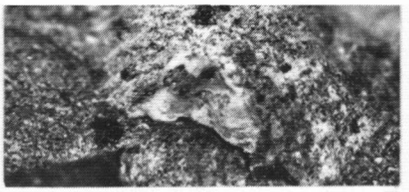

1

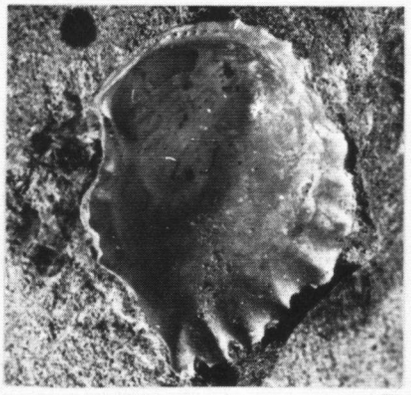

2

3

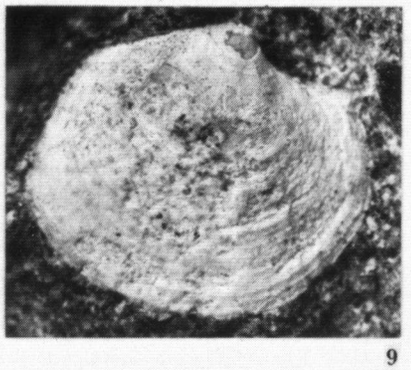

4

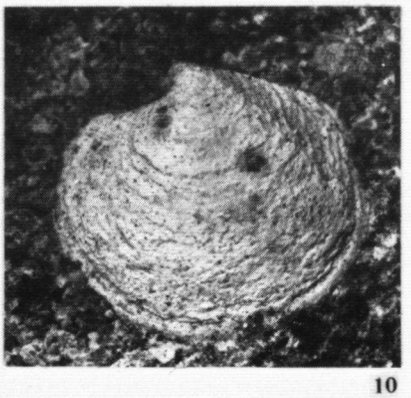

5

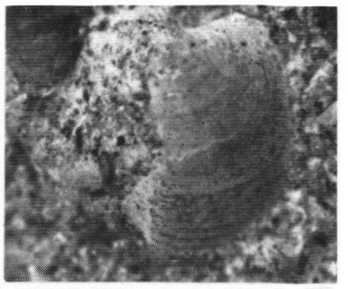

6

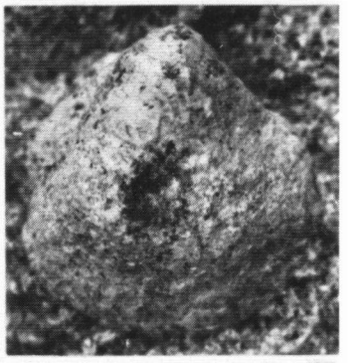

7

8

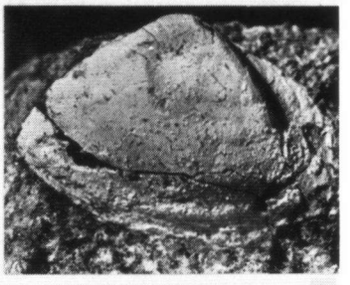

9

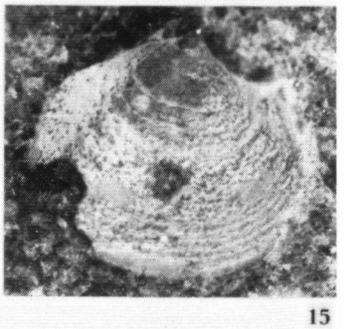

10

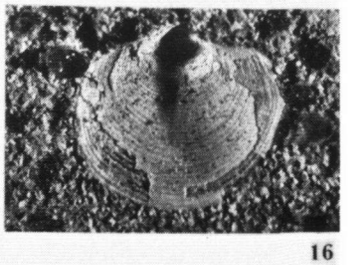

11

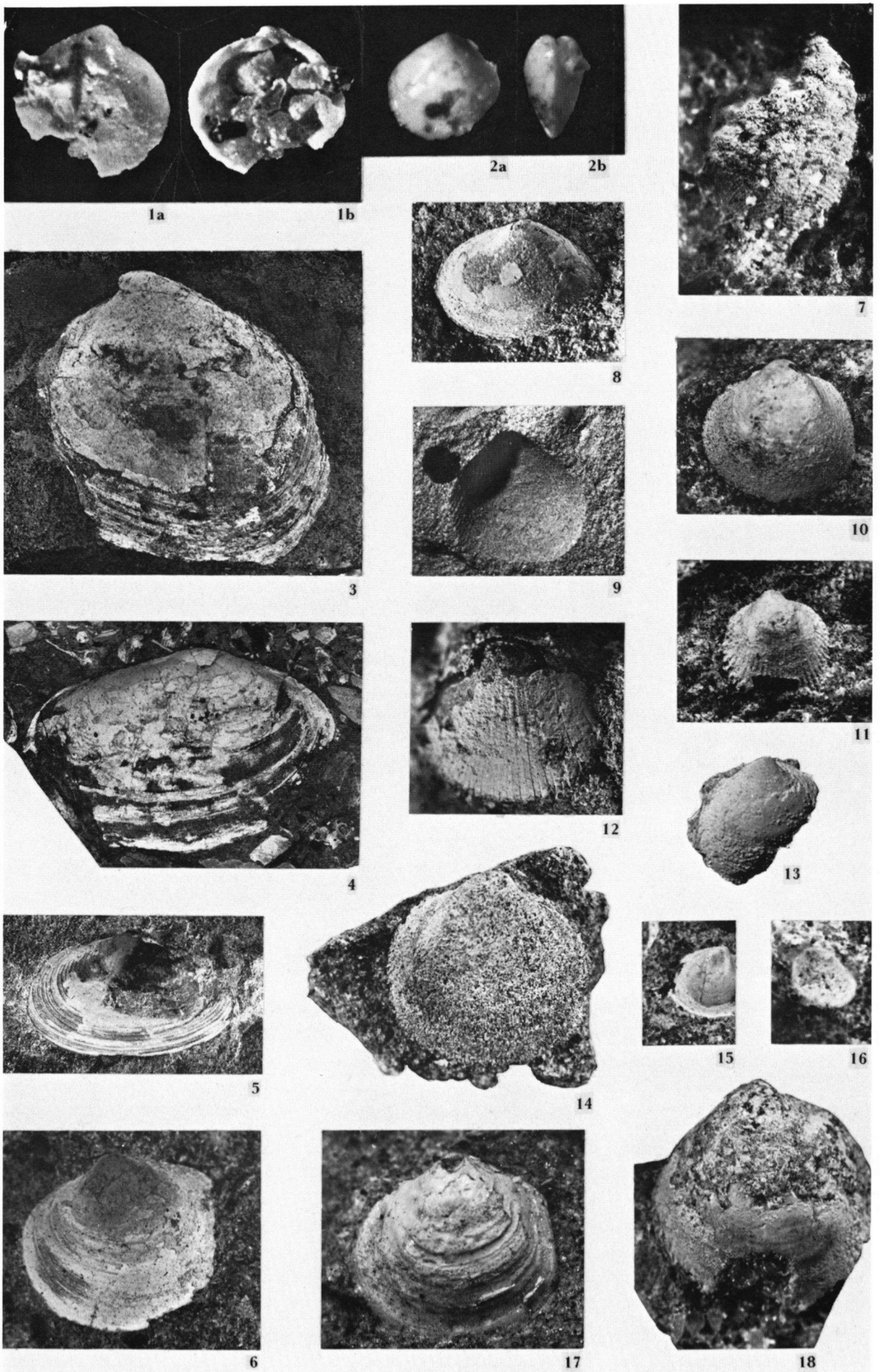

12

13


14


15


16

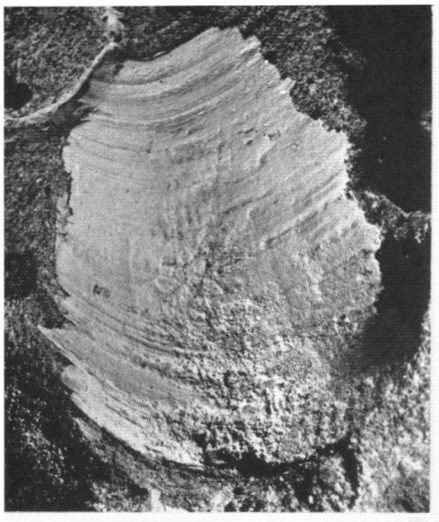


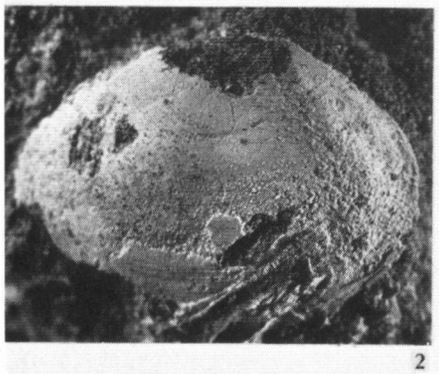
Plaat 5 - Groeve Osse te Losser

1a, b - Lutetia parisiensis Deshayes 1860 50x
2a, b - Lutetia parisiensis Deshayes 1860 50x
3 - Pitaria cf wemmelensis (E. Vincent 1927) 2x
4 - Pitaria laevigata (Lamarck 1806) 2x
5 - Pitaria evulsa (E. Vincent 1927) 2x
6 - Lucina s.l. indet. 5x
7 - Lucina s.l. indet. 5x
8 - Abra deshayesi (Bosquet 1864) 5x
9 - Laevicardium putzeysi Glibert 1936 5x
10 - Laevicardium putzeysi Glibert 1936 5x
11 - Laevicardium spec. 5x
12 - Cardum spec. 5x
13 - Circe spec. 5x
14 - Nemocardium spec. (juveniel) 5x
15 - Circe spec. 5x
16 - Myrtea laekenensis Glibert 1936 10x
17 - Lucina spec. indet. 10x
18 - Veneridae s.l. 5x

