

**BIJDRAGE TOT DE KENNIS DER
FOSSIELE, SUBFOSSIELE EN
RECENTE MOLLUSKEN, DIE OP
DE NEDERLANDSCHE STRANDEN
AANSPOELEN, EN HUNNER
VERSPREIDING**

(WITH AN ENGLISH SUMMARY)

DOOR

C. O. VAN REGTEREN ALTENA

1937

BIJDRAGE TOT DE KENNIS DER
FOSSIELE, SUBFOSSIELE EN
RECENTE MOLLUSKEN, DIE OP
DE NEDERLANDSCHE STRANDEN
AANSPOELEN, EN HUNNER
VERSPREIDING

(WITH AN ENGLISH SUMMARY)

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN
DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE WIS- EN NATUUR-
KUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP
GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS Dr. E. LAQUEUR,
HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,
IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER
UNIVERSITEIT OP DONDERDAG 18 MAART 1937,
DES NAMIDDAGS TE 4 UUR PRECIES

DOOR

CAREL OCTAVIUS VAN REGTEREN ALTENA

GEBOREN TE AMSTERDAM

VLIZ (vzw)

VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE

FLANDERS MARINE INSTITUTE

Oostende - Belgium

Aan de nagedachtenis van mijn vader

Aan mijne moeder

Aan mijne vrouw

Bij het beëindigen van mijn academische studie gevoel ik de behoefte mijn dank uit te spreken aan allen, die tot mijn wetenschappelijke vorming hebben bijgedragen.

Hooggeleerde Dubois, Weevers, Wibaut, Brouwer, Van der Horst, Zeergeleerde Buchner, Redeke, U dank ik voor het vele, wat ik op colleges, practica en excursies van U heb geleerd.

Uw nagedachtenis, Hooggeleerde Sissingh, zal door mij steeds in eere gehouden worden; aan Uw colleges bewaar ik een levendige herinnering.

Hooggeleerde Stomps, door Uw onderwijs, zoowel in den Hortus Botanicus, als op binnen- en buitenlandsche excursies, werd in mij warme belangstelling in de systematische Botanie wakker geroepen.

Voor Uw zeer interessante colleges en practica, Hooggeleerde De Meijere, ben ik U veel dank verschuldigd.

Hooggeleerde Ihle, U ben ik om velerlei redenen zeer erkentelijk. Door Uw boeiende colleges heb ik kennis kunnen nemen van den stand onzer kennis in zeer uiteenlopende gebieden der Zoölogie en met veel genoegen denk ik terug aan het practische werk onder Uw leiding op Uw laboratorium verricht. De belangstelling, die Gij steeds voor mijn werk hebt getoond, evenals de gastvrijheid, die ik nog voortdurend op Uw laboratorium ondervind, worden door mij op hoogen prijs gesteld.

Dat Gij, Hooggeleerde Gerth, mij verschillende malen hebt willen verzoeken Uw assistent te zijn, heb ik als een groot voorrecht beschouwd. Er zou voor mij geen betere gelegenheid hebben kunnen bestaan om vertrouwd te geraken met verschillende tertiaire molluskenfauna's dan de bewerking van het mij door U toevertrouwde materiaal. Bovendien is de daarbij verworven kennis van de palaeontologische literatuur mij van onschatbare waarde gebleken bij het schrijven van dit proefschrift.

Hooggeleerde De Beaufort, Hooggeachte Promotor, de welwillende wijze, waarop Gij deze, door bijzondere omstandigheden niet onder Uw onmiddellijke leiding geschreven, verhandeling als proefschrift hebt willen aanvaarden, stemt mij tot groote dankbaarheid. Niet minder geeft Uw dikwijls gevoelde steun mij daar reden toe. Aan het werken op Uw gastvrij museum behoud ik herinneringen, die onder de aangenaamste van mijn studietijd tellen.

Zeergeleerde Heimans, een woord van dank past mij ook zeker jegens U; want evenmin in de jaren, dat de biologie mijn liefhebberij was, als in den daarop volgende tijd, dat zij tevens mijn studie werd, klopte ik ooit tevergeefs bij U aan om hulp of raad. Uw vriendschap wordt door mij op hoogen prijs gesteld.

Waarde Tera van Benthem Jutting, Gij zijt mij al vroeg in de gestalte van Mentor verschenen om een wakend oog te houden op mijn tochten in het land der Malacologie. Wilt U verzekerd houden van mijn dankbare gevoelens. Dat ik steeds over allerlei werk voeling met U kan houden is voor mij van groot belang.

Hooggeachte mejuffrouw Van der Waals, Hooggeachte Heer Le Brockton Tomlin, zonder Uw zeer gewaardeerde hulp zou het mij niet

mogelijk geweest zijn de Engelsche samenvatting van dit proefschrift samen te stellen.

Dat Gij, Hooggeachte mejuffrouw De Vos, in spannende dagen veel on-dankbaar werk op U hebt willen nemen, stemt mij bij een terugblik in het verleden tot groote dankbaarheid.

Den Heeren Directeuren van het Bataafsch Genootschap der Proefonder-vindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam ben ik grooten dank verschuldigd voor de onder zoo aangename voorwaarden verleende toestemming deze verhandeling, die toch aan het Genootschap behoort, als proefschrift te mogen gebruiken.

Tenslotte dank ik de Heeren Geerders, Van Voorn en Pick voor hun hulp bij het vervaardigen der platen.

Inhoud.

	pag.
INLEIDING	XI
A. SYSTEMATISCH GEDEELTE	1
I. Inleiding tot de systematische lijst	1
§ 1. Bronnen	1
§ 2. Systematiek en nomenclatuur	2
§ 3. De opsomming der vindplaatsen	3
§ 4. Afkortingen en teekens	3
II. Systematische lijst van de recente, subfossiele en fossiele mollusken, die aanspoelen aan de Nederlandsche kust, met een bespreking van hun verspreiding	4
§ 5. Classis <i>Loricata</i>	4
§ 6. Classis <i>Gastropoda</i>	6
§ 7. Classis <i>Scaphopoda</i>	51
§ 8. Classis <i>Lamellibranchia</i>	52
§ 9. Classis <i>Cephalopoda</i>	102
§ 10. Aanhangsel	114
A. Land- & zoetwatermollusken	114
B. Exotica	116
B. BESCHOUWINGEN	117
Hoofdstuk 1. De tertiaire mollusken van het Nederlandsche strand	117
§ 1. Opmerkingen in het algemeen	117
§ 2. Het eoceen	118
§ 3. Het oligoceen	119
§ 4. Het mioceen	120
§ 5. Opmerkingen in het algemeen over de plioceene mollusken	121
§ 6. Het onderplioceen	121
§ 7. Het middenplioceen	123
§ 8. Het bovenplioceen	125
Hoofdstuk 2. De plistoceene mollusken van het Nederlandsche strand	125
§ 1. Opmerkingen in het algemeen over de mariene transgressies in het plistoceen en hun molluskenfauna	125
§ 2. Het Icenian	126
§ 3. De afzettingen van het hoogterras in mariene facies	128
§ 4. De Eemvorming	128
Hoofdstuk 3. De holoceene en recente mollusken van het Neder- landsche strand	132
§ 1. Het holoceen	132

§ 2. Overzichtstabel van de recente mollusken van het Nederlandsche strand	134
§ 3. De autochthone recente mollusken van het Nederlandsche strand	139
§ 4. De "natuurlijke adventieve" mollusken van het Nederlandsche strand	142
§ 5. De "anthropogeene adventieve" mollusken van het Nederlandsche strand	145
Hoofdstuk 4. De verspreiding van de aangespoelde mariene mollusken op de Nederlandsche kust	147
§ 1. Quantitatief onderzoek van uit mollusken bestaande aanspoelingen	147
§ 2. De verdeeling in drie gebieden; zuidelijke en noordelijke soorten	148
§ 3. Het karakter van de aangespoelde molluskenfauna op de Nederlandsche stranden	151
LIJST VAN DE GERAADPLEEGDE LITERATUUR	160
ADDENDUM	173
INDEX	174
SUMMARY	178
KAARTEN EN PLATEN	

Inleiding.

Het spreekt wel vanzelf, dat men, om zich een juist beeld te vormen van de weekdier-fauna van onze kust, niet beter zou kunnen doen dan een systematisch onderzoek in te stellen naar het voorkomen van mollusken in onze wateren. Wat de techniek betreft zou men daarbij niet alleen van verschillende soorten netten gebruik moeten maken om de zwemmende en op den bodem levende vormen te verzamelen, maar men zou bovendien den bodemhapper moeten gebruiken om de identiteit en het aantal van de in zand en slijk ingegraven soorten vast te stellen. Laten wij de Zeeuwsche en Zuidhollandsche stroomen buiten beschouwing en beperken wij bovendien het onderzoek tot een strook langs de kust van bijvoorbeeld 5 km. breed, dan zou, daar onze kust van Cadzand tot Rottum ongeveer 350 km. lang is, een bodemoppervlakte van ruim 1750 km². met de zich daarboven bevindende waterlagen te onderzoeken zijn. Vooral voor de pelagische soorten (*Cephalopoda*) zouden de waarnemingen op verschillende tijdstippen van het jaar en liefst gedurende eenige jaren achtereen moeten worden herhaald, omdat hun voorkomen sterk aan periodiciteit onderhevig is. Kortom, een dergelijk onderzoek, hoe aantrekkelijk ook om de vele resultaten, die er met goed recht van verwacht mogen worden, zou zeer kostbaar zijn en vele jaren in beslag nemen.

Zoekt men in de literatuur naar directe gegevens over de molluskenfauna van onze kust, dan vindt men slechts hier en daar enkele feiten vermeld. Veel meer weet men op indirecte wijze, namelijk afgeleid uit de door de zee op ons strand aangespoelde stervende of doode mollusken en hun leege schalen. Het onderzoek van deze aanspoelingen is eenerzijds veel eenvoudiger dan het opzoeken van de verschillende vormen in hun eigen levensgemeenschap, anderzijds is het beeld, dat men op deze wijze van onze molluskenfauna krijgt, slechts vaag. Toch is een kritische samenvatting van de vele gegevens, die in de literatuur en in collecties van openbare instellingen en particulieren in den loop der jaren zijn samengebracht zeker de moeite waard.

In de eerste plaats moet men daarbij in het oog houden, dat men de verschillende componenten niet aantreft in hun levend verband, in "biocoenosen", maar dat de zee uit in tijd en plaats gescheiden biocoenosen nieuwe gezelschappen heeft samengesteld, die wij met E. Wasmund (1926) als "thanatocoenosen" kunnen aanduiden. De thanatocoenosen, die men langs onze geheele kust op alle stranden aantreft, bestaan over het algemeen grootendeels uit de schalen van mollusken; het aandeel van de mollusken in alle thanatocoenosen van onze stranden samen zal in de hier volgende verhandeling, vooral kwalitatief, geanalyseerd worden.

Wat kan deze analyse ons nu leeren?

In de eerste plaats spoelen langs onze geheele kust, vooral na stormen, levende mollusken aan; zij behooren in vergelijking van de vele species, waarvan men de schelpen aan ons strand kan aantreffen, tot een beperkt aantal soorten. Door deze vormen en hun verspreiding vast te stellen, krijgt men natuurlijk aanwijzingen omtrent het voorkomen van de betreffende soorten in de buurt van de vindplaatsen van de aangespoelde exemplaren. Over het algemeen kan immers worden aangenomen, dat deze levend aanspoelende mollusken niet van ver weg door

de zee zijn aangevoerd: in enkele gevallen is de verspreiding van een species aan onze kust zoodoende zelfs vrij nauwkeurig te bepalen.

Mocht nog ooit een systematisch onderzoek naar de molluskenfauna van onze kustwateren of van een beperkter deel van ons fauna-gebied worden ingesteld, dan zullen de aldus verkregen resultaten zeker ter oriëntatie bij den opzet van dat onderzoek van groot nut kunnen zijn.

Behalve recent nog in de Noordzee levende vormen vinden wij in de tweede plaats, vooral in Zeeland, maar toch ook langs de overige kust, soorten, die zijn uitgestorven, of die althans in West-Europa niet meer recent voorkomen. Zij zijn afkomstig uit mariene afzettingen van tertiairen en plistoceenen ouderdom, die door de zee geërodeerd worden. In deze afzettingen komen echter ook, hoe jonger zij zijn hoe meer, thans nog in de Noordzee levende soorten voor en het is dikwijls onmogelijk om van eenigszins verweerde exemplaren, die aan het strand aanspoelen, den ouderdom vast te stellen. De fauna van de mariene afzettingen van het holoceen bevat vrijwel geen vormen, die tegenwoordig niet meer aan onze kust leven. Holoceene afzettingen worden waarschijnlijk wel langs onze geheele kust geërodeerd. Bij de overige fossielen kan een vergelijking met hetgeen er van de stratigraphische geologie van de omgeving van de vindplaats bekend is, dikwijls aanwijzingen geven omtrent de plaats, waar de erosie de fossielen uit de mariene afzetting heeft vrij gemaakt.

Er zijn dus twee categorieën, namelijk de levend aanspoelende mollusken en de fossielen van bekenden ouderdom, over de herkomst waarvan met goed recht veronderstellingen te maken zijn. Er blijft echter nog een groote massa over, waarvan de herkomst in tijd en plaats bij de eene meer, bij de andere minder onzeker is. Het is daarom goed, alvorens tot algemeenere beschouwingen over te gaan, ieder geval op zichzelf te beschouwen. Daarvoor hebben wij de systematische lijst, die het eerste deel van deze verhandeling uitmaakt, opgesteld. In het tweede deel vindt men de beschouwingen, waartoe de in deze lijst gecompileerde feiten vanzelf aanleiding geven.

A. Systematisch gedeelte.

I. Inleiding tot de systematische lijst.

§ 1. Bronnen.

De hier volgende lijst werd opgesteld uit gegevens, welke in de literatuur (zie literatuurlijst p. 160) te vinden zijn, aangevuld door vele opgaven, geput uit collecties van openbare instellingen en particulieren. De bron is, om het geheel overzichtelijker te maken, slechts in belangrijke gevallen vermeld; natuurlijk zijn de aantekeningen over de herkomst van zijn gegevens door den schrijver bewaard. De volgende openbare instellingen en particulieren gaven mij inzage van hun collecties en verstrekten mij daarbij vaak belangrijke mondelinge inlichtingen. In de lijst worden zij door de achter hun naam vermelde afkorting aangeduid:

Het Zoölogisch Museum te Amsterdam	M. A.
Het Rijks Museum van Natuurlijke Historie te Leiden	M. L.
Het Museum van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg	M. M.
Het Comité ter bestudeering van de Molluskenfauna van Nederland	Com.
„Het Strandonderzoek" te 's-Gravenhage	Str. O.
de heer C. Brakman te Nieuw- en St.-Joosland *)	C. Br.
de heer D. J. Boerman te 's-Gravenhage	D. J. B.
de heer P. de Bruyne te Middelburg	P. de Br.
Dr. A. B. van Deinse te Rotterdam	v. D.
de heer S. J. Geerts biol. stud. te 's-Gravenhage	S. J. G.
mejuffrouw M. J. de Graag te 's-Gravenhage	de Gr.
Dr. J. Th. Henrard en J. B. Henrard biol. stud. te Oegstgeest	J. Th. H.
mevrouw Dr. A. ten Houten—Pannekoek te Hattem	A. P.
de heer A. J. Jansen te Amsterdam	A. J. J.
de heer W. Kimpe geol. stud. te Amsterdam	W. K.
de heer P. Korringa biol. cand. te Heemstede	P. K.
de heer L. de Priester te Apeldoorn	de Pr.
de heer J. Prins te Buitenveldert	J. Pr.
Ir. A. H. Schelling te Groningen	A. H. Sch.
de heer A. Slabber te Middelburg	A. Sl.
de heer H. G. de Smit te 's-Gravenhage	de Sm.
Dr. J. Verwey te Den Helder	J. V.
Den directeuren der musea te Amsterdam en te Leiden, Prof. Dr. L. F. de Beaufort en Prof. Dr. H. Boschma, den conservatoren resp. secretaris van deze musea en de andere bovengenoemde instellingen, mejuffrouw W. S. S. van Benthem Jutting en den heeren Dr. C. F. G. H. Bayer, C. Brakman en Dr. W. J. Prudhomme van Reyne, alsmede den verschillenden vermel-	

*) De verzameling van den heer Brakman is sinds enkele jaren het eigendom van het Museum van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg. De exemplaren uit zijn collectie zijn in de hier volgende lijst echter nog met C. Br. aangeduid.

den verzamelaars, breng ik gaarne mijn hartelijken dank voor de groote medewerking, die ik van hen bij mijn onderzoek mocht ondervinden.

Bij de bewerking van de fossiele mollusken is het mij een groote steun geweest, dat Dr. P. Tesch, directeur van den, thans voormaligen, Rijks Geologischen Dienst te Haarlem en Dr. J. F. Steenhuis, geoloog bij denzelfden Dienst, mij steeds de benoodigde inlichtingen over stratigraphisch geologische kwesties wilden verschaffen.

Bovendien stelde de heer Tesch mij verschillende malen in de gelegenheid mijn materiaal te vergelijken met de groote collectie, die genoemde instelling bezit van fossiele mollusken, afkomstig uit Nederlandsche boringen en uit overeenkomstige lagen in België en Engeland. Daarom betuig ik hier gaarne den heeren Tesch en Steenhuis mijn warme erkentelijkheid.

Van de *Sacoglossa* en *Nudibranchia* (No. 137 tot 156 van de lijst) stelde Dr. H. Engel, die bezig was deze groepen te bewerken voor de Fauna van Nederland, een lijst tot mijn beschikking, bevattende de hem in Nederland bekende soorten met haar verspreiding. Aan dat gedeelte van mijn lijst ligt het werk van den heer Engel dus ten grondslag en ik betuig hem voor zijn medewerking hier mijn hartelijken dank. Zijn werk is intusschen gepubliceerd (zie: Van Benthem Jutting en Engel 1936 en Engel 1936), met deze publicatie kon bij een laatste herziening van het manuscript dezer verhandeling rekening worden gehouden.

De heer J. R. le Brockton Tomlin te St. Leonards on Sea (Engeland) was zoo vriendelijk mijn determinaties in enkele moeilijke gevallen te controleeren of te herzien, terwijl Dr. C. A. Nilsson—Cantell te Vänersborg (Zweden) een tweetal *Cirripedia* voor mij op naam bracht en mij inlichtte omtrent de vermoedelijke herkomst van de schelpen, waarop deze dieren vastgegroeid waren. Deze hulp van buitenlandsche specialisten stel ik op hoogen prijs en ik maak daarom gaarne van de gelegenheid gebruik de heeren Tomlin en Nilsson—Cantell op deze plaats nog eens voor hun medewerking te bedanken.

§ 2. Systematiek en nomenclatuur.

Het systeem, waarin de soorten in de volgende lijst zijn geplaatst, is ontleend aan het handboek van Thiele (1929—1934). Voor de nomenclatuur heb ik, behalve van Thiele's werk, in hoofdzaak gebruik gemaakt van de lijst van Winckworth (1932), voor de *Cephalopoda* ook van het werk van Grimpe (1925). De nomenclatuur en systematiek van de *Sacoglossa* en *Nudibranchia* is dezelfde als Dr. H. Engel in zijn bewerking van deze groepen in de Fauna van Nederland heeft gebruikt. De fossiele soorten zijn op haar plaats in het systeem ingevoegd en haar nomenclatuur is in overeenstemming met die van de recente gebracht. Waar het de duidelijkheid ten goede kwam, heb ik één of meer synoniemen bij de soortnaam vermeld. Bovendien vindt men bij iedere soortnaam een verwijzing naar de literatuur, welke zóó gekozen is, dat men zich van de geciteerde plaats uit gemakkelijk omtrent de betreffende soort kan oriënteren.

Op de variabiliteit van de verschillende soorten is slechts hier en daar terloops ingegaan. Waar het zeker of zeer waarschijnlijk is, dat verwante vormen als geographische of stratigraphische rassen van eenzelfde soort zijn op te vatten, heb ik dit door het gebruik van trinaire nomenclatuur uitgedrukt. Alle andere van het type afwijkende vormen van een soort, welke de moeite van het onderscheiden waard zijn, heb ik aangeduid met den naam variëteit. Deze benaming is door het verschillende gebruik, dat er in de literatuur van is gemaakt, wel neutraal te noemen. Commentaar op systematische kwesties is slechts in hoog-

noodige gevallen gegeven. Voor de recente mollusken raadplege men daaromtrent de Fauna van Nederland, waarin de *Gastropoda*, *Amphineura* en *Scaphopoda* reeds zijn verschenen. Voor de systematiek van de fossiele soorten maakte ik voornamelijk gebruik van de werken van Wood (1848—1882), Nyst (1878—1882) en Harmer (1914—1925).

§ 3. De opsomming der vindplaatsen.

Over het algemeen zijn bij iedere soort alle vindplaatsen aan onze kust van aangespoelde exemplaren opgesomd. Om een beter overzicht te verkrijgen, zijn deze in navolging van Van Deinse (1931 p. 154) in drie afdeelingen samengevat, welke met Romeinsche cijfers zijn aangeduid.

Deze drie afdeelingen zijn:

- I. De Zeeuwsch-Vlaamsche kust, de stranden der Zeeuwsche en Zuidhollandsche eilanden met de tusschenliggende zeegaten en rivierarmen, d.i. de Zuidelijke eilandengroep (Noordgrens: de Nieuwe Waterweg).
- II. De kust van Hoek van Holland tot Den Helder: het vastelandgebied van Zuid- en Noord-Holland (Noordgrens: de N.O.-punt van Noord-Holland, dus in de gemeente Den Helder *).
- III. De Noordzeestranden der Waddeneilanden en de kusten van de Waddenzee en de Noordelijke zeegaten: de Noordelijke eilandengroep.

Deze gebieden, door Van Deinse opgesteld voor de indeeling van strandingen van *Cetacea*, zijn voor ons doel zeer goed bruikbaar, de indeeling heeft zelfs veel natuurlijks, zooals later (zie Hoofdstuk 4) zal blijken. De vierde afdeeling van Van Deinse: de Zuiderzee, kan thans buiten beschouwing blijven, aangezien de mariene mollusken in het IJsselmeer zijn uitgestorven (Havinga 1935, p. 72).

De opsomming van de vindplaatsen, van Zuid naar Noord, volgt in de lijst steeds onmiddellijk op de soortnaam met synoniemen en literatuurverwijzing. Tenzij het tegendeel is aangegeven, geldt deze opsomming voor aangespoelde exemplaren.

§ 4. Afkortingen en teekens:

De verschillende collecties zijn aangegeven door de bovenvermelde afkortingen (zie p. 1), de verzameling van den auteur door A.

Verder zijn nog de volgende afkortingen en teekens gebruikt:

† Achter den naam van een vindplaats wil dit teeken zeggen, dat de soort op die vindplaats alleen dood is aangetroffen.

a.	wil zeggen:	algemeen
ad.	" "	adult
def.	" "	beschadigd
div.	" "	diverse
ex.	" "	exemplaren
fr.	" "	fragment(en)
juv.	" "	juveniel
l.	" "	levend
pl. 45	" "	strandpaal no. 45
z.	" "	zeldzaam

*) Met de vindplaatsaanduiding „Den Helder” is dus niet steeds bepaald in welke van de gebieden II of III de betreffende vondst is gedaan. In gevallen, dat ik hierover geen nadere inlichtingen kon verkrijgen, heb ik wel eens van de twee mogelijkheden de waarschijnlijkste moeten kiezen. Ik hoop, dat daarmee niet te veel fouten zijn ingeslopen.

Afmetingen zijn, tenzij een andere maat is aangegeven, in millimeters uitgedrukt. Hierbij beteekent:

- L. lengte
- B. breedte
- H. hoogte
- D. dikte

Bij de *Gastropoda* is als lengte opgevat de grootste afmeting in de richting van de columella, de breedte staat hier loodrecht op in een vlak, waarin behalve de as van de columella, dat punt van de mondrand ligt, dat het verste van deze as verwijderd is. Bij de *Lamellibranchia* is de lengte van voor naar achter, de hoogte van de umbo naar de onderrand gemeten. De dikte geldt voor de twee schalen op elkaar; is slechts één schaal gemeten, dan is de dikte hiervan als $\frac{1}{2}$ D. aangeduid.

II. Systematische lijst

van de recente, subfossiele en fossiele mollusken, die aanspoelen aan de Nederlandsche kust met een bespreking van hun verspreiding*).

§ 5. Classis Loricata

Ordo LEPIDOPLEURIDA

Familie Lepidopleuridae

1. *Lepidopleurus cancellatus* (G. B. Sowerby 1839).

Nierstrasz und Hoffmann 1929, p. 28, fig. 24.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 86, fig. 36.

Nooit aangespoeld gevonden in ons land, wel echter levend aangetroffen in gebied I. Van der Sleen (1915 d) noemt als vindplaatsen: Ierseke en Bergen op Zoom. Van de eerste vindplaats zijn mij twee exemplaren bekend in de collectie Schepman (M. A.) en één exemplaar in de alcoholcollectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam.

Ordo CHITONIDA

Familie Lepidochitonidae

2. *Tonicella marmorea* (Fabricius 1780).

Nierstrasz und Hoffmann 1929, p. 31, fig. 27.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 84, fig. 35.

Enkele exemplaren van deze soort zijn door professor Dr. H. F. Nierstrasz vele jaren geleden in ons land, waarschijnlijk in Zeeland (Walcheren) gevonden, de juiste vindplaats is echter niet meer bekend en de exemplaren zijn blijkbaar nergens bewaard gebleven (zie: Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 86).

3. *Lepidochitona cinereus* (Linné 1767).

Synoniemen: *Trachydermon cinereus* (Linné), *Lepidochiton cinereus* (Linné), *Chiton marginatus* Pennant 1777.

Nierstrasz und Hoffmann 1929, p. 32, fig. 28.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 79, fig. 30-33.

*) Behalve alle mariene mollusken, welke aangespoeld aan onze kust zijn gevonden, zijn ook nog die recente weekdieren opgenomen, welke tot onze fauna behooren, maar waarvan nog nooit exemplaren aangespoeld op onze stranden zijn aangetroffen (vnl. *Nudibranchia* en *Cephalopoda*). In het aanhangsel (p. 114) wordt tenslotte nog even ingegaan op de land- en zoetwatermollusken en exotica, welke in het aanspoelsel op onze kust voorkomen.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (5 ex., 24 IV 1935, A.), de Verklikker (Schouwen, 1 schelpstukje, deze soort?, 17 IV 1933, D. J. B.), Zonnemaire ($\frac{1}{8}$ ex., aanspoelsel bij de haven, VII 1935, T. van Benthem Jutting leg. in Com.).

II. Noordwijk (op aangespoelde mand*), 4 ex., VII 1914, P. P. de Koning, leg. in M. L.).

III. Oudeschild (Texel, 1 ex., 8 VIII 1933, D. J. B.).

Deze soort kan bij eb gemakkelijk levend verzameld worden, hetgeen waarschijnlijk de reden is, dat zoo weinig aangespoelde exemplaren zijn verzameld. In de gebieden I en III komt *L. cinereus* vrij algemeen voor, terwijl hij in gebied II slechts enkele malen is gevonden. Mij zijn van deze soort de volgende vindplaatsen bekend:

I. Sloe bij Nieuw- en St.-Joosland, Ritthem, Vlissingen, Westkapelle, Kanaal door Walcheren bij Middelburg, Domburg, Veergat tusschen Veere en Wachthuis, Veere, Schotsmanplaat (W.kust van Noord-Beveland), kreek bij Arnemuiden, Ierseke, Bergen op Zoom, Koffiehoek (Tholen), *Eendracht en *Oosterschelde ten Z. van Tholen, Kerkwerf, Westenschouwen dijk van het Springersdiep (Goeree).

II. Scheveningen (5 ex., De Hen coll., fide P. P. de Koning), Katwijk (op losse steen tusschen basaltblokken van de pier*), 3 ex., XI 1911, P. P. de Koning leg. in M. L.).

III. Havens van Nieuwe- en Oudeschild (Texel), *Zeegrasveld ten N. van den Dooven Balg (VIII 1926), Zuidkust van Terschelling en van Ameland, Amelandsche dijk bij Holwerd, havendam bij Harlingen, Wieringen (laatste vondst VI 1930, A. J. J., zal aan de Noordkust wel in stand zijn gebleven), fort de Harsens en Vangdam bij Den Helder.

Meestal is *L. cinereus* op steenen, schelpen, schoeiïngen etc. in de getijdenzone gevonden; toch leeft hij plaatselijk ook op slik, zooals aan de Westkust van Noord-Beveland (C. B. r. in Com.). Enkele van de genoemde vindplaatsen hebben betrekking op dregvangsten; zij zijn met een * aangeduid.

Er is geen reden te veronderstellen dat één van de aangespoeld gevonden schelpstukjes van deze soort niet van een recent exemplaar afkomstig zou zijn. Het is overigens mogelijk, dat fossiele schelpstukjes van Chitonen uit het Eemien afkomstig aan ons strand aanspoelen, want Van der Sleen (1912, p. 128) vermeldt in zijn proefschrift „*Chiton spec.*” uit de Deensche Eemlagen; later heeft hij volgens Nordmann (1928, p. 54) ook *L. cinereus* in onze Eemvorming aangetroffen.

Familie Ischnochitonidae

4. *Ischnochiton albus* (Linné 1767).

Synoniem: *Trachydermon albus* (Linné).

Nierstrasz und Hoffmann 1929, p. 34, fig. 30.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 83, fig. 34.

Door Leloup (1934, p. 22) wordt één exemplaar van deze soort gemeld afkomstig van: „Zwarte Polder, 26 mai 1911”. Over deze vindplaats schrijft de auteur verder: „Cette appellation de Zwarte Polder représente le nom local d'un endroit qui doit se trouver le long de la côte neerlandaise ou de la côte belge depuis Flessingue (y compris l'embouchure de l'Escaut) jusqu'à la frontière française; malgré mes recherches, je ne puis situer ce point avec exactitude.”

Aangezien echter de Zwarte Polder gelegen is op de grens van de gemeenten Cadzand en Nieuwvliet in Zeeuwsch-Vlaanderen, hebben wij hier zeker met een

*) Volgens schriftelijke mededeeling van den heer De Koning.

exemplaar uit ons land te doen. Nader onderzoek naar het voorkomen van *L.albus* op deze vindplaats en in de omgeving (het is natuurlijk zeer wel mogelijk dat het exemplaar ter hoogte van de Zwarte Polder met den dreg is gevangen) is zeker gewenscht.

§ 6. Classis Gastropoda

Subclassis PROSOBRANCHIA

Ordo ARCHAEOGASTROPODA

Familie Fissurellidae

5. *Emarginula reticulata* J. Sowerby 1813.

Synoniem: *Emarginula fissura* auct. nec (Linné 1758).

Harmer 1923, p. 776, Pl. LXII fig. 7.

I. De Kaloot, Domburg, strand tussehen Haamstede en Renesse. Overal zeldzaam.

De exemplaren hebben steeds het voorkomen van fossielen. T e s c h (1912, p. 62, no. 130) vermeldt slechts één exemplaar uit het Nederlandsche plioceen, dat door L o r i é werd beschreven uit het onderplioceen van Goes. In het Belgische plioceen zeldzaam, in Engeland bijna in het geheele plioceen algemeen. Aangezien deze soort b.v. in het Kanaal nog levend voorkomt, moet ook rekening gehouden worden met de mogelijkheid, dat wij met recente voorwerpen te doen hebben, welke over grooten afstand getransporteerd zijn.

6. *Emarginula conica* L a m a r c k 1801.

Synoniem: *Emarginula rosea* T. Bell 1824.

Harmer 1923, p. 779, Pl. LXII fig. 10.

I. Domburg (1 ex., C. B r.).

Het eenige bekende exemplaar ziet er fossiel uit. De soort wordt door T e s c h niet voor het Nederlandsche plioceen vermeld en is ook uit het Belgische plioceen niet bekend. In Engeland minder algemeen dan de vorige soort, maar toch gevonden in Coralline Crag, Waltonian en Newbournian. Evenals bij de vorige soort is het ook mogelijk, dat het exemplaar recent is en en door den stroom uit het Kanaal is aangebracht, waarin deze soort aan de Engelsche en Fransche kust levend werd gevonden.

7. *Emarginula crassa* J. Sowerby 1813.

Harmer 1923, p. 774, Pl. LXII fig. 1, 2, 3.

I. De Kaloot, strand van Walcheren bij Westkapelle, Domburg en Oranjeson. Vooral gave voorwerpen zeldzaam.

De exemplaren hebben steeds het voorkomen van fossielen. *E.crassa* wordt door T e s c h niet vermeld uit het Nederlandsche plioceen; wel is zij bekend uit het Scaldisien in de omgeving van Antwerpen en de Coralline Crag, het Waltonian en Newbournian in Engeland. Recent leeft deze soort nog aan de W.kust van Schotland, de O.kust van Ierland en de Noorsche kust; het aanspoelen van recente voorwerpen aan onze kust is dus wel uitgesloten.

8. *Puncturella noachina* (Linné 1771).

Harmer 1925, p. 867, Pl. LXV fig. 18.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland. Steeds zeldzaam, slechts enkele exemplaren bekend (C. B r., J. Th. H.).

De voorwerpen hebben het voorkomen van fossielen. De soort wordt door T e s c h niet uit het Nederlandsche plioceen vermeld. In Engeland bekend uit de Coralline Crag van Sutton. Recent alleen in noordelijke zeeën van Scandinavië tot Canada. Aanspoelen van recente voorwerpen is dus wel uitgesloten.

9. *Diodora apertura* (Montagu 1803).

Synoniemen: *Glyphis graeca* auct. nec (Linné 1758), *Fissurella graeca* auct. nec (Linné), *F. reticulata* Forbes and Hanley 1853, *F. mamillata* Risso 1826.

Harmer 1923, p. 770, Pl. LXI fig. 18.

I. Cadzand (1 ex. juv., M.L.), de Kaloot, strand van Walcheren o.a. bij Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland. Op geen van deze vindplaatsen algemeen; vaak beschadigd.

II. Hondsbossche zeewering ten N. van Camperduin (op kurkenbos, 1 ex. juv. met vleeschresten, 11 I 1936, A.).

De exemplaren uit gebied I hebben steeds het voorkomen van fossielen. Tesch meldt deze soort niet uit het Nederlandsche plioceen; in het Scaldisien van de omgeving van Antwerpen, evenals in het geheele Engelsche plioceen is zij echter wel aangetroffen. Ook heeft Van der Sleen één exemplaar van *D.apertura* in onze Eemlagen gevonden (Nordmann 1928, p. 54).

Deze soort leeft recent o.a. in het Kanaal en het is waarschijnlijk, dat de bij Camperduin gevonden kurkenbos daarvandaan door den stroom was aangebracht, want er werden nog verschillende andere in het Kanaal wel, aan onze kust echter niet levende soorten op aangetroffen (zie p. 144).

Familie Patellidae

10. *Patella vulgata* Linné 1758.

Plaat 12, fig. 175.

Van Benthem Jutting 1933, p. 39, fig. 6.

I. Nieuwvliet, Breskens, de Kaloot, Zoutelande, Domburg, Oranjezon.

II. Hoek van Holland, Loosduinen, Scheveningen, Wassenaarsche Slag, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden, Bergen aan Zee, Camperduin, Petten.

III. Texel, Vlieland, Terschelling.

De vondsten van leege schalen in gebied I en het zuidelijke deel van II zijn te verklaren door het levend voorkomen van *Patella vulgata* aldaar. Levend werd de soort namelijk gevonden:

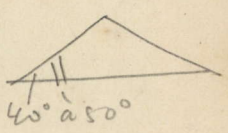
I. Nieuwvliet, Ritthem, Vlissingen, Zoutelande, Domburg, Oostkapelle, Burghsluis.

II. Hoek van Holland, Scheveningen, Den Helder (? oude opgave van Hoek (1876, p. 46), later niet weergevonden).

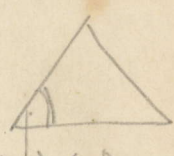
Bovendien zijn bij Loosduinen, Bergen aan Zee en Camperduin exemplaren met vleeschresten gevonden. Waarschijnlijk zullen op de Zuidhollandsche eilanden, en wel daar waar zeeweringen zijn, *Patella's* levend zijn aan te treffen. Of de opgaven: Hoek van Holland en Scheveningen, welke aan Speyer (1928, p. 238) ontleend zijn, op blijvende kolonies of wel op toevallige vondsten betrekking hebben, is mij niet bekend. Vooral voor Scheveningen lijkt mij de laatste mogelijkheid de waarschijnlijkste. Merkwaardig is nu, dat noorderlijker nooit levende *Patella's* aan onze kust zijn aangetroffen, terwijl toch de leege schalen geregeld aanspoelen. Deze hebben evenals de andere aangespoelde voorwerpen van onze kust, een soms wel min of meer versleten, maar over het algemeen toch recent voorkomen. Een groot deel van deze exemplaren is met wier [o.a. *Fucus* en *Himanthalia lorea* (L.) *)] begroeid aangetroffen en het is dus mogelijk, dat zij door het wier drijvende gehouden, van verre getransporteerd zijn. Dikwijls is op deze wijze meer dan één exemplaar tegelijk gevonden; het sprekendste voorbeeld daarvan is wel de vondst van 14 *Patella's* met wier begroeid op



forma elevata



forma depressa



forma intermedia

*) Dit laatstgenoemde wier komt in Nederland volgens Van Goor (1923, p. 68) niet autochtoon voor; de *Patella's* welke ermee begroeid zijn, zijn dus zeker van andere kusten afkomstig.

5 IX 1926 tusschen Bergen aan Zee en Petten, waaronder er waren met vleeschresten. Tevens werden op dien dag 4 groote exemplaren van *Crepidula fornicata* (L.), eveneens ieder met een wierbos begroeid, gevonden. Deze soort was op dat oogenblik bij ons nog nauwelijks inheemsch en kwam verder in Europa alleen aan de Engelsche Zuidkust voor.

Het waarschijnlijkste is, dat dergelijk materiaal, dat door wierbossen wordt verspreid, met den stroom, die uit het Kanaal de Noordzee binnenkomt en die nog meer drijvend materiaal aan onze kust brengt (zie b.v. *Sepia's* p. 108) meekomt. Op een zuidelijke herkomst wijst ook de vondst van een exemplaar van *Balanus perforatus* Brug. *) op een *Patella* met wierbos van Bergen aan Zee van 15 VIII 1931. Deze *Balanus*, die in Nederland niet inheemsch is, wordt door P. Krüger (1927) ook niet voor de Noord- en Oostzee vermeld, komt volgens Darwin (1854, p. 232) echter wel aan de Zuidkust van Engeland voor. Een overeenkomstig geval van verspreiding van *Patella* door een wierbos is van Helgoland beschreven (Hertling 1932, p. 53). De auteur vermoedt echter, dat zijn exemplaar van de Britsche (Schotsche ?) kust afkomstig is, aangezien de wierbos, die op de schelp is vastgegroeid, tot de zgn. noordelijke vorm van *Fucus vesiculosus* behoort, die op Helgoland niet voorkomt.

Over het algemeen zijn de aldus vervoerde *Patella's* dood en het is dus niet waarschijnlijk, dat deze wijze van transport een vestiging van de soort aan onze kust tengevolge zal hebben op een plaats waar zij nog niet voorkomt, maar toch oogenschijnlijk wel kan leven **). In dit verband wil ik echter nog wijzen op het feit, dat tegen den binnenkant van het bovengenoemde Bergensche voorwerp met *Balanus perforatus* Brug. 3 jonge *Patella's* vastgehecht zaten. Helaas merkte ik deze pas eenige maanden na het vinden op, aangezien ze door zand bedekt waren geweest, maar het lijkt mij hoogst waarschijnlijk, dat zij de Nederlandsche kust levend bereikt hadden.

11. *Helcion pellucidum* (Linné 1758).

Synoniem: *Patina pellucida* (L.).

Jeffreys 1865, p. 242; 1869, Pl. LVIII fig. 1.

I. Westkapelle-Domburg (1 ex. def., 1935, De Sm.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (2 ex., C. Br.).

Van de tweede vindplaats zijn twee exemplaren bekend, beide gevonden door den heer C. Brakman. Het eerste is zeer fraai en werd in December 1928 gevonden (M. A., zie Van Benthem Jutting 1935, p. 183); het tweede (M. M.) is van onbekenden datum, beschadigd en zwart gekleurd, maar wellicht toch recent, want het vertoont nog duidelijk de kenmerkende blauwe stippellijntjes. Het Domburgsche voorwerp is geheel zwart en heeft het voorkomen van een fossiel.

Uit onzen bodem is mij *H. pellucidum* echter niet bekend, in Engeland trad hij het eerst in het plistoceen op.

X 12. *Helcion laeve* (Pennant 1777).

Synoniem: *Helcion pellucidum* (L.) var. *laevis* (Pennant).

Harmer 1923, p. 794, Pl. LXII fig. 32, 33.

I. Domburg (2 ex., C. Br.).

Niet bekend uit Nederlandsch of Belgisch plioceen. Harmer geeft voor het fossiele voorkomen in Engeland eenige vindplaatsen op, zonder den horizon te vermelden. Over de herkomst van de Domburgsche exemplaren valt dus voorloopig weinig te zeggen. Recent komt deze soort o.a. aan de Britsche kusten voor.

*) det. Dr. C. A. Nillson-Cantell.

**) Bedoeld zijn hier zeeweringen („kunstmatige rotskusten”) etc. ten Noorden van Hoek van Holland.

Familie Lottiidae

13. *Patelloida virginea* (Müller 1776).