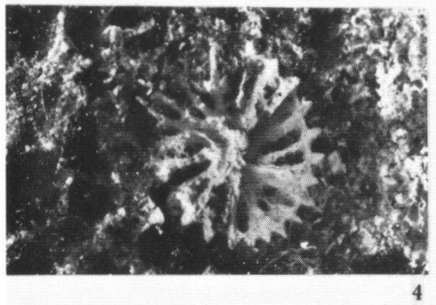
Plaat 6 - Groeve Osse te Losser

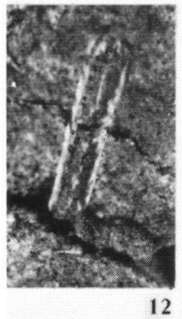
1 - Panopea cf honi Nyst 1862 3x
2 - Tellina rhomboidalis Edwards 1847 3x
3 - Ditrupa strangulata Deshayes 1825 10x
4 - Turbinolia nystiana Milne-Edwards & Haime 1850 10x
5 - Cuspidaria brabantica E. Vincent 1927 25x
6 - Corbula gerardi E. Vincent 1922 5x
7 - Odontaspis spec. 3x
8 - Cidaris spec. 4x
9 - Lingula tenuis Sowerby 1817 5x
10 - Lingula tenuis Sowerby 1817 5x
11 - Wormgang 3x
12 - Koraal spec. indet. 10x
13 - Koraal spec. indet. 10x
14 - Koraal spec. indet. 10x
15 - Lunulites spec. 5x

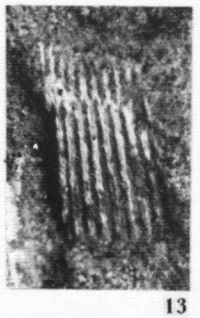

1

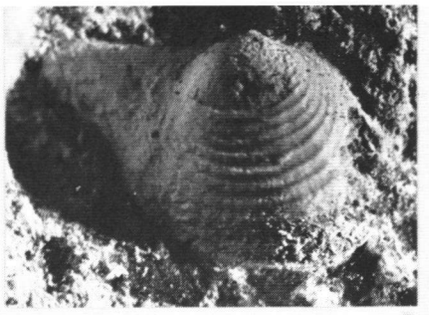

2

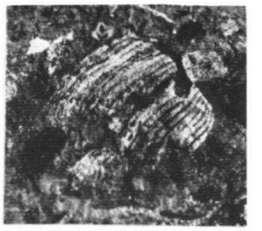
3

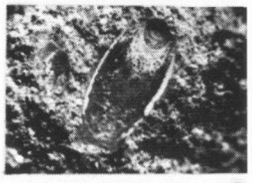

4


12

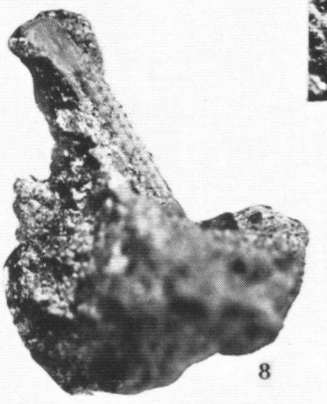

13


5


6


9

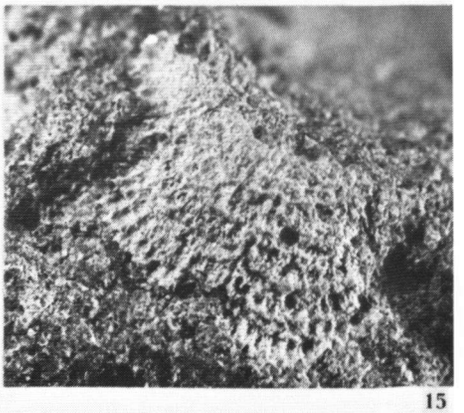
7

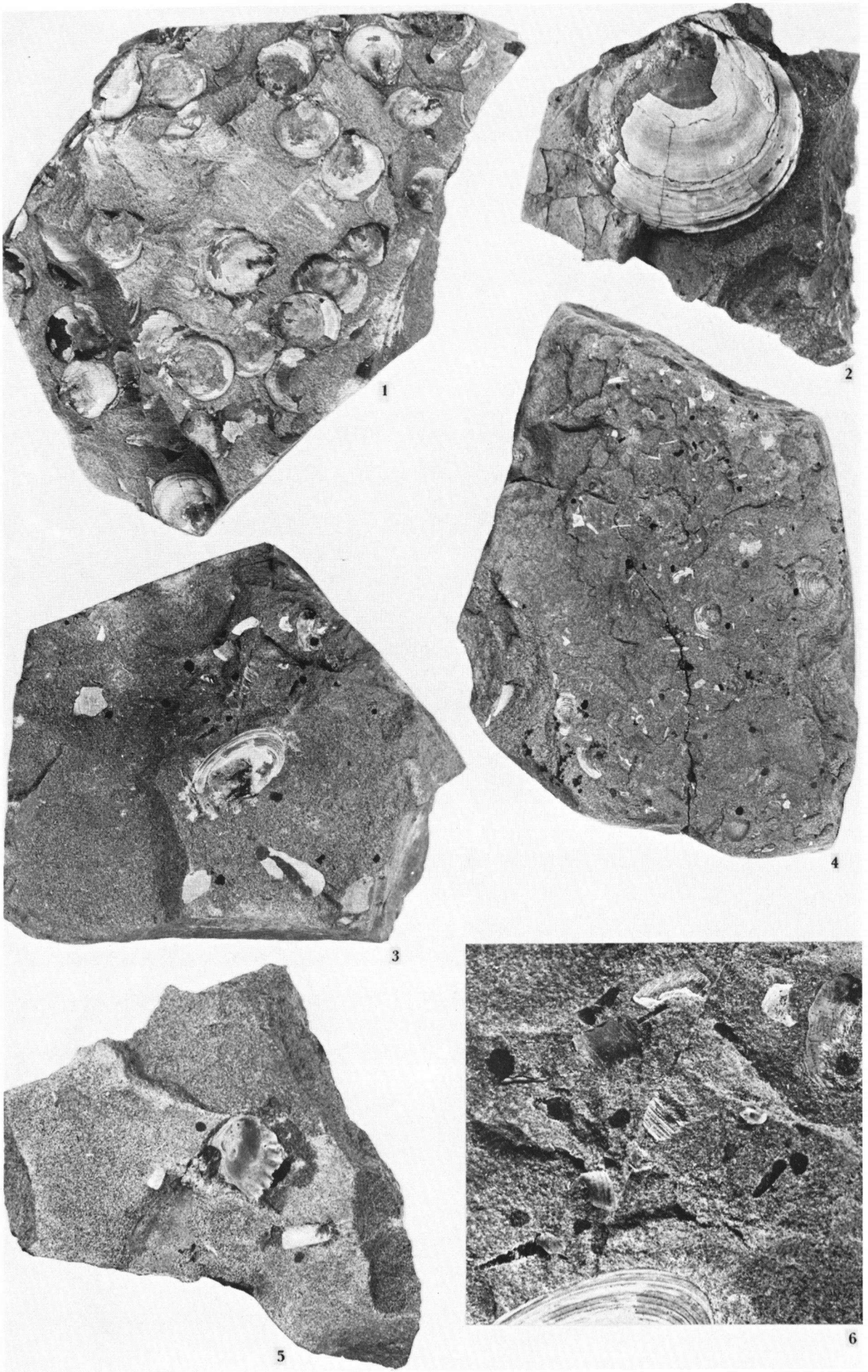

8

10

11

14


15

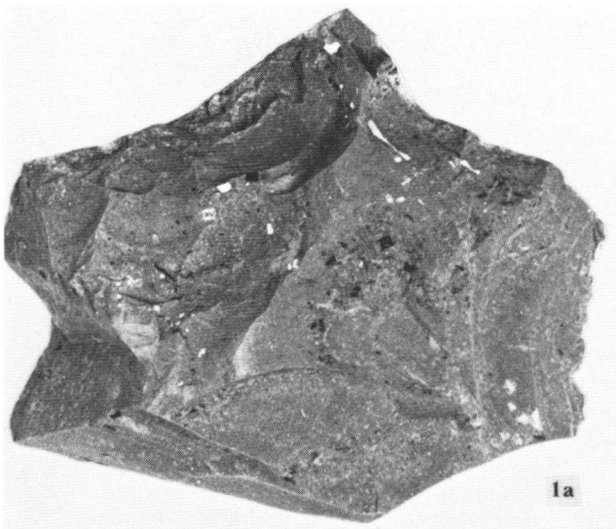


Plaat 7 - Groeve Osse te Losser

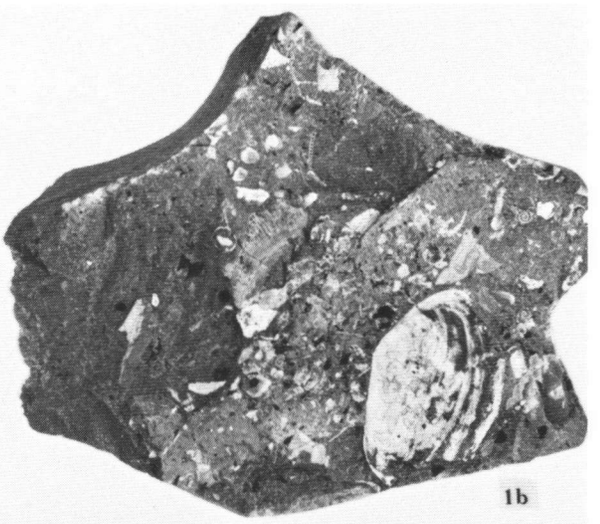
1 - Stuk 4 met Amusium corneum, zie Pl. 3/1 1x
2 - Stuk 3 met Amusium corneum, zie Pl. 3/2 1x
3 - Stuk 13 met Pitaria evulsa, zie Pl. 5/5 1x
4 - Stuk 7 met Astarte nystana var. laekenensis, zie Pl. 4/1-5 1x
5 - Stuk 6 met Gryphaea gryphina, zie Pl. 4/7 1x
6 - Stuk 13, detail, zie no. 3 3x

Plaat 8 - Groeve Osse te Losser

1a - Stuk 17 1x
1b - Stuk 17, andere zijde 1x
1c - Stuk 17, detail van 1b, met o.a. Lingula tenuis 5x
1d - Stuk 17, detail van 1a, visresten 5x
2 - Stuk 8 met Panopea honi, zie Pl. 6/1 1x

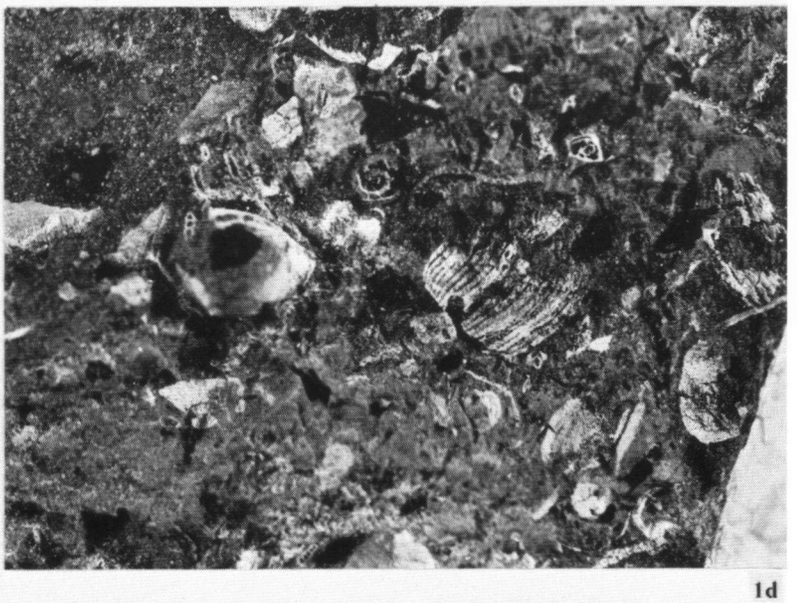


1a



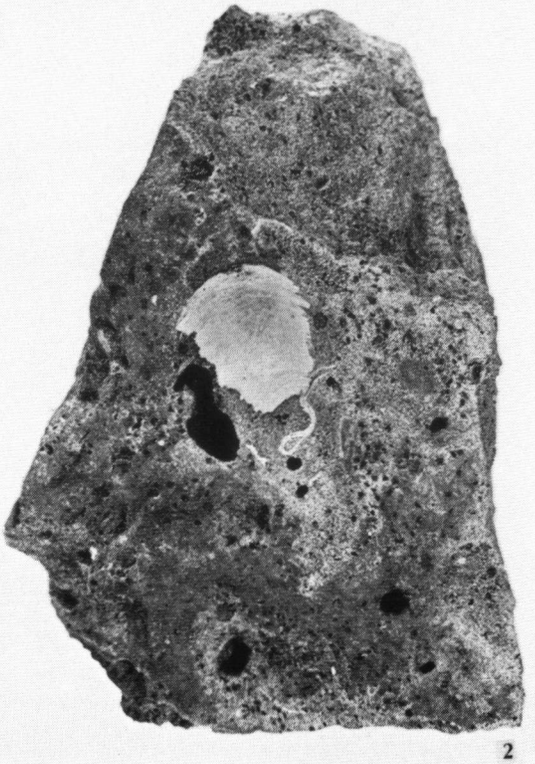
1b

1c

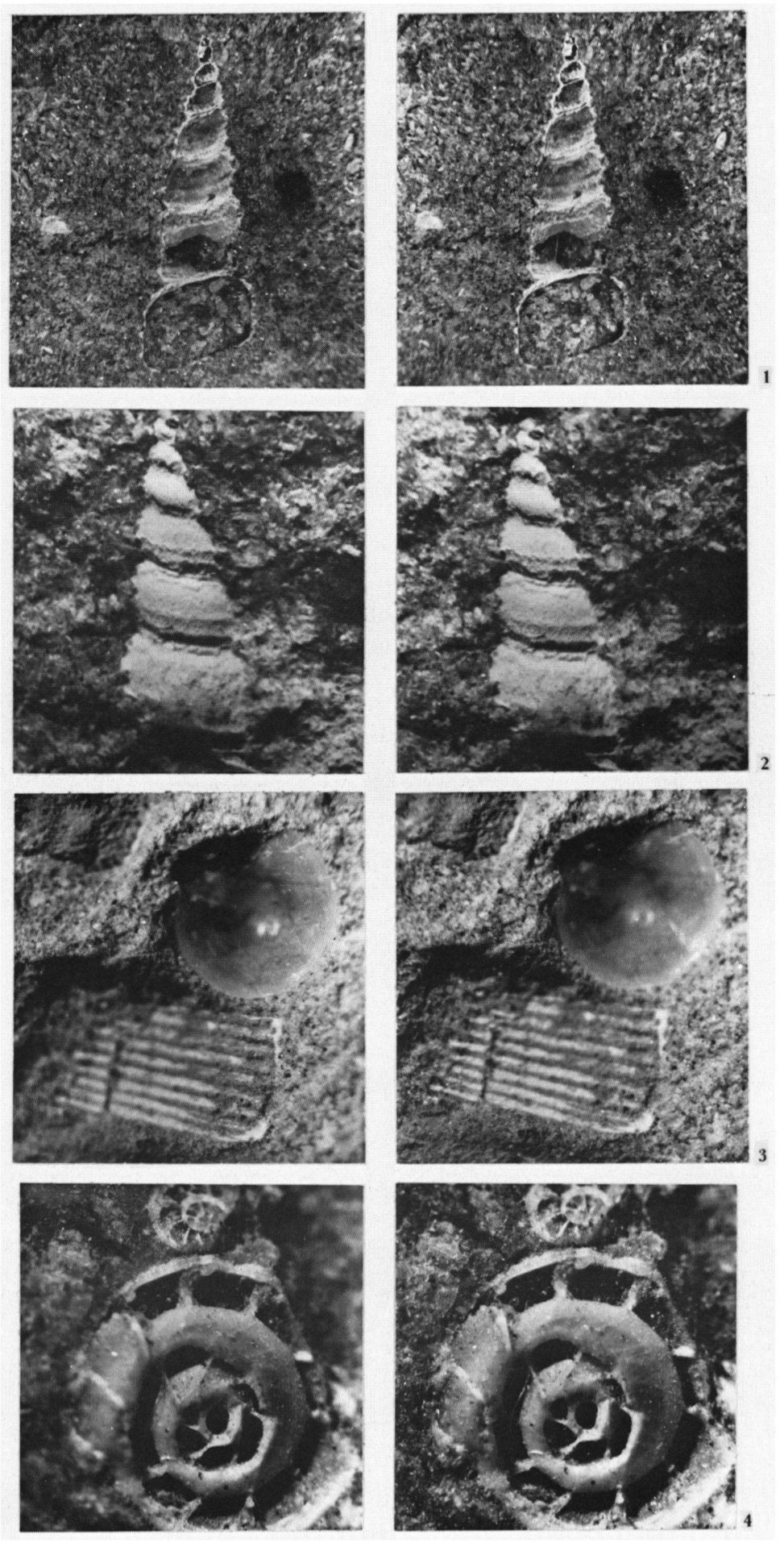


1d

1e



2

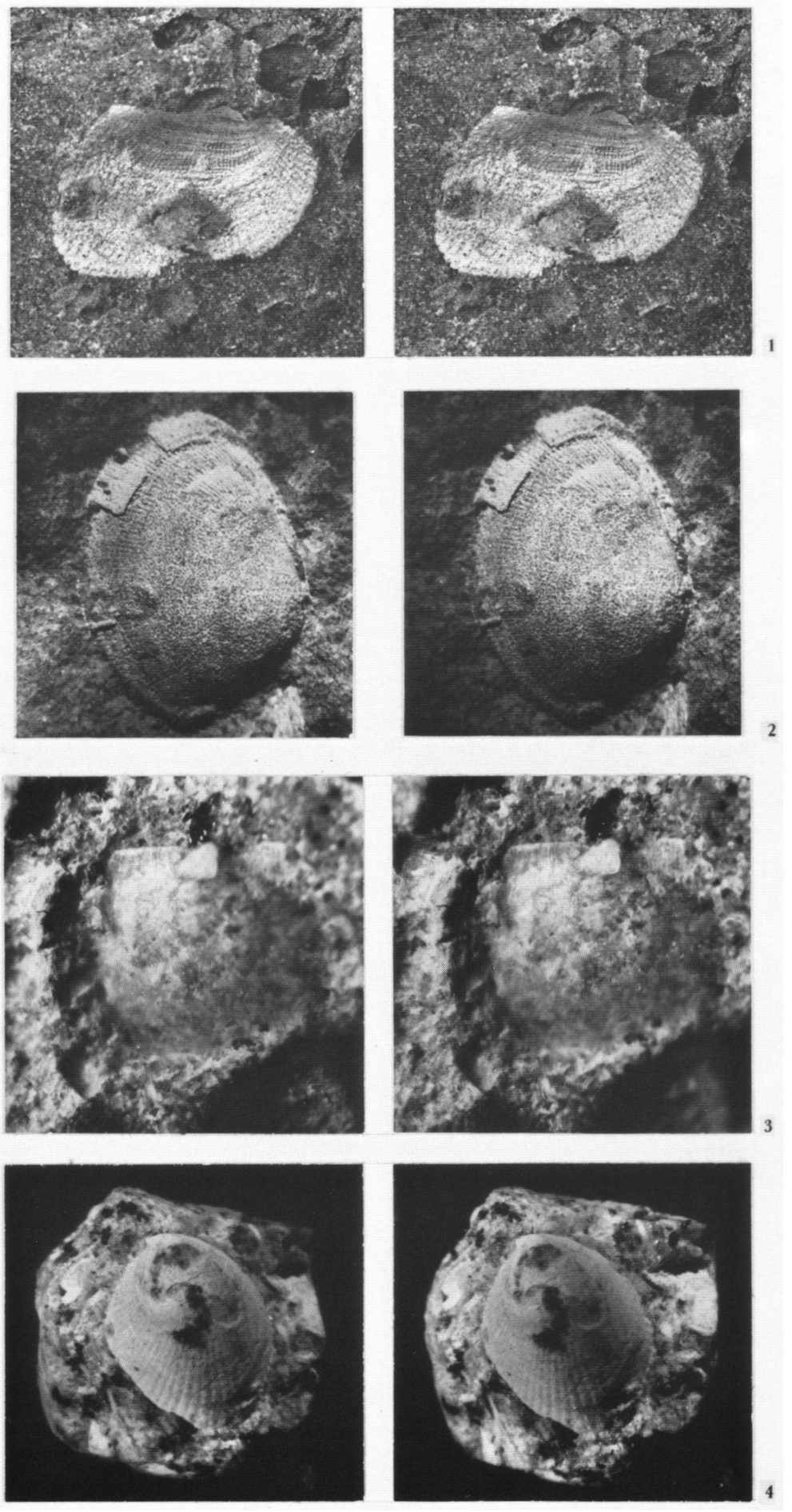


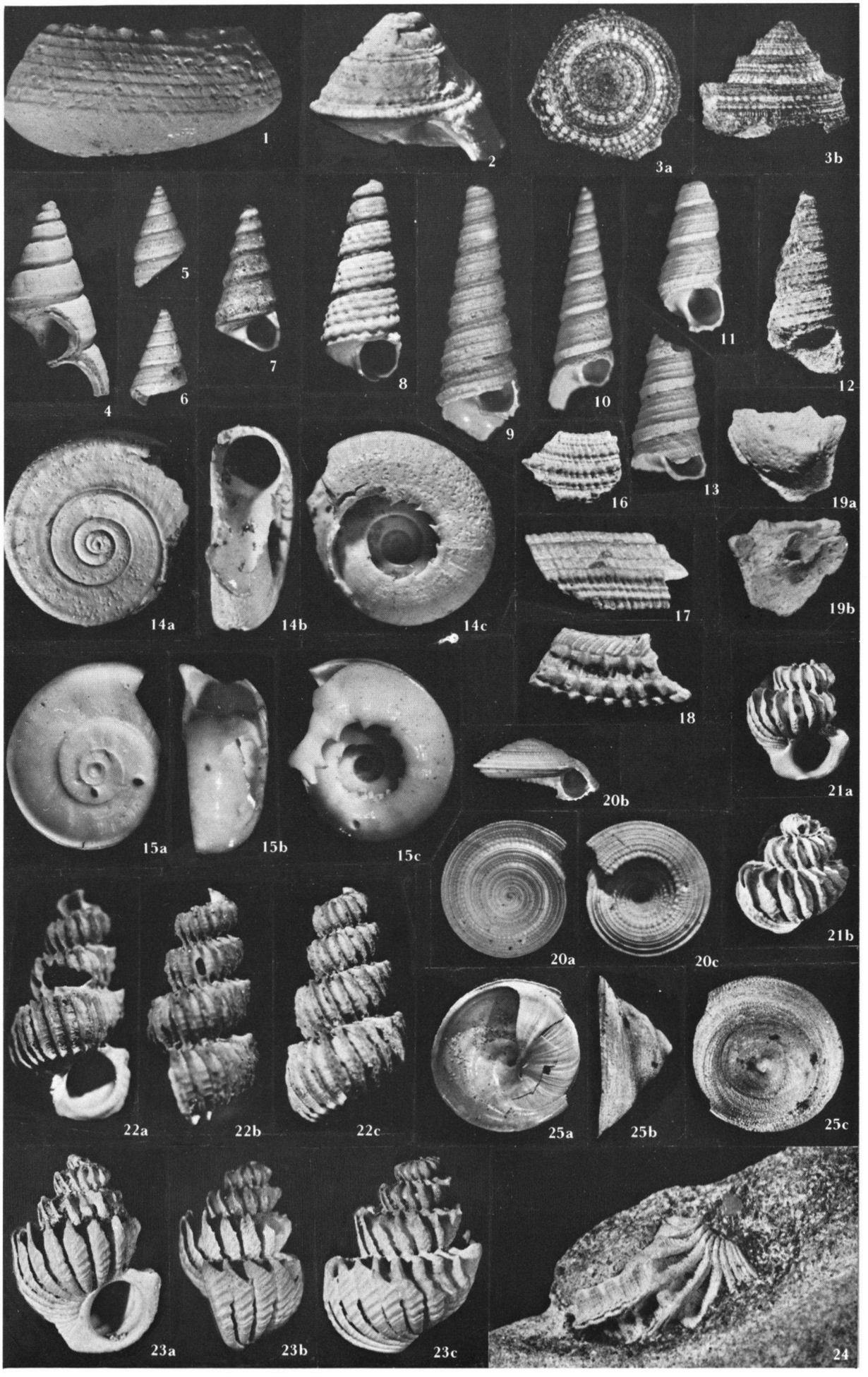
Plaat 9 - Groeve Osse te Losser

1 - Turritella crenulata Nyst 1843 6x
2 - Turritella crenulata Nyst 1843 8x
3 - Lenticulina cultrata + koraaltje spec. indet. 15x
4 - Lenticulina cultrata, Foraminifera 25x

Plaat 10 - Groeve Osse te Losser

1 - Arca appendiculata
J. Sowerby 1821 3½x
2 - Nucula laekenensis
E. Vincent 1925 6x
3 - Propeamussium spec. 15x
4 - Crenella spec. 10x





Plaat 11

1 - Margarites trochiformis (Deshayes 1832) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

2 - Calliostoma spec. Biezen 50.00-51.00 m o/m. 10x

3a, b - Architectonica spec. (opgevulde navel) Coll. J. Poorthuis, Losser 5x

4 - Mesalia incerta (Deshayes 1832) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

5 - Mesalia incerta (Deshayes 1832) (zelfde ex.) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

6 - Mesalia incerta (Deshayes 1832) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

7 - Mesalia spec. Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