Synoniemen: *Acmaea virginea* (Müller), *Tectura virginea* (Müller).
Harmer 1925, p. 875, Pl. LXV fig. 31.

I. Cadzand, Nieuwvliet (Zwarte Polder), de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen (van div. plaatsen van het Noordzeestrand, D. J. B.; H. Odé).

Op de twee eerste vindplaatsen en op Schouwen werd de soort pas in enkele exemplaren aangetroffen, te Domburg en op Noord-Beveland is zij onder de kleinere Gastropoden geen zeldzaamheid. Zeer waarschijnlijk bevinden zich onder het materiaal van dezen vorm ook exemplaren van andere soorten [*Lepeta caeca* (Müller.) of/en *L.fulva* (Müller.)]. De toch al zeer moeilijke soortonderscheiding is bij het slecht geconserveerde strandmateriaal echter zoo goed als onmogelijk; wel kan men zeggen, dat *P.virginea* zeker in het materiaal voorkomt. T e s c h vermeldt deze soort niet uit het Nederlandsche plioceen (wel *Lepeta fulva* (Müller.) s.n. *Tectura fulva* (Müller.); 1912, p. 60, no. 129), terwijl zij daarentegen wel bekend is uit het Engelsche plioceen sinds de Coralline Crag. Recent komt deze soort b.v. aan alle Britsche kusten voor, zoodat het niet uitgesloten is, dat hier door zeestroomen getransporteerde recente voorwerpen aanspoelen.

Familie Trochidae

14. *Calliostoma zizyphinum conuloide* (Lamarck 1822).

Synoniem: *Trochus zizyphinus* auct. partim.
Van Benthem Jutting 1933, p. 42, fig. 8.
Harmer 1923, p. 706, Pl. LVII fig. 7-9.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, Zeeland (1 ex. levend, op alcohol, Dr. J. G. de Man leg. in M. M., zie ook Vernhout 1920, p. XXV).

II. Scheveningen (Jeffreys, 1881, p. 447).

Aangezien de soort éénmaal levend is aangetroffen, is het natuurlijk mogelijk, dat de andere vondsten uit Zeeland, hoewel in het algemeen op gerolde en sterk beschadigde exemplaren en fragmenten betrekking hebbende, ook van recente herkomst zijn. De mogelijkheid bestaat echter ook, dat het levend gevonden exemplaar toevallig is geïmporteerd (zooals dat ook met andere soorten door de oestercultuur gebeurd is) en de geregeld gevonden versleten schelpen van ouderen datum zijn. Uit het Nederlandsche plioceen vermeldt T e s c h (1912, p. 62, no. 132), dat L o r i é met twijfel eenige fragmenten uit het jong onderplioceen van Goes tot deze soort rekende. Verder is hij bekend uit het Scaldisien van België en uit het Engelsche plioceen sinds het Waltonian. Over Jeffreys' vondst te Scheveningen is mij niets naders bekend.

15. *Calliostoma* spec.

I. Domburg (C. B. r.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. B. r.).

In het Museum te Middelburg en in andere collecties berusten nog kleine schelpjes van een *Calliostoma*-soort, welke niet nader te determineeren zijn in den versleten toestand, waarin zij zich bevinden. Wat er echter van de sculptuur nog te zien is, maakt het onmogelijk hen als jonge *C.zizyphinum conuloide* (L a m.) te beschouwen. De exemplaren zien er uit als fossielen.

16. *Gibbula magus* (Linné 1758).

Synoniem: *Trochus magus* L.
Harmer 1923, p. 729, Pl. LVIII fig. 23.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. B. r. in M. A.).

Het eenige mij bekende exemplaar van het Nederlandsche strand heeft een fossiel voorkomen. Uit het Westeuropeesche plioceenbekken is deze soort niet be-

kend. Wel uit verschillende plistoceene afzettingen in het buitenland, alsmede uit de Eemvorming in Nederland (Van der Sleen 1912, p. 127). Recent leeft *G. magus* o.a. in het Kanaal.

17. *Gibbula* c.f. *octosulcata* (Nyst 1835).

Harmer 1923, p. 727, Pl. LVIII fig. 19, 20.

I. De Kaloot ? (C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br.).

Een ongenavelde *Gibbula*, waarvan ik 6 exemplaren van de Zeeuwsche stranden onder oogen kreeg, breng ik met eenigen twijfel tot *G. octosulcata*. Men kent deze plioceene soort tot dusver slechts uit het Scaldisien en Poederlien van de omgeving van Antwerpen en uit het Waltonian van Little Oakley.

18. *Gibbula tumida* (Montagu 1803).

Synoniem: *Trochus tumidus* Mont.

Van Benthem Jutting 1933, p. 42, fig. 10.

Harmer 1923, p. 733, Pl. LIX fig. 10, 11.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Westenschouwen, de Verklikker (Schouwen).

II. Noordwijk (1 ex. met operculum, zie Vernhout 1916, p. 160 en latere auteurs).

In Zeeland verspreiding als *G. cineraria*, maar overal minder algemeen. Het Noordwijksche exemplaar is ongetwijfeld recent, de Zeeuwsche exemplaren maken echter een fossielen indruk. Uit ons plioceen niet vermeld door Tesch, wel in het Engelsche plioceen sinds het Waltonian. Van der Sleen geeft deze soort ook niet op uit de Eemvorming.

19. *Gibbula* c.f. *cineroides* (S. Wood 1842).

Synoniem: *Trochus cineroides* Wood.

Harmer 1923, p. 730, Pl. LVIII fig. 25, 26.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br.).

Een tweede twijfelachtige vorm, welke ik na het bestudeeren van slechts 4 exemplaren nog niet met beslistheid op naam durfde brengen, komt m.i. het meest overeen met *G. cineroides*, eveneens een plioceene vorm. Tesch vermeldt haar uit het Nederlandsche onder- en middenplioceen (1912, p. 62, no. 131); in Engeland van het Waltonian tot het Butleyan bekend.

20. *Gibbula cineraria* (Linné 1758).

Synoniem: *Trochus cinerarius* L.

Van Benthem Jutting 1933, p. 42, fig. 9.

Harmer 1923, p. 731, Pl. LVIII fig. 25, 26.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, strand bij de Verklikker (Schouwen).

II. Kijkduin, Scheveningen, Zandvoort.

Op de Zeeuwsche stranden, vooral dat van Walcheren, is deze soort een regelde verschijning. De opgaven uit gebied II hebben betrekking op geïsoleerde vondsten. Tesch vermeldt *G. cineraria* niet uit het Nederlandsche plioceen, wel is zij in Engeland van Coralline Crag tot Butleyan gevonden. In de plistoceene lagen geen zeldzaamheid: Van der Sleen (1912, p. 127) geeft haar als algemeen op in de Eemvorming. De Nederlandsche exemplaren hebben nooit een zeer versch voorkomen, al is het kleurpatroon meestal nog grootendeels bewaard. Het is echter mogelijk, dat recente exemplaren b.v. uit het Kanaal met den stroom meegevoerd aan ons strand aanspoelen.

21. *Gibbula umbilicalis* (Da Costa 1778).

Plaat 12, fig. 176.

Synoniemen: *Trochus umbilicatus* Montagu 1803, *Trochus obliquatus* Gmelin 1790.

Jeffreys 1865, p. 312; 1869, Pl. LXII fig. 4.

II. Camperduin-Petten (1 ex., begroeid met *Fucus*, 29 IX 1935, A.).

Het bovengenoemde exemplaar werd gevonden enkele dagen na de zware stormen van medio September 1935. Er was toen veel wier aangespoeld met verschillende mollusken erop vastgehecht of wel vastgehecht op schelpen (zie p. 144). Aangezien in die dagen de wind doorlopend uit het Zuidwesten woei, was dit drijvende materiaal waarschijnlijk uit het Kanaal afkomstig.

Familie Cyclostrematidae

22. *Circulus striatus* (Philippi 1836).

Synoniemen: *Cyclostrema striata* (Phil.), *Trochus duminyi* (Requien 1848).

Harmer 1923, p. 759, Pl. LX fig. 25.

I. Domburg (4 ex., winter 1930/31, C. B. r.), Haamstede (0,15 km. ten N.W. van pl. 2, 1 ex. def., 12 IV 1936, D. J. B.).

Deze soort is aan het Walcherensche en Schouwensche strand zeer zeldzaam, al is het mogelijk, dat zij door haar oppervlakkige gelijkenis met *Tornus subcarinatus* (Mont.) wel eens over het hoofd gezien wordt. De exemplaren hebben het voorkomen van fossielen.

Uit het Westeuropeesche plioceen slechts bekend uit Engeland (Coralline Crag). Ook recent zeldzaam, o.a. op enkele plaatsen aan de Engelsche kust gevonden. De Zeeuwsche voorwerpen kunnen dus zoowel van plioceene als van recente herkomst zijn.

Familie Turbinidae

23. *Tricolia pullus pictus* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Phasianella pullus* auct. partim.

Jeffreys 1865, p. 338; 1869, Pl. LXIV fig. 1.

I. Domburg (3 ex., C. B. r.; 1 ex., De Gr.).

II. Hondsbossche zeevering ten N. van Camperduin (9 ex. juv., doch in zeer verschen staat, op kurkenbos, 11 I 1936, A.).

Van de drie door den heer Brakman van deze soort gevonden exemplaren, aanschouwde ik er één. Dit voorwerp meet nog geen 3 mm., is weliswaar niet versch, maar vertoont toch duidelijk de roode zigzagteekening. Is het recent, dan moet het van ver afkomstig zijn; voorloopig lijkt het mij het veiligst, de Zeeuwsche exemplaren van deze soort als fossielen te beschouwen. Uit onzen bodem is deze soort niet bekend; in Engeland komt zij sinds het plioceen zeer plaatselijk voor (Harmer 1925, p. 871). De voorwerpen van Camperduin zijn natuurlijk recent. Levend is *Tr. pullus pictus* o.a. van de zuidwestelijke kusten van Engeland bekend. Waarschijnlijk is de kurkenbos, waarop de exemplaren werden aangetroffen, door den stroom uit het Kanaal naar onze kust vervoerd (zie p. 144),

Ordo MESOGASTROPODA

Familie Lacunidae

24. *Lacuna vincta* (Montagu 1803).

Synoniem: *Trochus divaricatus* Fabricius 1780 nec Linné 1758.

Van Benthem Jutting 1933, p. 54, fig. 20, 21.

I. Cadzand (Zwin, 1 ex., C. B. r.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Scheveningen (1 ex., D. J. B.), Bergen, Petten, Huisduinen.

III. Onrust, de Koog, Oudeschild, Oosterend (allen op Texel), Vlieland, Dellewal (Terschelling), Wieringen.

Deze soort vertoont duidelijk een noordelijk en een zuidelijk verspreidingsgebied; aan het strand van het vaste land van Noord- en Zuid-Holland zijn slechts enkele vondsten bekend: 1 ex. van Scheveningen en de vindplaatsen Bergen en Petten,

die zijn ontleend aan Van der Sleen (1915d, p. 208, overgenomen door Van Benthem Jutting l.c.), maar de soort is daar, voor zoover mij bekend is, later niet weer gevonden.

In Zeeland werden nog geen levende *Lacuna*'s aangetroffen, het grootste deel van de exemplaren heeft daar ook een fossiel voorkomen. Bovendien bereiken de Zeeuwsche exemplaren grootere maximale afmetingen (het exemplaar van Cadzand b.v. is 11 mm. lang) en zijn ook diegene, die er nog betrekkelijk versch uitzien, vrij dik van schaal. Het is niet onmogelijk, dat in Zeeland bovendien *L. crassior* (Mont. 1803) voorkomt: het door mij bewerkte materiaal was niet altijd van dien aard, dat het met zekerheid tot een van beide soorten gerekend kon worden. In den Nederlandschen bodem werden geen van beide tot dusver aangetroffen, wel kent men ze in Engeland uit het plistoceen, van het Icenian af. De vondsten benoorden Huisduinen zullen wel op recente exemplaren betrekking hebben, aangezien *Lacuna* in de Waddenzee van Wieringen tot de Riepel op *Zostera* algemeen voorkomt *) (Van Goor 1919, p. 463).

Familie Littorinidae

X 25. *Littorina littorea* (Linné 1758).

Van Benthem Jutting 1933, p. 58, fig. 24, 25.

I. Vlissingen, Domburg, Noord-Beveland, strandje naast „Hillhaven” (Goeree).

II. Scheveningen, Noordwijk, IJmuiden-Zandvoort, Bakkum aan Zee, Bergen aan Zee, Petten.

III. Noordzeestrand van Terschelling.

De gewone alikruik is levend langs onze kust overal te vinden, waar beschoeiingen, pieren, etc. zijn; bovendien leeft hij algemeen in de Zeeuwsche stroomen en de Waddenzee (Hoek 1911, p. 8; Van Goor 1919, p. 462). Op aangespoelde exemplaren is weinig gelet, zij worden daarom slechts van de enkele bovengenoemde plaatsen vermeld. Aangezien hier ook vindplaatsen bij zijn, die kilometers van de naastbijzijnde plaats, waar *L. littorea* levend voorkomt, verwijderd zijn, kan men wel aannemen, dat deze soort langs ons geheele strand aanspoelt. De meest verse exemplaren en het grootste aantal vindt men natuurlijk daar, waar de alikruik in de buurt leeft. Waarschijnlijk spoelen ook wel fossiele voorwerpen aan (men vindt ze in alle stadia van slijtage), want *L. littorea* wordt door Tersch (1934, p. 661; zie ook 1912, p. 62, no. 135) vermeld, als een van de belangrijke componenten van de molluskenfauna van het Icenian, welke reeds in het jongere Amstelian verschijnt, terwijl Van der Sleen (1912, p. 127) haar uit de Eemlagen als algemeen opgeeft. Ook in holoceene lagen, is de gewone alikruik plaatselijk zeer algemeen.

X 26. *Littorina saxatilis* (Olivi 1792), met de var. *rudis* (Maton 1797).

Van Benthem Jutting 1933, p. 66, fig. 30, 31.

L. saxatilis (Ol.):

I. Noord-Beveland bij den steiger van het Kamperlandsche veer.

II. Wijk aan Zee, Bergen aan Zee, Petten, Huisduinen.

De typische *L. saxatilis* is levend buitendijks vnl. op de schorren en slikken in Zeeland aangetroffen (Philippine, 's-Heer-Arendskerke, Veere, Wolfaartsdijk, Anna Frisopolder op Noord-Beveland, Kerkwerpe), maar verder ook op enkele plaatsen aan onze eigenlijke Noordzeekust (Oostkapelle, IJmuiden). Waarschijnlijk zal men dus vooral in Zeeland dezen vorm aangespoeld kunnen vinden. De vondsten in gebied II

*) In 1932 is in de geheele Waddenzee *Zostera marina* L. door een ziekte aangetast (Spienburg 1933), die zeker ook in hoge mate haar invloed heeft doen gelden op de fauna van de zeegrasweiden. Nadere gegevens omtrent den omvang dezer verandering ontbreken mij echter en het is thans nog niet uit te maken of zij blijvend zal zijn of dat de oude toestand zich weer zal kunnen herstellen.

hebben alle betrekking op zeer jonge exemplaren, welke naar alle waarschijnlijkheid tot de typische soort behooren. Alle voorwerpen hebben een recent voorkomen.

De var. *tenebrosa* (Montagu 1803) leeft, samen met de typische soort en de var. *lugubris* Recluz M. S., Dautzenberg & Fischer 1912 alleen binnendijks (Vlissingen, Haamstede, Goeree (achter de dijk van het Brouwershavensche Gat), Petten, Texel).

var. *rudis* (Mat.):

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, Noord-Beveland, Westpunt Goeree.

II. IJmuiden-Zandvoort, Bergen aan Zee.

III. Z.O.punt van Texel tegenover de Mok, Noordzeestrand Terschelling.

Deze variëteit leeft op dezelfde plaatsen als *L.littorea* (L.) in de getijden-zone, op een iets hoger niveau. *L.saxatilis* var. *rudis* ontbreekt echter in de Zeeuwsche stroomen en de Waddenzee (niet er langs). Op aangespoelde exemplaren is weer zeer weinig gelet, maar men kan op dezelfde gronden als bij *L.littorea* (L.) aannemen, dat deze vorm langs onze geheele kust aanspoelt.

De aangespoelde exemplaren kunnen ook ten deele fossiel zijn: volgens Tersch (1934, p. 661) is *L.saxatilis* var. *rudis* reeds in het Icenian aanwezig en Van der Sleen (1912, p. 127) trof haar algemeen de var. *tenebrosa* zeer algemeen, in de Eemvorming aan (Nordmann 1928, p. 54).

27. *Littorina neritoides petraea* (Montagu 1803).

Synoniem: *Littorina neritoides* auct. partim.

Van Benthem Jutting 1933, p. 62, fig. 27.

II. Scheveningen (2 ex., M. L.), IJmuiden-Wijk aan Zee (pl. 55, 1 ex., 16 VI 1933, A. Vlietstra).

Slechts drie exemplaren zijn van deze soort aan onze kust waargenomen, waarvan twee bij Scheveningen, resp. in 1916 en 1923 (Van Benthem Jutting l.c.). Of het eerste voorwerp levend in situ of wel dood aangespoeld werd gevonden is mij niet bekend; het tweede werd levend op de zuidelijke havenpier aangetroffen. Het exemplaar van IJmuiden-Wijk aan Zee werd aldaar in het aanspoelsel gevonden.

Het areaal van deze soort omvat de kusten van de Middellandsche Zee, de Atlantische kust van het Iberische schiereiland, van Frankrijk en de Zuidwestkust van Engeland (Linke 1935, p. 57).

28. *Littorina obtusata littoralis* (Linné 1758).

Synoniem: *Littorina obtusata* mult. auct. nec (Linné 1758).

Van Benthem Jutting 1933, p. 64, fig. 28.

I. Nieuwvliet, Terneuzen, de Kaloot, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Scheveningen (1 ex. aangespoeld?, 2e helft van de 19e eeuw, M. L., zie Vernhout 1916, p. 162; Jeffreys 1881, p. 447), Camperduin-Petten (1 ex. def. met wierbosje, 29 IX 1935, A.).

III. Z.O.punt van Texel tegenover de Mok, Ameland (Noordzeestrand).

Evenals bij *L.littorea* (L.) en *L.saxatilis* (O l.) met de var. *rudis* (Mat.), beschik ik hier over slechts weinig gegevens van aangespoelde, leegge schalen. De verspreiding van *L.obtusata littoralis* in ons land is echter goed bekend en valt zeer duidelijk in een noordelijk en zuidelijk gebied te splitsen. Levend is deze soort n.l. gevonden:

I. Groede, Breskens, Schore, Ritthem, Vlissingen, Koudekerke, Zoutelande, Domburg, Roompot, Vrouwenpolder, Veere, Katsche Veer, Wemeldinge, Bergen op Zoom, Koffiehoek (Tholen), Zierikzee, Pikgat bij Serooskerke (Schouwen), Westenschouwen, Renesse, dijk Springersdiep (Goeree).

II. Hoek van Holland, Scheveningen (1 ex. l.?, M. L. zie boven).

III. Vlakte van de Mok (Texel), Waddenkust van Vlieland en Terschelling, Roptazijl, Harlingen, haven van de Haukes, Den Helder.

De var. *retusa* (L a m a r c k 1822) komt waarschijnlijk vrijwel overal met het type voor; verder kunnen nog verschillende kleurvariëteiten onderscheiden worden.

In gebied II komt *L.obtusata littoralis* hoogstens bij uitzondering levend voor. Het exemplaar van Camperduin-Petten is waarschijnlijk door den stroom uit het Zuiden (Kanaal?) aangevoerd. Op denzelfden dag werd aldaar nog meer materiaal gevonden, waarvan een zuidelijke herkomst waarschijnlijk is (zie p. 144).

Behalve recente exemplaren kunnen ook fossiele aanspoelen; V a n d e r S l e e n (1912, p. 127) noemt deze soort b.v. uit de Eemvorming.

Familie Hydrobiidae

29. *Hydrobia stagnalis* (B a s t e r 1765).

Synoniem: *Hydrobia ventrosa* (Montagu 1803).

Van Benthem Jutting 1933, p. 97, fig. 61.

I. Cadzand, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Kijkduin, Scheveningen, IJmuiden (tusschen de pieren), Bergen aan Zee, Camperduin, Petten, Huisduinen.

III. Slufter (Texel), Noordzeestrand van Terschelling.

Deze soort leeft in onze brakke binnenwateren en kwam reeds vóór de afsluiting in de Zuiderzee voor (V a n B e n t h e m J u t t i n g l.c., p. 99). Waarschijnlijk leeft zij in de gebieden I en III plaatselijk buitendijks, daar waar het water zeer brak is. Op onze stranden spoelen de schelpjes geregeld aan, met *Hydrobia ulvae* (P e n n .), doch in veel geringer aantal.

Veel van de exemplaren van het strand hebben een gerold en versleten uiterlijk; zij kunnen in ieder geval behalve recent, ook van holoceneen ouderdom zijn. Verder is *H.stagnalis* door V a n d e r S l e e n ook in onze Eemlagen aangetroffen (N o r d m a n n 1928, p. 54), maar uit jongere lagen in onzen bodem is zij mij niet bekend.

Potamopyrgus jenkinsi (Smith 1883) (syn. *Hydrobia jenkinsi* Smith, zie Van Benthem Jutting 1933, p. 100, fig. 64), waarvan de schelpjes lijken op die van deze en de volgende soort, spoelt ook een enkele maal aan onze stranden aan. Mij zijn bijvoorbeeld exemplaren bekend van het strand bij Camperduin en van de Waddenkust van Terschelling. Deze soort bewoont echter nog minder zout water dan *H. stagnalis* en werd bij mijn weten nooit buitendijks levend gevonden (behalve in buitendijksche slootjes in het zuidelijk deel van de voormalige Zuiderzee; over de verspreiding zie: Van Benthem Jutting 1933, p. 102). Het voorkomen van *P. jenkinsi* op het strand is dus te vergelijken met dat van land- en zoetwatermollusken (zie aanhangsel p. 114).

30. *Hydrobia ulvae* (P e n n a n t 1777).

Synoniemen: *Peringia ulvae* (Pennant), *Sabanea ulvae* (Pennant).

Van Benthem Jutting 1933, p. 94, fig. 56.

Deze soort wordt langs onze geheele Noordzeekust angespoeld gevonden; het heeft dan ook geen zin om hier de vindplaatsen afzonderlijk te noemen, aangezien alleen die plaatsen zouden ontbreken, waarvan mij geen gegevens ten dienste staan. Alleen quantitatief zijn er belangrijke verschillen tusschen de verschillende stranden:

I. Op de stranden van de Zeeuwsche en Zuidhollandsche stroomen is *H.ulvae* een overheerschende vorm, men kan daar plaatselijke aanspoelingen vinden, welke ongeveer alleen uit deze soort bestaan (b.v. Bergen op Zoom, enkele plaatsen langs het Sloe). Op het eigenlijke Noordzeestrand spoelt zij in veel kleinere hoeveelheden aan, maar toch is zij er nog zeer algemeen.

II. Op het strand van het vaste land van Noord- en Zuid-Holland is *H.ulvae* vrij algemeen, benoorden Egmond wordt zij steeds gemeener.

III. Het Waddenzee-gebied vertoont veel overeenkomst met gebied I: op de Noordzeestranden van de eilanden is *H.ulvae* zeer algemeen, op de stranden om de

Waddenzee en de zeegaten is zij zelfs een overheerschende soort. Men kan daar weer aanspoelingen aantreffen, die ongeveer zuiver uit deze soort bestaan.

Een groot deel van de aangespoelde exemplaren op alle stranden is zeer zeker recent, *H. ulvae* leeft in zeer grooten getale in de stroomen van gebied I en in de Waddenzee. Toch zullen de voorwerpen, welke men in alle stadia van slijtage aantreft, ook wel ten deele fossiel zijn. Lorie (fide Tesch 1912, p. 68, no. 150) vond *H. ulvae* in het midden- en bovenplioceen en Van der Sleen (1912, p. 177) vermeldt haar als zeer algemeen in de Eemvorming.

Familie Rissoidae

31a. *Cingula semicostata semicostata* (Montagu 1803).

Plaat 1, fig. 2.

Synoniemen: ? *Onoba striata* (J. Adams 1795), nec *Rissoa semicostata* (Woodward 1833). Jeffreys 1867, p. 37; 1869, Pl. LXVIII fig. 2.

I. Domburg (2 ex., C. Br.).

Tot dusver was de typische ondersoort van *C. semicostata* nog niet in ons land aangetroffen; alle als zoodanig bekende exemplaren moeten tot de volgende, noordeelijke ondersoort gerekend worden. Overgangsexemplaren tusschen beide ondersoorten zag ik van onze kust nimmer, wel b.v. bij uit Engeland afkomstige voorwerpen.

Van de twee door den heer Brakman gevonden schelpjes is er één zeker recent, het vertoont duidelijk twee lichtbruine vlekjes dicht bij den mondrand. Waarschijnlijk moet men dezen vorm dus bij onze recente molluskenfauna indeelen, hoewel best mogelijk is, dat de gevonden exemplaren op grooten afstand van de Walcherensche kust geleefd hebben.

31b. *Cingula semicostata aculeus* Gould 1841.

Plaat 1, fig. 1.

Synoniemen: *Onoba aculeus* (Gould), *Cingula semicostata* Van Benthem Jutting 1933. Van Benthem Jutting 1933, p. 81, fig. 46.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (5 ex., C. Br.), Schouwen (1 ex., H. Odé).

II. Kijkduin (2 ex., M. L.), Kijkduin-Scheveningen (1 ex., M. L.), Wijk aan Zee (1 ex. in coll. Schepman, in M. A.), Bakkum (1 ex., M. A. Donk leg. in coll. J. Th. H.), Bergen aan Zee (div. ex., A.), Camperduin (div. ex., A.), Petten (1 ex., A.), Huisduinen (1 ex., A.).

III. Onrust (Texel, 1 ex., A.).

De Nederlandsche exemplaren vertoonen de ondersoortskkenmerken zeer sterk, zij zijn nog langgerechter van vorm, hebben een diepere sutuur en een meer afstaanden mond dan de genoemde figuur in de Fauna van Nederland, evenals de afbeelding van Harmer (1920, Pl. LI, fig. 43) aangeeft. Het Nederlandsche materiaal van deze ondersoort is zeer eenvormig; het heeft een fossiel voorkomen. In ieder geval heeft deze vorm nog kort geleden in ons land geleefd, want men kan haar in groot aantal vinden in de jonge klei achter de Hondsbossche zeewering. Waarschijnlijk is deze klei afgezet in den tijd, dat hier verder Westwaarts nog een aaneengesloten duinkust lag, in ondiep zout water, dat naar het Noordoosten met de Zuiderzee in verbinding stond. Dat *C. semicostata aculeus* hier in de brakwaterplassen als zoodanig zou hebben geleefd, zooals mejuffrouw Van Benthem Jutting (1933, p. 82) het voorstelt, lijkt mij onwaarschijnlijk. Behalve uit de klei bij Camperduin wordt deze soort nog genoemd uit een jong-holoceene afzetting in het Zuiderzeegebied (Van Benthem Jutting 1933, p. 82), maar verder is mij *C. semicostata aculeus* uit onzen bodem niet bekend.

32. *Cingula semistriata* (Montagu 1803).

Synoniem: *Rissoa semistriata* (Mont.).

Jeffreys 1867, p. 46; 1869, Pl. LXVIII fig. 8.

II. Hondsbossche zeevering ten N. van Camperduin (96 ex., op kurkenbos, 11 I 1936, A.).

De gevonden exemplaren werden in zeer verschen staat aangetroffen, zoodat het zeer wel mogelijk is, dat zij levend onze kust bereikt hadden. *C.semistriata* leeft aan alle Britsche kusten en komt volgens Jeffreys van IJsland tot in de Aegaeïsche Zee voor. De kurkenbos bevatte nog meer soorten, die niet tot onze autochthone fauna behooren, waarschijnlijk was hij door den stroom uit het Kanaal aangebracht (zie p. 144),

33. *Alvania crassa* (Kannacher 1798).

Synoniem: ? *Rissoa costata* (J. Adams 1797).

Jeffreys 1867, p. 22; 1869, Pl. LXVII fig. 2.

Deze soort wordt door Jeffreys (1867, p. 23) van Holland genoemd; aangespoeld is zij echter nooit gevonden (verg. ook Van Benthem Jutting 1933, p. 82).

34. *Alvania beanii beanii* (Thorpe 1844).

Synoniem: *Rissoa reticulata* (Montagu 1803) nec *Turbo reticulatus* Solander 1766.

Jeffreys 1867, p. 12; 1869, Pl. LXVI fig. 5.

I. Domburg (1 ex., V 1935, C. Br.).

Deze soort, in de literatuur reeds lang van de Noordkust van Holland van 17 vaam diepte bekend (Jeffreys 1867, p. 13), is door den heer Brakman ook aangespoeld gevonden. Het exemplaar is gaaf en goed geconserveerd, doch ziet er niet versch uit. Wellicht is het fossiel; *A.beanii beanii* is uit het Engelsche en Nederlandsche plioceen bekend. Tesch (1912, p. 68, no. 153) vermeldt n.l. een vondst van Lorié van deze soort uit het bovenplioceen van Amsterdam.

35. *Alvania zetlandica* (Montagu 1815).

Jeffreys 1867, p. 20; 1869, Pl. LXVII fig. 1.

Harmer 1920, p. 622, Pl. L fig. 51, 52.

I. Westkapelle (1 ex., De Sm.), Domburg (C. Br.), Kamperland (Noord-Beveland, 1 ex., C. Br.).

De gevonden exemplaren van deze soort waren allen dood, hadden hun oorspronkelijke kleur verloren en waren egaal bruin of zwart gekleurd. De mogelijkheid, dat zij van plioceene herkomst zijn, bestaat, aangezien Lorié (zie Tesch 1912, p. 68, no. 155) *A.zetlandica* uit het onderplioceen van Goes vermeldt. Ook uit het Engelsche plioceen van Coralline Crag tot Butleyan wordt deze soort genoemd.

36. *Alvania lactea* (Michaud 1830).

Van Benthem Jutting 1933, p. 80, fig. 45.

I. Domburg (div. ex., C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. Br.), Renesse (2 ex., 16 IV 1933, D. J. B.).

II. Scheveningen (1 ex., 15 IV 1928, H. C. Blöte leg. in M. L.), Bergen aan Zee (1 ex. juv., 24 V 1932, A.).

De meeste exemplaren hebben een fossiel voorkomen. In den Nederlandschen bodem is deze soort echter nog niet gevonden, en Harmer (1920, p. 622) geeft als vindplaats van *A.lactea* in fossielen staat in W.Europa alleen op: Selsey, zonder daarbij het niveau te vermelden. Levend is *A.lactea* nog niet noordelijker aangetroffen dan in het Kanaal, waarvandaan de Nederlandsche exemplaren misschien met den stroom zijn meegevoerd.

37. *Rissoa inconspicua* Alder 1844.

Jeffreys 1867, p. 26; 1869, Pl. LXVII fig. 5.

II. Bergen aan Zee (1 ex., 24 V 1932, A.).

Het exemplaar, hoewel goed geconserveerd, ziet er niet zeer recent uit. Misschien is het afkomstig uit de Eemvorming, waarin Van der Sleen (1912, p. 127) deze soort aantrof.

38. *Rissoa parva* (Da Costa 1778).

Van Benthem Jutting 1933, p. 79, fig. 43.

I. Cadzand (Zwin, 1 ex., 29 VIII 1931, C.Br.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (enkele ex., C.Br.), Noordzeestrand van Schouwen (IV 1933 en IV 1936, D. J. B.).

II. Katwijk (aantal ex. ?, zie: Van Benthem Jutting l.c., p. 79), Noordwijk (l. op kurk, 1 ex., 29 IV 1928, J.Pr.), Bergen aan Zee-Camperduin (2 ex., 17 VII 1928, A.), Hondsbossche zeewering ten N. van Camperduin (1 ex., op kurkenbos, 11 I 1936, A.).

III. Koog (Texel, 2 ex., 11 VIII 1929, A.).

Rissoa parva (Da C.) var. *interrupta* (J. Adams 1798).

Synoniem: *Rissoa semistriata* Speyer 1929, p. 235 nec (Montagu 1808).

Van Benthem Jutting 1933, p. 80, fig. 44.

I. Domburg (1 ex., IV 1916, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L.; enkele ex., C.Br.), Noordzeestrand van Schouwen (1 ex., IV 1936, D. J. B.).

II. Camperduin (1 ex., 22 XII 1934, A.).

Van alle vindplaatsen, behalve Cadzand en Noord-Beveland (alleen Katwijkse exemplaren heb ik niet gezien), zeker o.a. recente voorwerpen. Het Zeeuwsche materiaal van deze soort ziet er echter minder versch uit, het meerendeel van de Domburgsche exemplaren inclus. Uit den Nederlandschen bodem is mij *R. parva* echter niet bekend. Wel leefde zij in Engeland al in het plioceen (Harmer 1920, p. 631).

39. *Rissoa obsoleta* S. Wood 1848.

Harmer 1925, p. 859, Pl. LXV fig. 5, 6.

I. Domburg (1 ex., winter 1930/31, C.Br.).

Het eenige mij bekende exemplaar van deze soort is aan de buitenzijde afgesleten, zoodat van de spiraalsculptuur niets meer te zien is. Overigens komt het goed overeen met beschrijving en afbeeldingen; vooral de plooiën aan de binnenzijde van de buitenlip zijn karakteristiek. *R. obsoleta* kent men uit het plioceen van Engeland en België.

X 40. *Rissoa membranacea* (J. Adams 1800).

Van Benthem Jutting 1933, p. 76, fig. 41.

I. Cadzand (Zwin, 1 ex., 29 VIII 1931, C.Br.), haventje van Nieuw- en St.-Joosland, Domburg, Noord-Beveland, Westenschouwen, de Verklikker (Schouwen).

II. Hoek van Holland, Terheiden, Scheveningen, Wassenaarsche Slag, Katwijk, Zandvoort, IJmuiden, Wijk aan Zee, Bakkum aan Zee, Bergen aan Zee, Camperduin, Petten, Callantsoog, Huisduinen.

III. Oudeschild, Oosterend, de Koog (alle drie op Texel), Noordzeestrand van Vlieland, Noordzeestrand en Waddenkust van Terschelling en Ameland, Holwerd, Roptazijl, Griend, Wieringen.

Levend is *R. membranacea* alleen in de gebieden I en III gevonden:

I. Kanaal van Wemeldinge (Zuid-Beveland, op *Zostera*, 18 VIII 1925, M. A. Donk leg. in coll. J. Th. H.), kanaal van Nieuwland naar Arnemuiden (op *Zostera*, C.Br., sinds enkele jaren echter verdwenen).

III. Levend in bijna alle zeegrasvelden *) van de Waddenzee, maar niet overal even algemeen (Van Goor 1919, p. 462 en vele andere opgaven).

De exemplaren van het haventje van Nieuw- en St.-Joosland en van de Waddenzeekust hebben een zeer recent voorkomen. Die van het eigenlijke Noordzeestrand zien er echter minder versch uit en zijn van ver getransporteerd en/of fossiel. Te Domburg is *R.membranacea* niet zeldzaam. In gebied II ten Zuiden van Bergen aan Zee behoort zij tot de zeldzamere kleine Gastropoden, maar zij wordt van Bergen aan Zee af naar het Noorden algemeener.

Op de groote variabiliteit van deze soort heeft Vernhout (1912b, p. 75) reeds gewezen. Te Domburg komt een stevige gedrongen vorm voor, welke met de var. *labiosa* (Mont. 1803) overeenkomt.

Bij Bergen aan Zee en omgeving trof ik ook een zeer dunschaligen vorm aan, zonder ribben en met geelbruine vlekken geteekend, welke ook te vinden is (maar dan blijkbaar ontkleurd) in de zeer jonge holoceene klei achter de Hondsbossche zeekering.

Het zijn weer de Zeeuwsche (strand-)exemplaren, waarvan het voorkomen het meest aan fossielen doet denken. Uit den Nederlandschen bodem wordt deze soort door Van der Sleen (1912, p. 127) als algemeen in de Eemvorming aangegeven. Ook in Engeland treedt *R.membranacea* eerst in het plistoceen op (Harmer 1920, p. 625).

Familie Tornidae

- X 41. *Tornus subcarinatus* (Montagu 1803).
Synoniem: *Adeorbis subcarinatus* (Mont.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 82, fig. 47.

I. Cadzand (Zwin, 29 VIII 1931, C. B r.), Nieuwvliet (voormalige Zwarte Polder, IX 1935, C. B r.), de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Westenschouwen, de Verklikker (Schouwen), de Beer.

II. Hoek van Holland-Katwijk, Zandvoort, Wijk aan Zee, Bergen aan Zee (1 ex., 1926, A. P.).

III. Ameland (Noordzeestrand, 1 ex., VII 1934, A. P.).

Hoewel hij nooit levend aan onze kust is gevonden, mogen we *T.subcarinatus* toch veilig tot onze recente molluskenfauna rekenen, want vele exemplaren, vooral die van gebied II zien er zeer versch uit. Wellicht spoelen echter ook fossiele exemplaren aan (b.v. in Domburg). T e s c h (1912, p. 62, no. 134) noemt deze soort b.v. voor het middenplioceen van de streek Grave-Oss. Te Domburg is het geen zeldzame soort, op de Zuidhollandsche eilanden zal hij ook wel te vinden zijn. Tusschen Kijkduin en Zandvoort vindt men hem geregeld in afzettingen van fijn materiaal. Van Wijk aan Zee zijn mij slechts 2 exemplaren bekend. In de omgeving van Bergen aan Zee, Petten etc. is het mij niet gelukt ooit één exemplaar te vinden, ondanks het uitzoeken van groote hoeveelheden fijn materiaal. Hier begint *T.subcarinatus* dus zeer zeldzaam te worden, noordelijker is hij tot dusver alleen van Ameland bekend.

Familie Turritellidae

42. *Turritella communis* Risso 1826.

Synoniem: *Turritella terebra* mult. auct. nec Linné 1758.

Van Benthem Jutting 1933, p. 105, fig. 70.

I. Cadzand, de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen (1 fr., VI 1935, H. O d é).

*) Zie noot bij *Lacuna vineta* (Mont.) p. 12.

II. Hoek van Holland, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, Egmond aan Zee (1 ex., Com.).

III. Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog (alle vier op het Noordzeestrand).

De Zeeuwsche exemplaren zijn bijna nooit gaaf en hebben steeds het voorkomen van fossielen. *T. communis* is te Cadzand en op de Kaloot*) zeer zeldzaam (alleen in coll. C. Br.), te Domburg wat minder zeldzaam en op Noord-Beveland het meeste aangetroffen. Toch overtreft ook daar *T. incrassata* J. Sow. *T. communis* nog aanmerkelijk in aantal. Deze twee soorten zijn ook, vooral door de slechte conservatie-toestand van het strandmateriaal, lang niet altijd met zekerheid te onderscheiden. Exemplaren van *T. communis* met sterke spiraalrichels, zooals men ze juist in Zeeland aantreft (c.f. var. *tricarinata* [Brocchi 1814], zie Harmer 1918, p. 438, Pl. XLIV fig. 7—9) naderen sterk tot een vorm van *T. incrassata*, J. Sow. (c.f. var. *triplicata* [Brocchi 1814], zie Harmer l.c., p. 448, Pl. XLII fig. 11—14**)).

Een groot deel van de exemplaren uit gebied II is zeker van recente herkomst, bij Katwijk werd zelfs een exemplaar met operculum aangetroffen (J. Th. H.). Het is echter niet onmogelijk, dat de versch uitziende *Turritella*'s, welke af en toe bij Katwijk en tusschen Zandvoort en IJmuiden worden gevonden, uit de trawlnetten afkomstig zijn, waarin zij, naar ik mij persoonlijk heb kunnen overtuigen, vaak uit noordelijker streken meekomen. Deze mogelijkheid is trouwens reeds eerder door Van der Sleen (1915e, p. LXIV) geopperd. Op de Waddeneilanden, behalve op Texel, komt *T. communis* geregeld voor, zij is er zelfs niet heel zeldzaam. De heer G. W. Jongs vond op het Noordzeestrand van Terschelling b.v. op 18 XI 1934 bij N.O.wind na eenige dagen Z.wind over 100 m. ongeveer 27 exemplaren van deze soort (Com.). Deze *Turritella*'s zijn, althans grootendeels, wel van recenten oorsprong, al trof men nog nooit een levende op het strand aan. De exemplaren zien er echter over het algemeen versch uit, zijn veelal bruinrood van kleur en behoren tot een grooten, stevigen vorm van *T. communis*.

Het fossiele voorkomen in Zeeland laat zich gemakkelijk verklaren. Tesch (1912, p. 72, no. 164) vermeldt deze soort n.l. uit het onder- en middenplioceen van Goes (fide Lorie) en uit het bovenplioceen van verschillende plaatsen. Ook is zij een belangrijke component van de fauna van het Icenian (Tesch 1934, p. 661), terwijl Van der Sleen deze species in onze Eemlagen vond (Nordmann 1928, p. 54).

X 43. *Turritella incrassata* J. Sowerby 1814.

Plaat 9, fig. 131—133.

Harmer 1918, p. 446, Pl. XLII fig. 1—3, 5—7; Pl. XLIII fig. 16.

X Idem var. *triplicata* (Brocchi 1814).

Harmer l.c. p. 448, Pl. XLII fig. 11—14.

I. Cadzand, Mond Westerschelde (van schelpzuiger afkomstig, L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe, fr., C. Br.), Vlissingen, Valkenisse, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen).

De var. *triplicata* (die waarschijnlijk jonger is dan het type) komt in ieder

*) Wel bezit de heer Brakman enkele zeer mooie voorwerpen van *T. communis* van deze vindplaats.