8 - Turritella cf granulosa Deshayes 1824 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 15x

9 - Turritella monilifera Deshayes 1824 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

10 - Turritella imbricataria Lamarck 1806 Biezen, 43.50-44.50 m o/m. 5x

11 - Turritella imbricataria Lamarck 1806 Biezen, 43.50-44.50 m o/m. 5x

12 - Turritella crenulata Nyst 1843 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 4x

13 - Turritella imbricataria Lamarck 1806 Biezen, 43.50-44.50 m o/m. 5x

14a, b, c - Homalaxis serrata (Deshayes 1824) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

15a, b, c - Homalaxis serrata (Deshayes 1824) Parnes Oise, Parisien, Frankrijk 10x

16 - Architectonica spec. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

17 - Architectonica spec. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

18 - Architectonica spec. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

19a, b - Calyptraea spec. Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

20a, b, c - Architectonica plicata (Lamarck 1804) Parnes Oise, Parisien, Frankrijk 2x

21a, b - Scala spirata (Galeotti 1837) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

22a, b, c - Scala dixoni (Lefèvre 1873) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 5x

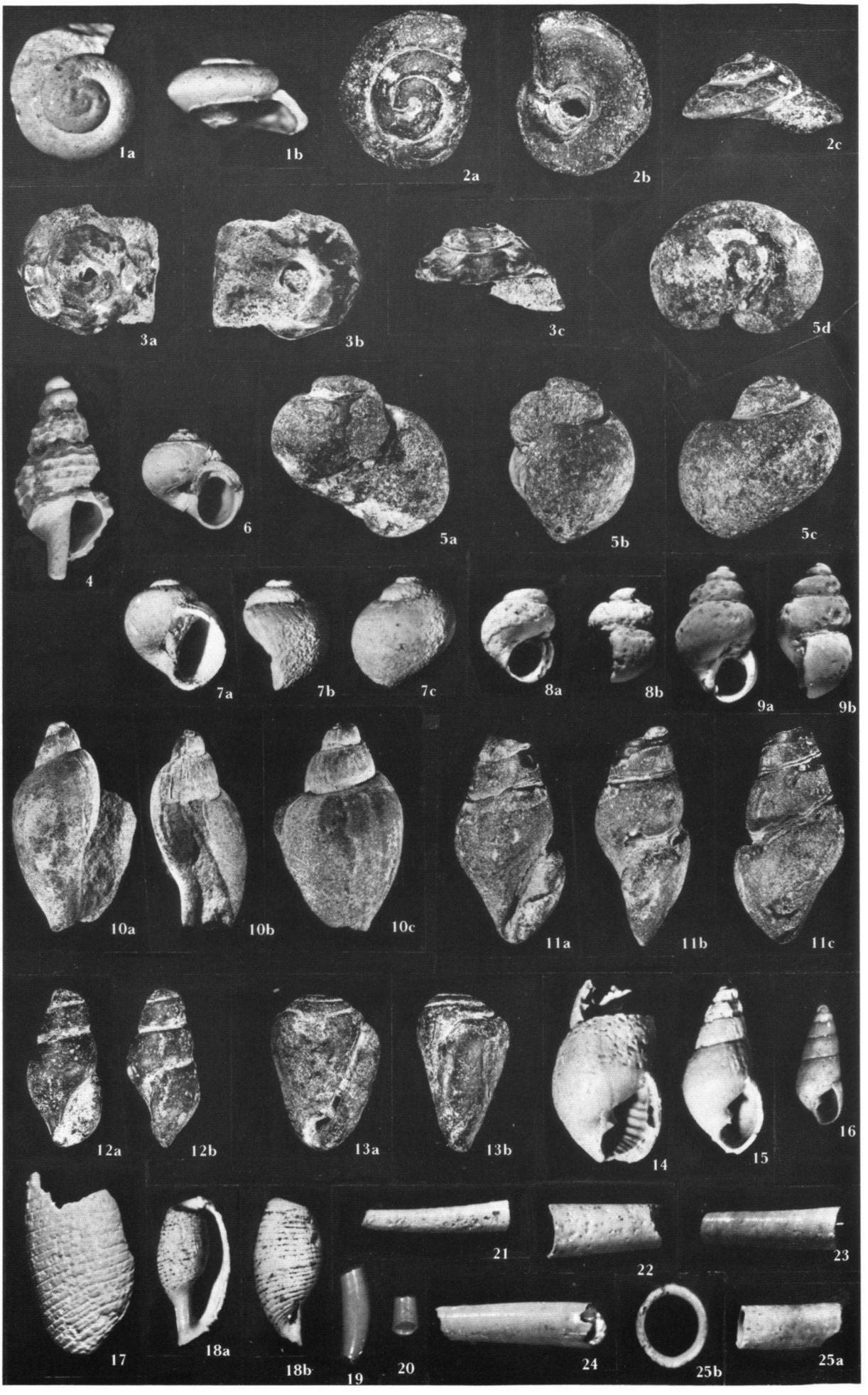
23a, b, c - Scala spirata (Galeotti 1837) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 5x