**) Harmer beschouwt de twee genoemde variëteiten als afzonderlijke soorten.

geval voor op de volgende vindplaatsen in ongeveer even groot aantal als het type:

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Ook vindt men vele overgangsvormen, of exemplaren, die wegens beschadiging niet met zekerheid zijn te determineeren. Deze *Turritella* is veel algemeener dan de vorige soort, hoewel gave exemplaren, vooral van het eigenlijke Noordzeestrand, zeldzaam zijn. Van de Kaloot zag ik een prachtige en zeer uitgebreide serie, door den heer Brakman verzameld. Tesch (1912, p. 72, no. 163) vermeldt *T. incrasata* uit het onderplioceen van Goes (fide Lorie), maar vooral uit het middenplioceen, in vele variëteiten.

44. *Turritella imbricata* Lamarck 1804.

Harmer 1918, p. 451, Pl. XLIII fig. 12—14.

I. Cadzand, Nieuwvliet? (voormalige Zwarte Polder), de Kaloot?, Domburg?, W.-N.W.kust van Noord-Beveland?, strand van Schouwen? (fr., D. J. B.; H. Odé).

Deze soort is zeer moeilijk van de volgende te onderscheiden, te meer daar het Zeeuwsche strandmateriaal vaak in slechte conditie verkeert. Cossmann (1888, p. 301) merkt bovendien op, dat in het bekken van Parijs *T. solanderi* M. E. en *T. imbricata* alleen volledig te scheiden zijn, doordat zij op verschillende niveau's, n.l. respectievelijk in het Cuisien en Lutétien voorkomen. Alleen van Cadzand zag ik in de collectie van den heer Brakman een exemplaar, dat zeker tot deze en niet tot de volgende species moet worden gerekend.

T. imbricata is een eoceene vorm, bekend uit Engeland, Frankrijk, België en Duitschland, welke echter ook secundair verplaatst in de Engelsche Red Crag is gevonden.

45. *Turritella solanderi* Mayer Eymar 1877.

Synoniem: *Turritella edita* Deshayes 1864 nec *Turbo editus* Solander 1766.

Deshayes 1864, p. 313 (s.n. *Turritella edita* Solander).

Cossmann en Pissarro 1910—1913, Pl. XX fig. 125—9.

I. Cadzand, Nieuwvliet (voormalige Zwarte Polder), de Kaloot?, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen (fr., D. J. B.; H. Odé).

Van deze *Turritella* zijn de werkelijk typische fragmenten — want gave exemplaren er van zag ik nog niet — talrijker en op meer plaatsen gevonden dan van de vorige species. Deze soort is trouwens in Zeeland veel algemeener; aan het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen is het de algemeenste *Turritella*.

Ook *T. solanderi* is uit het eoceen afkomstig; in de „Sables d'Aeltre" vindt men haar samen met *Cardita planicosta* (Lam.) (E. Mailleux 1933, p. 174).

Familie Vermetidae

46. *Vermetus intortus* (Lamarck 1818).

Harmer 1918, p. 457, Pl. XLIV fig. 33, 34.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (alle drie C. B. r., overal z.).

Deze, recent niet meer levende, soort is zeker uit het plioceen afkomstig. Tesch (1912, p. 72, no. 166) vermeldt haar uit het Nederlandsche middenplioceen en ook uit het Belgische en Engelsche plioceen is zij bekend.

47. *Vermetus glomeratus* (Linné 1758).

Harmer 1918, p. 459, Pl. XLIV fig. 29—32.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (alle drie C. B. r., zeldzamer dan de vorige soort).

V. glomeratus is recent alleen in het Middellandsche Zeegebied gevonden en

zal op onze stranden wel uit het plioceen afkomstig zijn. Uit het Belgische en Nederlandsche plioceen nog niet bekend, wel echter in Engeland van Coralline Crag tot Newbournian.

48. *Vermetus triqueter* Bivona 1832.

Harmer 1918, p. 460, Pl. XLIV fig. 24—28.

I. De Kaloot (1 ex., XI 1933, C. B. r.).

Eén exemplaar van een grootere *Vermetus*-soort moet waarschijnlijk tot *V. triqueter* gerekend worden. Tegenwoordig leeft deze soort in de Middellandsche en Adriatische Zee, maar Harmer vermeldt haar uit het Waltonian en Newbournian in Engeland.

49. *Vermetus (Burtinella)* spec.

Strand van Walcheren o.a. bij Domburg (slechts enkele exemplaren bekend: M. A.; M. L.; M. M.), Haamstede (1 ex., 1932, C. Verhaar).

Waarschijnlijk behooren de voorwerpen tot één van beide eoceene soorten: *V. bognoriensis* (Mantell 1822), welke ook op secundaire vindplaats in het Engelsche plioceen wordt aangetroffen (Harmer 1918, p. 461, Pl. XLIV fig. 23), en *V. nystii* (Galeotti 1837) (Nyst 1844, p. 373, Pl. XXXVI fig. 8a, a', b). Uit de mij beschikbare literatuur blijken echter de verschillen tusschen beide soorten niet voldoende om dezen vorm met zekerheid te kunnen determineeren. Beide soorten komen volgens Cossmann (1912, p. 141) o.a. in het eoceen van België voor.

Familie Potamididae

X 50a. *Potamides tricinctus tricinctus* (Brocchi 1814).

Plaat 1, fig. 6.

Synoniem: *Cerithium tricinctum* (Brocchi).

Harmer 1918, p. 411, Pl. XL fig. 23—25.

I. De Kaloot (1 ex., C. B. r.).

50b. *Potamides tricinctus icenicus* Harmer 1918.

Plaat 1, fig. 3—5.

Harmer 1918, p. 412, Pl. XL fig. 26.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, strand van het eiland Schouwen (1 ex., W. K.), Renesse (1 ex., 1933, C. Verhaar; 1 ex., 1936, F. E. Loosjes).

Op de Kaloot spoelt (zeer zeldzaam) de typische vorm van deze soort aan. Ik zag een door den heer Brakman gevonden fraai exemplaar van 44 mm. lengte. Aan het eigenlijke Noordzeestrand treft men een kleineren vorm aan, die met de var. *icenica* Harmer 1918 goed overeen komt. Deze is door den heer Brakman in vrij groot aantal op Noord-Beveland verzameld; gave exemplaren zijn echter zeer zeldzaam. Van Domburg zijn mij verschillende, van Schouwen slechts enkele exemplaren bekend.

Tesch (1912, p. 76, no. 179) vermeldt deze soort uit het midden- en bovenplioceen van Noord-Brabant, de var. *icenica* is typisch voor het Icenian (Tesch 1934, p. 661); ik heb haar daarom als ondersoort beschouwd. Waarschijnlijk zijn de exemplaren van het eigenlijke Noordzeestrand uit het bovenplioceen of Icenian afkomstig; de vorm van de Kaloot kan ouder zijn.

Familie Cerithiidae

51. *Bittium reticulatum* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Cerithium reticulatum* (Da C.).

Harmer 1918, p. 414, Pl. LXI fig. 1—3.

I. Cadzand (Zwin), Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, Noord-Beveland, Noordzeestrand van Schouwen (1 ex. def., D. J. B.).

II. Scheveningen (1 ex., 8 VI 1935, H. O d é), IJmuiden (1 ex., 29 XII 1912, mej. J. S c h o l t e n leg. in M. A.), Camperduin-Petten (1 ex. def. vastgekleefd aan *Himantalia*, 29 IX 1935, A.).

III. Onrust (Texel, 1 ex., 8 VIII 1929, A.), Z.O.punt van Texel tegenover de Mok (1 ex., VII 1936, A. H. S c h.), Noordzeestrand van Vlieland, Terschelling en Ameland (1 ex., VII 1934, A. P.).

Men ziet duidelijk twee gebieden, waar *B.reticulatum* geregeld te vinden is, met daar tusschenin als eenige vondsten de drie exemplaren van IJmuiden, Scheveningen en van de Hondsbossche zeewering. Op de twee eerste Zeeuwsche vindplaatsen is deze soort zeldzaam, dit is echter niet het geval te Domburg en op Noord-Beveland. De meeste exemplaren hebben een fossiel voorkomen, maar uit Zeeland zijn er mij ook eenige bekend, welke misschien van recenten oorsprong zijn. Het voorwerp van de Hondsbossche zeewering is zeker recent, door het wier waarschijnlijk uit het Zuiden aangevoerd. Ook dat van Scheveningen heeft het voorkomen van een recente schelp.

T e s c h vermeldt deze soort niet uit het Nederlandsche plioceen, wel is het een zeer algemeene verschijning in de Eemvorming (V a n d e r S l e e n 1912, p. 127). In Engeland echter is zij reeds in het plioceen aanwezig. Recente voorwerpen zouden b.v. uit het Kanaal afkomstig kunnen zijn, waar de soort zeer algemeen leeft. Waarschijnlijk is het exemplaar van Camperduin-Petten uit het Kanaal aangevoerd: het werd na aanhoudenden Zuidwestenwind gevonden (c.f. p. 144).

Wellicht spoelt er in Zeeland meer dan één *Bittium*-soort aan. In ieder geval is *B.reticulatum* er het algemeenst; het materiaal, dat ik bewerkte, was echter niet van dien aard, dat ik met zekerheid een andere *Bittium*-soort kon aantonen. De groote variabiliteit, welke te constateeren viel, kan best schijnbaar zijn en veroorzaakt worden door den verschillende toestand van conservatie, waarin zich de aangespoelde exemplaren bevinden.

Familie Cerithiopsidae

52. *Cerithiopsis tubercularis* (M o n t a g u 1803).

Synoniem: *Cerithium tuberculare* (M o n t.).
Harmer 1918, p. 420, Pl. XLI fig. 20—21.

I. De Kaloot (1 fr., 23 IV 1935, A.), Domburg (C. B r.).

In door den heer B r a k m a n verzameld materiaal van het Domburgsche strand trof ik vijf min of meer beschadigde exemplaren van deze soort aan. Zij waren echter door hun typische sculptuur, mede na vergelijking met Engelsche exemplaren in de collectie S c h e p m a n van het Zoölogisch Museum te Amsterdam, met zekerheid tot deze species te brengen. Later vond ik ook nog een fragment van deze soort op de Kaloot. Al deze schelpjes hebben het voorkomen van fossielen. T e s c h (1912, p. 76, no. 181) citeert opgaven van L o r i é van het voorkomen van *C.tubercularis* in het Nederlandsche onder- en bovenplioceen. Ook in Engeland is de soort van Coralline Crag tot Icenian benevens in het jongere plistoceen en in het holoceen aangetroffen.

De mogelijkheid, dat de Zeeuwsche voorwerpen ver getransporteerde recente exemplaren zijn, bestaat echter ook, aangezien zij aan de kusten van het Kanaal levend wordt gevonden.

53. *Seila trilineata* (P h i l i p p i 1836).

Synoniemen: *Cerithium trilineatum* Phil., *Newtoniella trilineata* (Phil.).
Harmer 1918, p. 424, Pl. XLI fig. 24.
Hoernes 1856, p. 413, Pl. XLII fig. 19.

I. Domburg (1 ex. def., C. B r.).

Het eenige mij bekende exemplaar bestaat slechts uit $4\frac{1}{2}$ winding, maar deze zijn zoo volkomen typisch, dat er geen twijfel aan de determinatie kan bestaan. Tusschen de drie in de spiraalrichting loopende kielen ziet men met de loupe een fijne lengtesculptuur, hetgeen wel met de zinsnede van Hoernes: „Zwischen den Reifen bemerkt man unter der Lupe äusserst feine gebogene Linien", niet echter met de opmerking van Harmer: „numerous exceedingly fine spiral striae" overeenkomt.

Deze, recent in de Middellandsche Zee levende soort, kent men in het West-europeesche plioceen alleen uit de Coralline Crag en het Waltonian in Engeland.

54. *Laeocochlis granosa* (S. Wood 1842).

Synoniem: *Cerithium sinistratum* Nyst 1835?

Harmer 1918, p. 427, Pl. XLI fig. 11—13.

I. Domburg (1 fr., C. Br.; 1 fr., A. H. Sch.).

Van deze soort zijn mij slechts twee fragmenten, één van vier en een halve winding en één van drie windingen, bekend. De sculptuur laat geen twijfel, of de voorwerpen behooren beide tot de typische *L. granosa*, welke uit het Engelsche plioceen bekend is en naar alle waarschijnlijkheid synoniem is met Nyst's *Cerithium sinistratum* uit het Scaldisien en Poederlien van België. Is dit laatste het geval, dan zou deze vorm de naam *L. sinistrata* (Nyst) moeten dragen*). Recent komt in noordelijke zeeën de var. *macandrae* (H. en A. Adams 1856) voor, welke ook wel als een afzonderlijke soort wordt beschouwd.

Familie Triphoridae

55. *Triphora perversa adversa* (Montagu 1803).

Synoniem: *Triforis perversa* mult. auct. nec (Linné 1758).

Harmer 1918, p. 425, Pl. XLI fig. 25.

I. Domburg (C. Br.).

In door den heer Brakman te Domburg verzameld materiaal vond ik vier zeer beschadigde exemplaren van deze soort, welke toch aan de sculptuur nog met zekerheid te herkennen waren. Zij hebben het voorkomen van fossielen.

Tr. perversa adversa wordt door Tesch niet uit ons plioceen vermeld, wel kent men haar uit het Gedgravian en Waltonian in Engeland. In onze Eemvorming behoort deze soort volgens Van der Sleen (1912, p. 127) tot de zeldzame molusken. De mogelijkheid bestaat ook bij deze soort weer, dat wij met door den stroom uit het Kanaal aangevoerde, recente voorwerpen te doen hebben.

Familie Epitoniidae

56. *Cirsostrema funiculus* (S. Wood 1842).

Harmer 1920, p. 544, Pl. XLVIII fig. 8.

I. De Kaloot (1 ex., IV 1935, C. Br.), Domburg (1 fr., zomer 1934, A. H. Sch.).

Van deze soort, welke leefde in het mioceen en plioceen is mij slechts het ééne vrijwel gave voorwerp van de Kaloot bekend, waarvan de lengte 19 mm. bedraagt, benevens een fragment van nog géén winding van het strand van Domburg. Van *C. funiculus* werd door Tesch (1912, p. 70, no. 162) één exemplaar in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aangetroffen. In Engeland leefde deze soort van Coralline Crag tot Newbournian.

57. *Epitonium frondiculum* (S. Wood 1842).

Synoniem: *Scalaria frondicula* Wood, *Scala frondicula* (Wood).

Harmer 1920, p. 531, Pl. XLVIII fig. 19, 20.

I. De Kaloot (1 ex., IV 1935, C. Br.), Domburg (1 ex. def., winter 1930-1931, C. Br.).

*) Het is echter de vraag of Nyst onder *C. sinistratum* steeds denzelfden vorm verstaan heeft; zijn figuren van 1844 (Pl. XLII fig. 10a—c) en van 1878 (Pl. VI fig. 9a, b) verschillen b.v. aanmerkelijk. Het is hier niet de plaats om op dergelijke kwesties verder in te gaan.

Deze soort is door T e s c h (1912, p. 70, no. 159) tamelijk algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aangetroffen. De strandexemplaren zijn wel zeker uit het plioceen afkomstig. Een verwante soort (volgens sommige auteurs dezelfde) leeft thans nog in de Middellandsche Zee.

X 58. *Clathrus clathrus* (Linné 1758).

Synoniemen: *Scala clathrus* (L.), *Scalaria clathrus* (L.), *Scalaria communis* Lamarck 1819. Van Benthem Jutting 1933, p. 123, fig. 86.

I. Cadzand, Nieuwvliet (voorm. Zwarte Polder), de Kaloot, Westkapelle, Domburg, Oranjezon, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Koffiehoek (Tholen), Haamstede, de Verklikker (Schouwen), Noordzeestrand van Goeree, strand bij Rockanje (Voorne), de Beer.

II. Hoek van Holland, Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Wassenaarsche slag, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden, Bakkum aan Zee, Bergen aan Zee, Camperduin.

III. Noordzeestrand van Texel, Vlieland en Terschelling.

Cl.clathrus is aan ons Noordzeestrand niet zeldzaam, maar spoelt alleen in bepaalde afzettingen aan, welke niet onder alle weersomstandigheden aanwezig zijn. Het grootste deel van de voorwerpen heeft een recent voorkomen; één levend exemplaar is door den heer J. Prins bij IJmuiden gevonden (18 XI 1934), doch dat is zeker een hooge uitzondering. Dregvangsten in Nederlandsche wateren leverden o.a. twee door *Eupagurus* bewoonde schalen; één in de Oosterschelde bij Tholen (Jac. Horn 1916, p. 179), één op 5 à 10 m. diepte in Texelstroom (Com.). Het is zeer wel mogelijk, dat ook fossiele schelpen van *Cl.clathrus* aanspoelen; Van der Sleen (1912, p. 126) geeft hem als zeldzaam in onze Eemlagen op. In Engeland is de soort al in het plioceen opgetreden, maar zeer zeldzaam.

59. *Clathrus turtonis* (Turton 1819).

Synoniemen: *Scala turtonis* (Turton), *Scalaria turtonae* (Turton, emend.). Van Benthem Jutting 1933, p. 124, fig. 87.

II. Zandvoort.

III. Terschelling, Ameland.

Van Zandvoort is mij alleen het door Van der Sleen (1915e, p. LXIV) gesignaleerde exemplaar bekend. Op Terschelling en Ameland is deze soort herhaalde malen gevonden. Alle voorwerpen van deze soort, welke ik te zien kreeg, houd ik voor recent.

60. *Clathrus trevelyanus* (Leach M.S., Johnston 1841).

Synoniemen: *Scala trevellyana* (Johnst.), *Scalaria trevellyana* (Johnst.). Jeffreys 1867, p. 93; 1869, Pl. LXXI fig. 4.

II. Noordwijk (1 ex., M.L., zie Vernhout 1916, p. 164 en latere auteurs).

Slechts één kennelijk recente schelp, welke waarschijnlijk tot deze soort moet gerekend worden, is in de vorige eeuw door den heer J. H. Meyer te Noordwijk gevonden.

61. *Clathrus clathratulus* (Kanmacher 1798).

Synoniemen: *Scala clathratula* (Kanm.), *Scalaria clathratula* (Kanm.), *Scala minuta* (J.Sowerby 1823)??

Jeffreys 1867, p. 96; 1869, Pl. LXXI fig. 5.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C.Br.), de Verklikker (Schouwen, 1 ex., G.P. Baerends coll.).

II. Loosduinen (1 ex., J. v. d. Vecht leg. in M.L.), Wassenaarsche slag (1 ex., S.J.G. leg. in M.L.).

III. Texel (1 ex., VII 1929, A.L. Brandhorst leg. in M.L.).

Op het Domburgsche strand is deze soort door verschillende verzamelaars aangetroffen; van den heer Brakman zag ik zelfs een twintigtal exemplaren, waarvan echter zeker de helft beschadigd was. De andere vondsten hebben alle betrekking op enkele specimina. De meeste hebben een recent voorkomen, het is echter mogelijk, dat op Walcheren ook de plioceene *Cl.minutus* (J. Sow.) voorkomt. Het verschil tusschen beide soorten is mij nog niet duidelijk en blijkt volgens mij niet uit de vergelijking van twee goede beschrijvingen als die van Jeffreys (l.c.) van *Cl.clathratulus* en die van Harmer (1920, p. 555) van *Cl.minutus* (J. Sow.). Evenmin werpen Harmer's speciaal voor deze onderscheiding gereproduceerde figuren (l.c., Pl. XLVIII fig. 28—30 en fig. 34—37) m.i. voldoende licht op de specifieke verschillen tusschen beide soorten.

Tesch (1912, p. 70, no. 156) vermeldt *Cl.minutus* (J. Sow.) (s.n. *Scalaria clathratula* Turton 1806, fide Harmer l.c., p. 555) uit het Nederlandsche midden-plioceen.

62. *Boreoscala similis* (J. Sowerby 1813).

Plaat 1, fig. 7—8.

Synoniemen: *Scala similis* (J. Sow.), *Scalaria similis* J. Sow.

Harmer 1920, p. 549, Pl. XLVII fig. 18—22.

I. de Kaloot (1 ex. en 1 fr., C. Br.).

Van deze groote *Boreoscala*, die ook wel als variëteit van de volgende soort wordt aangezien, vond de heer Brakman een schelp, benevens een fragment op de Kaloot. De schelp heeft een lengte van 49 mm. en aangezien het fragment, dat uit drie en een halve winding bestaat, nog breeder is, moet dit exemplaar nog grooter zijn geweest. Harmer (l.c.) geeft als lengte op: 30—40 mm. *B.similis* kende men tot dusver alleen uit het Engelsche plioceen en plistoceen van Coralline Crag tot Icenian.

63. *Boreoscala greenlandica* (Perry 1811).

Plaat 1, fig. 9—10.

Synoniemen: *Scalaria greenlandica* Perry, *Turbo clathrus groenlandicus* Chemnitz 1795, *Scala groenlandica* auct.

Harmer 1920, p. 547, Pl. XLVII fig. 13—16.

I. Domburg (enkele ex., C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (vele ex., C. Br.).

Over het algemeen is het materiaal in vrij slechte conditie, toch vond de heer Brakman ook enkele mooie, gave exemplaren van deze soort. Zij hebben alle een onmiskenbaar fossiel voorkomen.

Deze, tegenwoordig in noordelijke zeeën levende species wordt door Tesch in zijn lijst van 1912 nog niet vermeld. Later noemt deze auteur (1934, p. 662) haar echter onder die mollusken, die karakteristiek zijn voor het Icenian, doch reeds in het jongere Amstelian verschijnen.

Familie Aclididae

64. *Graphis albida* (Kannmacher 1798).

Synoniem: *Aclis unica* (Montagu 1803).

Jeffreys 1867, p. 266; 1869, Pl. LXXII fig. 1.

I. Schouwen (1 ex., VI 1935, H. Odé coll.).

Van deze zeer kleine Gastropode is mij slechts één fraai exemplaar van ons strand bekend, doch wellicht is hij tot dusver door zijn geringe afmetingen over het hoofd gezien. Het voorwerp van Schouwen kan, naar zijn conservatietoestand te oordeelen, evengoed recent als fossiel zijn. De kenmerkende sculptuur is in ieder geval goed bewaard gebleven.

Mij is deze soort uit West-Europa alleen recent en wel voornamelijk van de Engelsche kusten bekend. Hopelijk zullen meer vondsten van deze merkwaardige

species aan onze kust volgen en wellicht betere aanwijzingen omtrent de herkomst geven.

Familie Pyramidellidae

65. *Chrysallida decussata* (Montagu 1803).

Synoniem: *Odostomia decussata* (Mont.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 128, fig. 92.

I. Domburg (1 ex., C. B. r.), Westenschouwen (C. o. m.), Haamstede (D. J. B.), de Verklikker (Schouwen, D. J. B.), Renesse (S. J. G.), de Beer (D. J. B.).

II. Hoek van Holland, Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Wassenaarsche slag, Katwijk, Noordwijk, Bloemendaal aan Zee, IJmuiden, Bergen aan Zee, Camperduin.

III. Texel (1 ex., M. L.; div. ex., D. J. B.), Ameland (zie A. L. Brandhorst 1935, p. 2).

In gebied II is deze species zeker een algemeene verschijning, alleen door haar geringe afmetingen is zij weinig opgemerkt. Brandhorst (l.c.) vermeldt echter eenige getallen, o.a. 29 exemplaren uit 2 Liter „schelpgruis" van Noordwijk, die bewijzen, dat *Chr. decussata* zeker algemeen kan zijn. Uit de gebieden I en III beschik ik over weinig opgaven. Waarschijnlijk is *Chr. decussata* ook daar geregeld te vinden, al is het opmerkelijk, dat van het goed onderzochte Domburgsche strand slechts één exemplaar bekend is. Veelal hebben de voorwerpen een zeer versch voorkomen. De soort is uit onzen bodem niet bekend.

66. *Chrysallida spiralis* (Montagu 1803).

Synoniem: *Odostomia spiralis* (Mont.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 129, fig. 93.

I. Domburg (2 ex., winter 1930—'31, C. B. r.).

De Domburgsche voorwerpen zijn zonder twijfel recent. In den Nederlandschen bodem is deze soort alleen door Nordmann in de Eemvorming aangetroffen (Van der Sleen 1912, p. 126; s.n. *Parthenia spiralis* Mtg.). In Engeland is zij reeds in het plioceen van St. Erth en Selsey aanwezig (Harmer 1920, p. 579).

67. *Odostomia truncatula* Jeffreys 1850.

Jeffreys 1867, p. 117; 1869, Pl. LXXII fig. 8.

I. Domburg (4 ex., C. B. r.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. B. r.).

Enkele voorwerpen van deze soort trof ik in door den heer Brakman verzameld, klein materiaal aan. De schelpjes kunnen, hoewel zij er niet opvallend versch uitzien, zeer goed van recenten oorsprong zijn. Uit onzen bodem is mij *O. truncatula* niet bekend.

68. *Odostomia plicata* (Montagu 1803).

Jeffreys 1867, p. 137; 1869, Pl. LXXIV fig. 3.

I. Domburg (1 ex., C. B. r.).

II. Camperduin (1 ex., 5 IV 1926, A.), Petten (1 ex., 7 VIII 1933, A.). (Zie Van Benthem Jutting 1935, p. 183).

De exemplaren hebben een recent voorkomen. Wellicht is deze soort door haar oppervlakkige gelijkenis met *Hydrobia ulvae* (Penn.) zoo lang onopgemerkt gebleven.

Tesch (1912, p. 74, no. 174) trof deze species ook zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aan. Uit jongere lagen in onzen bodem is *O. plicata* mij niet bekend.

69. *Odostomia scalaris* Macgillivray 1843.

Synoniem: *Odostomia rissoides* Hanley 1844.

Van Benthem Jutting 1933, p. 126, fig. 89.

I. Domburg.

II. Scheveningen (1 ex., H. Odé), Bergen aan Zee (1 ex. def., 26 III 1933, A.), Camperduin (1 ex. def., 22 XII 1934, A.).

Bij Domburg komt deze soort geregeld voor, ik zag talloze exemplaren in de collectie van den heer Brakman, welke een recent voorkomen hebben. De var. *dubia* Jeffreys (Jeffreys 1867, p. 123) is ook van het Walcherensche strand bekend, in één exemplaar door Jhr. W. C. van Heurn in April 1916 gevonden, dat in het M.L. berust (zie Vernhout 1916, p. 165 en latere auteurs). De voorwerpen uit gebied II zijn in tamelijk slechten toestand van conservatie en wellicht over grooten afstand getransporteerd of niet recent. In dit verband valt op te merken, dat Nordmann in de Nederlandsche Eemlagen een *Odostomia* aantrof, die misschien tot deze soort moet worden gerekend (Van der Sleen 1912, p. 126).

Turbonilla species.

I. Cadzand (Zwin, 1 ex., 29 VIII 1931, C.Br.), de Kaloot (1 ex. def., 23 IV 1935, A.), Domburg (in diverse collecties), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (enkele ex., C.Br.), Noordzeestrand van Schouwen (1 fr., D.J.B.).

De meeste exemplaren, welke zeker tot het genus *Turbonilla* gerekend moeten worden, durf ik niet bij een van de vele soorten in te deelen, die sinds het plioceen in West-Europa hebben geleefd of daar tegenwoordig nog leven. Het is zeer waarschijnlijk, dat het materiaal van de bovengenoemde vindplaatsen meer dan één soort bevat, de conservatietoestand is echter in het algemeen zeer slecht. Daarom houd ik de Zeeuwsche *Turbonilla*'s ook grootendeels voor opgespoelde fossielen. Slechts enkele voorwerpen komen voor een nadere determinatie in aanmerking; misschien hooren zij tot de hier volgende soorten.

70. *Turbonilla internodula* (S. Wood 1848).

Harmer 1920, p. 572, Pl. XLIX fig. 33, 34.

I. Domburg (2 ex.?, C.Br.).

Deze species, welke niet meer recent voorkomt, leefde in het plioceen o.a. in West-Europa. Tesch (1912, p. 72, no. 167) noemt haar als tamelijk zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. In Engeland leefde zij tot in het plistoceen.

71. *Turbonilla columnaris* (Bonelli M.S., Sismonda 1842).

Harmer 1920, p. 575, Pl. XLIX fig. 40.

I. Domburg (2 ex.?, C.Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex.?, 1927—'29, C.Br.).

Deze species is oorspronkelijk uit het Italiaansche plioceen beschreven. Harmer (l.c.) vond haar later ook in de Coralline Crag en te Selsey in Engeland. Tesch vermeldt *T.columnaris* niet uit onzen bodem in zijn lijst van 1912.

Familie Capulidae

72. *Capulus ungaricus* (Linné 1758).

Synoniem: *Pileopsis ungaricus* (L.).

Harmer 1923, p. 763, Pl. LXI fig. 1, 2.

I. Cadzand (alleen fragmenten), de Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe, 1 ex., C.Br.), Zoutelande (1 ex., B. Hubert leg. in M.L.), Domburg, Vrouwenpolder, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Van de Kaloot zag ik in de collectie van den heer C. Brakman een aantal fraaie exemplaren van deze soort, in de meeste andere verzamelingen één of meer voorwerpen van het Walcherensche strand. Op het strand van Noord-Beveland is *C.ungaricus* zeldzaam. De exemplaren hebben zonder uitzondering het voorkomen van fossielen. Tesch (1912, p. 64, no. 139) vermeldt hem als niet zeldzaam in het

Nederlandsche middenplioceen. Vermoedelijk zijn de Zeeuwsche strandexemplaren uit het plioceen afkomstig. Recent leeft deze soort o.a. aan de Engelsche kusten.

73. *Capulus obliquus* S. Wood 1842.

Harmer 1923, p. 765, Pl. LXI fig. 5, 6.

I. De Kaloot (1 ex., C.Br.), Westkapelle (1 ex., W.K.), Domburg (1 ex., de Gr.), Oranjezon (1 ex., XII 1928, M.L.).

Dezen plioceenen vorm houd ik met Harmer voor een aparte soort en niet voor een variëteit van de vorige. Van de Zeeuwsche stranden kreeg ik enkele zeer fraaie exemplaren te zien, waarvan de vorm eenigszins aan een *Modiolus* doet denken. Zij komen beter overeen met Wood's figuren (1848, Tab. XVII fig. 1a, b) dan met de genoemde afbeeldingen van Harmer, welke waarschijnlijk naar jongere exemplaren zijn vervaardigd. De afmetingen van het voorwerp van Oranjezon zijn: L. 44, Br. 30, H. 12, hetgeen Harmer's opgave: L. 25—32, Br. 15—25, H. 10—15, belangrijk overtreft. *C.obliquus* is bekend uit het Waltonian tot Butleyan in Engeland en uit het Belgische Scaldisien.

74. *Capulus unguis* (J. Sowerby 1816).

Harmer 1923, p. 765, Pl. LXI fig. 7.

I. De Kaloot (aantal ex., C.Br.), Westkapelle (1 ex., Ebbinge Wubben leg. in coll. J.Th.H.), Domburg (3 ex., W.K.; 1 ex., J.Th.H.).

Onder voorbehoud deel ik een van *C.ungaricus* (L.) typisch afwijkende vorm bij deze soort in. Zij komt niet geheel met *C.unguis*, zooals ik dien uit de literatuur ken, overeen. Afwijkend zijn in de eerste plaats het feit, dat de schelp van de Zeeuwsche stranden veel grootere afmetingen kan bereiken (L. 53, Br. 41, H. 10—20) en in de tweede plaats, dat onze Zeeuwsche „*C.unguis*” dunner van schaal is, dan *C.ungaricus* (L.), hetgeen juist andersom zou moeten zijn. De vorm van onze Zeeuwsche schelp komt echter goed overeen met die van *C.unguis*: de mondopening is veel smaller dan bij *C.ungaricus* (L.) en meer regelmatig ovaal van vorm, de top ligt vlak bij den mondrand en een sculptuur is slechts vaag zichtbaar. Overgangsexemplaren naar *C.ungaricus* (L.) zag ik nooit. *C.unguis*, tot dusver alleen bekend uit het Engelsche plioceen, is waarschijnlijk niet altijd voldoende van *C.ungaricus* (L.) onderscheiden.

75. *Capulus recurvatus* S. Wood 1842.

Harmer 1923, p. 767, Pl. LXI fig. 15.

I. Domburg (1 ex., W.K.; 2 ex., C.Br.; 1 ex., G. J. Scholten leg. in coll. A.).

Dit is zeker onze zeldzaamste *Capulus*. Van jonge exemplaren van de andere soorten is hij door den sterk overhangenden top en de, naar verhouding, kleine mondopening gemakkelijk te onderscheiden.

Lorié (fide Tesch 1912, p. 64, no. 140) trof deze soort aan in het onderplioceen van Goes, verder is zij alleen bekend uit het Engelsche plioceen van Coraline Crag tot Newbournian.

Familie Calyptraeidae

76. *Calyptraea chinensis* (Linné 1758).

Harmer 1923, p. 772, Pl. LXI fig. 19, 20.

Id. var. *muricata* (Brocchi 1814).

Harmer 1923, p. 773, Pl. LXI fig. 21, 22.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Iersche bank (enkele ex. l., bijna ad., VIII 1936, A. Slabber).

Behalve de typische vorm van deze soort zijn mij van Domburg ook enkele mooie voorwerpen van de var. *muricata* bekend (P. de Br.; M.L.). Alle Zeeuwsche

strandexemplaren hebben het voorkomen van fossielen. T e s c h (1912, p. 64, no. 141) trof deze soort in menigte in het middenplioceen van Oudewater en Barendrecht aan. Uit jongere lagen in den Nederlandschen bodem is mij *C.chinensis* niet bekend. De var. *muricata* komt tegenwoordig nog in de Middellandsche Zee voor (B u c q u o y, D a u t z e n b e r g e n & D o l l f u s 1886, p. 458 s.n. *Calyptra chinensis* (L.) var. *squamulata* Renieri). Harmer (l.c.) veronderstelt dat het een zuidelijke vorm zou kunnen zijn, hij trof hem in het Waltonian van Little Oakley aan. *C.chinensis* leeft recent o.a. aan de Britsche kusten, zoodat het niet uitgesloten is, dat van verre getransporteerde voorwerpen dezer soort aan ons strand aanspoelen.

De exemplaren van de Iersche bank werden aldaar gevonden tusschen *Anomia ehippium* L. op uit Frankrijk geïmporteerde oesters en zijn dus waarschijnlijk met deze aangevoerd (B r a k m a n 1937).

X 77. *Crepidula fornicata* (Linné 1758).

Van Benthem Jutting 1933, p. 110, fig. 73, 74.

I. Serooskerke (Schouwen, 2 ex., IV 1933, D. J. B.; vele ex., IV 1936, D. J. B.), Renesse (1,2 km. O.N.O. van pl. 9, 11 IV 1936, 1 ex. juv., D. J. B.).

II. Kijkduin, Katwijk, Zandvoort ($\pm$ 10 ex. ad. en juv. op balk, 25 X 1926, P. K.), Bergen aan Zee (2 ex., waarschijnlijk getransporteerd door wierbos, waarvan nog een spoor aanwezig was, zie O o r t h u y s 1924, p. 384), Camperduin-Petten (4 ex. met wierbossen, 5 IX 1926, A.), Den Helder (pl. 1).

III. Slufter (Texel, 1 ex. zonder wier, VIII 1932, S. J. G.), Terschelling (Boschplaat, Zuidzijde bij pl. 28—29, 1 ex. op het wad, 26 VIII 1936, C o m.).

In gebied I leeft *Cr.fornicata* in overvloed in de geheele Oosterschelde tot dichtbij het begin van de Noordzeestranden van de verschillende eilanden evenals in andere wateren zooals de Grevelingen. Op de Noordzeestranden van de Zeeuwsche eilanden werd deze soort nog zoo goed als niet gevonden, wel schijnt zij aan de oevers van de Oosterschelde enz. veel op aangespoelde mossels aan te treffen te zijn. Ook ten Oosten van Texel leeft deze soort tegenwoordig algemeen. Aan de vondsten op balken en met wierbossen begroeid, moet m.i. waarde worden gehecht, omdat op deze wijze *Crepidula*'s zich kunnen verspreiden. Vooral omdat zij vaak „ketens” vormen van meer exemplaren op elkaar, is de kans, dat zij zich zoo elders kunnen vestigen, groot. Aan het strand van gebied II werden verschillende voorwerpen gevonden, die grooter en vooral boller zijn, dan die, welke b.v. in de Oosterschelde leven. De eerste in Nederland aangespoelde *Crepidula*'s dateeren van den zomer van 1922 (O o r t h u y s 1924), het eerste levende exemplaar werd door Dr. J. G. de Man in de Oosterschelde op 17 I 1925 aangetroffen (C o m.). Evenals *Petricola pholadiformis* L a m. is dit een goed voorbeeld van een recenten indringer in de Europeesche fauna (uit Noord-Amerika), waarvan de „intochtsgeschiedenis” goed bekend is.

X 78a. *Aporrhais pespelicani* (Linné 1758) var. *minor* B u c q u o y, D a u t z e n b e r g & D o l l f u s 1884.

Harmer 1918, p. 434, Pl. XLI fig. 30.

I. de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

De Zeeuwsche voorwerpen van *Aporrhais* zijn wel van fossiele herkomst; zij behoorren tot de var. *minor* B. D. D. Hoewel hun sculptuur overeenkomst vertoont met *A.serresianus macandreae* J e f f r e y s 1867, zooals deze b.v. door Harmer (l.c., Pl. XLI fig. 34) is afgebeeld, meen ik toch op grond van den vorm van de buitenlip (welke helaas slechts bij weinig exemplaren is bewaard gebleven) onzen Zeeuwschen vorm nog tot *A.pespelicani* te moeten brengen*). Het zou overigens

*) B u c q u o y, D a u t z e n b e r g & D o l l f u s 1884, Pl. 23 fig. 11 beelden hun var. *minor* trouwens ook met een fijne sculptuur af.

ook mogelijk zijn, dat van beide soorten de door Harmer uit het plioceen vermelde varianten aan de Zeeuwsche stranden uit het plioceen opgewoeld aanspoelen.

Tesch (1912, p. 76, no. 182) vermeldt deze soort als algemeen in het Nederlandsche middenplioceen, terwijl Van der Sleen (1912, p. 127) haar als z.z. uit de Eemvorming aangeeft. De voorwerpen uit ons plioceen afkomstig, welke ik in de collectie van den Rijks Geologischen Dienst te Haarlem zag, komen goed met de var. *minor* overeen; dit is dus een aanwijzing, dat de exemplaren van de Zeeuwsche stranden ook uit die formatie afkomstig zijn.

X 78b. *Aporrhais pespelicani quadrifidus* Da Costa 1778.
Van Benthem Jutting 1933, p. 107, fig. 72.

II. Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, Bergen aan Zee, Den Helder.

III. Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog (1 fr., 15 VI 1935, A. J. Geerts). Op al deze plaatsen z.z.

De exemplaren van de ondersoort *quadrifidus* uit gebied II en III zijn zeker recent. Vooral echter bij de vondsten uit gebied II moet ermee rekening gehouden worden, dat *A. pespelicani quadrifidus* in badplaatsen vaak in zakjes schelpen etc. te koop wordt aangeboden. Ook is aanvoer met visschersschuiten mogelijk. De voorwerpen van de noordelijke Waddeneilanden kunnen best daar in de buurt geleefd hebben: in de collectie Schepman in het Zoologisch Museum te Amsterdam bevinden zich recente exemplaren van *A. pespelicani quadrifidus*, afkomstig van het Borkummer Rif en van de vlakte van Ameland.

Familie Naticidae

79. *Amauropsis islandica* (Gmelin 1791).

Plaat 10, fig. 166.

Harmer 1921, p. 700, Pl. LVI fig. 21-23.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., 14 IX 1929, C. Br. leg. in M. A.).

Het exemplaar ziet er fossiel uit. De soort, die tegenwoordig in noordelijke zeeën leeft, is uit onzen bodem nog niet bekend. In Engeland leefde *A. islandica* in het plioceen sinds het Newbournian, maar vooral in het Icenian.

X 80. *Natica millepunctata multipunctata* S. Wood 1842.

Synoniem: *Natica millepunctata* Nyst e.a. nec Lamarck 1822.

Harmer 1921, p. 677, Pl. LV fig. 12, 13.

I. de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Van de Kaloot zag ik een prachtige serie in de collectie van den heer C. Brakman; een aantal verzamelaars vond deze soort bij Domburg en de heer Brakman verzamelde ook enkele jonge voorwerpen op het strand van Noord-Beveland. Bij uitzondering zijn de donkere vlekken op de schelp bewaard gebleven; zij staan dan minder dicht opeen dan bij den zeer verwanten recenten vorm uit de Middellandsche Zee, *N. millepunctata millepunctata* Lam. Deze subspecies is ongetwijfeld uit het plioceen afkomstig, aangezien zij noch in oudere, noch in jongere lagen ooit gevonden is. Tesch (1912, p. 66, no. 144) noemt haar ook van verschillende plaatsen en op verschillende niveau's uit het Nederlandsche plioceen.

X 81. *Natica catena* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Natica monilifera* Lamarck 1822.

Van Benthem Jutting 1933, p. 115, fig. 77.

Spoelt langs onze heele kust, maar lang niet overal even algemeen aan. Opgaven ontbreken mij alleen uit gebied III van Texel, Ameland en Schiermonnikoog. Het algemeenst is *N. catena* waarschijnlijk wel tusschen Hoek van Holland en IJmuiden, waar na ruw weer ook wel levende exemplaren aanspoelen. Bovendien werden hier enkele malen de eiersnoeren (Van Benthem Jutting l.c., fig. 78)

in min of meer groote aantallen aangetroffen. Dr. A. B. van Deinse vond deze b.v. bij honderden in den aanvang van Juli 1934 tusschen Hoek van Holland en Scheveningen; zelf vond ik er enkele te Hoek van Holland op 14 April 1936. Zeldzaam is deze soort b.v. aan het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen. (C. Br.). De voorwerpen van de Kaloot hebben in het algemeen een fossiel voorkomen, het is dan ook zeer waarschijnlijk, dat zij uit het plioceen afkomstig zijn, aangezien Tesch (1912, p. 64, no. 142) deze soort algemeen in het midden- en oud bovenplioceen aantrof en omdat hier ook veel ander plioceen materiaal aanspoelt.

De losse opercula van *N. catena* kan men in afzettingen van zeer licht materiaal aantreffen, ik vond ze b.v. bij Wijk aan Zee en Bergen aan Zee. Alles wijst er op, dat *N. catena* op verschillende plaatsen, niet ver uit onze kust, leeft. Tweemaal is zij ook reeds als zoodanig aangetroffen en wel in den mond van den Roompot (Scheepman 1884, p. 510) en bij Terschelling (Dautzenberg en Fischer fide Van Benthem Jutting l.c., p. 117).

82. *Natica cirriformis* J. Sowerby 1824.

Harmer 1921, p. 685, Pl. LV fig. 2.

I. De Kaloot (3 ex., C. Br.).

Deze soort uit het mioceen en plioceen is mij uit onzen bodem niet bekend, wel echter uit het Engelsche en Belgische plioceen.

83. *Natica catenoides* S. Wood 1842.

Harmer 1921, p. 686, Pl. LV fig. 1.

I. De Kaloot (1 ex., C. Br.).

Een exemplaar van een bijzonder zware en stevige *Natica* deel ik, onder eenig voorbehoud, bij *N. catenoides* in. Het voorwerp is niet volwassen, want het meet 35×35 mm., terwijl Harmer als maten 55×55 mm. opgeeft. *N. catenoides* is een plioceene soort, welke behalve in Engeland en België ook in onzen bodem is gevonden; Tesch (1912, p. 66, no. 143) vermeldt haar uit het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

X 84. *Natica poliana alderi* Forbes 1838.

Van Benthem Jutting 1933, p. 118, fig. 80.

Deze soort spoelt algemeen langs de geheele kust aan; gegevens ontbreken mij, evenals bij *N. catena* (Da C.) uit gebied III van de eilanden Texel, Ameland en Schiermonnikoog. *N. poliana alderi* vindt men in het algemeen in veel grooter aantal dan *N. catena* (Da C.). Vaak zijn de voorwerpen oud en zwart van kleur. De verse exemplaren vindt men het meest tusschen Hoek van Holland en Wijk aan Zee. Bij Scheveningen en Bloemendaal aan Zee vond ik ze soms in belangrijken getale levend of pas dood. Scheepman (1884, p. 510) vermeldt deze soort levend uit den Roompot. Op de Kaloot is *N. poliana alderi* vrij algemeen, terwijl een zeker percentage van de exemplaren er fossiel uit ziet. In dit verband is het noodig op te merken, dat Tesch (1912, p. 66, no. 149) *N. p. alderi* algemeen in het Nederlandsche middenplioceen aantrof, zoodat het dus zeer wel mogelijk is, dat uit deze periode voorwerpen op de Zeeuwsche stranden worden aangespoeld. Van der Sleen (1912, p. 126) noemt deze soort als zeer zeldzaam uit de Eemvorming.

85. *Natica exvarians* Sacco 1891.

Synoniem: *Natica varians* S. Wood ea. nec Dujardin 1837.

Harmer 1921, p. 689, Pl. LIV fig. 15, 16.

I. Domburg (1 ex., P. de Br.).

Tot deze soort uit het mioceen en plioceen reken ik onder voorbehoud een schelp van het Domburgsche strand, welke met Harmer's beschrijving en vooral met zijn fig. 16 zeer goed overeenstemt, maar waarvan de conservatietoestand niet

aan een plioceen fossiel doet denken. Uit den Nederlandschen bodem is mij *N.ex-*
varians niet bekend, wel echter uit het Engelsche en Belgische plioceen.

Familie **Lamellariidae**

86. *Velutina velutina* (Müller 1776).

Synoniem: *Velutina laevigata* (Pennant 1777).

Jeffreys 1867, p. 240; 1869, Pl. LXXIX fig. 4.

III. Terschelling (pl. 11, 1 ex., 3 IX 1928, G. W. Jongs).

Het exemplaar ziet er niet versch uit, maar zal toch wel van recente herkomst
zijn. De soort is mij trouwens uit onzen bodem ook niet bekend.

Familie **Cypraeidae**

87. *Erato voluta* (Montagu 1803).

Synoniem: *Erato laevis* (Donovan 1804).

Harmer 1920, p. 511, Pl. XLV fig. 1.

I. Domburg (4 ex., 1930—1931, C. B. r.).

De vier mij bekende voorwerpen van deze soort hebben het voorkomen van
fossielen, zij zijn afgesleten, maar gaaf; de lengte van de twee grootste schelpjes
bedraagt 6 mm. Het is zeer wel mogelijk, dat zij uit het plioceen afkomstig zijn,
daar zij in Engeland van Coralline Crag tot Icenian werden aangetroffen, maar
ook moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van door den stroom
aangevoerde recente exemplaren uit het Kanaal, waar *E.voluta* levend werd aan-
getroffen.

88. *Trivia monacha* (Da Costa 1778).

Van Benthem Jutting 1933, p. 120, (partim).

I. Domburg (1 ex., M. A.).

II. Katwijk (1 ex., J. Th. H.).

Slechts twee der Nederlandsche *Trivia*'s durf ik met zekerheid tot dezen vorm
te brengen, welke volgens recente onderzoekingen (Lebour, 1933) een aparte soort
is. Aangezien aan de schelp de drie donkere vlekken het eenige goede kenmerk
vormen, is het best mogelijk, dat onder de vele ontkleurde en verslefen exemplaren,
die ik tot de volgende soort bracht, zich nog voorwerpen van deze species bevin-
den. Ook over het fossiele voorkomen van *Tr.monacha* valt weinig te zeggen. Het
Katwijkische exemplaar is zonder twijfel recent, bij het Domburgsche is de verweering
reeds zoover gevorderd, dat de vlekken nog maar net te zien zijn. *Tr.monacha* heeft
in tegenstelling met *Tr.arctica* (Mont.) een zuidelijk verspreidingsgebied, waarvan
de Noordgrens nog niet bekend is. In ieder geval zou het Domburgsche exemplaar
recent en uit het Kanaal afkomstig kunnen zijn.

89. *Trivia arctica* (Montagu 1803).

Synoniem: *Trivia europaea* (Montagu 1808).

Van Benthem Jutting 1933, p. 120, fig. 82, 83 (s.n. *Tr. monacha* (Da C.) var. *arctica*
(Humphrey 1797)).

I. Cadzand, Nieuwvliet (Zwarte Polder), de Kaloot, Westkapelle, Domburg,
W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, 1 ex., D. J. B.).

II. Scheveningen, Noordwijk, Zandvoort (l. op mand, 1 ex., zie Van der
Sleen 1915c).

III. Terschelling.

In Zeeland komt deze soort vooral op Walcheren voor, de meeste voorwerpen
hebben daar het voorkomen van fossielen. De enkele vondsten uit de gebieden II
en III hebben waarschijnlijk wel betrekking op recente exemplaren. In gebied II
wellicht steeds van ver aangevoerd, zooals het eene levend op een mand gevonden
voorwerp van Zandvoort blijkbaar was. Misschien leeft *Tr.arctica* in de buurt van
Terschelling, waarvandaan mij 2 schelpen van deze soort bekend zijn. Fossiele

exemplaren kunnen afkomstig zijn uit het plioceen; T e s c h (1912, p. 76, no. 183) trof deze soort b.v. aan in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

90. *Trivia affinis* (D u j a r d i n 1837).

Harmer 1920, p. 510, Pl. XLV fig. 12, 13.

I. Domburg (1 fr., C. Br.).

Van deze soort is door den heer Brakman een fragment gevonden, bestaande uit het grootste deel van de laatste winding. De fijne sculptuur, die geheel overeenkomt met het door Harmer (l.c., fig. 13) afgebeelde voorwerp, bracht mij er toe het fragment tot deze soort en niet tot de algemeenere *Tr. avellana* (J. Sowerby 1822) te brengen. *Tr. affinis* leefde in het mioceen en plioceen en is mij uit onzen bodem niet bekend, wel uit Engeland van Coralline Crag tot Newbournian.

Familie Cassididae

X 91. *Galeodea bicatenata* (J. Sowerby 1817).

Synoniem: *Cassidaria bicatenata* (J. Sow.).

Harmer 1920, p. 514, Pl. XLV fig. 14.

I. De Kaloot, Domburg.

Vooraf gave exemplaren zeer zeldzaam.

Van de Kaloot zag ik 3 voorwerpen, door den heer Brakman verzameld, waaraan nog maar zeer weinig ontbrak, maar over het algemeen zijn de gevonden exemplaren min of meer fragmentarisch. Dit is een plioceene soort, die T e s c h (1912, p. 76, no. 185), ook slechts in fragmenten, in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aantrof en die door L o r i é (fide T e s c h l.c.) ook in het bovenplioceen van Utrecht is gevonden. Verder is *G. bicatenata* slechts uit het Belgische mio- en plioceen en uit het Engelsche plioceen bekend.

Ordo STENOGLOSSA

Familie Muricidae

92. *Trophon truncatus* (S t r ö m 1768).

Harmer 1914, p. 129, Pl. XII fig. 23, 24; 1918, p. 349, Pl. XXXVI fig. 22, 23.

I. Domburg (C. Br.; W.K.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br.).

De exemplaren hebben het voorkomen van fossielen, enkele naderen eenigszins de var. *major* Br ö g g e r 1901 (Harmer l.c., p. 350, Pl. XXXVI fig. 25). Recent leeft deze soort vooral in noordelijke zeeën, maar zij komt zuidelijk toch tot aan de Engelsche N.- en O.kust voor. Hoewel *Tr. truncatus* mij uit onzen bodem niet bekend is, vermoed ik toch, dat wij hier met fossiele voorwerpen te doen hebben. In Engeland verschijnt deze soort in het plioceen, maar wordt zij pas algemeen in het plistoceen.

X 93. *Trophon muricatus* (M o n t a g u 1803).

Harmer 1914, p. 131, Pl. XII fig. 18; 1918, p. 354, Pl. XXXVI fig. 12.

I. De Kaloot (1 ex., C. Br.), Domburg (div. ex., C. Br.).

De exemplaren hebben het voorkomen van fossielen en wijken vrij sterk af van den vorm, welke recent b.v. in het Kanaal voorkomt. Harmer wijst echter op de groote variabiliteit van deze soort in het Engelsche plioceen en omdat verschillende van zijn daarnaar vervaardigde figuren den Zeeuwschen vorm zeer nabij komen, heb ik toch gemeend dezen tot *Tr. muricatus* te moeten brengen. Het Zeeuwsche materiaal vertoont weinig onderlinge verschillen en wijkt van de typische soort af door het bezit van een kort siphonaal kanaal en door een vrij groote lengte ten opzichte van de breedte. De sterkste overeenkomst vertoonen de Zeeuwsche voorwerpen met de variëteit *valida* (M o n t e r o s a t o M.S.) Harmer 1914 (l.c., p. 132, Pl. XII fig. 21). Zij zijn betrekkelijk klein; een van de grootste meet 8×4 mm. Naar alle waarschijnlijkheid is deze vorm uit het plioceen afkomstig; T e s c h (1912, p. 82,

no. 204) vermeldt *Tr.muricatus* als niet zeldzaam uit het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

X 94a. *Nucella lapillus incrassata* (J. Sowerby 1823).

Plaat 1, fig. 11—14; kaart 5.

Synoniem: *Purpura incrassata* (J. Sow.).

Harmer 1914, p. 117, Pl. XI fig. 1; 1918, p. 335, Pl. XXXV fig. 1.

I. De Kaloot (C. Br.), Dishoek (Walcheren, 2 ex., de Pr. in coll. A.), Domburg (M. L.; C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. Br.).

Van deze subspecies verzamelde de heer Brakman een fraaie serie op de Kaloot, van Domburg zijn mij slechts enkele exemplaren en fragmenten bekend, terwijl op Noord-Beveland tot dusver slechts één exemplaar werd aangetroffen. Deze vorm is in Engeland tot in plistoceene afzettingen aangetroffen, maar hij is toch vooral voor het onder- en middenplioceen karakteristiek. Tesch (1912, p. 80, no. 200) vermeldt *N.lapillus* zonder verder op de variabiliteit in te gaan als zeldzaam uit ons middenplioceen, doch als algemeen uit het oude bovenplioceen van verschillende plaatsen. Harmer onderscheidt nog verschillende variëteiten, welke men tot deze ondersoort moet rekenen, ook het materiaal door den heer Brakman op de Kaloot verzameld, is tamelijk veelvormig, ik vond er b.v. voorwerpen onder, welke men tot de var. *carinata* (S. Wood 1848) (Harmer 1914, p. 117, Pl. XI fig. 4) en de var. *elongata* (S. Wood 1848) (Harmer 1914, p. 117, Pl. XI fig. 14) zou kunnen rekenen.

X 94b. *Nucella lapillus lapillus* (Linné 1758).

Plaat 1, fig. 15—18; kaart 5.

Synoniem: *Purpura lapillus* (L.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 150, fig. 114.

I. Nieuwvliet, Vlissingen, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Hoek van Holland (vele ex., 14 IV 1936, A.; pl. 118, 117 en 114, D. J. B.), Scheveningen (pl. 97, 1 fr., 25 XII 1935, D. J. B.), Zandvoort.

III. Vlieland, Terschelling, Ameland.

De schakel met de vorige subspecies vormt de var. *oakleyensis* (Harmer 1914) (Harmer 1914, p. 118, Pl. XI fig. 7, 8, 10, 15), welke in Engeland uit het jongste middenplioceen en uit het bovenplioceen bekend is en waartoe misschien één exemplaar van Noord-Beveland (C. Br. leg. in M. A.) moet worden gerekend. Ook zijn min of meer typische exemplaren van deze ondersoort, welke echter zeker fossil zijn, op de stranden van Domburg en Noord-Beveland aangetroffen. Deze onderscheiden zich van den recenten vorm van *N.lapillus lapillus*, welke in Zeeland leeft, door grootere afmetingen en door het bezit van een zeer duidelijke spiraalsculptuur. Waarschijnlijk zijn deze specimina afkomstig uit het bovenplioceen en/of het Icenian.

Wat betreft het recent voorkomen van *N.lapillus lapillus* geven de bovengenoemde vindplaatsen uit gebied I een slechten indruk van de verspreiding van deze soort. Zij is n.l., evenals dit bij de *Littorina*'s het geval bleek te zijn, gemakkelijk levend in situ te verzamelen, waardoor de aangespoelde schelpen over het hoofd zijn gezien. Mij zijn de volgende vindplaatsen van levende *N.lapillus lapillus* bekend:

I. Cadzand, Nieuwvliet, Breskens, Ritthem tot Oostkapelle (alles op golfbrekers), in de Oosterschelde o.a. bij Ierseke, Bergen op Zoom, Burgh, Westenschouwen.

II. Hoek van Holland, Monster. Waarschijnlijk leeft *N.l.lapillus* ook op de Zuidhollandsche eilanden, hoewel ik vergeefs zocht naar opgaven van dit voorkomen.

Te Hoek van Holland is de soort in 1925 voor het eerst aangetroffen (M. L.); thans (14 IV 1936, A.) leeft zij daar in grooten getale op de noordelijke pier *) van den Nieuwen Waterweg. Bij Monster zijn in 1928 (Com.) de eerste exemplaren gevonden. Waarschijnlijk is hier van uitbreiding naar het Noorden sprake, waarop Ebbinge Wubben (1931) al opmerkzaam heeft gemaakt.

De voorwerpen, die tot dusver noordelijker dan Monster gevonden zijn, hebben een min of meer versleten voorkomen; ik houd ze voor ver getransporteerde recente exemplaren. Van Zandvoort zijn mij er twee bekend, van ieder van de genoemde Waddeneilanden slechts één.

Bij Zandvoort werd door den heer P. Korringa bovendien nog een trosje eierkapsels aangespoeld gevonden, persoonlijk vond ik ook een leeg eierkapsel bij Bergen aan Zee. Waar *N. lapillus* leeft, vindt men de eierkapsels vaak op allerlei voorwerpen vastgehecht. Wanneer deze losraken kunnen zij natuurlijk door den stroom worden meegevoerd en op deze wijze wellicht verdere verspreiding van de soort mogelijk maken.

95. *Nucella tetragona* (J. Sowerby 1823).

Harmer 1914, p. 116, Pl. XI fig. 6.

I. Breskens, (1 ex., L. Dorsman Czn. leg. in coll. Schepman, M. A.), Westerschelde (van schelpzuiger afkomstig, 1 fr., L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot (enkele ex., C. Br.), Domburg (enkele fr., C. Br.).

De exemplaren van deze soort hebben, zooals te verwachten was — immers *N. tetragona* is tot dusver alleen uit het Westeuropeesche plioceen bekend — het voorkomen van fossielen. De grootste in de literatuur genoemde afmetingen voor deze soort zijn: L. 45, Br. 31 (Nyst 1882, p. 39). Zij worden echter door een exemplaar van de Kaloot, dat $63,5 \times 39$ meet, vrij aanzienlijk overtroffen. Het verzamelde materiaal is overigens nog te gering — deze soort is b.v. op de Kaloot aanmerkelijk zeldzamer dan de vorige — om een juist beeld van de variabiliteit te krijgen. Tesch (1912, p. 80, no. 201) vermeldt *N. tetragona* uit het Nederlandsche middenplioceen, in Engeland vond men één exemplaar reeds in de Red Crag en trof men haar verder tot in het Butleyan aan.

96. *Ocenebra erinacea* (Linné 1758).

Synoniem: *Murex erinaceus* L.

Van Benthem Jutting 1933, p. 147, fig. 117.

I. Nieuwvliet, mond Westerschelde (van schelpzuiger afkomstig, 6 ex., L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Bergen op Zoom (in oesterperceel, 1 ex. def., VII 1923, Com.), Schouwen (1 fr., VI 1935, H. Odé).

II. Loosduinen (1 ex.), Katwijk (1 ex.), Zandvoort-IJmuiden (1 ex.), Hondsbossche zeewering ten N. van Camperduin (2 ex. juv., maar zeer versch: met operculum, op kurkenbos, 11 I 1936, A.).

De voorwerpen hebben, met uitzondering van de laatstgenoemden van Camperduin, alle een fossiel en versleten voorkomen. Uit onzen bodem is deze soort mij alleen uit de Eemvorming bekend (Van der Sleen 1912, p. 126), maar in Engeland leefde zij reeds in het Waltonian (Harmer 1914, p. 124). Mogelijk is natuurlijk ook, dat wij met door den stroom aangevoerde recente exemplaren te doen hebben, b.v. uit het Kanaal, waar *O. erinacea* algemeen voorkomt. Waarschijnlijk zijn de twee verse *Ocenebra*'s van Camperduin met den kurkenbos, waarop zij werden

*) Merkwaardig is, dat zij op de zuidelijke pier van den Waterweg blijkbaar niet leeft: de heer D. J. Boerman meldt mij immers, dat hij deze pier einde Augustus 1936 vergeefs naar *N. lapillus lapillus* heeft afgezocht.

aangetroffen, uit het Kanaal afkomstig (zie p. 144). De eierkapsels, welke typisch van vorm zijn (Van Benthem Jutting l.c., fig. 113), zijn voor zoover ik weet nooit aan onze kust aangetroffen.

Familie Pyrenidae

97. *Pyrene subulata* (Brocchi 1814).

Synoniem: *Columbella subulata* (Brocchi).

Harmer 1914, p. 56, Pl. II fig. 11, 12.

I. De Kaloot (1 ex., C.Br.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (enkele ex., C.Br.), Verklikker (Schouwen, 1 ex., A.Sl.).

Deze soort is recent niet bekend, in het plioceen leefde zij o.a. in West-Europa. Behalve in Engeland en België is zij ook in onzen bodem door Tesch (1912, p. 78, no. 187) gesignaleerd in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. Van het Walcherensche strand zag ik voorwerpen van deze soort in verschillende collecties: de heer Brakman verzamelde aldaar in den loop der jaren een groote serie van jonge en oude exemplaren.

Familie Buccinidae

98. *Searlesia alveolata* (J. Sowerby 1826).

Synoniemen: *Fusus alveolatus* J. Sow., *Trophon alveolatum* (J. Sow.).

Wood 1848, p. 49, Tab. VI fig. 8.

Lorié 1885, p. 96, pl. V fig. 36, 37, 38 *).

Harmer 1914, p. 146.

I. De Kaloot (1 ex. juv. def., W.K.).

Het eenige mij van onze stranden bekende exemplaar is slechts 11 mm. lang. Toch meen ik het, na vergelijking met volwassen exemplaren van deze soort uit de Westerschelde, zeker tot *S.alveolata* te mogen rekenen. De genoemde voorwerpen uit de Westerschelde bevinden zich in materiaal met de bewerking waarvan ik eerst sedert korten tijd bezig ben en waarover ik te zijner tijd mededeelingen hoop te doen. Men kent deze soort uit bijna het geheele Engelsche plioceen en uit het middenplioceen van België en Nederland (zie ook: Tesch 1912, p. 82, no. 202).

99. *Liomesus dalei* (J. Sowerby 1825).

Synoniem: *Buccinopsis dalei* (J. Sow.).

Harmer 1920, p. 520, Pl. XLV fig. 4, 5, 6.

I. De Kaloot, Domburg, Z.W.strand van Walcheren (1 ex., VIII 1929, de Pr. leg. in M.L.), Domburg.

De voorwerpen van deze soort, waarvan de heer Brakman er een tiental op de Kaloot verzamelde, doch welke bij Domburg zeer zeldzaam is, hebben het uiterlijk van fossielen. Recent leeft de zeer verwante *L.ovum* (Turton 1825) ten N.W. van de lijn Ierland-Noorwegen. *L.dalei* kwam in het plioceen op verschillende plaatsen in West-Europa voor en is daar, behalve in Engeland en België, ook in Nederland aangetroffen. Tesch (1912, p. 78, no. 190) noemt hem als zeldzaam in ons middenplioceen. De Belgische exemplaren zijn de grootst bekende, Nyst (1882, p. 18) geeft als maten op 82×48 mm. Het grootste exemplaar van de Kaloot heeft, zonder top, een lengte van 66 mm., zoodat het onbeschadigd zeker langer dan 70 mm. is geweest.

100. *Atractodon elegans* Charlesworth 1837.

Synoniemen: *Fusus elegans* (Charlesw.), *Chrysodomus elegans* (Charlesw.).

Harmer 1918, p. 364, Pl. XXXVII fig. 9-13.

I. De Kaloot (1 fr., J. van Houte; fr., C.Br., 1 ex. gaaf, 24 VII 1936, C.Br.).

*) Deze figuren voldoen mij beter dan Wood's afbeelding.

X *Sipho turtuosus* (Reeve) var. *viridula*
Colus turtuosus

Van deze zeldzame soort is door den heer Brakman (1937a) een gaaf exemplaar op de Kaloot gevonden. Men kent *A.elegans* uit de Coralline Crag en het Waltonian in Engeland en uit het Scaldisien en Poederlien in België; Tesch (1912, p. 84, no. 209) vermeldt hem uit ons bovenplioceen. Het Zeeuwsche exemplaar is waarschijnlijk uit het midden-plioceen afkomstig. Voor verdere bijzonderheden over deze interessante soort moge ik naar het artikel van den heer Brakman verwijzen.

101. *Colus gracilis* (Da Costa 1778).

Plaat 2, fig. 19.

Synoniemen: *Sipho gracilis* (Da C.), *Tritonofusus gracilis* (Da C.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 140, fig. 102.

II. Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Zandvoort, IJmuiden, IJmuiden-Wijk aan Zee.

III. Terschelling.

De exemplaren hebben over het algemeen een recent voorkomen, te Katwijk zijn zelfs twee voorwerpen met operculum gevonden (J. Th. H.). Er zijn echter geen aanwijzingen voor, dat *C.gracilis* dicht in de buurt van onze kust leeft, naar aanleiding waarvan door verschillende auteurs verondersteld is, dat wij hier met aangevoerde voorwerpen, waarschijnlijk uit noordelijker zeeën, te doen hebben (Van der Sleen 1915e, p. LXIV, Van Dieren 1925, p. 112, Van Benthem Jutting 1933, p. 141). Met deze veronderstelling kan ik persoonlijk grootendeels instemmen, al lijkt het mij niet onmogelijk, dat op de Waddeneilanden ook direct door de zee aangebrachte schelpen van deze soort aanspoelen. Waarschijnlijk is zij op Terschelling wat minder zeldzaam, dan elders, maar de gegevens zijn nog te gering in aantal om dit met overtuiging te beweren.

Tesch (1912, p. 84, no. 208) vermeldt *C.gracilis* uit het midden- en bovenplioceen, maar scheert hem blijkbaar met de volgende soort, welke hij als synoniem vermeldt, over één kam. Exemplaren uit het plioceen zouden in de eerste plaats in Zeeland moeten aanspoelen, waarvandaan mij alleen *C.curtus* (Jeffr.) en *C.exiguus* (Harmer) bekend zijn.

X 102. *Colus curtus* (Jeffreys 1867).

Plaat 2, fig. 20—23.

Synoniem: *Fusus gracilis* Nyst 1882 e.a. auct. nec (Da Costa 1778).

Harmer 1914, p. 178, Pl. XXI fig. 1—8.

I. de Kaloot (C.Br.), Nieuwland (kust van het Sloe, 1 ex., C.Br.), Biggekerke (1 ex., C.Br.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (enkele fr., C.Br.).

Deze plioceene soort is vooral van de Kaloot bekend, waar de heer Brakman een fraaie serie van jonge en oude exemplaren verzamelde. Te Domburg is *C.curtus* zeer zeldzaam, vooral in gave exemplaren; ik zag deze slechts in enkele collecties. Waarschijnlijk ook in ons plioceen gevonden; Tesch (1912, p. 84, no. 208) heeft deze soort in zijn lijst echter niet van de vorige gescheiden.

103. *Colus exiguus* (Harmer 1914).

Plaat 2, fig. 24—25.

Harmer 1914, p. 199, Pl. XXIV fig. 10.

I. De Kaloot (C.Br.).

Twee exemplaren van een kleine *Colus*-soort, welke van een zeer duidelijke spiraalsculptuur voorzien zijn, rangschik ik onder eenig voorbehoud bij deze soort. Harmer vermeldt haar uit het Engelsche plioceen en plistoceen, het plistoceen van Christiania en recent van IJsland. De onderscheiding der verschillende *Colus*-soorten, zoowel van recente als van fossiele is echter zoo précair, dat ik deze Zeeuwsche exem-

plaren niet met beslistheid den naam *C. exiguus* (Harmer) durf te geven. In ieder geval is zeker, dat in Zeeland naast *C. curtus* (Jeffreys) een tweede *Colus* voorkomt, die, omdat hij alleen op de Kaloot is aangetroffen, naar alle waarschijnlijkheid uit het plioceen afkomstig is.

104. *Neptunea antiqua* (Linné 1758).

Synoniemen: *Fusus antiquus* (L.), *Chrysodomus antiquus* (L.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 137, fig. 98.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Goeree, Rhoon (aan de Oude Maas, 1 ex., def. in coll. Schepman, M. A.).

II. Kijkduin, Scheveningen, Wassenaarsche slag, Katwijk, Noordwijk-IJmuiden.

III. Texel, Terschelling, Ameland (op beide laatste vindplaatsen z., maar geregeld voorkomend).

Over het algemeen hebben de voorwerpen een recent voorkomen, alleen dat van Noord-Beveland zal wel fossiel zijn. Op verschillende plaatsen zijn ook levende of zeer verse exemplaren gevonden: Goeree (Van der Sleen 1915d, p. 209), Katwijk (J. Th. H.), Noordwijk (Herklots 1859, p. 73; Com.). De meeste zullen echter wel van trawlers afkomstig zijn (v. d. Sleen 1915e, p. LXIV). De soort leeft echter zeker niet ver van de kust; zij werd immers levend gevonden bij de Haaks en bij Terschelling (Van Benthem Jutting 1933, p. 139). De schelpen van de noordelijke Waddeneilanden houd ik daarom zeker voor autochtoon. Uit onzen bodem werd *N. antiqua* vermeld door Lorié (1885, p. 94, zie ook Tesch 1912, p. 84, no. 211) uit het middenplioceen van Goes en Utrecht. Hier is echter, zooals Harmer (1914, p. 169, voetnoot) opmerkt, de volgende soort bedoeld. In Engeland wordt deze soort al in het plioceen gevonden.

X 105. *Neptunea despecta* (Linné 1758).

Plaat 2, fig. 26—31.

Harmer 1914, p. 160, Pl. XVII fig. 1.

Idem var. *carinata* (Pennant 1777).

Harmer 1914, p. 162, Pl. XVII, fig. 5; Pl. XXV fig. 4.

I. De Kaloot, Domburg (op beide plaatsen beide vormen).

II. Katwijk (1 ex., J. Th. H.), Zandvoort (1 ex. juv. van de var. *carinata* (Penn.), 8 IV 1925, A.).

Van de Kaloot zag ik een fraaie serie van deze soort in de collectie van den heer Brakman, bij Domburg werd zij door verschillende verzamelaars gevonden. Tusschen type en variëteit vindt men verschillende overgangsvormen en er komen zeker ook nog meer van de door Harmer in het Engelsche plioceen gevonden variëteiten op de Zeeuwsche stranden voor. De heer Brakman toonde mij b.v. een exemplaar van de var. *curtispira* Harmer 1914 (Harmer l.c., p. 167, Pl. XVIII fig. 6), afkomstig van de Kaloot. Tegenwoordig leeft *N. despecta* in noordelijke zeeën, de exemplaren van gebied II, welke een recent voorkomen hebben, zijn waarschijnlijk van daar aangevoerd. Uit den Nederlandschen bodem is zij alleen uit het middenplioceen bekend (Lorié 1885, p. 94, s.n. *Fusus antiquus* (Müller), zie opmerking bij de vorige soort), maar in Engeland leefde zij van Waltonian tot Icenian.

X 106. *Neptunea contraria* (Linné 1771).

Plaat 2, fig. 32—39.

Harmer 1914, p. 156, Pl. XVI fig. 1, 2; 1918, p. 366, Pl. XXXVII fig. 3.

Idem var. *carinata* (S. Wood 1848).

Harmer 1914, p. 160, Pl. XVI fig. 5; 1918, p. 367, Pl. XXXVII fig. 4, 5.

I. Westerschelde (van schelpzuiger afkomstig, 2 ex., L. Dorsman Czn.

leg. in M. A.), de Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe, fr., C. B. r.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Van deze zeer variabele soort verzamelde de heer Brakman in den loop der jaren een unieke serie op de Kaloot. Behalve bovengenoemde variëteit, welke met het type in aantal overweegt, zijn nog verschillende van de door Harmer uit het Engelsche plioceen opgenoemde vormen in dit materiaal vertegenwoordigd. Ik noem daarvan de variëteiten *angulata* (S. Wood 1848) (Wood 1848, T.V, fig. 1j) en *informis* Harmer 1914 (Harmer 1914, p. 160, Pl. XVI fig. 6; 1918, p. 367, Pl. XXXVI fig. 30, 31). Van het Domburgsche strand zag ik exemplaren in verschillende collecties, meestal van de var. *carinata* (Wood). Op Noord-Beveland vond de heer Brakman een jong beschadigd voorwerp van deze soort.

N.contraria is zeker uit het plioceen afkomstig; recent leeft de variëteit *sinistrorsa* (Deshayes 1830), welke ook wel als afzonderlijke soort wordt beschouwd, nog aan de Portugeesche kust en in de Middellandsche Zee. Tesch (1912, p. 84, no. 210) vermeldt deze soort als algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

107. *Pisania exigua* (Dujardin 1837).

Synoniem: *Murex insculptus* A. and R. Bell 1872.

Harmer 1918, p. 336, Pl. XXXV fig. 22, 23; Pl. XLIV fig. 19.

I. Domburg (2 ex., C. B. r.).

Deze soort is, behalve in het mioceen van Touraine, in enkele exemplaren in het Waltonian en Newbournian in Engeland gevonden. Waarschijnlijk heeft zij ook bij ons in het plioceen geleefd en zijn de Domburgsche exemplaren daarvan als getuigen op te vatten.

108. *Buccinum undatum* Linné 1758.

Van Benthem Jutting 1933, p. 131, fig. 1, 3.

Deze soort spoelt overal aan onze stranden aan, waarvandaan ik gegevens heb; weliswaar is zij niet overal even algemeen. Ook jonge exemplaren en eiernesten zijn langs de geheele Nederlandsche kust te vinden. Over het algemeen hebben de schelpen een recent voorkomen; de wulk leeft dan ook algemeen in de Zeeuwsche stroomen en de Waddenzee en waarschijnlijk ook wel voor de kust van gebied II, waar op verschillende plaatsen levende exemplaren zijn aangetroffen na stormen. Toch houd ik een deel van deze voor niet autochthoon. Wellicht zou een zorgvuldige studie van de variabiliteit van *B.undatum* hier meer licht op werpen. Er spoelen b.v. bij Katwijk en Zandvoort vormen aan, welke mij bekend zijn als te leven in het Noorden van de Noordzee en waarvan het mij niet zou verwonderen, wanneer zij aangevoerd waren. Er worden in de literatuur wel variëteiten met naam en vindplaats genoemd, maar aangezien m.i. hoogstens een minitieuus en afgerond onderzoek naar de verspreiding van diverse variëteiten resultaten kan afwerpen, ga ik op dit onderwerp hier niet verder in. Een overzicht van de ten onzent bekende variëteiten vindt men bij Van Benthem Jutting (l.c., p. 135).

Waarschijnlijk spoelen ook wulken uit plioceene en jongere lagen aan ons strand aan. Tesch (1912, p. 78, no. 189) vermeldt deze soort als zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss en Van der Sleen vond twee jonge exemplaren van *B.undatum* in onze Eemlagen (Nordmann 1928, p. 72). Uit Zeeland ken ik wel exemplaren met een fossiel voorkomen, maar over hun ouderdom valt natuurlijk weinig te zeggen.

Familie Nassariidae

109. *Nassarius reticosus* (J. Sowerby 1815).

Synoniem: *Nassa reticosa* (J. Sow.).

Harmer 1914, p. 61; 1920, p. 517, Pl. XLVI fig. 1, 2, 3.

I. De Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe, fr., C. Br.), Z.W.strand van Walcheren (1 ex., VIII 1929, De Pr. leg. in M. L.), Domburg, Noord-Beveland.

Deze fraaie soort is vooral door den heer Brakman op de Kaloot verzameld, al zijn ook daar de gave exemplaren zeldzaam; van Walcheren en Noord-Beveland zijn mij alleen min of meer beschadigde voorwerpen bekend. Harmer heeft uit het Engelsche plioceen diverse variëteiten van deze soort beschreven, waarvan er zeker verschillende in het Zeeuwsche strandmateriaal zijn terug te vinden. De bovengenoemde schelp van het Z.W.strand van Walcheren komt b.v. vrij goed overeen met de var. *incisa* (Harmer 1914) (Harmer 1914, p. 63, Pl. III fig. 4); de heer Brakman vond op de Kaloot en te Domburg de var. *costata* (S. Wood 1848) (Harmer 1920, p. 519, Pl. XLVI fig. 7).

N.reticosa heeft geleefd in het Westeuropesche plioceenbekken; in Engeland tot in het Icenian. Uit den Nederlandschen bodem wordt hij door Tesch (1912, p. 78, no. 191) vermeld als algemeen in het middenplioceen, Lorie (fide Tesch l.c.) trof hem ook in het bovenplioceen aan.

X 110. *Nassarius reticulatus* (Linné 1758).

Synoniem: *Nassa reticulata* (L.).

Van Benthem Jutting 1933, p. 142, fig. 104.

I. Nieuwvliet, de Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe), Vlissingen-Zoutelande, Domburg, Vrouwenpolder, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen).

II. Van Hoek van Holland tot Petten overal.

III. Noordzeestrand van Vlieland, Terschelling en Ameland.

Hoewel ik van verschillende plaatsen voorwerpen van deze soort zag, welke een recent uiterlijk hebben, is het toch opmerkelijk, dat het meeste materiaal van *N.reticulatus* er niet versch, doch eerder fossiel uitzielt. Levend kent men deze soort uit het kanaal door Walcheren (Com.; M. L. e.a.) en uit het kanaal van Nieuwland naar Arnemuiden (Com.). Ook vond ik b.v. bij Bloemendaal aan Zee ongetwijfeld recente exemplaren van deze soort. Langs de geheele kust vindt men met het type de var. *mamillata* (Risso 1826) (= var. *nitida* (Jeffreys 1867), zie Van Benthem Jutting 1933, p. 142, fig. 105), die ook levend in het Kanaal door Walcheren is aangetroffen (M. L.).

N.reticulatus is in West-Europa in het plistoceen opgetreden (Harmer 1918, p. 319); Van der Sleen (1912, p. 126) vermeldt hem als zeer algemeen in onze Eemlagen. Fossiele exemplaren op onze stranden kunnen dus van plistoceene of holoceene herkomst zijn.

X 111. *Nassarius propinquus* (J. Sowerby 1824).

Synoniem: *Nassa propinqua* (J. Sowerby).

Harmer 1914, p. 73; 1918, p. 322, Pl. XXXIV fig. 18, 19.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. Br.).

Eén schelpje van het strand van Noord-Beveland beschouw ik voorloopig en onder voorbehoud, als een jong exemplaar van *N.propinquus*. Deze soort werd behalve in Engeland en België ook in het Nederlandsche plioceen aangetroffen. Tesch (1912, p. 80, no. 197) noemt haar plaatselijk algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

X 112. *Nassarius lamellilabrus* (Nyst 1835).

Synoniem: *Nassa lamellilabra* (Nyst).

Harmer 1914, p. 83, Pl. IV fig. 11, 12, 13.

I. Domburg (v. D.; W. K.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br.).

Dit is zeker een zeldzame soort op de Zeeuwsche stranden, maar toch zag ik er in de bovengenoemde collecties eenige fraaie exemplaren van. Men kent *N. lamellabrus* alleen uit het plioceen van België, Engeland en IJsland. Blijkbaar komt hij ook in ons plioceen voor en zijn de aangespoelde Zeeuwsche schelpen uit die periode afkomstig.

X 113. *Nassarius consociatus* (S. Wood 1848).

Synoniem: *Nassa consociata* Wood.

Harmer 1914, p. 75, Pl. IV, fig. 17, 18.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen (1 ex., VI 1935, H. O d é).

Deze soort is minder zeldzaam dan de vorige; mooie exemplaren zag ik van het Domburgsche strand. Zij is alleen bekend uit het Westeuropeesche plioceen-bekken, waarin zij in België, Engeland en Nederland werd aangetroffen. T e s c h (1912, p. 80, no. 194) vermeldt *N. consociatus* als tamelijk algemeen in ons middenplioceen.

X ✓ Var.: *Belgica* (Harmer.)

114. *Nassarius incrassatus* (Ström 1768).

Synoniem: *Nassa incrassata* (Ström).

Van Benthem Jutting 1933, p. 145, fig. 109.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Renesse.

II. Scheveningen, Wassenaarsche slag, Zandvoort, Den Helder (? , oude opgave van Waardenburg, fide Van Benthem Jutting 1933, p. 146).

Onder de gevonden exemplaren zijn er van Domburg, Scheveningen en Zandvoort, die zonder twijfel recent zijn, maar meestal worden voorwerpen van een fossiel voorkomen gevonden. Bij recente exemplaren moet steeds met het feit rekening worden gehouden, dat deze soort vaak in de zakjes schelpen zit, welke in de badplaatsen worden verkocht: het is dus zeer moeilijk uit te maken of de gevonden exemplaren werkelijk autochtoon zijn. In Zeeland, vooral op Walcheren, vindt men nog enkele andere vormen, welke misschien tot deze of de volgende soort behooren, doch wellicht ook tot andere, recent niet meer in de Noordzee levende, *Nassarius*-soorten gerekend moeten worden. Ik geef deze dus voorloopig niet den een of anderen naam en behandel hier alleen het materiaal, dat met zekerheid op den naam *N. incrassatus* aanspraak kan maken.

Fossiele schelpen van deze soort zouden afkomstig kunnen zijn uit het plioceen, waar zij in Engeland (Harmer 1918, p. 325) in de jongere lagen voorkomt. Uit den Nederlandschen bodem citeert T e s c h (1912, p. 80, no. 199) met twijfel een opgave van L o r i é, betrekking hebbend op een vondst van *N. incrassatus* uit het middenplioceen van Grave. Verder is het mogelijk, dat deze soort in plistoceene afzettingen in ons land voorkomt, al is mij daar geen opgave van bekend.

X 115. *Nassarius pygmaeus* (Lamarck 1822).

Synoniem: *Nassa pygmaea* (Lam.).

Harmer 1918, p. 326, Pl. XXXIV fig. 6, 7.

I. Strand van Walcheren, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, 2 ex., VI 1935, H. O d é).

Evenals bij de vorige soort het geval was, zijn de werkelijk typische exemplaren van *N. pygmaeus* zeldzaam; zij hebben zonder uitzondering het voorkomen van fossielen. In Engeland is deze soort op enkele plaatsen al in het plioceen gevonden, uit onzen bodem is zij mij pas uit het plistoceen bekend: V a n d e r S l e e n (1912, p. 126) deelt mede, dat zij zeer algemeen is in de Eemvorming. Ook is het mogelijk, dat de exemplaren van de Zeeuwsche stranden door den Kanaalstroom

aangebrachte recente voorwerpen zijn, want *N.pygmaeus* leeft recent o.a. in het Kanaal.