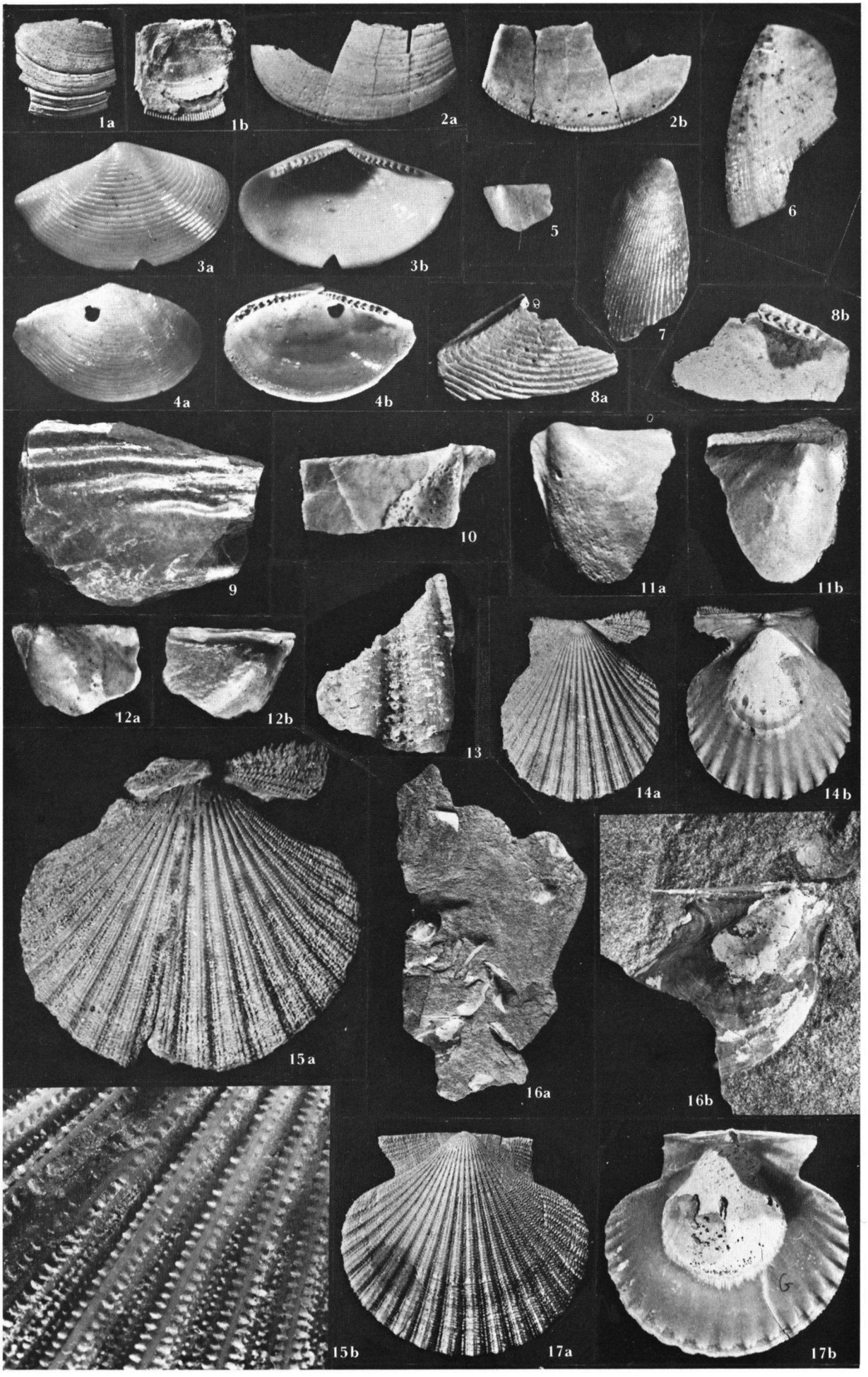
24 - Scala dixoni (Lefèvre 1873) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 5x

25a, b, c - Calyptraea aperta (Solander 1766) Cuise la Motte, Frankrijk 2x

Plaat 12

1a, b - Xenophora spec. indet. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 20x
2a, b, c - Xenophora agglutinans (Lamarck 1804) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 2x
3a, b, c - Xenophora agglutinans (Lamarck 1804) Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x
4 - Lathyrus s.l. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x
5a, b, c - Natica cf labellata Lamarck 1804 Coll. J. Poorthuis, Losser 2x
6 - Natica spec. indet. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x
7a, b, c - Natica spec. indet. Biezen 48.50-49.50 m o/m. 5x
8a, b - Rissoa s.l. Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 15x
9a, b - Rissoa s.l. Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 15x
10a, b, c - Cryptochorda stromboides (Herman 1781) Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x
11a, b, c - Pleurotoma s.l. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 1x
12a, b - Pleurotoma s.l. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 1½x
13a, b - Conus spec. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 2x
14 - Odostomia hordeola (Lamarck 1804) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
15 - Odostomia hordeola (Lamarck 1804) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
16 - Odostomia cf turbonilloides Deshayes 1864 Biezen 48.50-49.50 m o/m. 10x
17 - Sabatia semistriata (Deshayes 1824) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x
18a, b - Sabatia semistriata (Deshayes 1824) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 15x
19 - Siphonodentalium cf parisiense (Deshayes 1861) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x
20 - Siphonodentalium cf parisiense (Deshayes 1861) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x
21 - Dentalium cf fissura Lamarck 1818 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
22 - Dentalium cf fissura Lamarck 1818 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
23 - Dentalium cf fissura Lamarck 1818 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
24 - Dentalium cf fissura Lamarck 1818 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x
25a, b - Dentalium cf fissura Lamarck 1818 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x





Plaat 13

1a, b - Nucula laekenensis E. Vincent 1925 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 2x

2a, b - Nucula cf lunulata Nyst 1843 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

3a, b - Nuculana striata (Lamarck 1804) Parnes Oise, Parisien, Frankrijk 8x

4a, b - Nuculana cf striata (Lamarck 1804) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

5 - Pteria orthogonia (E. Vincent 1893) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

6 - Crenella cucullata Deshayes 1864 Biezen, 35.50-36.50 m o/m. 20x

7 - Musculus cf hastatus (Deshayes 1830) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

8a, b - Nuculana striata (Lamarck 1804) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

9 - Pinna vincenti Cossmann 1907 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

10 - Pteria orthogonia (E. Vincent 1893) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 6x

11a, b - Pteria wemmelensis (E. Vincent 1893) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

12a, b - Pteria orthogonia (E. Vincent 1893) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

13 - Lyropecten walleri Glibert 1975 Biezen, 35.50-36.50 m o/m. 5x

14a, b - Lyropecten walleri Glibert 1975 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 2x

15a, b - Lyropecten walleri Glibert 1975 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 2x

16a, b - Pteria wemmelensis (E. Vincent 1893) Coll. W.F. Anderson, Losser ½x, 2x

17a, b - Lyropecten honi (E. Vincent 1928) Neder-over-Heembeek, België 1x

Plaat 14

1a, b - Lyropecten plebeius (Lamarck 1806) Laeken, België 2x

2 - Lyropecten plebeius (Lamarck 1806) Coll. Koese, Losser 1½x

3a, b - Gryphaea gryphina (Deshayes 1832) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 3x

4a, b - Gryphaea gryphina (Deshayes 1832) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 4x

5a, b - Gryphaea gryphina (Deshayes 1832) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 3x

6a, b - Ostrea wemmelensis Glibert 1936 Buurse 11.00-18.00 m o/m. 3x

7 - Anomia sublaevigata d'Orbigny 1850 Biezen, 35.50-36.50 m o/m. 20x

8 - Anomia sublaevigata d'Orbigny 1850 Biezen, 35.50-36.50 m o/m. 20x

9 - Ostrea wemmelensis Glibert 1936 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 2x

10a, b - Ostrea wemmelensis Glibert 1936 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 2x

11 - Ostrea spec. Biezen, 37.50-38.50 m o/m. 5x

12 - Venericardia planicosta Lamarck 1806 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 3x

13a, b - Crassinella cossmanni (E. Vincent 1898) Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 10x

14a, b - Crassatella flandrica nov. spec. Spaink 1977 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

15a, b - Crassatella flandrica nov. spec. Spaink 1977 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