X 116. *Nassarius labiosus* (J. Sowerby 1824).

Synoniem: *Nassa labiosa* (J. Sow.).

Harmer 1914, p. 72; 1918, p. 330, Pl. XXXIV fig. 20, 21.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, 1 ex. def., IV 1933, D. J. B.).

Deze uitgestorven soort is vooral te Domburg door verschillende verzamelaars gevonden, al zijn gave exemplaren zeer zeldzaam. In West-Europa is *N.labiosus* niet jonger bekend, dan uit het Butleyan in Engeland; ook uit onzen bodem kent Tesch (1912, p. 80, no. 198) hem als algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

X Familie Volutidae

117. *Voluta lamberti* J. Sowerby 1816.

Plaat 3, fig. 40—47.

Harmer 1920, p. 512, Pl. XLV fig. 3.

I. Cadzand, Nieuwvliet, Breskens, de Kaloot, Nieuwland (kust van het Sloe, fr., C. B r.), Vlissingen, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Aan het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen is deze soort zelden en alleen in fragmenten gevonden. Van de Kaloot zag ik van den heer Brakman een prachtige serie van jonge en oude, niet of weinig beschadigde exemplaren. Aan het Walcherensche Noordweststrand zijn fragmenten niet zeldzaam, maar eenigszins volledige schelpen toch een hooge uitzondering, terwijl op Noord-Beveland slechts enkele fragmenten zijn gevonden*). *V.lamberti* is mij alleen uit het Westeuropeesche plioceenbekken bekend. Zij leefde in het plioceen ook in Nederland: Tesch (1912, p. 84, no. 212) vermeldt, dat zij algemeen is in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

Sommige exemplaren en fragmenten van de Zeeuwsche stranden hebben aan de binnenzijde nog een fraaien parelmoerglans. Voorwerpen, die nog de fijne spiraal-sculptuur aan de buitenzijde vertoonen, zijn zeldzaam.

Familie Cancellariidae

118. *Cancellaria contorta* Basterot 1825.

Synoniem: *Merica contorta* (Bast.)

Harmer 1918, p. 394, Pl. XL fig. 5, 6, 7.

I. Noord-Beveland (1 ex. def., C. B r.).

Van deze soort, welke in het mioceen en plioceen leefde, vond de heer Brakman één eenigszins beschadigd, doch zeer typisch exemplaar op Noord-Beveland. Uit onzen bodem is deze soort mij nog niet bekend, wel echter uit de Coralline Crag en het Waltonian in Engeland. Mogelijk leefde zij dus in het plioceen ook in ons land.

X 119. *Cancellaria jonkairiana* Nyst 1835.

Synoniemen: *Cancellaria lajonkairi* Nyst 1882, *Sveltia lajonkairi* (Nyst).

Harmer 1918, p. 397, Pl. XL fig. 18—21.

I. De Kaloot (1 fr., C. B r.), Domburg (1 ex., v. D.; 1 ex., W. K.).

Deze uitgestorven soort leefde, evenals de vorige, in het mioceen en plioceen en is ook in onzen bodem aangetroffen. Tesch (1912, p. 86, no. 214) vermeldt haar als tamelijk algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. *C.jonkairiana* is aan de Zeeuwsche stranden uiterst zeldzaam; de twee Domburgsche exemplaren zijn gaaf, terwijl het fragment van de Kaloot niet meer is dan ongeveer een halve laatste winding; door zijn sculptuur en de twee spiraalrichels om de columella valt dit fragment met zekerheid tot deze soort te rekenen.

*) De heer Brakman schreef mij, dat in den Bijleveldpolder (ingedijkt 1857) op Walcheren ook 2 ex. van deze soort zijn gevonden, in oudere polders werd zij nooit aangetroffen.

Familie Turridae

X 120. *Turris turrifera* (Nyst in d'Omalius d'Hallooy 1853).

Synoniem: *Pleurotoma turricula* (Brocchi 1814 nec Montagu 1803).

Harmer 1915, p. 203, Pl. XXVI fig. 1, 2.

Id. var. *antwerpiensis* (E. Vincent 1890).

Synoniem: *Pleurotoma antwerpiensis* E. Vincent.

Harmer 1915, p. 205, Pl. XXVI fig. 3, 4.

I. De Kaloot (2 ex., waarvan één typisch, één tot de var. behoorend, C. B. r.).

T. turrifera leefde in het mioceen en plioceen, en is o.a. van diverse plaatsen in het Westeuropeesche plioceenbekken bekend. T e s c h (1912, p. 86, no. 219) vermeldt uit het middenplioceen van de streek Grave-Oss *Pleurotoma antwerpiensis*, welke hij voor identiek met deze soort houdt. H a r m e r beschouwt *antwerpiensis* als een variëteit van *turrifera*, met welke meening ik mij kan vereenigen. De var. *antwerpiensis* is tot dusver niet buiten het plioceen gevonden, zij komt daar echter samen met de typische *T. turrifera* voor. De beide voorwerpen van de Kaloot, zijn vrijwel gaaf en waarschijnlijk uit het plioceen afkomstig.

121. *Haedropleura septangularis* (Montagu 1803).

Synoniem: *Pleurotoma septangularis* (Mont.).

Jeffreys 1867, p. 390; 1869, Pl. XCI fig. 5.

I. Goeree.

III. Terschelling.

Door V a n d e r S l e e n (1915d, p. 209) worden voor deze soort de beide bovengenoemde vindplaatsen vermeld en mejuffrouw V a n B e n t h e m J u t t i n g (1933, p. 155) citeert deze opgave met de toevoeging, dat de gevonden exemplaren van visschersschuiten afkomstig zijn geweest. In de collectie van het molluskencomité bevindt zich onder de naam *H. septangularis* een klein schelpje, door den heer C. D r u y v e s t e y n in Augustus 1915 op het strand van Terschelling gevonden. Het is mogelijk, dat wij hier inderdaad met een jong exemplaar van deze soort te doen hebben. Het voorwerp ziet er weliswaar niet zeer versch uit, maar kan best recent zijn.

X 122. *Lora turricula* (Montagu 1803).

Synoniem: *Bela turricula* (Mont.).

V a n B e n t h e m J u t t i n g 1933, p. 154, fig. 119.

I. Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, A. S l.).

II. Hoek van Holland-IJmuiden, Wijk aan Zee (?), mij is alleen de opgave van mevrouw Maris—Fransen van de Putte (1914, p. 71) bekend van „*Trophon truncatus*”, waarmee volgens V a n d e r S l e e n (1914, p. 92) misschien „een *Pleurotoma*” is bedoeld; m.i. echter is ook verwarring met een jonge *Buccinum* niet uitgesloten), Bergen aan Zee (1 ex., 1929, A. P.), Camperduin (1 ex., begroeid met *Hydractinia*, 5 IV 1926, A.).

III. Terschelling (1 ex., 15 VI 1916, G. W. J o n g e n s), Ameland (3 ex., VII 1934, A. P.).

De Zeeuwsche exemplaren van deze soort zien er over het algemeen fossiel uit, terwijl een groot deel van het uit Zeeland afkomstige materiaal, dat ik ter bewerking kreeg, buitendien beschadigd of versleten is. Het is daarom zeer wel mogelijk, dat daar nog meer soorten van dit genus aanspoelen*) dan deze en de volgende; volledige onderscheiding der verschillende *Lora*'s, welke tegenwoordig meest noordelijke zeeën bewonen, maar waarvan er verscheidene door H a r m e r in het

*) Dit zelfde vermoeden is al eerder door Blöte (1929, p. 26/27) geuit voor een exemplaar van *Lora spec.*, te Domburg door Jhr. W. C. van Heurn gevonden.

Engelsche plioceen zijn aangetoond, is dan ook wegens de slechte conservatie van het materiaal niet mogelijk. Wel is zeker, dat de typische *L.turricula* algemeen op het N.W.strand van Walcheren en Noord-Beveland wordt gevonden. T e s c h (1912, p. 90, no. 234) noemt deze soort uit ons bovenplioceen, maar men dient er rekening mee te houden, dat zijn verhandeling is verschenen, voordat H a r m e r in zijn vervolg op W o o d 's monographie de plioceene *Lora*'s aan een herziening onderwierp. H a r m e r toonde hierin aan, dat door de palaeontologen tot op dien tijd in hun *L.turricula* verschillende goed te scheiden soorten werden samengevat. Dit kan dus zeer wel ook door T e s c h gedaan zijn. Uit de Eemvorming wordt deze soort door V a n d e r S l e e n (1912, p. 127) genoemd.

De voorwerpen uit gebied II houd ik ten deele voor recent, zij zijn n.l. soms zeer fraai versch en roomwit van kleur. Merkwaardig is, dat *L.turricula* benoorden IJmuiden tot Terschelling uiterst zeldzaam is. Op Ameland is zij waarschijnlijk weer iets algemeener. Levende exemplaren zijn mij van onze kust niet bekend, wel bevinden zich in de collectie S c h e p m a n van het Zoölogisch Museum te Amsterdam twee kennelijk levend verzamelde voorwerpen van het Borkummer Rif. De exemplaren, die op Terschelling en Ameland zijn gevonden, kunnen dus best van recente herkomst zijn.

123. *Lora trevelliiana* (T u r t o n 1834).

H a r m e r 1915, p. 294, Pl. XXXII fig. 30—33.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (2 ex., C. B r.).

Deze soort leeft tegenwoordig in noordelijke zeeën, doch kwam in het plioceen, van het Waltonian af, in Engeland voor. De gevonden exemplaren hebben het voorkomen van fossielen en ik meen ze dan ook als een bewijs voor het voorkomen van deze soort in het Nederlandsche plioceen (of oud plistoceen) te mogen opvatten. Wellicht is *L.trevelliiana* door T e s c h (1912, p. 90, no. 234) in zijn *Pleurotoma turricula* begrepen (zie bespreking vorige soort).

124. *Mangelia coarctata* (F o r b e s 1840).

Synoniem: *Mangelia costata* (P e n n a n t ? ? 1777) et auct. nec (D a C o s t a 1778), *Pleurotoma costata* auct.

H a r m e r 1915, p. 244, Pl. XXIX fig. 13.

I. Domburg (1 ex., C. B r.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (2 ex., C. B r.).

De exemplaren, welke van deze zeldzame soort zijn gevonden, hebben het voorkomen van fossielen. Zij zouden zeer wel uit het plioceen afkomstig kunnen zijn, in welke periode *M.coarctata* behalve in Engeland en België ook in ons land voorkwam. T e s c h (1912, p. 88, no. 224) vermeldt haar als vrij algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss, V a n d e r S l e e n (1912, p. 127) als zeer zeldzaam in de Eemvorming. Ook moet er echter mee rekening gehouden worden, dat deze soort recent nog o.a. aan de Engelsche kusten leeft, zoodat het ook mogelijk is, dat wij met over verre afstand aangevoerde recente voorwerpen te doen hebben.

125. *Mangelia mitrula* (S. W o o d 1848).

H a r m e r 1915, p. 269, Pl. XXIX fig. 23—25.

I. W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex., C. B r.).

Eén schelpje van een andere *Mangelia*-soort rangschik ik onder eenig voorbehoud onder deze species, welke aan H a r m e r alleen uit het Belgische en Engelsche plioceen bekend was. Misschien is deze vorm door T e s c h (1912, p. 88, no. 224) in zijn *Pleurotoma costata* begrepen, aangezien hij daarbij opmerkt, dat *Pl.mitrula* S o w. *), waarschijnlijk als synoniem beschouwd moet worden.

*) Bedoeld is waarschijnlijk de soort zooals deze door W o o d is opgevat; welken vorm J. S o w e r b y aldus heeft genoemd is onzeker; zie H a r m e r l. c., p. 270.

126. *Philbertia leufroyi* (Michaud 1828).

Synoniemen: *Defrancia leufroyi* (Mich.), *Clathurella leufroyi* (Mich.), *Pleurotoma leufroyi* Mich. Harmer 1915, p. 235, Pl. XXVIII fig. 13, 15.

I. Domburg (1 ex., C. Br.; 2 ex. ?, C. Br.).

Behalve een schelp, welke zeker tot deze soort gerekend moet worden, breng ik er voorloopig onder voorbehoud ook nog twee beschadigde, onvolwassen exemplaren in onder; al deze drie hebben het voorkomen van fossielen. Behalve in Engeland en België kwam *Ph.leufroyi* ook ten onzent in het plioceen voor. T e s c h (1912, p. 90, no. 231) vermeldt haar als zeer zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. Toch moet, evenals bij zoovele andere soorten, welke misschien uit het plioceen afkomstig zijn, rekening worden gehouden met het feit, dat deze soort recent o.a. nog aan de Zuidkust van Engeland leeft, zoodat dus niet is uitgesloten, dat wij met van ver getransporteerde recente voorwerpen te maken hebben.

Familie Conidae

127. *Conus* ? spec.

I. Domburg (1 ex., C. Br.).

Een zeer versleten exemplaar van *C. ? spec.* werd door den heer Brakman op het strand van Domburg gevonden. Ik houd het voorwerp voor fossiel, maar de toestand waarin het verkeert laat niet toe, het verder te determineeren. Ik noem het slechts in de hoop, dat betere voorwerpen van deze soort gevonden zullen worden. In het Westeuropeesche plioceenbekken ontbreekt het genus *Conus*, alleen trof T e s c h (1912, p. 92, no. 239) in het middenplioceen van de streek Grave-Oss op secundaire vindplaats de mioceene *Conus dujardini* Deshayes 1830 aan, waartoe dit exemplaar niet behoort.

Familie Terebridae

128. *Terebra canalis* S. Wood 1848.

Harmer 1914, p. 53, Pl. II fig. 1.

I. De Kaloot (1 ex., 1935, C. Br.).

Het eenige mij van deze soort bekende exemplaar staat wat de sculptuur betreft tusschen het type en de var. *costata* Harmer 1914 (l.c., p. 53, Pl. II fig. 2) in. *T.canalis* kent men tot dusver uit het plioceen van Engeland en België.

129. *Terebra exilis* A. Bell 1871.

Harmer 1914, p. 54, Pl. II fig. 4, 5.

I. De Kaloot (1 ex., 1934, C. Br.).

Onder eenig voorbehoud breng ik een door den heer Brakman op de Kaloot aangetroffen *Terebra* onder bij deze soort. Van Harmer's beschrijving en afbeelding wijkt zij af door iets bollere windingen en iets duidelijker longitudinale ribben, waardoor zij eenige gelijkenis met de vorige soort vertoont. Men kent *T.exilis* tot dusver alleen uit de Coralline Crag en het Waltonian in Engeland.

X 130. *Terebra inversa* Nyst 1835.

Nyst 1878, Pl. II fig. 2a, b; 1882, p. 21.

Harmer 1914, Pl. II fig. 6.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, 1 ex., A. Sl.).

Op het Walcherensche strand is deze soort geen groote zeldzaamheid, alleen zijn de exemplaren meestal beschadigd. Toch zag ik evenals van de Kaloot enkele fraaie voorwerpen van Domburg; Noord-Beveland leverde tot dusver slechts beschadigde exemplaren.

Van *T.inversa* zijn ook enkele specimina gevonden, welke de var. *costata* Harmer 1914 (Harmer 1914, p. 54, Pl. II fig. 7) naderen in zooverre, dat de

longitudinale ribben zich bij het geheel volwassen exemplaar duidelijk tot aan den mondrand voortzetten, terwijl zij er daarentegen steeds van verschillen door een grooter aantal lengteribben op de laatste winding dan Harmer's afbeelding aangeeft.

Deze soort kent men alleen uit het Westeuropeesche plioceenbekken. T e s c h (1912, p. 86, no. 218) trof haar ook tamelijk algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aan.

Subclassis OPISTHOBRANCHIA

Ordo PLEUROCOELA

Familie Acteonidae

131. *Acteon tornatilis* (Linné 1758).

Jeffreys 1867, p. 433; 1869, Pl. XCV fig. 2.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 24, fig. 2.

I. Domburg (3 ex., 1930/31, C. B. r.), Schouwen (1 ex., VI 1935, H. O d é; pl. 4, 1 ex., 12 IV 1936, D. J. B.).

II. Hoek van Holland, Loosduinen, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk-Zandvoort, IJmuiden.

III. Slufter (Texel), Noordzeestrand van Terschelling en Ameland.

In het gebied II ten Z. van IJmuiden is deze soort wel nooit talrijk, maar toch vrij geregeld aangetroffen. Op de eilanden Terschelling en Ameland schijnt *A. tornatilis* minder zeldzaam te zijn. De voorwerpen zijn weliswaar niet steeds versch, maar hebben toch over het algemeen niet het voorkomen van fossielen. Te Katwijk werd eens zelfs één levend exemplaar gevonden (zie Meiners 1925). De voorwerpen uit gebied I alleen zien er zoo uit, dat men twijfelt of ze wel recent zijn. De mogelijkheid bestaat, dat zij fossiel zijn, omdat *A. tornatilis* reeds in het plioceen in West-Europa leefde; T e s c h (1912, p. 94, no. 242) vond hem ook, zij het weinig talrijk, in het middenplioceen van de streek Grave-Oss.

Familie Ringiculidae

132. *Ringicula ventricosa* (J. Sowerby 1824).

Harmer 1923, p. 813, Pl. LXIII fig. 24.

I. Domburg (enkele ex., C. B. r.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (diverse ex., C. B. r.).

Deze soort leefde in Engeland in het plioceen en het Icenian. Ook in onzen bodem bereikte *R. ventricosa* volgens T e s c h (1934, p. 661) in het Icenian haar hoogtepunt, al kwam zij reeds in het middenplioceen voor (c.f. ook T e s c h 1912, p. 92, no. 241). De herkomst uit plioceen of Icenian van de voorwerpen, gevonden op de stranden van Walcheren en Noord-Beveland, staat dus wel vast.

Familie Retusidae

133. *Retusa alba* (Kannmacher 1798).

Synoniemen: *Retusa obtusa* (Montagu 1803), *Utriculus obtusus* (Mont.).

Jeffreys 1867, p. 423; 1869, Pl. XCIV fig. 3.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 26, fig. 3.

I. Breskens, Hoofdplaat, de Kaloot, Nieuw- en St.-Joosland, Westkapelle, Domburg, Veere, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Bergen op Zoom, Haamstede, Renesse, Zonnemaire, strand aan de Westkust van Goeree, de Beer.

II. Hoek van Holland, Loosduinen, Scheveningen, Zandvoort, IJmuiden, Bergen aan Zee, Camperduin, Petten, Callantsoog, Huisduinen.

III. Stranden van Texel, Vlieland en Terschelling, Noordzeestrand van Ameland, Noordpolderzijl, Holwerd, Griend, Harlingen.

Deze soort leeft plaatselijk in groot aantal in de gebieden I en III. Men moet haar daar vooral zoeken in poelen en geulen van de schorren en slikken en dat is

wel de reden, dat *R.alba* nog pas sinds korten tijd levend uit ons land bekend is. Het eerst zijn levende *Retusa*'s verzameld door Dr. J. G. Sloff aan de O.kust van Texel en bij Bergen op Zoom (Van Benthem Jutting 1926), later is zij nog op verscheidene plaatsen, ook wel in dieper water, in de gebieden I en III levend geconstateerd (Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 27, 28). Verder zijn op vele plaatsen in de gebieden I en III de aangespoelde schelpjes zoo versch, dat zij zeker dicht in de buurt geleefd moeten hebben.

In gebied II is deze soort veel zeldzamer, vooral ten Zuiden van Bergen aan Zee, waar de aanspoelende voorwerpen over het algemeen ook min of meer verweerd zijn. Dit is trouwens eveneens plaatselijk in de gebieden I en III het geval (b.v. te Domburg). De oorzaak hiervan kan zijn of wel dat de schelpjes over grooten afstand zijn getransporteerd, of wel dat zij ouder, dus fossiel zijn.

In Engeland verscheen *R.alba*, afgezien van één exemplaar in de Coralline Crag, in het Icenian. In onzen bodem is zij door Van der Sleen (1912, p. 127) zeldzaam in de Eemlagen aangetroffen en men kent haar hier en daar ook uit holoceene afzettingen, b.v. uit de klei achter de Hondsbossche zeewering.

134. *Cylichna cylindracea* (Pennant 1777).

Synoniem: *Bulla cylindracea* Pennant.

Wood 1848, p. 175, Tab. XXI fig. 1a-c.

I. De Kaloot (1 ex., 1 fr., C.Br.).

De gevonden exemplaren zien er uit als fossielen. Tersch (1912, p. 94, no. 243) vermeldt deze species als tamelijk algemeen in ons middenplioceen en het lijkt mij daarom zeer waarschijnlijk, dat de voorwerpen van de Kaloot van dit niveau afkomstig zijn. Recent leeft *Cylichna cylindracea* o.a. aan de Britsche kusten.

Familie Philinidae

X 135. *Philine aperta* (Linné 1767).

Jeffreys 1867, p. 457; 1869, Pl. XCVI fig. 8.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 30, fig. 4-8.

I. Cadzand, Domburg, Westenschouwen, de Verklikker (Schouwen), Ouddorp (Goeree).

II. Scheveningen, Wassenaar, Bloemendaal aan Zee, IJmuiden, Camperduin.

III. Noordzeestrand van Terschelling en Ameland.

Deze soort is op de meeste genoemde vindplaatsen slechts één of enkele malen aangetroffen en dus overal zeldzaam. Wel is het merkwaardig, dat soms meer exemplaren ongeveer tegelijkertijd worden verzameld, waarna dan weer jaren geen *Philine*'s op de betreffende vindplaats te vinden zijn. Zoo vermeldt Ir. A. H. Schelling (1933, p. 61) 5 exemplaren van het strand van Terschelling in Augustus 1932 en dergelijke gevallen zijn mij meer ter oore gekomen. De voorwerpen hebben meestal een vrij versch voorkomen en zullen over het algemeen zeker recent zijn. Uit onzen bodem is mij *Ph.aperta* niet bekend. In Engeland leefde zij volgens Harmer (1923, p. 808) reeds in het plistoceen.

136. *Philine alata* (Forbes 1844).

Synoniem: *Bullaea punctata* Clark 1827 nec *Bulla punctata* J. Adams 1800.

Jeffreys 1867, p. 453; 1869, Pl. XCVI fig. 5.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 35, fig. 9.

I. Domburg (1 ex., 1934, C.Br. in M.A.).

Het eenige tot dusver op ons strand gevonden voorwerp van deze soort maakt den indruk recent te zijn.

Ordo SACOGLOSSA *)

Familie Elysiidae

137. *Elysia viridis* (Montagu 1804).

Eliot 1910, p. 140, Pl. VII fig. 1 en 2.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 37, fig. 10.

Deze soort werd nooit aangespoeld aangetroffen; levend kent men hem van de volgende Nederlandsche vindplaatsen:

I. Kanaal van Nieuw- en St.-Joosland naar Arnemuïden (op groenwieren), Koffiehoek bij Tholen (op het slik), Zierikzee (op *Codium*).

III. Nieuwediep (op wortels van *Fucus*, *Codium* en *Laminaria*), Zuiderzee (1906).

Ordo NUDIBRANCHIA

Familie Tritoniidae

138. *Tritonia plebeia* Johnston 1828.

Alder and Hancock 1847, fam. 2, Pl. 3.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 40, fig. 11.

III. Terschelling **) (zonder nadere aanduiding, waarschijnlijk uit een dregvangst).

Drie exemplaren van deze soort berustten vroeger in het museum te Middelburg, thans in het Zoölogisch Museum te Amsterdam; zij zijn reeds in 1879 door Dr. J. C. de Man in zijn „Naamlijst” vermeld.

Familie Polyceridae

139. *Palio dubia* M. Sars 1829.

Synoniemen: *Polycera lessonii* d'Orbigny 1837, *Polycera ocellata* Alder & Hancock 1842.

Alder and Hancock 1846, fam. 1, Pl. 23; 1848, fam. 1, Pl. 24.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 42, fig. 12.

Deze soort is nooit aangespoeld in ons land gevonden. Eén levend exemplaar is aangetroffen in Augustus 1928 in de haven van Den Helder (zie Engel 1929, p. 89).

Familie Lamellidoridae

140. *Acanthodoris pilosa* (Abildgaard 1789).

Alder and Hancock 1851, fam. 1, Pl. 15.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 43, fig. 13.

Deze soort is evenmin ooit aangespoeld in ons land aangetroffen; van levende exemplaren zijn mij de volgende vindplaatsen bekend:

I. Walcheren (zonder nadere aanduiding), Veersche Gat, Roompot en omtrek, beoosten de haven van Wemeldinge.

II. IJmuiden („zuidelijke steendam”, 1879).

III. Den Helder (op verschillende plaatsen door verschillende verzamelaars aangetroffen).

141. *Lamellidoris aspera* Alder & Hancock 1842.

Synoniem: ? *Lamellidoris muricata* O. F. Müller 1776.

Alder and Hancock 1854, fam. 1, Pl. 9.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 45, fig. 14.

Deze soort kent men alleen van een dregvangst in Texelstroom bij Oudeschild van 10 m. diepte.

142. *Lamellidoris bilamellata* (Linné 1767).

Synoniem: *Onchidoris? fusca* (Müller 1776)?

*) De data omtrent deze en de volgende orde werden mij verstrekt door Dr. H. ENGEL; uitvoeriger gegevens vindt men in Van Benthem Jutting en Engel 1936 en in Engel 1936.

**) De juistheid van het vindplaatsetiket schijnt niet geheel vast te staan, zie: Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 39 en 41, Engel 1936, p. 105.

Alder and Hancock 1854, fam. 1, Pl. 11.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 46, fig. 15, 16.

III. Texel (1 ex. juv. op een kurk, VII 1931, A. J. J. leg. in M.A.).

Dit is met *Tergipes despectus* (Johnst.) de eenige Nudibranchiaat, waarvan ooit een exemplaar aan onze kunst aangespoeld is gevonden. Wellicht zijn zij echter op wieren, polypen, kurken etc. aan het strand over het hoofd gezien en minder zeldzaam dan men denkt. Levend is deze soort verder nog aangetroffen op de volgende plaatsen:

I. Vlissingen, Zeedijk Westkapelle, Oosterschelde (o.a. onder de wal bij Tholen).

II. IJmuiden („zuidelijke steendam“, 1879), Hondsbossche Zeewering.

III. Den Helder (op diverse plaatsen door verschillende verzamelaars aangetroffen), Texelstroom bij Oudeschild (op $\pm$ 10 m. diepte), diepe geul in de Waddenzee, Gammels in de voormalige Zuiderzee (VIII 1929).

143. *Goniodoris nodosa* (Montagu 1808).

Alder and Hancock 1846, fam. 1, Pl. 18; 1854, fam. 1, Pl. 17.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 48, fig. 17.

Ook van deze soort is slechts één vondst bekend, n.l. van een piertje aan de zeedijk van Den Helder.

144. *Ancula cristata* (Alder 1841).

Alder and Hancock 1847, fam. 1, Pl. 25.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 49, fig. 18.

Van deze soort zijn levende exemplaren aangetroffen op twee plaatsen:

II. IJmuiden.

III. Nieuwediep.

Familie Corambidae

140. *Corambe batave* Kerbert 1886.

Kerbert 1886, p. CXXXVII.

Van Benthem Jutting 1922, p. 400, fig. 5.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 51, fig. 19.

Van deze soort zijn op enkele plaatsen in gebied III, meestal met de dreg, levende exemplaren verzameld:

III. Den Helder (op diverse plaatsen door diverse verzamelaars aangetroffen), Marsdiep vóór de Mok, wervelden ten N. van den Dooven Balg. Vroeger leefde *C.batava* ook op verschillende plaatsen in de Zuiderzee.

Familie Dorididae

146. *Cadlina laevis* (Linné 1767).

Synoniem: *Doris repanda* Alder & Hancock 1842.

Alder and Hancock 1847, fam. 1, Pl. 6.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 52, fig. 20.

Deze soort wordt in de oudere literatuur op twee plaatsen als inlandsch vermeld; bovendien bezit het Zoölogisch Museum te Amsterdam één inlandsch exemplaar van deze species:

I. Veersche Gat op zeewier (Maitland 1854, p. 81).

II. IJmuiden (IX 1879, Dr. C. Kerbert leg. in M.A.), aan den dijk en de steenen hoofden voor Den Helder (Hoek 1876, p. 47).

Familie Dendronotidae

147. *Dendronotus frondosus* (Ascanius 1774).

Alder and Hancock 1845, fam. 3, Pl. 3.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 54, fig. 21.

Deze soort werd levend aangetroffen op de volgende plaatsen:

I. Schelde bij Vlissingsche havenmond.

III. Den Helder (op diverse plaatsen door diverse verzamelaars aangetroffen), Eemsmond.

Familie Zephyrinidae

148. *Antiopella cristata* (delle Chiaje 1841).

Synoniem: *Antiopa cristata* (d. Chiaje).

Alder and Hancock 1854, fam. 3, Pl. 44.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 56, fig. 22.

Deze soort is in Nederland tot dusver alleen in de Buitenhaven van Den Helder aangetroffen.

Familie Iduliidae

149. *Idulia coronata* (Gmelin 1791).

Synoniem: *Doto coronata* (Gmel.).

Alder and Hancock 1846, fam. 3, Pl. 6.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 57, fig. 23a, b.

Deze soort kent men in ons land tot dusver alleen van Walcheren en uit de haven van Nieuwediep.

Familie Flabellinidae

150. *Eubbranchus exiguus* (Alder & Hancock 1848).

Synoniem: *Galvina exigua* (A. & H.).

Alder and Hancock 1848, fam. 3, Pl. 37.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 60, fig. 24.

Deze soort is in ons land op twee plaatsen verzameld:

I. Kanaal door Walcheren bij Middelburg.

III. Buitenhaven van Den Helder.

Familie Tergipedidae

151. *Embletonia pallida* (Alder & Hancock 1854).

Eliot 1910, p. 128, Pl. VI fig. 1, 2.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 62, fig. 25.

Deze soort, welke ook in de Buitenhaven van Den Helder is aangetroffen, kent men verder uit het Amstelmeer, van diverse plaatsen in de brakke binnenwateren van Noord-Holland en uit het Vuile Gat nabij Spui tusschen Beijerland en Tiengemeten. Uit de voormalige Zuiderzee alleen door Kerbert (1918, p. 75) vermeld van een piertje bij Durgerdam.

152. *Tergipes despectus* (Johnston 1835).

Alder and Hancock 1845, fam. 3, Pl. 36.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 63, fig. 64.

I. Zandvoort (ova, ex. juv. en ad. op aangespoelde *Sertularia*, s.n. *Tergipes claviger* Menke, naar uit de figuren blijkt zeer waarschijnlijk deze species, IV 1871, Selenka 1871, p. 1, Taf. II fig. 28).

Behalve de bovengenoemde aangespoelde exemplaren kent men deze soort nog van de volgende plaatsen:

I. Kanaal door Walcheren bij Middelburg, Domburg (op *Obelia*), Zandkreek bij het Katsche Veer (op *Obelia*).

II. IJmuiden, Hondsbossche zeewering.

III. Den Helder (op verschillende plaatsen door diverse verzamelaars aangetroffen).

Vroeger leefde *T. despectus* ook in de Zuiderzee.

153. *Cratena aurantia* (Alder & Hancock 1842).

Synoniem: *Amphorina aurantia* (A. & H.).

Alder and Hancock 1851, fam. 3, Pl. 27.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 66, fig. 27.

Waarschijnlijk is dit „het gevederde of zachtgedoornde zeedlakje" door Bomme (1773, p. 292) van Walcheren beschreven. Ook is deze soort door ver-

schillende verzamelaars bij Den Helder aangetroffen. L o m a n (1893, p. 36) beschreef van deze vindplaats de var. *pallida*.

Familie **Aeolididae**

154. *Facelina coronata* (Forbes & Goodsir 1839).

Alder and Hancock 1846, fam. 3, Pl. 12.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 68.

Deze soort is uit ons land bekend van de volgende plaatsen:

I. Kanaal door Walcheren bij Middelburg.

III. Den Helder (op diverse plaatsen door verschillende verzamelaars aangetroffen), Terschelling.

155. *Facelina drummondi* (Alder & Hancock 1848).

Alder and Hancock 1848, fam. 3, Pl. 13.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 69, fig. 28.

Deze soort werd in ons land tot dusver alleen op diverse punten in de havens van Den Helder aangetroffen.

156. *Aeolidia papillosa* (Linné 1761).

Synoniem: *Aeolis papillosa* (L.).

Alder and Hancock 1854, fam. 3, Pl. 9.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 71, fig. 29.

Hoewel dit onze algemeenste schelplooze zeeslak is, zijn ook van deze soort geen aangespoelde exemplaren bekend. Men kent *Ae.papillosa* van de volgende plaatsen:

I. Mond van de Westerschelde bij Vlissingen (op slib), Ierseke (in oesterperceel), Zierikzee (op het slib van de schorren).

II. Scheveningen ??, IJmuiden.

III. Den Helder (van diverse punten in de haven), oesterbank in Texelstroom. Vroeger (1886) ook eenmaal in de Zuiderzee aangetroffen.

§ 7. Classis Scaphopoda

Familie **Dentaliidae**

157. *Dentalium entalis* Linné 1758.

Jeffreys 1865, p. 191; Pl. LV fig. 1.

Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 93, fig. 37, 38.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen), Renesse.

II. Scheveningen (fragmenten, D. J. B. en S. J. G.), Katwijk (1 ex., XII 1912, P. P. de Koning leg. in M. L. zie Vernhout 1912, p. 168), IJmuiden (Van Benthem Jutting en Engel 1936, p. 94).

III. Terschelling (pl. 15—16, 1 ex., 19 IV 1928, G. W. Jongens leg. in Com.).

De exemplaren uit gebied I breng ik onder voorbehoud tot deze soort, aangezien zij in zeer slechte conditie aanspoelen en dus niet met zekerheid te determineren zijn. Ik houd deze exemplaren voor fossiel; zij zijn aan het Walcherensche strand niet zeldzaam. Tesch (1912, p. 60, no. 126) heeft blijkbaar geen onderscheid gemaakt tusschen deze en de volgende soort, aangezien hij *D.entalis* onder de synoniemen van *D.vulgare* (Da Costa) vermeldt. Hij trof dezen vorm in onder- en middenplioceen aan. De exemplaren uit de gebieden II en III zullen wel recent zijn.

158. *Dentalium vulgare* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Dentalium tarentinum* Lamarck 1818.

Harmer 1923, p. 817, Pl. LXIII fig. 30, 31.

I. Domburg (C. B. r.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. B. r.).

Van een tweede *Dentalium*-soort, welke zich van de vorige door een lengte-

sculptuur aan de apicale zijde onderscheidt, vond de heer Brakman enkele exemplaren op Walcheren en Noord-Beveland. Ik deel ze onder eenig voorbehoud bij deze soort in, maar de conservatietoestand laat niet toe, met zekerheid te zeggen, of wij hier niet met afgesleten voorwerpen van een sterker geribde species te doen hebben. Ook is het mogelijk, dat zich in het materiaal met longitudinale sculptuur verschillende soorten bevinden. Ik houd de exemplaren weer voor fossiel, hoewel deze soort o.a. aan de Belgische kust recent voor moet komen (Van Benthem Jutting 1926a, p. 69). Tesch (1912, p. 60, no. 126) vermeld *D.vulgare*, welke hij echter blijkbaar met *D.entalis* L. over één kam scheert, als zeldzaam in het Nederlandsche onder- en middenplioceen.

§ 8. Classis Lamellibranchia

Ordo TAXODONTA

Familie Nuculidae

- X 159. *Nucula cobboldiae* J. Sowerby 1817.

Plaat 10, fig. 156—157.

Wood 1851, p. 82, Tab. X fig. 9a—b.

I. De Kaloot, Westkapelle-Vrouwenpolder, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze soort spoelt over het algemeen in beschadigde exemplaren aan; van Domburg, waar zij niet zeldzaam is, zag ik ook enkele gave kleppen. Op de andere vindplaatsen werden slechts weinig exemplaren aangetroffen. *N.cobboldiae* leefde in het Westeuropeesche plioceen en oud-plistoceen en is ook in onzen bodem door Tesch (1912, p. 24, no. 18; 1934, p. 662) algemeen in het bovenplioceen en Icenian aangetroffen. Recent komt deze soort niet meer levend voor.

160. *Nucula laevigata* J. Sowerby 1818.

Wood 1851, p. 81, Tab. X fig. 8a—b.

I. De Kaloot (enkele $\frac{1}{2}$ ex., C. Br.), Domburg (enkele $\frac{1}{2}$ ex., C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.).

Onder de door den heer Brakman van dezen plioceenen vorm verzamelde exemplaren bevinden zich enkele fraaie gave kleppen. De door Wood opgegeven maximale lengte: $1\frac{3}{8}$ inch wordt door het grootste mij bekende exemplaar echter lang niet bereikt; dit meet n.l. slechts 17 mm. Tesch (1912, p. 24, no. 17) kent ook deze *Nucula* uit onzen bodem en wel voornamelijk uit het middenplioceen, maar ook uit het onder- en bovenplioceen. Evenals de vorige soort komt *N.laevigata* niet meer recent voor.

161. *Nucula tumidula* Malm 1862.

Jensen og Spärk 1934, p. 23, fig. 10.

II. Katwijk (1 ex., 1912, P. P. de Koning leg. in M. L.), Noordwijk (1 ex., 1912, P. P. de Koning leg. in M. L.).

Deze twee reeds door Vernhout (1916, p. 168) vermelde exemplaren hebben een zeer versch voorkomen. *N.tumidula* is echter een soort uit noordelijke zeeën, zoodat wij wel moeten aannemen dat deze exemplaren hier op eenigerlei wijze zijn aangevoerd.

- + 162. *Nucula nucleus* (Linné 1758).

Jeffreys 1863, p. 143; 1869, Pl. XXIX fig. 2.

I. De Kaloot, Domburg.

II. Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, Bergen aan Zee-Camperduin (1 fr., 7 II 1932, A.), Petten (Van der Sleen 1915d, p. 210).

De exemplaren uit gebied I hebben over het algemeen het voorkomen van

fossielen, want hun conservatietoestand is geheel dezelfde als die van de andere fossiele *Nucula*'s uit dit gebied. De fossiele exemplaren kunnen van plioceenen of van plistoceenen ouderdom zijn; T e s c h (1912, p. 24, no. 19) vond deze soort algemeen in het middenplioceen, en V a n d e r S l e e n (1912, p. 124) geeft haar als zeldzaam in onze Eemlagen op. Alleen van Domburg ken ik enkele schaaltsjes (o.a. 2/2 ex., D e G r.), die ik voor recent houd. De voorwerpen uit gebied II zien er versch uit en zullen wel zeker recent zijn. De soort blijkt zeer bros te zijn, want gave kleppen zijn zeer zeldzaam, terwijl fragmenten plaatselijk soms talrijk zijn. T i n b e r g e n (1924a) vermeldt b.v. uit November 1922 31/2 ex. def. + 1/2 ex. gaaf uit één bank van schelpgruis bij Scheveningen. Benoorden IJmuiden is *N.nucleus* zeer zeldzaam, in gebied III is deze soort nog niet gevonden.

163. *Nucula turgida* Leckenby & Marshall 1875.

Synoniem: *Nucula nitida* G. B. Sowerby 1833 nec (Bronn 1831).

Jeffreys 1863, p. 149; 1869, Pl. XXIX fig. 3.

I. Domburg (1/2 ex., winter 1930/31, C. B r.).

Onder voorbehoud breng ik één *Nucula*-schaal tot deze recent b.v. aan de Engelsche kusten levende soort. Fossiel kent men haar uit het Engelsche plioceen en de Deensche Eemlagen, maar het Domburgsche voorwerp ziet er eerder uit als van recente herkomst.

164. *Nucula proxima* Say 1822.

Synoniem: *Nucula trigonula* S. Wood 1840.

Wood 1851, p. 86, Tab. X fig. 7a—b.

I. Domburg (3/2 ex., winter 1931/32, C. B r.).

Deze soort kwam in het plioceen van West-Europa voor en is ook in onze bodem door T e s c h (1912, p. 24, no. 20) in enkele exemplaren in het middenplioceen van de streek Grave-Oss gevonden. Recent leeft *N.proxima* aan de Oostkust van Noord-Amerika. De Domburgsche exemplaren zijn dus wel zeker van plioceene herkomst.

Familie Malletiidae

165. *Malletia obtusa* (M. Sars M.S., G. O. Sars 1872).

Jensen og Spärk 1934, p. 27, fig. 13.

II. Noordwijk (1 ex., 1912, P. P. de Koning leg. in M. L.).

Volgens mondelinge mededeeling van den heer D e K o n i n g, werd het eenige uit ons land bekende exemplaar van deze soort, dood, doch met vleeschresten, aangetroffen in een spleet in een stuk drijfhout. *M.obtusa* kent men overigens alleen uit noordelijke zeeën, waarschijnlijk is het stuk drijfhout, of wel door zeestroomingen, of op andere wijze daarvandaan op ons strand terecht gekomen.

Familie Lediidae

166. *Leda myalis* (Couthouy 1839).

Plaat 10, fig. 164.

Synoniem: *Leda oblongoides* (S. Wood 1840).

Wood 1851, p. 90, Tab. X fig. 17 a—c.

I. Domburg (M. L.; C. B r.).

Dit is een zeer zeldzame vorm op het Domburgsche strand, welke in het plioceen in West-Europa voorkwam, doch recent nog slechts van de Noordamerikaansche Oostkust bekend is. T e s c h (1912, p. 26, no. 23) haalt opgaven van L o r i é van deze soort uit ons midden- en bovenplioceen aan, waarvan hij de eerste echter betwijfelt, omdat *L.myalis* overigens niet uit oudere lagen dan het bovenplioceen bekend is. Later (1934, p. 662) verklaart dezelfde auteur, dat deze soort eerst in het oudere Icenian verschijnt.

167. *Leda lanceolata* J. Sowerby 1817.

Wood 1851, p. 88, Tab. X fig. 16 a—b.

I. N.einde Westkappelsche zeedijk ($\frac{1}{2}$ ex., VIII 1928, A. Schoenmakers), Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., W. K.; eenige fr. ?, De Sm.), Colijnsplaat ($\frac{1}{2}$ ex., J. Th. H.).

Deze *Leda* is wel even zeldzaam als de vorige soort. De door den heer De Smit gevonden fragmenten deel ik onder voorbehoud bij deze species in, aangezien ze niet meer met zekerheid te determineren zijn. *L. lanceolata* wordt door Tesch (1934, p. 662; zie ook 1912, p. 26, no. 22) uit ons Amstelian en Icenian vermeld. Recent leeft zij nog in arctische zeeën.

168. *Portlandia lenticula* (Möller 1842).

Synoniemen: *Yoldiella lenticula* (Möller), *Leda pygmaea* Jeffreys 1863, S. Wood 1851?, Nyst 1882?, Tesch 1912? (nec v. Münster 1835).

Sars 1878, p. 39, Tab. 4 fig. 10a—b.

I. Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.).

Het zeer fraaie Domburgsche exemplaar komt geheel overeen met Sars' beschrijving van deze thans in de Noordeuropeesche zeeën levende soort. Volgens Dautzenberg & Fischer (1912, p. 407) is deze echter niet identiek met Von Münster's *Nucula pygmaea*. Ik durf echter niet uit te maken of de *Leda pygmaea*, welke uit het bovenplioceen van Engeland en Nederland is beschreven tot Möller's of tot v. Münster's vorm moet worden gerekend, of wel de verbindende schakel tusschen deze beide vormt. De Domburgsche vondst zou men als een aanwijzing kunnen beschouwen, dat de bovenplioceene *Leda pygmaea* inderdaad identiek is met *P. lenticula*; anderszijds kan niet ontkend worden, dat Wood's figuur nogal van die van Sars afwijkt. Wood beeldt n.l. een schelpje af, dat nagenoeg aequilateraal is en een zeer sterk gebogen onderrand heeft. Dit zijn juist de kenmerken, welke Dautzenberg & Fischer (l.c.) als verschilpunten tusschen beide soorten opgeven. Voorloopig deze identiteitskwesitie en daarmee de vraag naar de herkomst van ons schelpje in het midden latende, is hier dus de vondst van één schelpklep van *P. lenticula* op het Walcherensche strand geconstateerd.

Familie Arcidae

X 169. *Arca barbata* Linné 1758.

Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus 1891, p. 182, Pl. XXXII fig. 1—5.

I. De Kaloot ($\frac{4}{2}$ ex., C. Br.), Domburg ($\frac{2}{2}$ ex., C. Br.; $\frac{1}{2}$ ex., v. D.).

Het is onder eenig voorbehoud, dat ik een zeer zeldzaam in gebied I aanpoelende *Arca* tot deze soort breng; weliswaar komen de gevonden exemplaren goed met de jonge *A. barbata* overeen (het grootste Zeeuwsche exemplaar meet 27 mm. lengte), maar er is geen enkele aanwijzing te vinden, dat deze soort ooit in, of in de buurt van, Zeeland heeft geleefd. Tegenwoordig vindt men haar in de Middellandsche Zee, aan de Zuidkust van Spanje en bij de Kaap-Verdische eilanden. In het mioceen en plioceen is haar verspreiding wel grooter geweest, maar zij is toch uit het Westeuropeesche plioceen niet bekend. De conservatietoestand van de Zeeuwsche exemplaren komt geheel met die van aangespoelde plioceen-fossielen overeen.

X 170. *Arca lactea* Linné 1758.

Synoniem: *Barbatia lactea* (Linné).

Jeffreys 1863, p. 177; 1869, Pl. XXX fig. 5.

I. Cadzand, Nieuwvliet, Westkapelle-Oranjezon, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Zandvoort, Petten.

door schelpenzuigers, die in dien tijd voor de kust in bedrijf waren en daarbij oud-plioceene en jong-plioceene afzettingen kunnen hebben opgewoeld. Bij een bezoek aan het eiland in April 1935 viel mij op het strand het groote aantal aangespoelde fragmenten van *Cyprina islandica* (L.) op. Op de kust van Noord-Beveland zijn fossielen uit het Paniselien, het Diestien, het middenplioceen (Scaldisien & Poederlien), het Icenian en mollusken, die voorkomen in de fauna van de Eemlagen, aangetroffen (zie kaart I). Wat de recente fauna betreft domineeren aan het strand van Noord-Beveland de bewoners der wadden en slikken als: *Hydrobia ulvae* (P e n n.), *Retusa alba* (K a n m.), *Cardium edule* (L.), *Abra tenuis* (M o n t.), *Macoma balthica* (L.) etc.

Aanspoelingen van de oevers van de Oosterschelde zijn mij niet bekend, maar men kan verwachten, dat zij eenzelfde karakter dragen als die van de Westerschelde (zie p. 151). Gaat in de andere stroomen de fauna langzamerhand in een typische brakwaterfauna over, dit is in de Oosterschelde, waar slechts weinig zoet water meer binnenkomt, niet het geval. Men vindt hier tot op de wierhellingen bij Bergen op Zoom (c.f. S l o f f 1925a) een typische mariene fauna.

Op het strand van het eiland Schouwen spoelen nog tertiaire mollusken uit verschillende lagen aan. Mij zijn met zekerheid fossielen uit het Paniselien, het middenplioceen, het Icenian en soorten, die deel uitmaken van de Eemfauna van dit strand bekend. Het maakt den indruk, alsof van de tertiaire fossielen het vooral de kleinere soorten zijn, die het strand van Schouwen nog bereiken, wat logisch zou zijn, omdat deze natuurlijk het gemakkelijkst door den stroom naar het Noorden worden meegevoerd.

Wat de recente schelpen betreft, schijnen er in de facies van het aanspoelsel verschillen te zijn met de afzettingen op het strand van het eiland Walcheren. Zoo schijnen bijvoorbeeld *Spisula subtruncata* (D a C.), *Donax vittatus* (D a C.), *Solen marginatus* M o n t. en *Ensis ensis* (L.) hier algemeener te zijn dan op Walcheren. Ik weet echter niet of dit werkelijk zoozeer het geval is, dat men hier al van *Macra*-fauna kan spreken.

In ieder geval wijzen de gegevens, die ik tot mijn beschikking heb, er op, dat de grens tusschen *Cardium*- en *Macra*-fauna niet precies met die tusschen gebied I en II samenvalt, maar dat er een geleidelijke overgang van de een naar de ander bestaat. Van de eilanden Goeree, Voorne en de Beer is mij wel het voorkomen van vrijwel alle gewone en van vele zeldzame recente mollusken bekend, maar over hun relatieve frequentie heb ik niet voldoende gegevens. Aan het strand van Voorne verzamelde ik zelf een middag (19 IV 1936); er was toen geen domineeren te constateeren van *Cardium* of *Spisula*; in de eene afzetting overwoog de eene in de andere de andere vorm. Het sediment op het strand van de Beer schijnt zich in hoofdzaak bij dat van het strand van Hoek van Holland aan te sluiten, men vindt er alleen wat meer wad- en slikbewoners [*Scrobicularia plana* (D a C.), *Macoma balthica* (L.) e.d.] tusschen de andere soorten.

Fossiele mollusken zijn mij van deze drie stranden der Zuidhollandsche eilanden nog niet bekend geworden, toch zullen zij er vermoedelijk wel te vinden zijn. Misschien komen in het lichtere materiaal op Goeree nog wel uit het Zuiden aangevoerde schelpen uit het plioceen en Icenian voor en het lijkt mij ook onwaarschijnlijk, dat op deze eilanden geen vertegenwoordigers van de „Eemfauna” te vinden zouden zijn.

Op de stranden van de Grevelingen en de Haringvliet kan men natuurlijk afzettingen verwachten van eenzelfde karakter als die van de kusten van de Westeren Oosterschelde. Van Goeree zag ik een monster van den oever van het Springersdiep met:

X III. Zeebodem voor Texel (met zandhapper, 7/2 ex., 1912, Dr. J. J. T e s c h leg. in M. L. *)), Noordzeestrand Vlieland.

Van verschillende punten van de kust, ook uit gebied I, zijn mij exemplaren van deze soort bekend, welke kennelijk recent zijn. *A. lactea* is overal zeer zeldzaam, nog het minste aan de stranden van Zeeuwsch-Vlaanderen en Walcheren. Hier vindt men ook voorwerpen, die men eerder voor fossiel zou houden. *A. lactea* leefde reeds in het plioceen in België en Engeland, maar is mij uit onzen bodem niet bekend.

XX Familie Glycymeridae

171a. *Glycymeris glycymeris variabilis* (J. S o w e r b y 1824).

Plaat 3, fig. 48—51.

Synoniemen: *Pectunculus glycymeris* Wood, Nyst e.a. nec (Linné 1758), *Glycymeris bimaculatus* Blöte 1929 nec (Poli 1795).

Wood 1851, p. 66, Tab. IX fig. 1a—h.

I. Cadzand-Nieuwvliet, de Kaloot, Westkapelle-Vrouwenpolder, W.-N.W.-kust van Noord-Beveland.

Het gemiddelde type van *Gl. glycymeris* uit het Westeuropeesche plioceen zooals dat reeds van oudsher bekend is, wijkt iets af van den vorm, waarin zich de soort tegenwoordig b.v. in het Kanaal voordoet. Toch is het onmogelijk, zooals Wood ook al opmerkt, om een scherpe grens te trekken. J. S o w e r b y beschreef de *Glycymeris* uit de Engelsche Crag als aparte soort. Haar naam *variabilis* kan nu dienen om den plioceenen vorm als subspecies van *Gl. glycymeris* aan te duiden. Deze ondersoort onderscheidt zich van de recente *Gl. glycymeris glycymeris* (Linné 1758) doordat zij minder bol is en tamelijk lang t.o.v. de hoogte. Blöte heeft, in navolging van S a c c o (1898, p. 28), dezen vorm bij *Gl. bimaculata* (Poli) willen indeelen. Hoewel ik een zekere, bij sommige voorwerpen zelfs frappante overeenkomst met die mediterrane species niet kan ontkennen, lijkt het mij toch onwaarschijnlijk, dat deze opvatting op den duur stand zal kunnen houden. Een herziening van de jong tertiaire tot recente vormen van het genus *Glycymeris*, gebaseerd op de studie van een uitgebreid materiaal, afkomstig van vele vindplaatsen en niveau's, zou hier misschien zekerheid kunnen brengen. In ieder geval is de vorm van de Zeeuwsche stranden dezelfde als die, welke uit het plioceen van West-Europa is beschreven, zoodat zijn herkomst wel vast staat. T e s c h (1912, p. 28, no. 28) vermeldt hem uit onzen bodem uit het middenplioceen en verder nog uit het bovenplioceen van Breda.

171b. *Glycymeris glycymeris glycymeris* (Linné 1758).

Synoniem: *Pectunculus glycymeris* (L.).

Jeffreys 1863, p. 166; 1869, Pl. XXX fig. 2.

II. Noordwijk (1/2 ex. begroeid met *Chorda filum* (L.), 1 IX 1936, Dr. R. IJzerman leg. in Com.).

Van de recente ondersoort is met zekerheid één exemplaar gevonden, dat blijkbaar drijvend gehouden door den er op groeienden wierbos, door den stroom uit het Kanaal is aangevoerd. Sommige exemplaren uit Zeeland komen ook deze subspecies zeer nabij, omdat zij echter steeds hetzelfde fossiele voorkomen hebben als de voorwerpen van de plioceene ondersoort en de twee ondersoorten geleidelijk in elkaar overgaan, heb ik deze exemplaren niet van *Gl. glycymeris variabilis* gescheiden. Met de mogelijkheid, dat in Zeeland verweerde kleppen van *Gl. glycymeris glycymeris* aanspoelen, moet echter rekening gehouden worden. Dat zouden dan fos-

*) Deze exemplaren zijn door T e s c h (1913, p. IX) oorspronkelijk als *Arca tetragona* Poli gepubliceerd, doch zijn blijkbaar dezelfde als degene, die door Van der Sleen (1915d, p. 210) en Vernhout (1916, p. 169) reeds onder *A. lactea* genoemd zijn.

siele voorwerpen uit jongere mariene afzettingen, of wel recente exemplaren uit het Kanaal aangevoerd kunnen zijn.

X 172. *Glycymeris pilosa* (Linné 1767) var.?

Plaat 3, fig. 52—54.

Nyst 1844, p. 247, Pl. XIX fig. 6a—b.

I. Westerschelde bij Terneuzen (opgevischt door schelpenzuiger op $\pm$ 30 m. diepte, 5/2 ex., M. M.), de Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., C. B. r.), Westkapelle-Domburg (2/2 ex. aangetast door boorspons, De Sm.).

Ik betwijfel of deze vorm inderdaad tot *Gl. pilosa* gerekend moet worden. Sacco (1898, p. 30) noemt haar onder de synoniemen van *Gl. bimaculata* Poli var. *taurinensis* (Brongniart 1823). In ieder geval is het de door Nyst beschreven vorm, die vermoedelijk identiek is met "*Gl. pilosa*", die als karakteristiek voor het bovenste mioceen of Anversien genoemd wordt (E. Mailleux 1933, p. 188). De schelpen van dezen vorm zijn zeer dik en zwaar, hetgeen waarschijnlijk één van de redenen is, dat zij zoo weinig aanspoelen.

173. *Glycymeris violascens* (Lamarck 1819).

Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus 1891, p. 205, Pl. XXXVI fig. 1—4.

I. Zoutelande-Westkapelle ($\frac{1}{2}$ ex., 1924, Fr. Verdoorn).

Het gevonden exemplaar is kennelijk recent. Levend kent men *Gl. violascens* uit de Middellandsche Zee, van de Atlantische kust van Spanje en de Kaap Verdische eilanden. Wij moeten dus wel aannemen, dat dit eenige Hollandsche exemplaar daarvandaan op een of andere toevallige wijze aan het Walcherensche strand is geraakt.

Ordo ANISOMYARIA

Familie Mytilidae

174. *Modiolus modiolus* (Linné 1758)*).

Synoniem: *Volsella modiolus* (Linné).

Jeffreys 1863, p. 111; 1869, Pl. XXVII fig. 2.

I. de Kaloot, Westkapelle, Z.W.kust van Walcheren ($\frac{1}{2}$ ex., de Pr. leg. in M. L.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Renesse ($\frac{1}{2}$ ex., IV 1933, C. Verhaar), Noordzeestrand van Goeree.

II. Katwijk, Zandvoort**) (jonge ex. I., op mand, 10 II 1915, Com.).

III. Noordzeestrand van Texel (6/2 ex., VII 1930, J. Th. H.), Vlieland (1 fr., A.), Terschelling, Breehorn ten N. van Wieringen (2/2 ex., 14 VI 1927, Com.).

De exemplaren van de Kaloot en Walcheren hebben over het algemeen geen zeer recent voorkomen en zijn ook meestal min of meer beschadigd. De soort is op die vindplaatsen echter niet zeer zeldzaam. De opgave van Goeree berust op vondsten in 1916 aldaar door den heer Van Eyk gedaan. Deze exemplaren waren zeer versch. In gebied II is *M. modiolus* weer zeer zeldzaam, jonge exemplaren blijken soms levend op drijvende voorwerpen te kunnen worden aangevoerd. In gebied III wordt deze soort nogal eens gevonden, meestal met de opperhuid nog aanwezig, zodat wij hier wel met recente exemplaren te doen hebben.

*) De als *Modiolus barbatus* (Linné 1758) en *Modiolus phaseolinus* (Philippi 1844) uit ons land bekende Lamellibranchiaten, zijn gebleken jonge exemplaren van *Modiolus modiolus* (L.) te zijn.

**) Ten onrechte is door mij (Van Regteren Altena 1935b, p. 23) een jong ex. van deze soort van een tusschen Noordwijk en Zandvoort aangespoelde kurk vermeld: dit ex. bleek later een jonge *Mytilus edulis* L. te zijn.

Uit onzen bodem is mij *M. modiolus* (L.) niet bekend, in Engeland en België kwam deze soort echter reeds in het plioceen voor en ik houd dan ook een deel van de Zeeuwsche exemplaren zeker voor fossiel.

175. *Musculus marmoratus* (Forbes 1838).

Synoniem: *Modiolaria marmorata* (Forbes).

Jeffreys 1863, p. 122; 1869, Pl. XXVIII fig. 1.

I. Kijkduin, Scheveningen, Noordwijk, Camperduin-Petten, Petten.

II. Noordzeestrand Texel.

De gevonden exemplaren zijn zonder uitzondering recent en werden meestal in zeer verschen toestand op drijvende voorwerpen, meestal kurken, aangetroffen. Alleen van Scheveningen is mij meer dan één vondst bekend, waarvan één van een twintigtal exemplaren. Op de andere plaatsen werd *M. marmoratus* op ieder slechts eenmaal, meest in een gering aantal exemplaren aangetroffen.

X 176. *Mytilus edulis* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 104; 1869, Pl. XXVII fig. 1.

De mossel spoelt overal op ons strand aan en is ook bijna overal één van de algemeenste schelpen. Het meest vindt men haar op die stranden, waar zij in de onmiddellijke nabijheid op pieren, zeeweringen etc. leeft. Deze zijn in de drie gebieden steeds rijkelijk met *Mytilus* bezet; nieuw aangelegde pieren zijn weldra met een laag mosselbroed bedekt. Dit kon ik constateeren op de golfbrekers, welke in de laatste jaren tusschen Bergen aan Zee en Camperduin nieuw zijn aangebracht.

In de gebieden I en III treffen wij bovendien in de stroomen, resp. in de Waddenzee, uitgebreide mosselbanken aan, waarop van oudsher de mosselvangst wordt bedreven. In Zeeland kent men ook mosselkweekerij; deze is in de Waddenzee van geen belang (Havinga 1932, p. 51 e.v.). Het talrijkste voorkomen wordt natuurlijk bij optimale levensvoorwaarden aangetroffen en dit zijn volgens H a v i n g a (1922, p. 377) een zoutgehalte van 20—30 ‰ en sterke stroom.

Men vindt *M. edulis* in alle stadia van slijtage en verweering en het is best mogelijk, dat een gedeelte van de aangespoelde exemplaren fossiel is. Uit onzen bodem meldt T e s c h (1912, p. 24, no. 16) deze soort uit midden- en bovenplioceen en V a n d e r S l e e n (1912, p. 124) uit de Eemvorming. Ook in holoceene mariene afzettingen is het een algemeene vorm.

Een eigenaardig breedere en plattere vorm van *Mytilus* is enkele malen van ons strandesignaleerd onder den naam van *Mytilus galloprovincialis* L a m a r c k 1819. Mij zijn van dezen vorm de volgende vondsten bekend:

II. Scheveningen (1 ex., S. J. G.; 2 ex. op kurk D. J. B.), Katwijk (op achterlijf van *Carcinus maenas* (L.), zie L a c o u r t 1934), Noordwijk (eenige ex. op aangespoeld wier, zie L a c o u r t ibidem, hiervan 2 ex. in coll. J. T h. H.), Camperduin-Petten (6 ex. en 1 ex. levend op *Himanthalia*, 29 IX 1935, A.).

Waar het hier echter steeds mossels betreft, die op bijzondere plaatsen (meest op drijvende voorwerpen) zijn vastgehecht, ligt het vermoeden voor de hand, dat juist de plaats van vasthechting den bijzonderen vorm heeft doen ontstaan. Volgens B o e t t g e r (1930b) is *M. galloprovincialis* een tot de Middellandsche Zee beperkte soort (afgezien van enkele gevallen, waar directe export uit dit gebied geconstateerd kon worden) en zijn alle mossels van de Westeuropese kust, welke met dezen naam bestempeld zijn, niet anders dan onder de invloed van plaatselijke factoren gemodificeerde exemplaren van *M. edulis*.

Al mogen wij dezen vorm dus waarschijnlijk niet met een aparten soortnaam aanduiden, toch blijft hij merkwaardig genoeg om afzonderlijke vermelding te verdienen.

Familie Pectinidae

X 177a. *Pecten maximus westendorpianus* Nyst & Westendorp 1839.

Plaat 4, fig. 55—57.

Synoniemen: *Pecten maximus* (L.) var. *larvatus* S. Wood 1855, *Pecten westendorpi* Nyst in Dewalque 1868.

Wood 1855, p. 323, Tab. XXXI fig. 25; 1874, p. 106, Tab. VIII fig. 1.

Nyst 1878, Pl. XII fig. 1a—g; 1882, p. 147.

I. Mond Westerschelde (2/2 ex., L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot (3/2 ex., C. Br.), Domburg (1 fr., zomer 1918, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. A.).

Van deze ondersoort zijn mij alleen enkele platte schalen bekend en hiervan zijn er slechts drie, n.l. één van de Kaloot en het Domburgsche fragment, typisch. Alle andere genoemde exemplaren (en ik ken er zoo nog meer van onbekende vindplaats, doch zeker uit een van de Zeeuwsche stroomen afkomstig), hebben voor deze subspecies een te groot aantal ribben. Het aantal ribben behoort acht à negen te bedragen en is bij de niet typische Zeeuwsche exemplaren ongeveer elf. Hierin, soms bovendien nog in de sculptuur, naderen die exemplaren dan sterk de volgende ondersoort. *P. maximus westendorpianus* is afkomstig uit het onderste plioceen, waarin hij in de omgeving van Antwerpen veelvuldig werd gevonden. Tersch vermeldt dezen vorm niet uit onzen bodem.

177b. *Pecten maximus grandis* J. Sowerby 1828.

Nyst 1878, Pl. 11 fig. 1a—m; 1882, p. 145.

I. De Kaloot (1/2 ex. juv., C. Br.).

Van deze subspecies is mij slechts één typische bolle schaal bekend, maar misschien kunnen enkele als niet typisch bij de vorige ondersoort vermelde exemplaren beter tot *P. maximus grandis* gerekend worden*).

De beide subspecies blijken dus ook door tusschenvormen verbonden te zijn. Men kent ze beide uit het onderplioceen, volgens Tersch (1912a, p. 508) is *grandis* echter wat jonger dan *westendorpianus*. Ook dezen vorm noemt Tersch niet uit onzen bodem, hoewel zij eveneens algemeen in de omgeving van Antwerpen is aangetroffen.

X 177c. *Pecten maximus complanatus* J. Sowerby 1828.

Plaat 4, fig. 58—59.

Nyst 1878, Pl. 13 fig. 1a—g; 1882, p. 146 (s.n. *Pecten maximus* L.).

I. Cadzand (fragmenten), mond Westerschelde (1/2 ex. + 1 fr., L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Van deze ondersoort uit het middenplioceen vindt men over het algemeen slechts fragmenten; alleen de jonge exemplaren, en op de Kaloot ook de volwassen platte kleppen, zijn nogal eens gaaf verzameld. Merkwaardig is dat op de Kaloot, waar deze vorm niet zeldzaam is, bijna uitsluitend de platte kleppen aanspoelen. Dat Van Heurn (1927, p. 261) van dezen vorm alleen jonge of kleine voorwerpen gevonden zou hebben, kan ik bijna niet veronderstellen. Daarvoor komen vooral fragmenten van grootere exemplaren te dikwijls aan het Walcherensche strand voor. Wellicht zijn de door dezen auteur als *P. maximus* (L.) onderscheiden voorwerpen ook tot deze subspecies te rekenen, een vraag, waarover ik echter zelfs na nauwkeurige bestudeering van zijn plaat 9, geen oordeel durf vellen. Het feit, dat bij de jonge exemplaren de ribben natuurlijk nog platter zijn dan bij de volwassen, kan

*) Om dit uit te maken zou een grooter vergelijkingsmateriaal nodig zijn, dan ik tot mijn beschikking heb gehad.

v. H e u r n er toe verleid hebben deze laatste onder *P. maximus* te rangschikken. Vergelijkt men echter de volwassen Zeeuwsche voorwerpen met recente *P. maximus*, dan blijkt, dat bij deze laatste de ribben nog veel sterker geprononceerd zijn, dan bij den Zeeuwschen vorm. Bovendien kan men aan het umbonale gedeelte van de schelp nog duidelijk zien, hoe de jonge schaal ook de kenmerken van *P. maximus complanatus* moet hebben bezeten.

Deze subspecies is door T e s c h (1912, p. 18, no. 1) ook in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aangetroffen.

177d. *Pecten maximus maximus* (Linné 1758).

Plaat 4, fig. 60.

Jeffreys 1863, p. 73; 1869, Pl. XXIV.

I. Cadzand (1 fr., C. Br.), Mond Westerschelde (3/2 ex., 1912, L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), Vlissingen (1/2 ex., M. A.), Domburg ? (1 fr., G. J. Scholten leg. in coll. A.), Kattendijke (lev. in oesterkweekerij 1 ex. juv., zie Schepman 1884, p. 514 en latere auteurs).

De aangespoelde exemplaren onderscheiden zich van die van de vorige ondersoorten behalve in de systematische kenmerken ook in den conservatietoestand; zij hebben n.l. alle het uiterlijk van recente schelpen. Behalve het eene gesignaleerde voorwerp van Kattendijke, dat best geïmporteerd kan zijn, kent men *P. maximus* echter niet levend in ons land. Hoewel de soort b.v. aan de Engelsche kusten leeft, lijkt het mij toch beter de gevonden exemplaren voorloopig als aangevoerd te beschouwen.

178. *Chlamys princeps* (J. Sowerby 1826).

Synoniem: *Pecten princeps* J. Sowerby.

Wood 1851, p. 31, Tab. VI fig. 1.

I. Westerschelde bij Terneuzen (1/2 ex., 1932, M. M.).

Hoewel deze soort nooit aan één onzer stranden aangespoeld is gevonden, noem ik haar hier toch, omdat bovenstaande vondst er wel op wijst, dat er kans is, dat *Chl. princeps* nog eens op de Kaloot of elders zal aanspoelen. Uit onzen bodem is mij deze vorm overigens onbekend, wel is hij gevonden in het Belgische en Engelsche onderplioceen.

X 179. *Chlamys varia* (Linné 1758).

Synoniem: *Pecten varius* (Linné).

Jeffreys 1863, p. 53; 1869, Pl. XXII fig. 2.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Dishoek, Westkapelle-Oranjezon, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, IJmuiden.

III. Koog (Texel), Vlieland, Boschplaat en Noordzeestrand van Terschelling.

Van deze soort zijn mij alleen uit Zeeland enkele recente kleppen bekend. Het mooiste recente exemplaar bevindt zich in het M. L. en is gevonden op het strand van Walcheren door Jhr. W. C. van Heurn in April 1916. Het voorwerp maakt een zeer verschen indruk, is prachtig rood van kleur en de ribben zijn nog in het bezit van duidelijk opstaande schubben. Ook de heer Brakman vond bij Domburg en op Noord-Beveland enkele paars gekleurde kleppen van deze soort, welke ik voor recent houd. Het meerendeel van de verzamelde exemplaren ziet er echter fossiel uit, de kleur is dan meestal (Van der Sleen 1916a, p. 403, wees hier al op) zwart met aan de binnenzijde onder het slot een lichtere vlek.

Als plaats van herkomst voor deze fossiele voorwerpen komt allereerst de Eemvorming, waarin Van der Sleen (1912, p. 124) deze soort algemeen aantrof, in aanmerking. Maar Steenhuis (1917, p. 30) vermeldt *Chl. varia* ook uit

de oudere zone van het mariene bovenplioceen onder de duinen van Haamstede, zonder helaas op de frequentie van deze soort in te gaan. Dit is voor zoover mij bekend, de eenige vondst van deze species in het Westeuropeesche plioceen*). Van Heurn (1927, p. 258) meent het algemeen aanspoelen van *Chl. varia* op het strand van Walcheren te moeten opvatten als een duidelijke indicatie van het voorkomen dezer soort in het plioceen. Deze meening kan ik niet deelen, aangezien ook plistoceene en oud-holoceene elementen in het aanspoelsel van de Zeeuwsche stranden worden aangetroffen, waartoe wij de gevonden exemplaren van *Chl. varia* dan ook waarschijnlijk grootendeels mogen rekenen.

180. *Chlamys harmeri* nom. nov.

Synoniemen: *Pecten pusio* (Linné 1758)? mult. auct., *Pecten striatus* J. Sowerby 1823 nec Müller 1776, *Pecten substriatus* Orbigny 1852 nec Roemer 1835.

Wood 1851, p. 33, Tab. VI fig. 4a—c.

I. De Kaloot, Westkapelle-Oostkapelle, de Verklikker (Schouwen, $\frac{1}{2}$ ex., J. Klooster leg. in M. A.).

De nomenclatuur van deze *Chlamys* is zeer verward. Het is zeker die vorm, welke door Wood, Nyst en Tesch in het Westeuropeesche plioceen als *Pecten pusio* (L.) is aangeduid, maar aangezien het onmogelijk is te zeggen, welke soort Linné met zijn *Ostrea pusio* heeft bedoeld, is het beter dezen naam te laten vallen.

In de recente fauna kent men twee verwante soorten, n.l. de mediterrane *Chl. multistriata* (Poli 1795) en de Atlantische *Chl. distorta* (Da Costa 1778), die ook wel als varianten van één species zijn opgevat. Met *Chl. distorta* is onze Zeeuwsche vorm zeker niet identiek, maar door verschillende auteurs wordt hij voor *Chl. multistriata* (Poli) gehouden (Sacco 1897, p. 6; Cossmann & Peyrot 1914, p. 316). Hiertegen zijn ongetwijfeld bezwaren in te brengen: de vorm uit het Westeuropeesche plioceen wordt n.l. veel grooter (fide Nyst 1882, p. 156: tot L. 62, H. 73) en de ribben zijn in het algemeen platter. In deze kenmerken nadert hij dus *Chl. tauroperstriata* Sacco 1897, die bekend is uit het tertiair van Italië, van de omgeving van Bordeaux en uit het Weensche bekken. Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus (1889, p. 106) meenen, dat *P. pusio* van Nyst etc. eerder verwant is aan *Chl. islandica* (Müller 1776) en Gignoux (1913, p. 373) gaat zelfs zoover hem met deze soort te identificeren.

Ik durf, aangezien ik niet beschik over een groot genoeg materiaal van al de in aanmerking komende vormen, geen beslissing te nemen in deze kwestie. Eén ding staat echter m.i. wel vast, n.l. dat de Zeeuwsche schelpen behooren tot *Pecten striatus* van J. Sowerby, waaraan d'Orbigny (1852, p. 128, no. 2409, nec p. 129, no. 2430), aangezien Müller dezen naam reeds eerder had gebruikt voor een andere soort, den naam *Pecten substriatus* gaf. Ook deze naam bleek mij gepreoccupeerd te zijn en daarom stel ik voor dezen vorm den naam *Chlamys harmeri* voor. Een revisie van de boven ter sprake gebrachte recente en fossiele vertegenwoordigers van het genus *Chlamys* zou noodig zijn, om de waarde van de verschillende beschreven soorten en hun onderling verband te leeren kennen. Van Heurn's afbeeldingen (1927, Pl. 8) geven de Zeeuwsche *Chl. harmeri* zeer juist weer.

Tesch (1912, p. 20, no. 9) trof deze soort zelden in het middenplioceen van de streek Grave-Oss aan, in welk niveau zij ook in België en Engeland is gevonden. De Zeeuwsche strandexemplaren kunnen dus gevoegelijk als uit het middenplioceen afkomstig beschouwd worden.

*) Wood (1851, p. 104) achtte het wel waarschijnlijk, dat *Chl. varia* nog eens in het Engelsche bovenplioceen zou worden gevonden, later (1874, p. 104) vermeldt hij deze soort met een vraagteken uit de Coralline Crag van Sutton.

X 181. *Chlamys opercularis* (Linné 1758).

Synoniemen: *Pecten opercularis* (L.), *Pecten reconditus* J. Sowerby 1827 nec (Solander in Brander 1766), *Pecten sowerbyi* Nyst 1844.

Jeffreys 1863, p. 59; 1869, Pl. XXII fig. 3.

Nyst 1878, Pl. XV fig. 1a-f, 2a-b; 1882, p. 149.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Dishoek, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Kattendijke (1 ex. juv., zie Schepman 1884, p. 514), Ierseke (2 ex., 1899, Dr. de Man leg. in M. M.), Goeree, Rockanje, de Beer.

II. Hoek van Holland, Monster, Kijkduin, Scheveningen, Wassenaarsche slag, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden, Wijk aan Zee, Bakkum aan Zee, Bergen aan Zee, Camperduin.

III. Texel (1 ex. ? zeer juv. in M. L.), Terschelling, Ameland.

De exemplaren van de vijf eerstgenoemde vindplaatsen, hebben in het algemeen het uiterlijk van fossielen en wijken ook in den vorm van de ribben, en in de sculptuur, van de recente voorwerpen van ons strand af. Nyst heeft daarom, op voorbeeld van J. Sowerby dezen plioceenen vorm van *Chl. opercularis* als aparte soort: *Pecten sowerbyi* willen afsplitsen.

Ondanks het pleidooi, dat Van Heurn (1927, p. 255) voor het bestaansrecht van deze soort heeft gehouden, meen ik haar toch onder de synoniemen van *Chl. opercularis* te moeten rangschikken. Bij vergelijking van een groot materiaal van recente exemplaren, niet alleen uit de Noordzee, maar ook uit de Middellandsche Zee, met de aangespoelde Zeeuwsche voorwerpen, blijken n.l. allerhande tusschenvormen voor te komen. Het is mij daarbij dan ook niet gelukt een volledige indeeling in rationeele geographische en stratigraphische rassen op te stellen.

Een van de sterkste argumenten tegen het bestaan van een afzonderlijke *Pecten sowerbyi* Nyst is wel, dat men schelpen kan vinden, welke oorspronkelijk de sculptuur van *sowerbyi* vertoonend, later de voor *opercularis* karakteristieke radiale sculptuur tusschen de ribben hebben verkregen. Had men ze dus in een jonger stadium verzameld, dan had men ze *Chl. sowerbyi* moeten noemen, terwijl zij nu niet anders dan op den naam *Chl. opercularis* aanspraak kunnen maken. Tenslotte wil ik nog opmerken, dat op plaat 2 van Van Heurn (1927) de kenmerken van *Pecten sowerbyi* Nyst m.i. door de sterke zijdelingsche belichting overdreven zijn voorgesteld, waardoor het verschil met de op plaat 1 afgebeelde voorwerpen grooter schijnt, dan het in werkelijkheid is *).

Ook van noordelijker gelegen vindplaatsen ken ik exemplaren van deze soort, die het voorkomen van fossielen hebben. Persoonlijk vond ik er b.v. bij Kijkduin en Bergen aan Zee. De Zeeuwsche strandexemplaren houd ik grootendeels voor uit het plioceen afkomstig; Tesch (1912, p. 18, no. 2) vermeldt *Chl. opercularis* ook als algemeen in ons middenplioceen. Uit jongere afzettingen in onzen bodem is mij deze soort niet bekend.

Recent is *Chl. opercularis* wel langs onze geheele kust gevonden, al hoort zij zeker tot de zeldzame soorten; jonge exemplaren werden soms ook levend of pas dood op drijvende voorwerpen als kurken, wier etc. aangetroffen. Bij de grootere exemplaren is het natuurlijk steeds de vraag of zij niet uit trawlnetten, waarin men ze vaak kan vinden, afkomstig zijn en waar kleinere exemplaren vaak op drijvende voorwerpen zijn aangevoerd, is het zeer twijfelachtig of we *Chl. opercularis* wel

*) Nyst (1882, p. 150; 1878, Pl. XV fig. 1e) en ook van Heurn (1927, p. 257, Pl. 4) vestigen de aandacht op een variëteit van deze soort, welke slechts 16 resp. 15 ribben telt, terwijl dit aantal in het algemeen tusschen 19 en 21 variëert. Van deze variëteit zag ik ook enkele exemplaren afkomstig van Domburg (v. D.). Ook komen voorwerpen met een vermeerdering in het aantal ribben voor. Als voorbeeld noem ik $\frac{1}{2}$ ex. van Domburg (v. D.) met 25 ribben en van deze vindplaats of van de Kaloot zelfs één met 28 ribben (C. Br. leg. in M. A.).

tot onze recente molluskenfauna mogen rekenen. De in de Oosterschelde levend gesignaleerde exemplaren houd ik voor ingevoerd door den oesterteelt.

X 182. *Chlamys glabra* (Linné 1758).

Synoniemen: *Pecten glaber* (L.), *Pecten proteus* (Solander) G. B. Sowerby 1847, *Chlamys flexuosa* Vernhout 1916, Blöte 1929 nec (Poli 1795).

Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus 1889, p. 80, Pl. 19 fig. 1—6, Pl. 20 fig. 1—8.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Westkapelle-Oostkapelle, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Van deze soort vindt men op de Zeeuwsche stranden een vrij constanten vorm, die zich onderscheidt door de volgende kenmerken: de linkerschaal vertoont vijf groote, op doorsnee halfcirkelvormige, ribbels; in de vier tusschenruimten vindt men ieder één dunne ribbel. De rechterschaal heeft 4 groote platte ribbels, welke ieder door een ondiepe radiale groeve in tweeën worden gesplitst. Past men de twee schalen op elkaar, dan correspondeert deze ondiepe groeve met de dunne intermediaire ribbel in de linkerschaal, terwijl de diepere groeven tusschen de vier platte ribbels overeen komen met de vijf hoofdrubbels van de linkerschaal. Afwijkend van dit type, dat veel overeenkomst vertoont met de var. *proteus* Sowerby, welke vaak als afzonderlijke soort wordt beschouwd, vindt men nu linkerschelpen, waarin het verschil tusschen de hoofd- en intermediaire ribben vervaagt, zoodat min of meer gelijke ribbels ontstaan. Daarmee corresponderen rechterschalen met een diepere groeve in de breede ribbels, zoodat men hier acht gelijke ribbels telt (dit aantal kan aan beide zijden nog met één vermeerderd worden, corresponderend met een groeve buiten de eerste en negende ribbel van de linkerschaal, zoodat het aantal tien wordt). Bovendien onderscheidt zich het Zeeuwsche materiaal van *Chl. glabra* nog in het algemeen door een vrij groote bolheid van de schalen, een sterke radiale sculptuur, evenals bij de var. *sulcata* Born uit de Middellandsche Zee en wanneer de kleur behouden is, door een vlekken-tekening, welke aan *Chl. flexuosa* (Poli) herinnert. Dit laatste feit is wel een van de redenen, waarom ik oorspronkelijk in navolging van Blöte (1929, p. 26 en 27) het Zeeuwsche materiaal van *Chl. glabra* dacht te kunnen scheiden in fossiele exemplaren van deze soort en recente van *Chl. flexuosa* (Poli), in welke opvatting ik door den heer Tomlin gesteund werd. Toch bleek na de kennismaking met veel meer materiaal, dat dit tenslotte onwaarschijnlijk is. Plaat 7 van Van Heurn (1927) geeft een goeden indruk van den Zeeuwschen vorm van *Chl. glabra*.

De herkomst van deze soort aan ons strand is voorshands onbekend; levend kent men haar alleen uit de Middellandsche Zee, van Portugal en van Madeira, terwijl zij in fossielen staat ook tot het mediterrane gebied beperkt is. Wellicht is het echter dezelfde vorm, als door Vincent (1926) s.n. *Chlamys flexuosa* (Poli) uit plistoceene afzettingen onder Ostende wordt vermeld. Het zou dan een tijdgenoot van *Paphia senescens* (Cocc.) zijn.

Van Heurn (1927, p. 259) meent in het aanspoelen van *Chl. glabra* op het Walcherensche strand een bewijs te mogen zien, voor het voorkomen van deze soort in het Nederlandsche plioceen. Hoewel het mij op zichzelf niet uitgesloten lijkt, dat *Chl. glabra* inderdaad in het Westeuropesche plioceen heeft geleefd, ontbreken voor deze bewering tot dusverre voldoende bewijzen. Er spoelen op Walcheren meer schelpen aan, die fossiel, doch zeer waarschijnlijk jonger dan van plioceene herkomst zijn (ook komen natuurlijk oudere vormen voor, maar deze kunnen hier buiten beschouwing blijven).

Over het algemeen zien de exemplaren van *Chl. glabra* er fossiel uit, maar ik ken er toch ook een aantal, waarvan de kleur nog zeer levendig is, zoodat men niet

zou aarzelen de voorwerpen voor recent te houden. Deze gekleurde exemplaren zijn voor het meerendeel afkomstig van het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen, waar deze soort niet zoo zeldzaam is, maar ook van Domburg is er mij één bekend. Men zou kunnen veronderstellen, dat deze voorwerpen, uit de Middellandsche Zee met zand of iets dergelijks zijn geïmporteerd. Hiertegen pleiten echter zoowel de groote verspreiding (Cadzand—Noord-Beveland) van deze soort in Zeeland als het feit, dat zij zeker van 1916 af al min of meer geregeld gevonden wordt.

183. *Chlamys tigerina* (Müller 1776).

Plaat 4, fig. 61—67.

Synoniem: *Pecten tigerinus* Müller.

Jeffreys 1863, p. 65; 1869, Pl. XXIII fig. 2, 2a.

Wood 1851, p. 27, Tab. V fig. 2a—g.