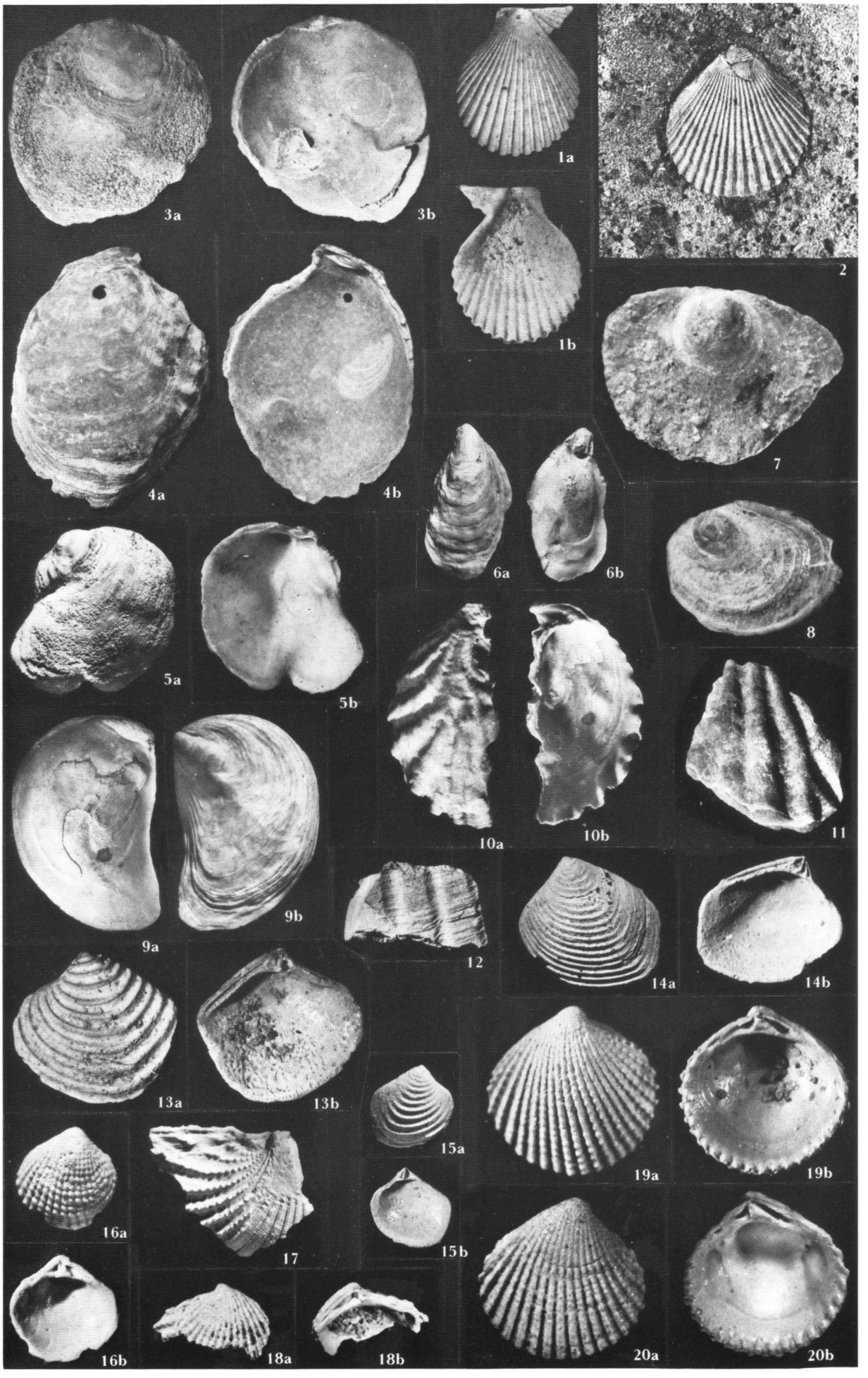
16a, b - Pteromeris decussata (Lamarck 1806) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 15x

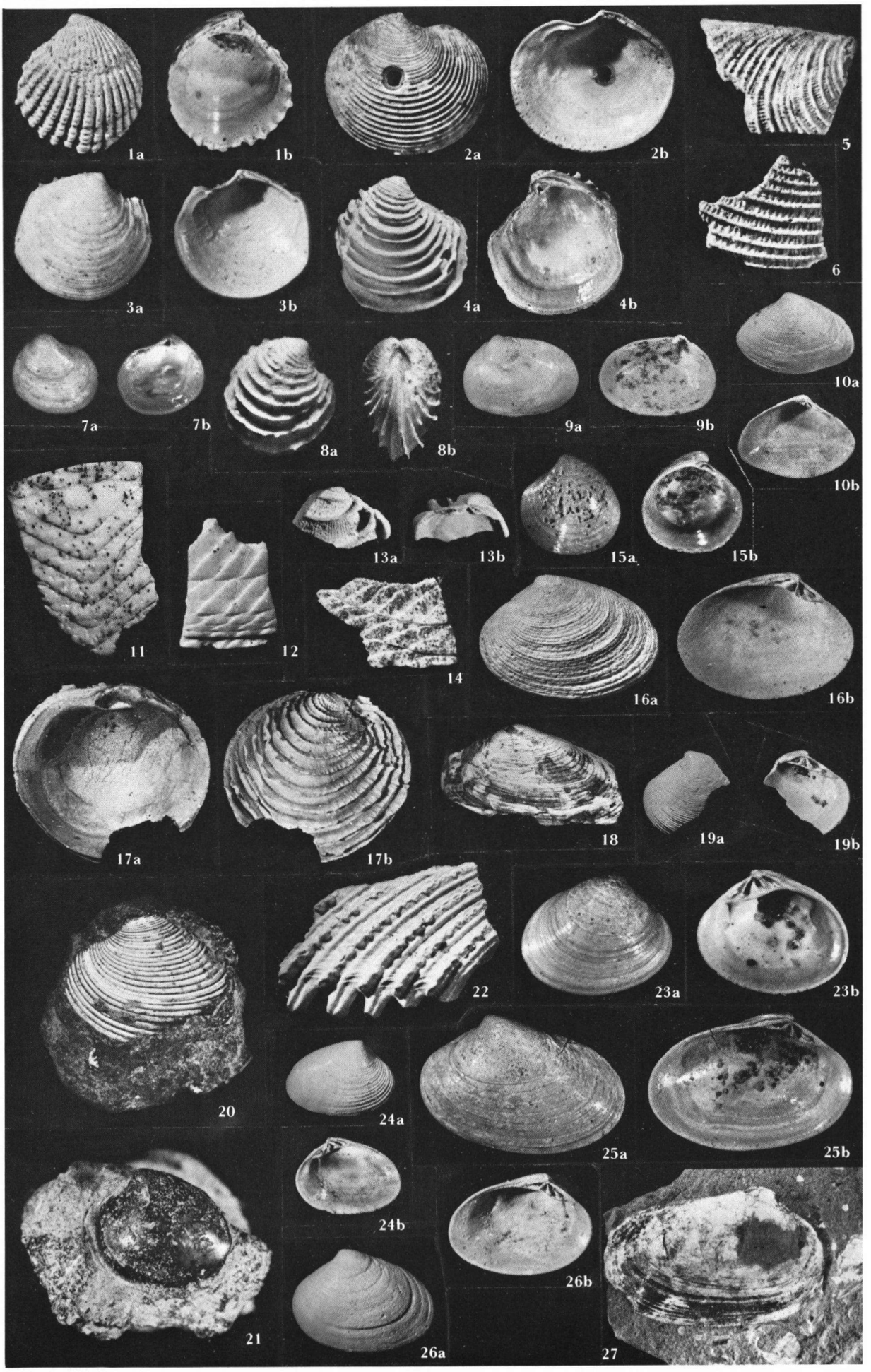
17 - Cardita laekenensis Glibert 1936 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

18a, b - Cardita spec. Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

19a, b - Cardita rugifera (Cossmann 1887) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

20a, b - Cardita rugifera (Cossmann 1887) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x





Plaat 15

1 - Cardita cf sulcata Solander 1776 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

2a, b - Miltha elegans (Defrance 1823) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

3a, b - Phacoides galeottianus (Nyst 1843) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

4a, b - Lucina cf squamula Deshayes 1823 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

5 - Miltha elegans (Defrance 1823) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

6 - Miltha elegans (Defrance 1823) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

7a, b - Myrthea laekenensis Glibert 1936 Biezen, 35.50-36.50 m o/m. 20x

8a, b - Lucina cf squamula Deshayes 1823 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

9a, b - Erycina ruellensis Cossmann 1887 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 20x

10a, b - Meretrix vincenti (Cossmann 1882) Biezen 48.50-49.50 m o/m. 5x

11 - Divaricella bruxellensis Glibert 1933 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

12 - Divaricella spec. 2 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

13a, b - Veniella pectinifera (Sowerby 1823) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

14 - Divaricella bruxellensis Glibert 1933 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

15a, b - Lutetia parisiensis Deshayes 1860 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

16a, b - Pitaria proxima var. bruxellensis Glibert 1933 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

17a, b - Chama turgida Lamarck 1835 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 3x

18 - Pitaria cf evulsa (E. Vincent 1927) Coll. Koese, Losser 1x

19a, b - Pitaria wemmelensis (E. Vincent 1927) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

20 - Pitaria cf belgica (E. Vincent 1927) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

21 - Pitaria spec. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

22 - Laevicardium porulosum var. keeni Glibert 1936 Biezen 45.50-46.50 m o/m. 5x

23a, b - Pitaria laevigata (Lamarck 1806) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 10x

24a, b - Pitaria laevigata (Lamarck 1806) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

25a, b - Pitaria laevigata (Lamarck 1806) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

26a, b - Pitaria laevigata (Lamarck 1806) Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

27 - Pitaria cf evulsa (E. Vincent 1927) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 1x

Plaat 16

1 - Catelysia cf bernayi (Cossmann 1886) Coll. W.F. Anderson, Losser 1x

2a, b - Tellina rostralina (var.) Deshayes 1825 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 3x

3 - Tellina rostralis Lamarck 1806 Biezen 45.50-46.50 m o/m. 5x

4 - Tellina rhomboidalis Edwards 1847 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

5a, b - Panopea spec. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 2x

6a, b, c - Martesia losserensis nov. spec. Spaink 1977 Coll. J. Poorthuis, Losser 2:

7 - Martesia losserensis nov. spec. Spaink 1977 + Laevicardium putzeysi Glibert 1936 Coll. J. Poorthuis, Losser 2x

8 - Teredo spec. Coll. H.P. Tenbergen, Losser 1x

9 - Teredo-gangen Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

10 - Teredo-gangen Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

11 - Teredo-gangen Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

12 - Teredo-gangen Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

13 - Ensiculus wemmelensis (Lefèvre 1873) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

14 - Thracia sulcata J. de C. Sowerby 1844 Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

15a, b - Corbula brabantica E. Vincent 1922 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

16a, b - Corbula brabantica E. Vincent 1922 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

17a, b - Corbula wemmelensis E. Vincent 1922 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

18a, b - Corbula brabantica E. Vincent 1922 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 10x

19a, b - Corbula brabantica E. Vincent 1922 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 10x

20a, b - Corbula cf gerardi E. Vincent 1922 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

21a, b - Corbula gerardi E. Vincent 1922 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 3x

22a, b - Corbula wemmelensis E. Vincent 1922 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