I. De Kaloot (6/2 ex., C. Br.), Domburg (1 fr., De Sm.; 1/2 ex., G. J. Scholten in coll. A.; 1/2 ex., 1935, v. D.).

II. Wijk aan Zee (1 ex. juv., 24 II 1935, J. Pr.).

De Zeeuwsche exemplaren van deze zeer variabele soort, houd ik zonder uitzondering voor fossiel; zij behooren tot twee verschillende vormen. De eerste heeft talrijke min of meer paarsgewijze gerangschikte, radiale ribbels (c.f. Wood 1851, Tab. V fig. 2c); tot dezen vorm behoort één Domburgsch voorwerp en één van de zes van de Kaloot. De andere vijf schelpen van deze laatste vindplaats en het Domburgsche exemplaar in de collectie Van Deinese zijn zeer bol en in het bezit van 4 breede radiale ribben. Deze zijn op haar beurt weer radiaal geribd, echter alleen aan het distale uiteinde, terwijl daar ook in de groeven tusschen de breede ribben een fijnere radiaalsculptuur zichtbaar is (c.f. Wood 1851, Tab. V fig. 2b en 2d). Het door den heer De Smit gevonden fragment behoort ook waarschijnlijk tot dezen laatsten vorm; het heeft bovendien nog een, slechts met de loupe zichtbare, schuinsche streeping, zooals die ook bij recente exemplaren van *Chl. tigerina* voorkomt.

Tesch (1912, p. 18, no. 4) vermeldt deze soort als zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. Zij komt ook algemeen in het boven-Diestien en Scaldisien bij Antwerpen voor. Onze Zeeuwsche exemplaren zullen dus van onder- of middenplioceenen ouderdom zijn.

Het voorwerp van Wijk aan Zee is zeker recent; de heer Prins trof het met een groot aantal jonge exemplaren van *Chl. opercularis* (L.), dood, maar in zeer verschen toestand, op een aangespoelden kurkenbos aan.

Familie Anomiidae

184. *Anomia ephippium* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 30; 1869, Pl. XX fig. 1.

Winckworth 1922, p. 32, Pl. 1 fig. 1, 8.

Van Benthem Jutting 1936, p. 17, fig. 1.

I. Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Katendijke (op pannen in oesterperceel, div. ex. 1., III 1936, Com.), Ierseke (uit de Oosterschelde, 3 1/2 ex., VIII 1936, W. K.).

II. Hoek van Holland (1/2 ex., voorjaar 1934, H. Sparries leg. in Com.), Bakkum aan Zee (1 ex. † begroeid met *Himantalia lorea* (L.), 6 VIII 1924, B. Hubert leg. in coll. L. P. Pouderoyen).

Dank zij een mededeeling van mejuffrouw Van Benthem Jutting in de eerste aflevering van Basteria (1936), weet men, dat vrijwel alle, tot dusver als *A. ephippium* van onze kust bekend geworden voorwerpen tot de volgende soort: *Heteranomia squamula* (L.) gerekend moeten worden. De typische exemplaren van deze laatstgenoemde soort, welke aan de buitenzijde van de bolle schaal een

schubbensculptuur vertoonen, placht men als *A. ehippium* var. *aculeata* Müller 1776 te onderscheiden.

Toch komt aan ons strand ook de echte *A. ehippium* voor. In Zeeland vindt men de afgesleten exemplaren van de bolle schalen, welke ruim 3×3 cm. groot kunnen zijn en duidelijk de typische spierindrucksels vertoonen. Van Nieuwvliet en Domburg ken ik verscheidene dergelijke voorwerpen; op de Kaloot en het strand van Noord-Beveland is deze vorm zeldzamer. De exemplaren kunnen fossiel zijn of wel recent en van verre getransporteerd. Het verspreidingsgebied van deze species is niet goed bekend, omdat zij vaak met haar verwanten verward is. In ieder geval leeft *A. ehippium* in het Kanaal. Uit onzen bodem noemt Tesch (1912, p. 22, no. 13) haar algemeen van onder- tot bovenplioceen en Van der Sleen (1912, p. 124) noemt haar ook uit de Eemvorming, maar blijkbaar ten onrechte, want Nordmann (1928, p. 79) somt in zijn nieuwste soortenlijst alleen *Monia patelliformis* (L.) en *Heteranomina squamula* (L.) op uit de Nederlandsche Eemlagen. Ook in de publicatie van Tesch is de soort niet voldoende van *Heteranomina squamula* (L.) onderscheiden; deze auteur vermeldt immers, dat de var. *aculeata* Müll. en *Monia patelliformis* (Linné) in zijn *A. ehippium* begrepen zijn.

De te Ierseke en Kattendijke levend geconstateerde exemplaren zijn waarschijnlijk met jonge oesters uit Frankrijk geïmporteerd. Het voorwerp van Hoek van Holland heb ik niet zelf gezien, maar het is, naar de beschrijving van een ooggetuige te oordeelen, zeker recent. Hetzelfde geldt voor het exemplaar van Bakkum, dat blijkbaar van ver weg aangevoerd en daarbij door den wierbos, die er op vastgehecht zat, drijvende gehouden is.

185. *Heteranomina squamula* (Linné 1758).

Plaat 12, fig. 174.

Synoniem: *Anomia ehippium* L. var. *aculeata* Müller 1776.

Jeffreys 1863, p. 32; 1869, Pl. XX fig. 1c.

Winckworth 1922, p. 33, Pl. 1 fig. 5-7, 12.

Van Benthem Jutting 1936, p. 18, fig. 2, 3.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Westenschouwen, Middelharnis, de Beer.

II. Kijkduin, Scheveningen, Wassenaarsche slag, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden, Bakkum aan Zee, Camperduin-Petten.

III. Texel, Terschelling, Schiermonnikoog.

De voorwerpen van de genoemde Zeeuwsche vindplaatsen hebben in het algemeen het uiterlijk van fossielen. Het zijn zonder uitzondering de bolle schalen, welke los op het strand zijn gevonden. Ik zag ook vele exemplaren met een ribbelsculptuur, die klaarblijkelijk op *Chlamys*-schelpen vastgehecht hebben gezeten. De veronderstelling ligt daarom voor de hand, dat wij hier met tijdgenooten van de in gebied I zoo talrijk aanspoelende plioceene voorwerpen van *Chl. opercularis* (L.) te doen hebben. Wood (1851, Tab. 1 fig. 3b) beeldt ook een *Anomia* uit het plioceen af (s.n. *A. ehippium* L., maar hij vat deze soort in wijden zin op), welke dezelfde sculptuur vertoont. Tesch (1912, p. 23) noemt *A. ehippium* L. var. *aculeata* Müll., dus den typischen geschubden vorm van de hier besproken soort, ook uit het Nederlandsche plioceen. De voorwerpen van de noordelijkere vindplaatsen zijn van recente herkomst en werden grootendeels levend of in zeer verschen toestand op drijvende voorwerpen als kurken, wier etc. aangetroffen. Behalve den geschubden vorm vindt men ook vaak ten deele of geheel gladde exemplaren.

Familie Ostreidae

186. *Ostrea edulis* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 38; 1869, Pl. XXI fig. 1.

Het is niet noodig de vindplaatsen van de oester hier afzonderlijk op te sommen, aangezien zij wel langs onze geheele kust aanspoelt, zoodat alleen die vindplaatsen, waarvan ik geen gegevens bezit, zouden ontbreken. In gebied I en III, waar sommige plaatsen de oester bij uitstek geschikte levensvoorwaarden bieden, zoodat daar ook de oestercultuur van oudsher in zwang is, komt deze soort algemeener voor dan in gebied II.

Men vindt de oester in allerlei stadia van slijtage en het is wel zeker, dat sommige strandexemplaren als fossielen beschouwd moeten worden. Tesch (1912, p. 22, no. 15) noemt *O.edulis* uit ons middenplioceen, Van der Sleen (1912, p. 124) vermeldt haar als algemeen uit de Eemvorming en ook in holoceene afzettingen is het geen zeldzame verschijning.

187. *Ostrea plicata* (Solander 1766).

Plaat 5, fig. 72—75.

Synoniem: *Ostrea flabellula* Lamarck 1806, *Cubitostrea frondosa* Blöte 1929 nec (de Serres 1829).

Deshayes 1860, p. 120.

Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XLIV fig. 135—31.

I. Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., in div. coll.).

Van deze soort worden op het strand te Domburg geregeld schalen aangetroffen. Hun vorm varieert sterk; de meer langgerekte exemplaren (Pl. 5 fig. 73, 75), die daarbij kommvormig gebogen zijn, naderen *O.cubitus* Deshayes 1832 (Deshayes 1860, p. 122; Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XLIV fig. 135—32); de voorwerpen, waarvan de omtrek meer den vierkantvorm aanneemt (Pl. 5 fig. 74), doen aan *O.cymbula* Lamarck 1806 (Deshayes 1860, p. 119; Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XLIV fig. 135—29) denken. Het is de vraag of deze drie species niet beter als één beschouwd kunnen worden.

O.plicata kent men uit verschillende niveau's van het jongere eoceen; uit onzen bodem werd zij gesignaleerd door Steenhuis (1922, p. 19) uit het Asschien onder Kapellebrug van 78,40—80,90 m. diepte. Met de hier opgeboorde exemplaren kon ik enkele voorwerpen van het strand van Domburg vergelijken; zij bleken genoegzaam overeen te stemmen om aan te nemen, dat hier van eenzelfde soort sprake is.

Oorspronkelijk meende ik de meest aequilaterale exemplaren tot *Ostrea edulis* L. var. *ungulata* Nyst 1835 (Nyst 1878, Pl. VIII fig. 1d, f—i, Pl. IX fig. 1a—f; 1882, p. 139) te mogen rekenen. Dit bleek mij echter een geheel andere vorm te zijn, die van de recente oester betrekkelijk weinig verschilt en grooter, dikschaliger en minder bol is dan *O.plicata*.

188. *Ostrea angulata* (Lamarck 1819).

Synoniem: *Gryphaea angulata* Lam.

Nobre 1932, p. 273, Est. XLIII & XLIV.

I. Ierseke (Oosterschelde oesterperceel no. 134, 1 ex. l., 1928, Com.; uit de Oosterschelde, 2/2 ex., VIII 1934, W. K.).

II. Zandvoort-IJmuiden ($\frac{1}{2}$ ex., 17 X 1926, A.).

Deze Portugeesche oester, welke in Frankrijk veel gekweekt en gegeten wordt, wordt in de literatuur (Bottemann 1885) vermeld uit de Oosterschelde. In den zomer van 1884 schijnt zij daar vrij algemeen te zijn geweest. Uit latere jaren zijn mij daarvandaan alleen de bovenvermelde exemplaren van Ierseke bekend, welke echter niet angespoeld gevonden zijn. Waarschijnlijk waren dit steeds uit Frankrijk met andere oesters geïmporteerde exemplaren. Het exemplaar uit gebied II, dat er versleten, maar toch recent uitziet, houd ik ook voor aangevoerd; misschien is het afkomstig van een schip, waar oesters gegeten zijn.

- X 189. *Pycnodonta cochlear* (Poli 1791) var. *navicularis* (Brocchi 1814).
Plaat 4, fig. 68—71.

Synoniem: *Ostrea hennei* Nyst in Dewalque 1868 (zie Foresti 1880).
Sacco 1897, p. 22, Tav. VIII fig. 2, 3, 4, 5, 6.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg.

Van Nieuwvliet en Domburg ken ik van deze soort vormen met een meer afgeronden omtrek, die dus de typische *P. cochlear* naderen. Van Nieuwvliet zag ik zelfs uitsluitend dezen meer afgeronden vorm, maar de heer Brakman vond op de Kaloot en te Domburg zeer fraaie voorwerpen van de var. *navicularis*. Wij hebben hier ongetwijfeld met fossielen te doen. Nyst (in Dewalque 1880, p. 490) noemt zijn *O. hennei* uit het Belgische Diestien; E. Mailleux (1933, p. 187) geeft *Ostrea navicularis* op als karakteristiek voor het Anversien (= bovenste mioceen).

Ordo EULAMELLIBRANCHIATA

Familie Astartidae

- X 190. *Astarte omalii* De la Jonkaire 1823.
Plaat 9, fig. 136—138.

Synoniem: *Astarte omaliusi* de la Jonkaire, *Astarte mutabilis* Blöte 1929 nec S. Wood 1840.
Wood 1853, p. 180, Tab. XVII fig. 1a—f.

I. De Kaloot, Westkapelle-Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze plioceene soort wordt op het Walcherensche strand weliswaar geregeld, doch nooit talrijk aangetroffen. Op de andere vindplaatsen is zij zeldzaam. Tersch (1912, p. 32, no. 39) vermeldt *A. omalii* uit ons onder- en middenplioceen, uit welke lagen onze Zeeuwsche exemplaren dus waarschijnlijk afkomstig zijn.

- X 191. *Astarte basterotii* De la Jonkaire 1823.

Wood 1853, p. 177, Tab. XVII fig. 2a—d.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze, eveneens plioceene, vorm is wat minder zeldzaam dan de vorige species. Evenals trouwens bij de andere *Astarte*'s van onze kust, zijn jonge en versleten exemplaren moeilijk met zekerheid te onderkennen. Tersch (1912, p. 30, no. 38) vermeldt *A. basterotii* uit het middenplioceen van de streek Grave-Oss. Waarschijnlijk zijn onze Zeeuwsche exemplaren dus van middenplioceene herkomst.

192. *Astarte sulcata* (Da Costa 1778).

Jeffreys 1863, p. 34; 1869, Pl. XXXVII fig. 1.

Idem var. *elliptica* (Brown 1827).

Wood 1853, p. 181, Tab. XVI fig. 7.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Noordwijk (1 ex., 1912, P. P. de Koning leg. in M. L.).

De kennelijk fossiele voorwerpen uit Zeeland behoren grootendeels tot de var. *elliptica*, maar ook komen overgangsvormen naar het type en typische exemplaren hier voor. Uit onzen bodem is mij deze soort niet bekend, maar in Engeland is zij reeds in het plioceen aanwezig en kent men haar verder ook van diverse plistoceene vindplaatsen.

Het Noordwijksche voorwerp is zonder twijfel recent. Zoolang er niet meer aanwijzingen zijn, dat *A. sulcata* in de buurt van ons land levend voorkomt, kan men dezen mollusk het veiligst als aangevoerd uit noordelijke zeeën beschouwen.

- X 193. *Astarte incerta* S. Wood 1853.

Plaat 9, fig. 144—149.

Synoniem: *Astarte plana* Nyst 1844 nec Sowerby 1817.

Wood 1853, p. 186, Tab. XVII fig. 4.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze plioceene soort is vooral op de Kaloot algemeen, de heer Brakman



verzamelde aldaar b.v. op 8 September 1930 155/2 exemplaren dezer species, waarvan er 59/2 waren aangeboord. Te Domburg is het na *A. montagui* (Dillw.) de meest voorkomende vertegenwoordiger van dit genus. T e s c h (1912, p. 32, no. 43) noemt haar algemeen in ons middenplioceen. Het is dus waarschijnlijk, dat de Zeeuwsche strandexemplaren uit die periode dateren.

194. *Astarte galeotti* N y s t 1835.

Synoniem: *Astarte gracilis* v. Münster 1835.

Wood 1853, p. 185, Tab. XVII fig. 3a—l.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 8 IX 1930, C. B. r.), Domburg ? ($\frac{1}{2}$ ex., Mej. M. J. de Graag leg. in M. L.).

Van deze soort zijn mij slechts twee volkomen typische kleppen, één van de Kaloot en één waarschijnlijk van Domburg afkomstig, van ons strand bekend. Zij zal echter bij voortgezet onderzoek wel meer te vinden blijken te zijn. Ook deze soort moet uit het plioceen afkomstig zijn; T e s c h (1912, p. 32, no. 40) kent haar uit onzen bodem van onder- tot bovenplioceen, doch voornamelijk uit het middenplioceen.

195. *Astarte burtinea* De la Jonkaire 1823.

Synoniem: *Astarte burtini* de la Jonkaire.

Wood 1853, p. 188, Tab. XVII fig. 5a—d.

I. De Kaloot ($\frac{4}{2}$ ex., C. B. r.).

Evenals *A. galeotti* N y s t misschien niet voldoende is opgemerkt door haar gelijkenis met de algemeenere *A. incerta* Wood is het mogelijk, dat *A. burtinea* niet steeds voldoende van *A. obliquata* J. Sow. is gescheiden. In ieder geval zag ik vier typische kleppen van de onderhavige soort, welke de heer Brakman op de Kaloot verzamelde. Dit is ook een voornamelijk middenplioceene soort, die door T e s c h (1912, p. 32, no. 41) een enkele maal in het oud-middenplioceen van de streek Grave-Oss werd aangetroffen. De voorwerpen van de Kaloot zijn dus ook waarschijnlijk van middenplioceene herkomst.

196. *Astarte obliquata* J. Sowerby 1817.

Wood 1853, p. 189, Tab. XVI fig. 4a—d.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze soort is minder algemeen dan *A. incerta* Wood; de heer Brakman vond op 8 September 1930 op de Kaloot 52/2 exemplaren van deze species, waarvan er 26/2 aangeboord waren. *A. obliquata* onderscheidt zich van de vorige soort door een plattere schelp, waarvan de tophoek grooter is. Zij is bekend uit het middenplioceen van Engeland en België, zoowel als van Nederland. De Zeeuwsche strandexemplaren zijn dus uit het middenplioceen afkomstig.

197. *Astarte semisulcata withami* (S m i t h 1839).

Plaat 10, fig. 161—163.

Synoniem: *Venus borealis* Chemnitz 1784 nec Linné 1767 var. *withami* (S m.).

Wood 1853, p. 175, Tab. XVI fig. 3a—d.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen, A. S l.).

Deze vorm is te Domburg niet zeldzaam, over het algemeen is hij met *A. sulcata* (D a C o s t a) var. *elliptica* (B r o w n) verward. De typische *A. semisulcata* leeft thans nog in noordelijke zeeën, doch deze subspecies is uit den horizon van Norwich in Engeland beschreven en ik houd de kennelijk fossiele Zeeuwsche voorwerpen ook voor afkomstig uit het Icenian. In zijn lijst van 1912 noemt T e s c h deze soort niet, wel geeft deze auteur (1934, p. 662) later *A. borealis* (C h e m n.) op, als

karacteristiek voor die mariene lagen in onzen bodem, die tot het Icenian moeten worden gerekend.

X 198. *Astarte montagui* (Dillwyn 1817).

Synoniemen: *Astarte compressa* (Montagu 1808) partim, *Astarte banksii* (Leach 1819).
Wood 1853, p. 183, Tab. XVI fig. 8a—c.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 23 IV 1935, A.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze vorm, welke te Domburg niet zeldzaam is, is reeds in 1916 door Vernhout (p. 183) juist gedetermineerd, al bracht hij onder den naam *A.banksi* ook exemplaren van *A.incerta* Wood. Blöte (1929, p. 26) onderscheidde de beide soorten evenmin, maar bracht ze samen onder den naam *A.incerta* Wood. De Zeeuwsche strandexemplaren zijn iets platter en minder sterk geribd, dan recente voorwerpen, waarmee ik ze vergeleek, doch zij komen goed overeen met materiaal uit boringen, berustend in de collecties van den Rijks Geologischen Dienst te Haarlem. Tesch meld *A.montagui* nog niet in zijn lijst van 1912; blijkbaar zijn de bovengenoemde exemplaren eerst later opgeboord. Wel komt deze soort echter in de latere publicatie van Tesch (1934, p. 14) ter sprake als karakteristiek voor de afzettingen uit het Icenian, al verschijnt zij reeds in het jongere Amstelian.

199. *Astarte triangularis* (Montagu 1803).

Wood 1853, p. 173, Tab. XVII fig. 10 a—d.
Jeffreys 1863, p. 318; 1869, Pl. XXXVII fig. 5.

I. De Kaloot ($\frac{2}{2}$ ex., 1934, C.Br.), Domburg (1 ex. en enkele $\frac{1}{2}$ ex. met periostracum, div. $\frac{1}{2}$ ex. van een fossiel voorkomen, C.Br.).

De bovenvermelde schelpjes maken den indruk ten deele fossiel, ten deele recent te zijn. Hun vorm is niet geheel typisch, doch zij naderen de var. *subtrigona* Wood 1853 (Wood 1853, p. 174, Tab. XVII fig. 10a, b), die wat boller en wat breeder is dan de typische soort. *A.triangularis* leefde reeds in het plioceen in West-Europa en werd ook door Tesch (1912, p. 34, no. 48) in het Nederlandsche middenplioceen aangetoond. Recent kent men deze soort b.v. van de Engelsche kusten en ik meen de bovenvermelde versche exemplaren van het strand van Domburg te mogen opvatten als een aanwijzing dat *A.triangularis* tegenwoordig ook in de buurt van Walcheren leeft.

X 200. *Digitaria digitaria* (Linné 1758).

Synoniemen: *Woodia digitaria* (L.), *Astarte digitaria* (L.).
Wood 1853, p. 190, Tab. XVII fig. 8a—d.

I. De Kaloot, Valkenisse ($\frac{1}{2}$ ex., IV 1923, de Br.), Domburg, W.-N.W.-kust van Noord-Beveland.

Deze, recent voornamelijk tot de Middellandsche Zee beperkte, soort kwam in het plioceen tot in het Westeuropeesche bekken voor. Tesch (1912, p. 34, no. 50) vermeldt haar in onzen bodem voor onder- tot bovenplioceen, in het middenplioceen zelfs als algemeen. In Zeeland is het vooral op de Kaloot geen zeldzaamheid; het exemplaar van Valkenisse is één van de weinige plioceene vormen, welke aan het schelp-arme Zuidweststrand van Walcheren zijn gevonden. Vermoedelijk zijn de Zeeuwsche voorwerpen van middenplioceene herkomst.

Familie Crassatellidae

201. *Crassatella* c.f. *propinqua* Watelet 1851.

Deshayes 1860, p. 749.
Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XXX fig. 96—20.
I. Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., C.Br.).

Het exemplaar is iets minder lang ten opzichte van de hoogte, dan de afbeelding bij Cossmann & Pissarro aangeeft, daarom breng ik het voor-

loopig onder voorbehoud tot deze species. *Cr. propinqua* is een eoceene vorm, welke o.a. in het Paniselien bij Aeltre samen met *Cardita planicosta* (Lam.) en *Turritella solanderi* M. E. voorkomt.

Familie Carditidae

202. *Cardita planicosta* (Lamarck 1801).

Plaat 5, fig. 76—92.

Synoniemen: *Venericardia planicosta* Lam., *Cardita chamaeformis* van der Sleen 1916a en 1920, Dorsman 1919 en 1926, Faber 1926 en 1933 nec (J. Sowerby 1825), *Cardita (Glans) rhomboidea* Blöte 1929 nec (Brocchi 1814).

Deshayes 1860, p. 756.

Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XXXI fig. 97—1.

I. Cadzand, Nieuwvliet, Breskens, de Kaloot, Westkapelle-Vrouwenpolder, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Westenschouwen*).

Van deze opvallende, eoceene soort is de verspreiding aan ons strand tamelijk goed bekend. Op het zuidelijk deel van het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen is zij zeer algemeen, maar ten Noorden van de Westerschelde spoelen meest sterk beschadigde exemplaren aan. Ook wordt naar het Noorden toe het aantal jonge voorwerpen ten opzichte van dat van de volwassen schelpen grooter. Dit alles duidt natuurlijk op transport. De horizon, het Paniselien, waaruit *C. planicosta* afkomstig is, moet dan ook niet ver van Cadzand en de noordelijkste Belgische badplaatsen door de zee geërodeerd worden (c.f. T es ch 1935, p. 23). Deze species is met haar tijdgenoot *Turritella solanderi* M. E. en enkele andere zeldzame eoceene soorten de oudste, welke aan ons strand aanspoelt.

203. *Cardita senilis* (Lamarck 1805).

Wood 1853, p. 165, Tab. XV fig. 1a—f.

I. De Kaloot, Domburg.

Deze plioceene soort is te Domburg zeldzaam en op de Kaloot zeer zeldzaam. Van halfvolwassen *C. planicosta* (Lam.) is zij te onderscheiden door de afgeronde ribben, die door wat grootere tusschenruimten zijn gescheiden en minder in aantal zijn (hoogstens 20) dan bij de eoceene species. Deze *Cardita* is vooral uit het Engelse plioceen bekend, waarin zij algemeen is. Het is echter de vraag of zij daar nog na het onderplioceen geleefd heeft; waarschijnlijk zijn de in jongere lagen gevonden exemplaren secundair verplaatst. T es ch (1912, p. 28, no. 32) noemt een opgave van L ori é, die *C. senilis* in het onderplioceen van Goes heeft aangetroffen. Onze Zeeuwse strandexemplaren zijn dus waarschijnlijk van onderplioceene herkomst, al moet met de mogelijkheid rekening worden gehouden, dat ook in ons land *C. senilis* secundair verplaatst in jongere lagen voorkomt.

204. *Cardita spec.*

I. Nieuwvliet (voormalige Zwarte Polder, 3/2 ex., 21 IX 1935, C. B r.).

Het is mij nog niet gelukt den soortnaam van een kleine *Cardita*, door den heer Brakman op het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen aangetroffen, vast te stellen. Het is mogelijk, dat de exemplaren tot een van de talrijke eoceene soorten van dit genus behooren.

205. *Cardita chamaeformis* (Leathes M.S., J. Sowerby 1825).

Plaat 9, fig. 139—143.

Wood 1853, p. 167, Tab. XV fig. 3a—b.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

*) Volgens Friedel (1883, p. 183) zou deze soort ook te Scheveningen aanspoelen; deze mededeeling is echter nooit bevestigd; zij lijkt mij zóó onwaarschijnlijk, dat ik aanneem dat hier een misverstand in het spel is.

De systematiek van de nu volgende kleinere plioceene *Cardita*'s is zeer gecompliceerd: de diagnosen en figuren, welke men bij verschillende auteurs vindt, kloppen volstrekt niet met elkaar. Helaas leent zich het Zeeuwsche strandmateriaal, waarvan men de stratigrafische herkomst slechts kan gissen, er niet toe, om als basis van een revisie te dienen. De interpretatie van de soorten, welke hier gevolgd wordt, is voornamelijk gebaseerd op vergelijking van het Zeeuwsche materiaal met de *Cardita*'s uit boringen afkomstig, in de collectie van 's Rijks Geologischen Dienst te Haarlem. Deze interpretatie komt m.i., in tegenstelling met de opmerking van T e s c h (1912, p. 31) over *C.chamaeformis* en *C.orbicularis* (J. Sow.), beter met Wood's diagnosen en afbeeldingen overeen, dan met die van N y s t.

De onderhavige soort is op de Kaloot en te Domburg niet zeldzaam. T e s c h (1912, p. 30, no. 35) vermeldt haar in onzen bodem voornamelijk uit het middenplioceen, maar in Engeland is zij ook in jongere lagen aangetroffen.

206. *Cardita orbicularis* (Leathes M.S., J. Sowerby 1825).

Wood 1853, p. 167, Tab. XV fig. 4.

I. Domburg (C. Br.).

Waarschijnlijk moeten tot deze soort verschillende Domburgsche exemplaren gerekend worden, doch de afgrenzing van *C.chamaeformis* (J. Sow.) is dikwijls moeilijk. Wellicht zal deze soort bij voortgezet onderzoek algemeener blijken te zijn. Dit is in ons land eveneens een voornamelijk middenplioceene vorm, die echter reeds in het onderplioceen verschijnt en in Engeland ook nog in het bovenplioceen is aangetroffen.

X 207. *Cardita scalaris* (Leathes M.S., J. Sowerby 1825).

Wood 1853, p. 166, Tab. XV fig. 5.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze variabele soort is de algemeenste *Cardita* van de Zeeuwsche stranden. Naast typische exemplaren ken ik, vooral van de Kaloot, nog een bolleren vorm met kleinen tophoek, waarvan de omtrek eenigszins aan de volgende soort herinnert. Dit is bij mijn weten de eenige fossiele Lamellibranchiaat, waarvan ook één geheel gaaf exemplaar, d.w.z. linker en rechter schelp samen, op het strand is gevonden en wel te Domburg door den heer B r a k m a n. Ook deze *Cardita* kent men volgens T e s c h (1912, p. 30, no. 34) uit onzen bodem slechts uit onder- en middenplioceen, terwijl zij in Engeland ook nog in jongere lagen wordt gevonden.

208. *Cardita corbis* Philippi 1836.

Wood 1853, p. 168, Tab. XV fig. 2a—d.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.; div. $\frac{1}{2}$ ex. onzeker, C. Br.), Domburg (div. $\frac{1}{2}$ ex., C. Br.).

Deze, thans in de Middellandsche Zee levende, species kwam in het plioceen o.a. in West-Europa voor; ook in onzen bodem is zij uit die periode bekend geworden (zie T e s c h 1912, p. 30, no. 33). Waarschijnlijk is deze soort door haar zeer kleine afmetingen vaak over het hoofd gezien; ik ken haar van de Zeeuwsche stranden tot dusver alleen uit de collectie van den heer B r a k m a n. In Engeland leefde *C.corbis* van onder- tot bovenplioceen.

Familie Glossidae

209. *Glossus humanus* (Linné 1758).

Synoniemen: *Isocardia cor* (Linné 1767), *Isocardia humana* (L.).

Wood 1853, p. 193, Tab. XV fig. 9a—b.

I. de Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., A. Sl.), Westkapelle, Domburg.

Hoewel deze soort in de omgeving van Antwerpen bijzonder karakteristiek is voor de bovenste afdeeling van het Diestien (sables à *Isocardia cor*) is zij in België

zoowel als in Nederland en Engeland ook in het middenplioceen gevonden, zij het dan ook wellicht slechts op secundaire vindplaats. Wij mogen dus de vondsten van *Gl.humanus*, welke te Domburg zeer zeldzaam is en op de Kaloot pas éénmaal werd aangetroffen, niet beschouwen als het bewijs voor de erosie van onderplioceene lagen in den tegenwoordigen tijd (er zijn echter wel andere aanwijzingen, die waarschijnlijk maken, dat deze erosie inderdaad plaats vindt).

210. *Miocardia pectinifera* (J. Sowerby 1823).

Synoniemen: *Cypricardia pectinifera* (J. Sow.), *Anisocardia pectinifera* (J. Sow.).

Nyst 1844, p. 202, Pl. XI fig. 8a—c.

Cossmann 1886, p. 145, Pl. VII fig. 33—36.

I. Nieuwvliet (voorm. Zwarte Polder, $\frac{1}{2}$ ex., 21 IX 1935, C. Br.), Domburg (4/2 ex., C. Br.; 2/2 ex., De Sm.).

Dit typische eoceene schelpje kent men uit Engeland, België en Frankrijk. In België is *M.pectinifera* op verschillende plaatsen in eoceene afzettingen gevonden. Nyst en Mourlon (1871, p. 35) noemen haar ook als zeldzaam uit de „sables d'Aeltre", waar zij dus samen met *Cardita planicosta* (L a m.) en *Turritella solanderi* M. E. voorkomt.

Familie Cyprinidae

211. *Cyprina rustica* (J. Sowerby 1818).

Wood 1853, p. 197, Tab. XVIII fig. 1a—c.

I. Mond Westerschelde (afkomstig van schelpzuiger, $\frac{1}{2}$ ex., L. Dorsman Czn. leg. in M. A.), de Kaloot, Westkapelle, Domburg.

II. Hoek van Holland (Noordpier op schelpenhoop, $\frac{1}{2}$ ex., Ebbinge Wubben leg. in coll. J. Th. H.).

Deze voornamelijk middenplioceene species komt in Zeeland in een recht-hoekigen vorm, die overeenkomt met de var. *defrancii* Van Beneden 1835 (= *elongata* Wood 1853, Tab. XVIII fig. 1b en d). De typische *C.rustica* heeft een omtrek, welke meer den cirkelvorm nadert; hieraan beantwoordt het exemplaar van Hoek van Holland. Hoe dit laatste daar is gekomen kan natuurlijk niet meer nagegaan worden; de Zeeuwsche exemplaren houd ik voor afkomstig uit het middenplioceen. Tesch (1912, p. 40, no. 70) vermeldt deze soort als zeer algemeen uit ons middenplioceen.

212. *Cyprina islandica* (Linné 1767).

Jeffreys 1863, p. 304; 1869, Pl. XXXVI fig. 2.

I. Cadzand, de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Goeree.

II. Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden.

III. Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Rottum.

De exemplaren van de vijf eerstgenoemde vindplaatsen houd ik allen voor fossiel; zij zijn in het algemeen kleiner dan de recente vorm (lengte tot ± 65 mm.). Op Walcheren's strand zijn min of meer gave kleppen van *C.islandica* niet zeldzaam en fragmenten tamelijk algemeen. Op Noord-Beveland vond ik talrijke fragmenten, maar geen onbeschadigde kleppen. Te Cadzand en op de Kaloot is deze soort volgens den heer Brakman zeer zeldzaam.

In Engeland vond men *C.islandica* in het geheele plioceen, maar uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 40, no. 69) deze species alleen uit het midden- en bovenplioceen. Van der Sleen (1912, p. 125) noemt haar als zeer zeldzaam uit de Nederlandsche Eemlagen.

De voorwerpen van noordelijkere vindplaatsen zijn kennelijk recent en worden dikwijls in zeer verschen toestand, soms zelfs nog levend, aangetroffen. Op Goeree zijn

enkele zeer fraaie exemplaren gevonden; Van der Sleen (1915e, p. LXIV) veronderstelde daarom, dat de soort hier dicht in de buurt leefde.

Wat de vondsten van gebied II betreft: hier moet zeker met de mogelijkheid van aanvoer in trawlnetten rekening worden gehouden. Aanwijzingen, dat *C.islandica* werkelijk voor de kust tusschen Hoek van Holland en IJmuiden leeft, heb ik niet. Wel is waarschijnlijk, dat de vondsten op de noordelijke Waddeneilanden autochthone exemplaren bevatten. In de eerste plaats is *C.islandica* hier geregeld in verschen toestand aangetroffen; maar de heer J o n g e n s vond deze soort bovendien op het Noordzeestrand van Terschelling meer dan eens levend.

Levend is *C.islandica* b.v. aangetroffen ten N.W. van het lichtschip Haaks, op de Zuiderhaaks en 20—22 mijl N.W. van Terschelling op 20 vaam diepte (dagboek Zoölogisch Station Den Helder, aangelegd en bijgehouden door Dr. J. Verwey 1932/1933). Al kunnen deze vindplaatsen niet in direct verband gebracht worden met de aangespoelde schelpen van *Cyprina* op de noordelijke Waddeneilanden, toch maken zij weer waarschijnlijker dat *C.islandica* ook in de buurt van de eilanden Terschelling tot Rottum leeft.

Familie Ungulinidae

X 213. *Diplodonta astartea* (Nyst 1835).

Plaat 9, fig. 152—153.

Wood 1851, p. 146, Tab. XII fig. 2a—b.

I. Cadzand, de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze plioceene soort is op de Kaloot niet zeldzaam en wordt ook op het Walcherensche Weststrand nogal eens gevonden. Op de twee overige vindplaatsen is het vinden van *D.astartea* echter uitzondering. In Engeland trad deze species in het onderplioceen op en zij is tot in het jongste plioceen aangetroffen; Tesch (1912, p. 36, no. 53) noemt haar voor onzen bodem alleen uit het middenplioceen.

214. *Diplodonta rotundata* (Montagu 1803).

Synoniem: *Lucina (Loripes) lacteus* Blöte 1929 nec (Linné 1758).

Wood 1851, p. 144, Tab. XII fig. 3a—b.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex. juv., deze soort ?, C. B r.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Deze tweede *Diplodonta* is zeldzamer dan de vorige soort. Blöte beschouwde het exemplaar uit het Museum te Leiden als recent en publiceerde het onder den naam *Lucina (Loripes) lacteus* L. als nieuw voor onze fauna. Ik vind het voorkomen van dit voorwerp echter niet zóó, dat het zeker recent moet zijn en aanzien ook het materiaal van *D.rotundata*, dat ik in andere collecties uit Zeeland te zien kreeg, er niet zeer versch uitziet, vind ik het veiliger de soort voorloopig als opgespoeld fossiel aan ons strand te beschouwen. *D.rotundata* kwam in Engeland reeds in het onderplioceen voor en wordt uit onzen bodem door Tesch (1912, p. 36, no. 54) uit het middenplioceen vermeld.

Familie Lucinidae

215. *Phacoides* spec.

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex., De Gr. leg. in M. L.), Domburg ($\frac{3}{2}$ ex. + $\frac{1}{2}$ ex. ?, C. B r.; $\frac{1}{2}$ ex., v. D.; $\frac{3}{2}$ ex., VII 1925, B. Hubert leg. in M. L.; $\frac{1}{2}$ ex., De Gr.).

De hier samengevatte exemplaren zijn alle meer of minder afgesleten, concentrisch grof geribd (wellicht door de verweering) en de achterzijde van de schelp is van een duidelijken, radialen sinus voorzien. Het grootste $\frac{1}{2}$ exemplaar, waarvan ik veronderstel dat het volwassen is, meet: L. 8, H. 8, $\frac{1}{2}$ D. 2. Deze schelpjes hebben overeenkomsten met eoceene soorten als *Ph.squamulus* (Deshayes 1825) (zie

Cossmann & Pissarro 1904—1906, Pl. XXVI fig. 82—49, maar hun conservatietoestand laat een zekere determinatie niet toe.

X 216. *Phacoides borealis* (Linné 1767).

Synoniem: *Lucina borealis* (L.).

Wood 1851, p. 130, Tab. XII fig. 1a—b.

I. De Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

De Zeeuwsche exemplaren van deze aldaar niet zeer zeldzame soort hebben het voorkomen van fossielen; zij blijven blijkbaar kleiner dan de Engelsche, waarvoor Wood als diameter $1\frac{7}{8}$ inch opgeeft. Uit Zeeland zag ik altijd voorwerpen van een diameter kleiner dan 20 mm., hetgeen meer in overeenstemming is met het materiaal uit het Scaldisien bij Antwerpen, waarvoor Nyst (1882, p. 178) 24×25 mm. maximaal opgeeft. In Engeland is deze soort van het onderplioceen af aangetroffen; uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 36, no. 56) haar als algemeen uit het middenplioceen en verder naar aanleiding van een opgave van Lorie ook uit het bovenplioceen. Aangezien *Ph.borealis* echter recent o.a. nog aan de Engelsche kusten leeft, moet ook rekening worden gehouden met de mogelijkheid van aanvoer van recente exemplaren van deze soort.

217. *Phacoides crenulatus* (S. Wood 1840).

Synoniem: *Lucina crenulata* Wood.

Wood 1851, p. 140, Tab. XII fig. 7a—b.

I. De Kaloot (enkele $\frac{1}{2}$ ex., C. B. r.), Domburg (div. $\frac{1}{2}$ ex., C. B. r.).

Deze plioceene soort is misschien door haar kleine afmetingen veel over het hoofd gezien. In Engeland trad *Ph.crenulatus* in het onderplioceen op, maar in België en Nederland trof men hem volgens Tesch (1912, p. 36, no. 57) alleen in het oude middenplioceen aan.

218. *Phacoides decoratus* (S. Wood 1851).

Synoniem: *Lucina decorata* Wood.

Wood 1851, p. 141, Tab. XII fig. 6a—b.

I. De Kaloot ($2\frac{2}{2}$ ex., C. B. r.), Domburg (div. $\frac{1}{2}$ ex. meest def., C. B. r.).

Dezen *Phacoides* kent men uit Nederland en België eveneens slechts uit het middenplioceen, terwijl hij in Engeland al in het jongere onderplioceen verscheen. Het is ook een kleine schelp, die echter door haar ovalen vorm en fraaie sculptuur meer opvalt dan de vorige soort.

219. *Divaricella divaricata* (Linné 1758).

Synoniemen: *Lucina divaricata* (L.), *Loripes divaricatus* (L.).

Wood 1851, p. 137, Tab. XII fig. 4a—b.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Kijkduin ($\frac{1}{2}$ ex., III 1922, H. C. Blöte leg. in M. L.), Scheveningen ($\frac{1}{2}$ ex., D. J. B.).

III. Texel ($\frac{1}{2}$ ex., J. Th. H.), Vlieland ($2\frac{2}{2}$ ex., A. P.), Terschelling ($\frac{1}{2}$ ex., A. H. Sch.).

De op het Nederlandsche strand aangespoelde exemplaren van deze species zijn door Blöte (1929, p. 26) gerangschikt onder de var. *rotundoparva* Sacco, welke zich van de typische soort onderscheidt door ronderen vorm, kleinere afmetingen en sterker geprononceerde sculptuur. Vergelijking met recente typische exemplaren van de kust van Bretagne toonde mij echter aan, dat de Nederlandsche *Divaricella*'s weliswaar wat kleiner zijn (Zeeland hoogstens 8×8 mm., Vlieland tot 9×9 mm., Bretagne tot 11×11 mm.), maar in vorm en sculptuur voldoende met de Bretonsche overeenkomen om niet onder een aparte variëteit behoeven te worden gerekend.

De voorwerpen van onze stranden hebben in het algemeen het voorkomen van

fossielen. Tegenwoordig leeft *D.divaricata* aan de Zuidkust van het Kanaal (binnen de Engelsche wateren is nog nooit een levend exemplaar gevonden) en zuidelijker. In onzen bodem is zij echter door Lorie en Tesch (1912, p. 36, no. 59) in het bovenplioceen en door Van der Sleen (1912, p. 125) algemeen in de Eemvorming aangetroffen, waardoor dus het aanspoelen van deze soort langs onze geheele kust verklaarbaar is.

Familie Erycinidae

220. *Kellia ambigua* (Nyst & Westendorp 1839).