23a, b - Corbula cf gerardi E. Vincent 1922 Biezen, 45.50-46.50 m o/m. 5x

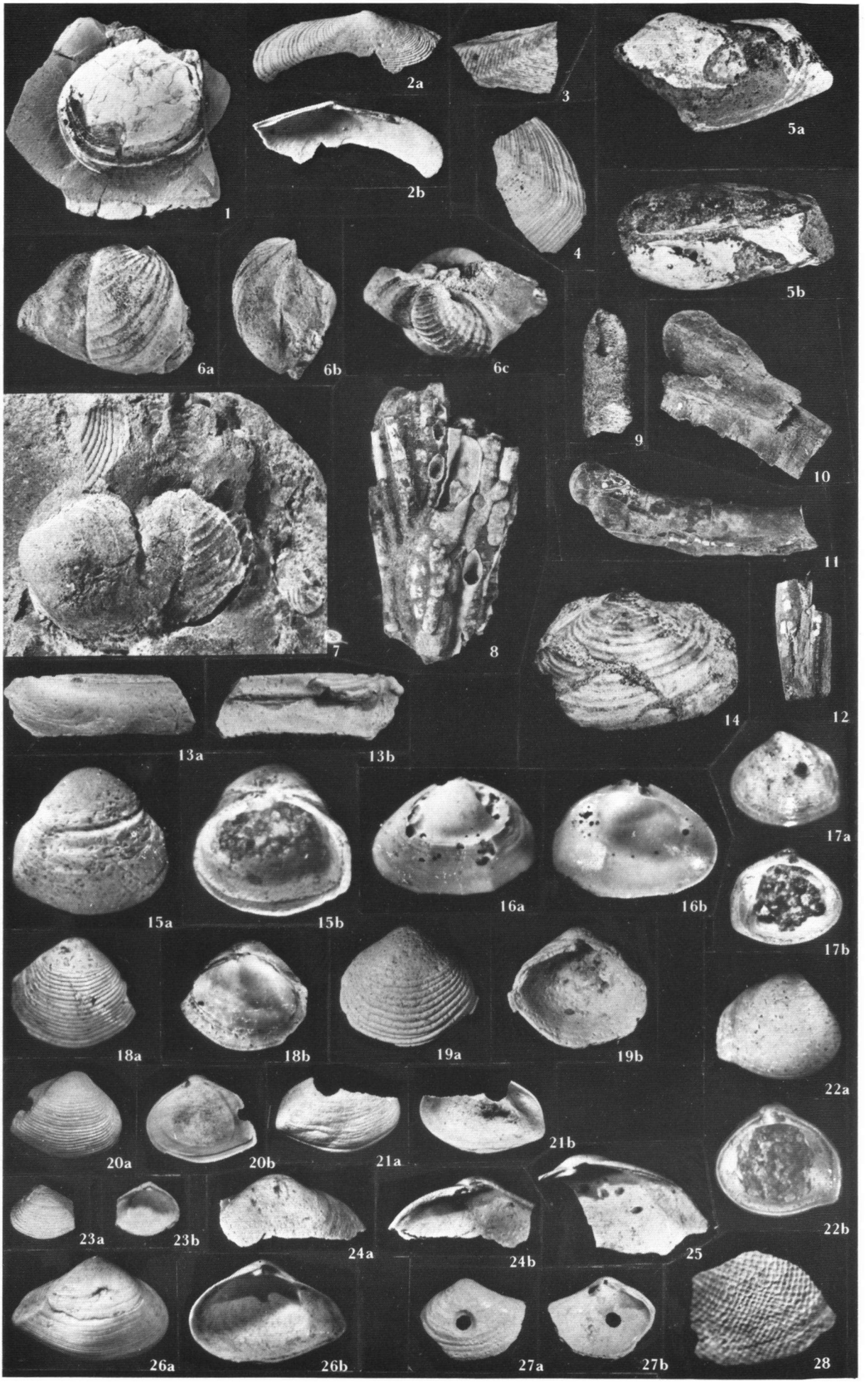
24a, b - Corbula gerardi E. Vincent 1922 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

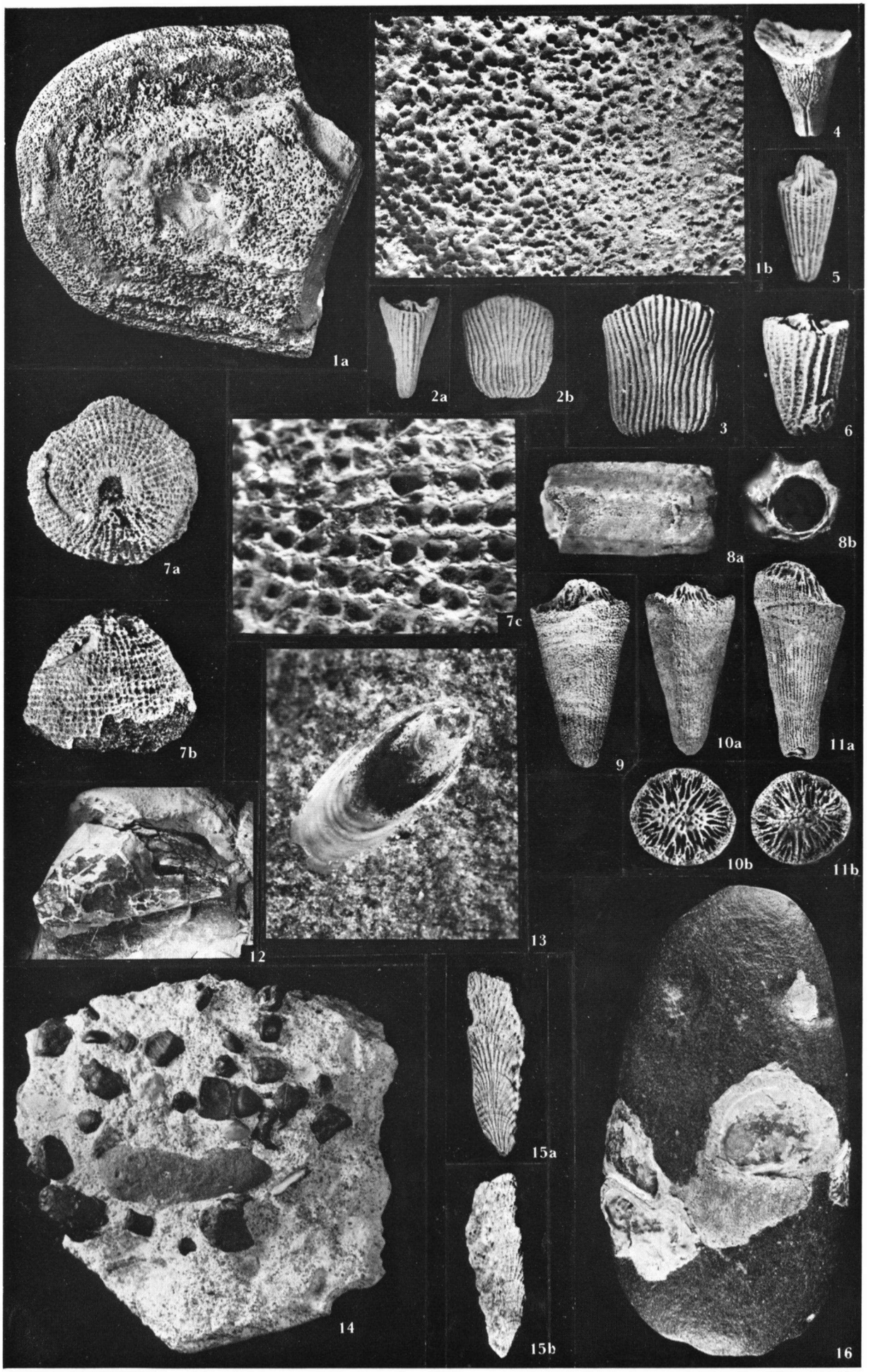
25 - Corbula gerardi E. Vincent 1922 Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 5x

26a, b - Corbula lamarcki Deshayes 1860 Le Fayel, Sables moyens, Frankr. 3x

27a, b - Lentidium subcomplanatum (d'Orbigny 1850) Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

28 - Cuspidaria cancellata (Lamarck 1835) Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x





Plaat 17

1a - Kalksteen met Cliona-boringen Coll. J. Poorthuis, Losser ½x

1b - Detail van 1a, Coll. J. Poorthuis, Losser 2x

2a, b - Platytrochus burcki De Gruyter 1944 Biezen, 48.50-49.50 m o/m. 5x

3 - Platytrochus burcki De Gruyter 1944 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 5x

4 - Serpula spec. Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

5 - Turbinolia nystiana Milne-Edwards, H. + Haime, J. 1850 Biezen, 48.50-49.50 5x

6 - Turbinolia vincenti Glibert 1930 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 8x

7a, b, c - Lunulites cf quadrilatera Canu + Bassler 1929 Coll. J. Poorthuis, Losser a, b-3x, c- 15x

8a, b - Serpula spec. Biezen, 50.00-51.00 m o/m. 10x

9 - Balanophyllia elongata Vaughan 1900 Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 3x

10a, b - Balanophyllia elongata Vaughan 1900 Coll. J. Poorthuis, Losser 2x

11a, b - Balanophyllia elongata Vaughan 1900 Coll. J. Poorthuis, Losser 2x

12 - Krabbeschaar Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

13 - Lingula tenuis Sowerby 1817 Coll. H.P. Tenbergen, Losser 6x

14 - Kalksteen met fosforiet-knolletjes Coll. J. Poorthuis, Losser ½x

15a, b - Flabellum spec. Buurse, 11.00-18.00 m o/m. 3x

16 - Platte schuifsteen van fosforiet, waarop enige Ostrea-kleppen en boor-gangen. Coll. J. Poorthuis, Losser ½x

Plaat 18

1a, b, c - Odontaspis macrota (Agassiz 1843) voortand onderkaak, juveniel Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

2a, b - idem, voortand linker onderkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

3a, b - idem. Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

4a, b - idem, zijtand linker bovenkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

5a, b - idem, zijtand linker bovenkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

6a, b - idem. Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

7a, b - idem, zijtand rechter onderkaak, juveniel Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

8a, b - Lamna inflata (Leriche 1905) zijtand rechter bovenkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

9a, b - Odontaspis robusta Leriche 1921, achterste zijtand linker bovenkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

10a, b - Procarcharodon auriculatus (de Blainville 1818) zijtand rechter bovenkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

11a, b - Odontaspis verticalis (Agassiz 1844) tand onderkaak Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

12a, b - idem, Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

13a, b, c - Coelorhynchus rectus Agassiz 1844 beenvisstekel Coll. J. Poorthuis, Losser a-2x, b, c-6x

14 - Haaietand Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

15a, b, c - Rhinoptera cf daviesi Woodward 1889 Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

16a, b - Aetobatis irregularis Agassiz 1843 Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

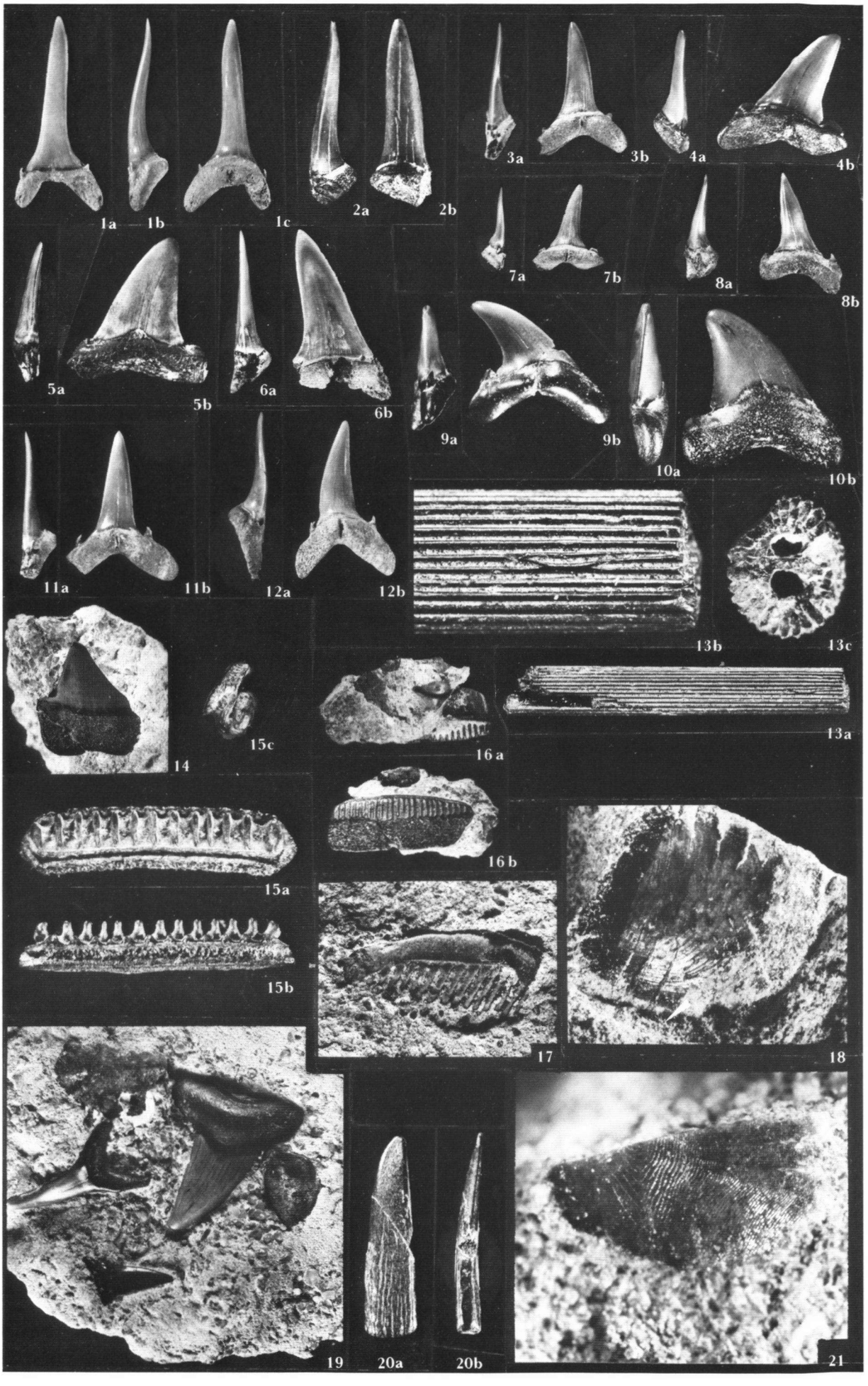
17 - Aetobatis irregularis Agassiz 1843 Coll. J. Poorthuis, Losser 2x

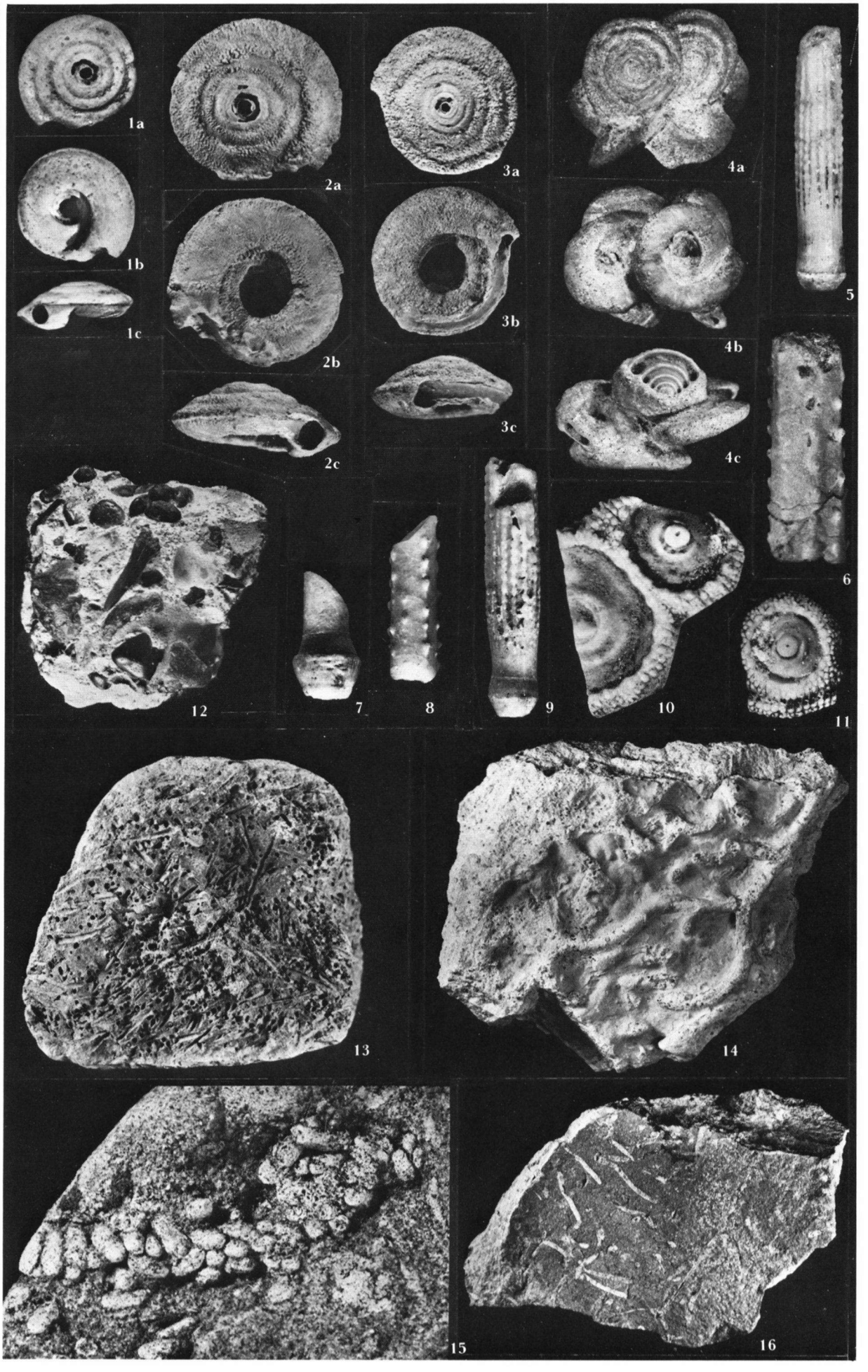
18 - Visschub Coll. W.F. Anderson, Losser 5x

19 - Kalksteen met Procarcharodon auriculatus Coll. J. Poorthuis, Losser 1x (zijtand linker bovenkaak) - links, en Odontaspis macrota - rechts.

20a, b - Pristis lathami Galeotti 1837, rostrale tand Coll. J. Poorthuis, Losser 1½x

21 - Visschub Coll. W.F. Anderson, Losser 20x





Plaat 19

1a, b, c - Rotularia nysti (Galeotti 1837) Laeken. België 3x

2a, b, c - Rotularia nysti (Galeotti 1837) Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

3a, b, c - Rotularia nysti (Galeotti 1837) Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

4a, b, c - Rotularia nysti (Galeotti 1837) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 2x

5 - Cidaris spec. (stekelfragment) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

6 - Cidaris spec. (stekelfragment) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

7 - Cidaris spec. (stekelfragment) Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

8 - Cidaris spec. (stekelfragment) Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

9 - Cidaris spec. (stekelfragment) Coll. J. Poorthuis, Losser 3x

10 - Cidaris spec. (schaalfragment) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

11 - Cidaris spec. (schaalfragment) Coll. H.P. Tenbergen, Losser 3x

12 - Kalksteen met fosforiet-knolletjes en haaietanden Coll. J. Poorthuis, Losser ½x

13 - Kalksteen met wormgaten Coll. J. Poorthuis, Losser 1x

14 - Kruipsporen op kalkzand-steen Coll. W.F. Anderson, Losser ½x

15 - Glauconitische kalkzand-steen met koprolieten Coll. H.P. Tenbergen, Losser 5x

16 - Graafsporen in kalkzand-steen Coll. W.F. Anderson, Losser ½x