Synoniem: *Scintilla ambigua* (N. & W.).

Wood 1851, p. 120, Tab. XII fig. 11 a—b.

I. Domburg (M. L.; C. Br.; W. K.; A. H. Sch.).

Deze betrekkelijk gemakkelijk herkenbare soort is in West-Europa alleen uit het plioceen bekend. Ook uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 36, no. 51) *K.ambigua* als algemeen in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. In Engeland en België trad zij echter reeds in het onderplioceen op.

221. *Kellia suborbicularis* (Montagu 1803).

Jeffreys 1863, p. 225; 1869, Pl. XXXII fig. 2.

II. Katwijk (tusschen kalkkokerwormen op *Buccinum*, 4 ex. l., X 1930, J. Th. H.), Noordwijk (1 ex., XI 1928, J. Th. H.), Hondsbossche zeekering ten N. van Camperduin (op kurkenbos, 1 ex., 11 I 1936, A.), Camperduin-Petten (1½ ex. op *Himantalia*, 29 IX 1935, A.), Petten (tusschen kurken met *Hiatella arctica* (L.), 1 ex. juv., V 1929, A. J. J.).

Over de beide eerstgenoemde vondsten is door den heer J. B. Henrard (1935a) onlangs verslag gedaan. Ik wil slechts wijzen op het feit, dat met *Serpula*'s begroeide schelpen van *Buccinum* vaak in de trawlnetten zijn te vinden, zoodat het niet uitgesloten is, dat op deze wijze *K.suborbicularis* bij ons geïmporteerd wordt. De schelpjes van Camperduin, Camperduin-Petten en Petten zijn waarschijnlijk met het drijvende wier resp. met de kurken uit het Zuiden aangevoerd (c.f. p. 144).

222. *Lasaea rubra* (Montagu 1803).

Synoniem: *Kellya rubra* (Mont.).

Jeffreys 1863, p. 219; 1869, Pl. XXXII fig. 1.

II. Camperduin-Petten (1½ ex., tusschen den byssus van *Mytilus* op *Himantalia*, 29 IX 1935, A.).

De bovengenoemde exemplaren werden enkele dagen na de zware stormen van medio September 1935 gevonden. Er was toen zeer veel wier aangespoeld met verschillende mollusken erop vastgehecht of wel vastgehecht op schelpen. Omdat de wind in die dagen voortdurend uit het Zuidwesten woei, is het waarschijnlijk, dat dit drijvende materiaal uit het Kanaal afkomstig was (c.f. p. 144). De exemplaren van *Mytilus* behoorden tot den vorm, welke ten onrechte wel als *M.galloprovincialis* Lam. wordt aangeduid (zie p. 57). Het gave exemplaar van *L.rubra* was zeer verschen is waarschijnlijk wel levend op onze kust aangespoeld.

Familie Montacutidae

223. *Mysella bidentata* (Montagu 1803).

Synoniem: *Montacuta bidentata* (Mont.).

Jeffreys 1863, p. 208; 1869, Pl. XXXI fig. 8.

Deze soort is langs onze geheele kust algemeen in afzettingen van fijn materiaal te vinden; het is overbodig om hier de afzonderlijke vindplaatsen nog op te noemen. In dergelijke afzettingen kan zij in groote quantiteiten voorkomen, Boerman (1936, p. 28) vond bijvoorbeeld in ¼ L. gruis op 25 III 1934 bij pl. 107 227/2 exemplaren. De voorwerpen hebben over het algemeen een recent voorkomen, maar het is zeer wel mogelijk, dat er ook fossiele exemplaren bij zijn. In onzen

bodem is *M.bidentata* door Van der Sleen (1912, p. 125) algemeen in de Eemvorming aangetroffen, in België en Engeland trad deze soort echter reeds in het plioceen op.

X 224. *Montacuta ferruginosa* (Montagu 1808).

Synoniem: *Tellinmya ferruginosa* (Mont.).

Jeffreys 1863, p. 210; 1869, Pl. XXXI fig. 9.

Ook deze soort is mij van Cadzand tot Ameland van ongeveer alle vindplaatsen bekend, maar zij spoelt minder talrijk aan dan de vorige. Ook vindt men, in tegenstelling met de vorige species, van *M.ferruginosa* bijna uitsluitend losse schalen. Doubletten zijn mij alleen uit de gebieden II en III bekend; bij Bergen aan Zee vond ik ze eens (11 III 1934) in groote hoeveelheden. In Zeeland is deze species zeldzaam, van de Zuidhollandsche eilanden bezit ik over de frequentie weinig opgaven. Van Scheveningen naar het Zuiden toe wordt *M.ferruginosa* algemeener (Boerman, 1936, p. 30), op de Beër is zij bij tientallen te vinden (Brandhorst, 1935, p. 2). Ook in gebied III komt deze soort meer voor dan in II; reeds in het Noorden van gebied II (Bergen aan Zee) bemerkt men, dat zij talrijker in de afzettingen van fijn materiaal te vinden is. Bovendien kunnen zeer wel fossiele exemplaren van *M.ferruginosa* aanspoelen; de soort komt reeds in het plioceen voor. Uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 36, no. 52) één exemplaar uit het middenplioceen van de streek Grave-Oss, Van der Sleen (1912, p. 125) trof haar zelden in onze Eemlagen aan.

Familie Cardiidae

X 225. *Laevicardium decorticatum* (S. Wood 1840).

Plaat 9, fig. 130.

Synoniem: *Cardium decorticatum* Wood.

Wood 1853, p. 159, Tab. XIV fig. 4a—b.

I. De Kaloot, Domburg.

Fragmenten van deze plioceene soort zijn op de Kaloot niet zeldzaam, doch de gave schelpkleppen vindt men er slechts bij uitzondering. Van Domburg zijn mij alleen fragmenten bekend. *L.decorticatum* onderscheidt zich van *L.crassum* (Gmel.) door grootere afmetingen, een grooteren tophoek en een dunnere schaal, welke meestal in het bezit is van karakteristieke concentrische banden, die blijkbaar door verweering zijn ontstaan. Tesch (1912, p. 38, no. 61) vermeldt deze species als algemeen uit ons middenplioceen en verder op gezag van Lorie nog uit het bovenplioceen onder Utrecht. In Engeland trad *L.decorticatum* reeds in het jongere onderplioceen op.

226. *Laevicardium crassum* (Gmelin 1791).

Synoniemen: *Cardium crassum* Gmel., *Cardium norvegicum* Spengler 1799.

Jeffreys 1863, p. 294; 1869, Pl. XXXV fig. 7.

De losse schalen van deze species spoelen van Cadzand tot Schiermonnikoog op de Nederlandsche kust aan; het is dus overbodig hier een opsomming van de vindplaatsen te geven. Doubletten zijn uiterst zeldzaam, zij zijn alleen uit gebied II bekend van de volgende plaatsen:

Wassenaarsche slag, Noordwijk (hier o.a. 2 ex. l., 25 XII 1928, J. Verwey leg. in Com.), Noordwijkerhoutsche slag, IJmuiden.

Over het algemeen zien de strandvoorwerpen van *L.crassum* er niet versch uit, alleen uit gebied II ken ik er, welke hun oorspronkelijke kleur en deelen van het periostracum behouden hebben. In de gebieden I en III spoelt hij talrijker aan dan in gebied II. Ik ken deze soort niet uit onzen bodem: in Engeland is hij volgens Wood in het plioceen nog niet aanwezig. Het is dus waarschijnlijk, althans in West-Europa, een tamelijk jonge soort, zoodat ook de exemplaren, die er minder versch uitzien, niet uit oudere formaties dan het holoceen afkomstig zullen zijn.

227. *Serripes groenlandicus* (Bruguère 1789).

Synoniem: *Cardium groenlandicum* Brug.

Wood 1853, p. 160, Tab. XIII fig. 2a—b.

I. Westkapelle-Domburg (1 fr., 27 IV 1935, A.), Domburg? (2 fr., in coll. A. J. J.).

De zeer karakteristieke fragmenten van deze species heb ik door vergelijking met materiaal in de collectie van 's Rijks Geologischen Dienst te Haarlem met zekerheid op naam kunnen brengen. Waarschijnlijk zal deze soort, welke zeer bros is en daarom misschien zelden of nooit in gave kleppen aan ons strand wordt gevonden, bij voortgezet onderzoek op het Walcherensche strand vaker blijken voor te komen. Dit is een karakteristieke vorm uit de mariene afzettingen van het Icenian, die volgens Tesch (1934, p. 662; zie ook 1912, p. 38, no. 62) reeds in het jongere Amsteliën verschijnt.

228a. *Cardium edule edulinum* J. Sowerby 1821.

Synoniem: *Cardium edule* S. Wood 1853 partim, Nyst 1882 partim, Tesch 1912 partim; nec Linné 1758.

Wood 1853, p. 156, Tab. XIV fig. 2c.

Nyst 1878, Pl. 19 fig. 1a—e.

I. Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., 1927, de Br.).

Volgens Tesch (1934, p. 661) wordt de typische vorm van *Cardium edule* L. in onzen bodem eerst in het jongere Amsteliën gevonden. Het verwondert mij, dat van den middenplioceenen *C. edule edulinum* pas één schaal van ons strand bekend is.

X 228b. *Cardium edule edule* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 286; 1869, Pl. XXXV fig. 5.

Deze soort komt langs onze geheele kust zeer algemeen voor. In de gebieden I en III is het zelfs in het aanspoelsel over het algemeen de overheerschende vorm; in gebied II is dat, althans bezuiden Bergen aan Zee, *Spisula subtruncata* (D a C.). Er is niet de minste twijfel, of *C. edule* leeft langs onze geheele kust; in de stroomen van gebied I en in de zeegaten van gebied III, evenals in de Waddenzee is het een zeer algemeene vorm.

De variabiliteit van deze soort is buitengewoon groot. Waar door toevloeiing van zoetwater het zoutgehalte afneemt, treft men een dunschaligen kleinen brakwater-vorm aan, waarvan de umbo door sterke uitbreiding van de achterhelft van de schalen ver naar voren is komen te liggen. Deze variëteit, welke door alle overgangen met het type is verbonden moet den naam *C. edule* L. var. *paludosa* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus 1892 dragen, doch zij is meer bekend als *C. edule* var. *rustica* auct. nec Linné 1758. Men vindt de var. *paludosa* B.D.D. uiteraard het meest in de gebieden I en III en vroeger was zij ook karakteristiek voor de Zuiderzee. De vorm met de verlengde achterzijde uit zeewater moet heeten: *C. edule* L. var. *lamarcki* Reeve 1844; over de oecologische omstandigheden, waaronder deze en de vorige variëteit in Zeeland leven, heeft Brakman (1936) onlangs een belangwekkend artikel gepubliceerd. De auteurs van „Les Mollusques du Roussillon” hebben nog een heele reeks variëteiten van *C. edule* onderscheiden; aan ons strand zijn er ook diverse te vinden. Ik wil er daarvan slechts één noemen, die van belang is, omdat ze waarschijnlijk niet meer levend aan onze kust voorkomt. Zij lijkt veel op de var. *major* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus 1892, doch is nog iets groter, boller en voorzien van een breederen top. In het Museum te Leiden zijn hiervan exemplaren van Walcheren en Texel; op de eerstgenoemde vindplaats is het een karakteristieke vorm, dien ik in de meeste collecties aantrof. Ook op het Weststrand van Noord-Beveland verzamelde ik op 24 April 1935 enkele schalen van deze variëteit.

De maten in mm. van enkele dezer kleppen uit de collectie van het museum te Leiden zijn:

- A) Texel, B. Hubert leg. L. 52, H. 48, $\frac{1}{2}$ D. 23
L. 50, H. 42, $\frac{1}{2}$ D. 19
B) Walcheren, ? leg. L. 54, H. 46, $\frac{1}{2}$ D. 23
L. 57, H. 51, $\frac{1}{2}$ D. 24
L. 55, H. 45, $\frac{1}{2}$ D. 23

Deze voorwerpen hebben over het algemeen het voorkomen van fossielen, maar tot dusverre heb ik geen aanknoopingspunt, om eenige veronderstelling omtrent hun herkomst te maken.

C. edule edule verscheen in het jongere Amstelian in ons land; in plistoceene en holoceene afzettingen, waarin mariene mollusken voorkomen, ontbreekt deze vorm zelden of nooit.

229. *Cardium exiguum* Gmelin 1791.

Jeffreys 1863, p. 278; 1869, Pl. XXXV fig. 2.

I. Cadzand (Zwin), Nieuwvliet, de Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.-kust van Noord-Beveland.

III. Texel (Noordzeestrand, $\frac{1}{2}$ ex., VIII 1933, S. J. G.).

Op enkele exemplaren na zien de mij van de van onze stranden bekende voorwerpen er niet recent uit. Uit het Westeuropeesche plioceen is mij deze soort niet bekend, wel heeft *C. exiguum* hier in het plistoceen geleefd; Van der Sleen (1912, p. 125) trof hem zeer algemeen in onze Eemlagen aan. Levend kent men deze species o.a. van de Engelsche kusten en het zou mij niet verwonderen, als zij ook nog eens in de buurt van Zeeuwsch-Vlaanderen en Walcheren recent zou blijken voor te komen.

X 230. *Cardium tuberculatum* Linné 1758.

Plaat 6, fig. 101—105.

Jeffreys 1863, p. 273; 1869, Pl. XXXIV fig. 3.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.-kust van Noord-Beveland, Schouwen (fr., 14/16 VIII 1935, S. J. G.).

II. Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Bergen aan Zee, Bergen aan Zee-Camperduin, Callantsoog.

III. Texel, Vlieland, Terschelling, Schiermonnikoog, Makkum *), Harlingen *).

Deze soort is in gebied II zeldzaam, te Domburg wat minder, maar op de Noordzeestranden van de drie zuidelijke Waddeneilanden is zij zeker vrij algemeen te noemen. De voorwerpen zijn altijd kennelijk fossiel, nooit is er ook maar iets van de oorspronkelijke kleur over. Uit het Westeuropeesche plioceen is mij *C. tuberculatum* niet bekend, in het plistoceen leefde hij echter o.a. in ons land; Van der Sleen (1912, p. 125) noemt hem als zeldzaam in zijn lijst van mollusken uit de Eemvorming. Recent leeft deze species niet noordelijker dan in het Kanaal ten W. van de lijn Cape la Hague-Wight.

231. *Cardium aculeatum* Linné 1753.

Plaat 6, fig. 106.

Jeffreys 1863, p. 268; 1869, Pl. XXXIV fig. 1.

III. Terschelling (opgevischt met schelpzuiger, $\frac{1}{2}$ ex., 1925, F. Munniksma leg. in M. A.), Ameland (1 fr., VII 1934, A. P.).

*) Exemplaren van deze vindplaatsen worden bewaard in de collectie Schepman van het M. A. Blijkens het etiket zijn zij verzameld door Dr. J. Lorie en ik vermoed dat zij afkomstig zijn uit aangebracht materiaal, dat door schelpenzuigers in de Waddenzee was opgezogen.

Het door Lacourt (1934) onder dezen naam gepubliceerde exemplaar, afkomstig van Wassenaar, is m.i. een *C.echinatum* L. De twee kleppen uit gebied III zijn kennelijk fossiel, haar conservatietoestand is dezelfde als die van de voorwerpen van *C.tuberculatum* L. van ons strand. Van der Sleen (1912, p. 125) noemt *C.aculeatum* onder de zeldzame soorten van de Nederlandsche Eemlagen en het lijkt mij zeer waarschijnlijk, dat de twee genoemde voorwerpen uit die formatie stammen. Immers ook andere schelpen uit de Eemvorming spoelen min of meer geregeld op de stranden van gebied III aan.

X 232. *Cardium echinatum* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 270; 1869, Pl. XXXIV fig. 2.

I. Cadzand, Domburg, strand van Goeree, Oostvoorne, de Beer.

II. Hoek van Holland, Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, Zandvoort, IJmuiden, Wijk aan Zee.

III. Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland (?).

Deze soort is in gebied III zeer zeldzaam. Vroeger gingen de, in dit gebied veel gewonere schalen van *C.tuberculatum* L. dikwijls voor *C.echinatum* door; Blöte (1929, p. 27) heeft daar het eerst de aandacht op gevestigd. Verschillende opgaven uit de literatuur zullen dan ook wel op *C.tuberculatum* slaan. Tinbergen (1924b) schrijft b.v.: „Wat mij opviel op Texel, was, dat van de honderden exemplaren, die ik vond, niet één voorzien was van de z.g. doorns. Alle exemplaren zagen er oud en verweerd uit". Bij Van Dieren (1925, p. 110) vindt men de volgende mededeeling: „.... terwijl de dorentjes en de opperhuid afgesleten zijn, wat de meestal door ontbindingsproducten blauwgekleurde schelp een knoepig en onregelmatig uiterlijk geeft"; in beide gevallen is welhaast zeker *C.tuberculatum* bedoeld. Toch ken ik van Texel, Vlieland en Terschelling enkele schelpen, welke zeker *C.echinatum* zijn. Het materiaal, waarop Van Deinse (1918, p. 255) zijn mededeeling: „.... op Ameland zeer gewoon. In 1916 en '18 vond ik er talrijke exemplaren van.", baseert, is mij niet bekend, waarom ik Ameland met een vraagteken vermeldde.

In gebied II ten Zuiden van Wijk aan Zee is *C.echinatum* niet zeldzaam, hij komt er ongeveer evenveel voor als *Laevicardium crassum* (Gmel.); alleen worden doubletten wat vaker gevonden.

Deze laatste zijn vooral in de buurt van Katwijk geregeld aangetroffen. Ook op de stranden van de Beer en van Voorne zijn de schelpen van *C.echinatum* niet zeer zeldzaam en op Goeree heeft de heer van Eyk in 1916 verschillende doubletten en losse schalen van deze species verzameld. Op de stranden van de Zeeuwsche eilanden en van Zeeuwsch-Vlaanderen tenslotte is deze soort weer zeer zeldzaam; waarschijnlijk is ook daar *C.tuberculatum* L. wel voor haar aangezien.

Hoewel het best mogelijk is, dat *C.echinatum* aan onze kust leeft, moet er toch rekening mee gehouden worden, dat het een schelp is, welke vaak in de trawler-netten wordt aangevoerd en dat zoo dus exemplaren, welke van ver afkomstig zijn, op ons strand kunnen geraken.

Soms ziet men voorwerpen, welke het uiterlijk van fossielen hebben, zulke zijn mij vooral uit gebied III bekend*). *C.echinatum* leefde reeds in het plioceen in West-Europa en werd door Tesch (1912, p. 38, no. 63) in ons bovenplioceen gevonden; Van der Sleen vermeldt hem als zeer zeldzaam in de Eemvorming.

*) De fossiele exemplaren zijn niet steeds makkelijk van *C.tuberculatum* te onderscheiden. Het beste kenmerk is, dat de voorste ribbels bij *C.echinatum* onbelangrijk en door breede tusschenruimten gescheiden zijn, terwijl deze bij *C.tuberculatum* dik zijn met daartusschen slechts smalle groeven.

Familie Veneridae

233. *Pitaria rudis* (Poli 1795).

Synoniemen: *Cytherea rudis* (Poli), *Meretrix rudis* (Poli).

Wood 1853, p. 208, Tab. XX fig. 5a—d.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 20 IV 1935, W. K.).

Het eenige mij van onze stranden bekende exemplaar van deze soort heeft het uiterlijk van een fossiel en heeft de volgende afmetingen: L.23, H.21, $\frac{1}{2}$ D.8; het heeft een iets meer afgeronden, korteren vorm dan de typische *P. rudis*. Deze soort komt recent nog in de Middellandsche Zee voor, maar leefde in het plioceen in West-Europa. Tesch (1912, p. 44, no. 79) noemt één exemplaar uit het middenplioceen van de omgeving van Grave. In Engeland vond men deze species van het Gedgravian af tot in het bovenplioceen, maar vooral in het Waltonian.

In de collectie van den heer Brakman bevindt zich nog een beschadigde klep van *Pitaria spec.*, die te groot en te weinig bol is om tot deze soort gerekend te worden. Van *Pitaria chione* (L.) wijkt deze klep daarentegen af door den vorm van het slot en door den vorm van de bocht in de mantellijn, voorzoover die te zien is. Voorloopig kan ik deze schelp niet nader determineeren.

234. *Dosinia exoleta* (Linné 1758).

Synoniemen: *Artemis exoleta* (L.), *Artemis lentiformis* (J. Sowerby 1818).

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.), Domburg.

II. Katwijk.

Te Domburg en te Katwijk werd deze soort door verschillende verzamelaars aangetroffen. De Katwijksche exemplaren zijn vaak zeer versch (zie J. B. Henrard 1936, p. 44 fig. 9) en in het algemeen duidelijk recent. De Zeeuwsche exemplaren zijn misschien uit den bodem afkomstig, want zij zien er meestal min of meer als fossielen uit. Deze soort is in Engeland al van het oudste plioceen af aanwezig; in ons land vermeldt Tesch (1912, p. 42, no. 71) haar als algemeen in het middenplioceen.

Voor het plaatselijk voorkomen van deze soort op het strand bij Katwijk is het moeilijk een verklaring te geven. Er is geen enkele verdere aanwijzing, dat *D. exoleta* daar in de buurt leeft, maar daaruit mag men nog geen gevolgtrekkingen maken, omdat over de bodemfauna van onze kust over het algemeen nog weinig bekend is.

235. *Dosinia lupinus lincta* (Montagu 1803).

Synoniem: *Artemis lincta* (Mont.).

Jeffreys 1863, p. 330; 1869, Pl. XXXVIII fig. 2.

I. Walcheren ($\frac{3}{2}$ ex. afgesleten, deze soort?, M. L.; $\frac{1}{2}$ ex., De Sm.).

II. Wassenaarsche slag ($\frac{1}{2}$ ex., 1930, C. Ebbinge Wubben leg. in coll. J. Th. H.), Noordwijk (16 ex., A. A. van Bemmelen leg. in M. L., zie Vernhout 1916, p. 176).

De Noordwijksche exemplaren, welke aldaar in de tweede helft van de vorige eeuw gevonden zijn, zijn zeker recent. Ook het exemplaar van het Wassenaarsche slag schijnt recent te zijn (zie J. B. Henrard 1936, p. 46 e.v., p. 44 fig. 10). De Walcherensche daarentegen zijn in 't algemeen zoo slecht geconserveerd, dat van de meeste de determinatie mij zelfs twijfelachtig schijnt; ik houd deze voorwerpen zeker voor fossiel. *D. lupinus lincta* leefde reeds in het Westeuropeesche plioceenbekken; Lorie vond haar in het bovenplioceen onder Amsterdam (zie Tesch 1912, p. 42, no. 72). Van der Sleen (1912, p. 125) vermeldt „*Dosinia lupinus Poli*”, waarmee hij blijkbaar (c.f. Nordmann 1908, p. 173) den typischen vorm van deze soort, welke thans voornamelijk in de Middellandsche Zee voorkomt, bedoelt, als zeldzaam in onze Eemlagen.

De vondst van een betrekkelijk groot aantal recente en zeer goed geconserveerde voorwerpen van deze species bij Noordwijk, waar deze soort sindsdien nooit is weergevonden, kan ik niet verder verklaren. Het exemplaar van het Wassenaarsche slag zou ik, zoolang niet meer voorwerpen van *D.lupinus lincta* in die buurt zijn gevonden, voor aangevoerd willen houden.

236. *Venus verrucosa* Linné 1758.

Jeffreys 1863, p. 339; 1869, Pl. XXXVIII fig. 6.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg.

II. Kijkduin ($\frac{1}{2}$ ex., 23 VIII 1922, J. van der Vecht leg. in M.L.), Egmond aan Zee ($\frac{1}{2}$ ex., 24 VIII 1919, Iz. A. J. de Wilde leg. in Com.).

Deze soort is in Zeeland niet zeldzaam, vooral op het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen wordt zij geregeld gevonden. De exemplaren zien er nooit zeer versch uit. Uit onzen bodem is mij deze soort niet bekend, in Engeland is *V.verrucosa* een postglaciale vorm (Wood 1874, p. 143). Zeker leeft deze species echter algemeen in het Kanaal, zoodat wij misschien met door den stroom uit het Zuiden aangevoerde voorwerpen te doen hebben; dit is al eerder door Van der Sleen (1912b, p. LXXXVIII) verondersteld. Voor het levend voorkomen van *V.verrucosa* langs onze kust zijn tot dusverre niet voldoende aanwijzingen. De voorwerpen uit gebied II, welke een meer recent uiterlijk hebben, houd ik voorloopig ook voor op eenigerlei wijze aangevoerd.

X 237. *Venus casina* Linné 1758.

Plaat 9, fig. 134.

Wood 1853, p. 210, Tab. XIX fig. 1a-f.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., C.B.r.), Westkapelle, Domburg.

De exemplaren van deze soort hebben alle het voorkomen van fossielen. Het voorwerp van de Kaloot alsmede enkele van de op het Walcherensche strand gevonden exemplaren behooren tot de var. *turgida* J. Sowerby 1820, welke men kent uit het plioceen van Engeland en België. Uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 42, no. 74) *V.casina* als zeldzaam in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. In Engeland kwam deze soort echter al in het onderplioceen voor en is zij tot in het bovenplioceen aangetroffen.

238. *Venus ovata* Pennant 1777.

Synoniem: *Timoclea ovata* (Penn.).

Wood 1853, p. 213, Tab. XIX fig. 4a-d.

I. Cadzand, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Scheveningen-Katwijk ($\frac{1}{2}$ ex., 12 I 1925, J. A. Nijkamp leg. in M.L.).

De Zeeuwsche exemplaren zien er uit als fossielen, het schelpje uit gebied II is wellicht recent. Uit onzen bodem geeft Tesch (1912, p. 42, no. 76) deze soort op uit onder- tot bovenplioceen, en wel voornamelijk uit het middenplioceen. Van der Sleen vond *V.ovata* ook algemeen in de Eemvorming. Natuurlijk zouden de Zeeuwsche voorwerpen ook recente aangevoerde exemplaren kunnen zijn; de soort leeft tegenwoordig b.v. nog aan de Engelsche kusten.

239. *Venus imbricata* (J. Sowerby 1826).

Plaat 9, fig. 135.

Synoniemen: *Venus fasciata* Vernhout 1916 nec (Da Costa 1778), *Clausinella fasciata* Blöte 1929 nec (Da C.).

Wood 1853, p. 212, Tab. XIX fig. 3a-f.

I. De Kaloot, Domburg.

Deze uitsluitend plioceene soort is op de Kaloot wat minder zeldzaam dan op het strand van Walcheren. De heer Brakman trof op de Kaloot ook een klep

van de var. *gibberosa* S. Wood 1853 (Wood 1853, p. 212, Tab. XIX fig. 3e, f) aan. Hoewel *V.imbricata* in Engeland ook in onder- en bovenplioceen is aangetroffen, komt zij toch voornamelijk in het middenplioceen voor. Tesch (1912, p. 42, no. 75) trof haar in de middenplioceene lagen van de streek Grave-Oss ook zeldzaam aan.

X 240. *Venus gallina striatula* (Da Costa 1778).

Synoniemen: *Venus gallina* auct. partim, *Chamelaea gallina* auct. partim.

Jeffreys 1863, p. 344; 1869, Pl. XXXIX fig. 2.

I. Cadzand, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen, Goeree, Oostvoorne ($\frac{1}{2}$ ex., 19 IV 1936, A.).

II. Kijkduin-den Helder.

III. Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog.

In Zeeland is dit een zeldzame soort; van de genoemde Zeeuwsche vindplaatsen zijn mij van ieder slechts weinige exemplaren bekend, welke bovendien nog het uiterlijk van fossielen hebben. Van de Zuidhollandsche eilanden heb ik over het algemeen te weinig gegevens om over de frequentie van de verschillende mollusken te kunnen oordeelen; deze species zal op Voorne b.v. wel meer te vinden zijn. *V.gallina striatula* is aan onze kust het meest algemeen tusschen Kijkduin en IJmuiden, waar de schelpen bovendien versch zijn en na stormen vaak levende exemplaren aanspoelen. Voor dit deel van de kust leeft deze species dan ook zeker. Meer naar het Noorden vindt men weer alleen oude verkleurde exemplaren, zoo b.v. bij Bergen aan Zee, waar de soort toch niet zeldzaam is. Bij den Helder is zij weer levend bij den Vangdam aangetroffen (C o m.).

Op de Waddeneilanden is zij minder gewoon, al schijnt *V.gallina striatula* wel bij Terschelling te leven. Van Dieren (1925, p. 108) vermeldt van het Terschellingsche Noordzeestrand tenminste enkele gave exemplaren. Op Schiermonnikoog tenslotte moet volgens Moerman (1926, p. 275) deze soort weer minder zeldzaam zijn.

V.gallina striatula is in West-Europa een betrekkelijk jonge soort, in Engeland kent men haar slechts uit postglaciale afzettingen (Wood 1874, p. 144). De exemplaren met het voorkomen van fossielen, zooals men die in Zeeland, doch ook in het Noorden van gebied II en in gebied III kan vinden, zijn dus op zijn alleroudst uit het plistoceen, verder waarschijnlijk uit het holoceen afkomstig.

X 241. *Paphia senescens* (Doederlein M.S., Cocconi 1873).

Plaat 6, fig. 93—100.

Synoniemen: ? *Paphia diana* (Requien 1848), *Tapes aureus* (Gmelin 1791) var. *eemiensis*

Nordmann 1908, *Tapes virgineus* auct. var. *major* J. Loricé 1887.

Nordmann 1908, p. 158, p. 285, Pl. XI fig. 1—8.

Cerulli Irelli 1908, p. 61, Tav. XII fig. 19—24.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Scheveningen, Zandvoort-IJmuiden, Wijk aan Zee, Bakkum aan Zee, Bergen aan Zee, Callantsoog.

III. Onrust, Koog, Slufter, strandje aan de Z.O.punt tegenover de Mok (alle vier op Texel), Vliehors, Noordzeestrand van Vlieland, Terschelling en Ameland.

Deze vorm is uit verschillende gebieden door de plaatselijke onderzoekers als nieuw beschreven, later is de identiteit van deze soorten of variëteiten door Nordmann (1913, p. 289) vastgesteld. Volgens Gignoux (1913, p. 442) zou ook *P.diana* (Req.) uit het quaternair van Corsica niet anders dan deze soort zijn, welke in dat geval dus met dezen ouderen naam zou moeten worden aangeduid. De

verhouding van *P.senescens* tot de recente *P.aurea* (Gmel.) is duister en ik heb haar daarom als aparte soort vermeld.

De verschillen met *P.aurea* (Gmel.) zijn de volgende:

1) *P.senescens* is gemiddeld groter; aan ons strand is de gangbare maat ongeveer L. 45, H. 32, exemplaren van een lengte groter dan 50 en een hoogte van ± 40 zijn echter geen groote zeldzaamheid. De grootste inlandsche schelp, welke ik van deze soort te zien kreeg, heeft een lengte van 63 en een hoogte van ± 47 (door beschadiging niet meer juist te meten). Nordmann (1913, p. 292) geeft als maximum de maten van een Italiaansch exemplaar op: L. 70, H. 60, D. 40.

Uit de literatuur kan ik de volgende opgaven van de maten van *P.aurea* (Gmel.) noemen: Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus (1893, p. 424): L. 27, H. 22, D. 14; de door hen beschreven variëteit *major*, blijkbaar de grootste exemplaren, welke zij kenden, omvattend, meet: L. 38, H. 29 (l.c., p. 425). Jeffreys (1863, p. 350) vermeldt als maten (in inches): L. 1.3, B. 1.5, dat is in mm.: 30×38 ; op p. 351 van zijn boek treffen we nog de opmerking aan: "Sars has taken the ordinary sort of a large seize by dredging off the Loffoden Isles." Nadere gegevens over dezen grooten noordelijken vorm van *P.aurea* (Gmel.) heb ik in de literatuur te vergeefs gezocht. Eindelijk vindt men bij Nordmann (1913, p. 294) nog de opmerking, dat het grootste voorwerp, dat hij gezien heeft, afkomstig uit het Deensche alluvium, 43 mm. lang was.

De afmetingen geven dus een aanmerkelijk verschil tusschen *P.senescens* en *P.aurea* te zien; van de laatste zijn slechts enkele individuen bekend, die even groot zijn als de gemiddelde *P.senescens*.

2) *P.senescens* wordt gekenmerkt door een concentrische sculptuur, die op de achterzijde van de schelp een onregelmatig golvend karakter heeft. Nordmann (1913, p. 294) merkt op, dat deze sculptuur zeer variabel is en soms zelfs geheel verdwijnt. Anderzijds is door Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus (1893, p. 426) een variëteit van *P.aurea* beschreven, n.l. de *mutatio ex forma rugata*, waarvan de sculptuur zeer veel overeenkomst met die van *P.senescens* heeft.

Hieruit blijkt dus wel, dat de beide vormen zeer verwant zijn, en misschien zullen in de toekomst overgangsvormen worden gevonden, die onmogelijk maken *P.senescens* verder als afzonderlijke soort te handhaven.

P.senescens vindt men aangespoeld langs onze geheele kust; algemeen is zij op de stranden van Zeeuwsch-Vlaanderen en Walcheren en in het Noorden van Bergen aan Zee tot en met Terschelling, maar vooral op Texel en Vlieland.

De jonge exemplaren van ons strand vertoonen, voor zoover zij niet te zeer zijn afgesleten, de typische golvende sculptuur op de achterzijde van de schelp. Daarom en omdat zij ook overigens zeer goed passen in de series van jong tot oud, welke men in een uitgebreid materiaal van deze soort van ons strand kan samenstellen, rangschik ik hen onder *P.senescens* en niet onder *P.aurea*, hoewel zij dikwijls veel gelijkenis met deze laatste soort vertoonen.

P.senescens is een karakteristiek fossiel voor de afzettingen van de Eemvorming, uit welke formatie men haar dan ook voornamelijk kent. Maar zij is bovendien aangetroffen in mariene afzettingen onder Wassenaar, Den Haag, Delft en andere plaatsen in Zuid-Holland en verder in boringen op de eilanden Schouwen en Goeree.

Van enkele dezer vindplaatsen was dit niveau aan Van der Sleen bekend, die het tot de Eemlagen rekende. De fauna dezer afzettingen heeft echter als geheel niet voldoende overeenkomst met de Eemfauna om deze datering te billijken. Steenhuis (1917, p. 29 e.v., p. 40 voetnoot) heeft dit niveau sindsdien

voor oud-diluviaal gehouden en de tegenwoordige opvatting van den Rijks Geologischen Dienst is, dat men hier met afzettingen uit den tijd van het hoogterras te doen heeft *). Dit is voorzoover mij bekend het eenige niveau, waarin *P. senecens* in West-Europa geconstateerd is, wat met zekerheid ouder is dan de Eemlagen. Het is natuurlijk mogelijk, dat op ons strand exemplaren van deze soort afkomstig uit deze praeglaciale, plistoceene, afzettingen aanspoelen.

242. *Paphia rhomboides* (Pennant 1777).

Synoniemen: *Tapes virginea* auct. nec (Linné 1767), *Tapes edulis* (Chemnitz 1784).

Wood 1853, p. 202, Tab. XX fig. 1a—e.

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex., 12 X 1929, C. Br. leg. in M. A.), Nieuwvliet ($\frac{1}{2}$ ex., 26 IV 1935, A.), Domburg-Oostkapelle ($\frac{1}{2}$ ex., 1916, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L.), strand van Walcheren ($\frac{1}{2}$ ex., IV 1916, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L.).

II. Noordwijk (2 ex., zie Vernhout 1916, p. 176).

De twee tot dusver van het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen bekende exemplaren zien er niet zeer versch uit. Zijn het fossielen, dan zijn zij waarschijnlijk uit het plioceen afkomstig. Ook van de twee kleppen van het strand van Walcheren lijkt mij waarschijnlijk dat het fossielen uit het plioceen zijn. Tesch (1912, p. 44, no. 80) vermeldt deze soort als zeldzaam in ons middenplioceen. In België was zij in het middenplioceen algemeen, in Engeland kwam zij reeds in het onderplioceen voor en werd zij tot in het bovenplioceen aangetroffen. Ook is echter mogelijk, dat zij door den stroom uit het Zuiden zijn meegebracht, daar *P. rhomboides* o.a. in het Kanaal leeft. De twee exemplaren van Noordwijk zijn aldaar in de tweede helft van de vorige eeuw door A. A. van Bemmelen verzameld. Zij zijn zeker recent. Sindsdien is de soort in de omgeving van Noordwijk niet weer gevonden.

243. *Paphia pullastra* (Montagu 1803).

Synoniem: *Tapes pullastra* (Mont.).

Jeffreys 1863, p. 355; 1869, Pl. XXXIX fig. 6.

I. Nieuwvliet, Philippine, de Kaloot, Vlissingen, Koudekerke, Biggekerke, Zoutelande, Westkapelle-Vrouwenpolder, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, strand van Schouwen, Brouwershaven, Bruinisse. *in de haven van Zierikzee ongetwijfeld levend*

II. Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, IJmuiden, Bergen aan Zee, Camperduin.

III. Texel, Vlieland, Terschelling, Griend.

Een groot deel van de aangespoelde schelpen van deze soort is zonder twijfel recent. Levend kent men *P. pullastra* voornamelijk uit de gebieden I en III. In Zee-land leeft zij in de buitenhaven van Vlissingen (Com.), en op verschillende plaatsen in de Oosterschelde (Scheepman 1884, p. 514; Com.); waarschijnlijk is zij bij de Zuidhollandsche eilanden ook wel te vinden. In gebied II vindt men over het algemeen minder verse exemplaren. Alleen tusschen de pieren van IJmuiden zijn door Van Heurn in de eerste maanden van 1915 een aantal zeer fraaie exemplaren verzameld (M. L.), hetgeen doet vermoeden, dat de soort hier levend voorkwam. Later vond ik daar ook éénmaal (7 X 1923) op dezelfde plaats een fraai voorwerp van deze soort, maar verdere aanwijzingen, dat zij ter plaatse heeft stand gehouden, heb ik niet. Noordelijker vindt men bij Bergen aan Zee *P. pullastra* weer algemeener in verse exemplaren, terwijl daar soms ook de jonge voorwerpen in

*) Zie: Geologische kaart van Nederland schaal 1 : 50.000, blad 37 Rotterdam, kwartblad I, 1935, profiel.

grooten getale in het lichtere aanspoelsel zijn te vinden. Volgens Van der Sleen (1915d, p. 212) zou deze soort ook voor Callantsoog levend voorkomen. In gebied III is *P. pullastra* dikwijls en op verschillende plaatsen in de Waddenzee aangetroffen (Van der Sleen 1913, p. 507; Van Goor 1919, p. 465; Com.); dit verklaart het aanspoelen van deze species op de stranden van de drie genoemde Waddeneilanden. Waarschijnlijk is zij ook op de andere eilanden wel te vinden. In de voormalige Zuiderzee werd slechts éénmaal een jong exemplaar aangetroffen bij de ton van Gammels op 27 VII 1929 (Havinga 1936, p. 136).

Soms vindt men min of meer afwijkende voorwerpen van *P. pullastra* in holten, welke door boormossels etc. in veen, hout of zelfs steenen geboord zijn. Deze vorm wordt wel als de var. *saxatilis* (Fleuriat 1802) [= *perforans* (Montagu 1803)] onderscheiden. Mij is deze variëteit bekend van de volgende vindplaatsen:

I. Veere (in aangevoerd hout, 1 ex., A. Sl.), Haamstede (in baksteen, 1 ex., Com.).

II. Scheveningen (in hout diverse ex., Com.), Zandvoort (in veen 2 ex., A.), Wijk aan Zee (1 ex. in coll. Schepman, M. A.), Bergen aan Zee (in veen 4 ex., A.).

Een gedeelte van de aangespoelde exemplaren maakt den indruk fossiel te zijn; men vindt deze fossiele voorwerpen in Zeeland en op Texel. Op deze laatste plaats zijn exemplaren verzameld van precies denzelfden conservatietoestand als de aldaar zeker fossiele *P. decussata* (L.). *P. pullastra* leefde in het plioceen reeds in West-Europa en wordt door (Tesch 1912, p. 44, no. 81) met twijfel in ons onderen middenplioceen vermeld. Uit jongere afzettingen in onzen bodem is mij deze soort niet bekend.

244. *Paphia decussata* (Linné 1758).

Jeffreys 1863, p. 359; 1869, Pl. XXXIX fig. 7.

I. Nieuwvliet, de Kaloot, Dishoek (2/2 ex., De Pr. leg. in coll. A.), Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

III. Texel (1/2 ex., Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L. *); 1/2 ex., J. Th. H.).

De exemplaren van deze soort hebben zonder uitzondering het voorkomen van fossielen. In slechte staat zijn zij vaak moeilijk van *P. pullastra* (Mont.) te onderscheiden. Een betrouwbaar kenmerk bleek echter de vorm van de bocht in de mantellijn te zijn. Deze bocht is bij *P. pullastra* breed en regelmatig afgerond, bij *P. decussata* loopt zij smaller tongvormig toe naar een afgeronde punt.

Uit het Westeuropeesche plioceen is mij *P. decussata* niet bekend, wel echter komt deze species voor in de Eemvorming. Van der Sleen (1912, p. 125) vermeldt haar in die formatie als zeldzaam.

Familie Petricolidae

245. *Petricola pholadiformis* Lamarck 1818.

Spärck og Jensen 1934, p. 125, fig. 109-110.

Deze soort spoelt tegenwoordig langs onze geheele kust van Cadzand tot Schiermonnikoog aan, zoodat het onnoodig is hier de afzonderlijke vindplaatsen op te sommen. Het algemeenst is *P. pholadiformis* daar, waar veel veen voor de kust voorkomt; men vindt dan ook de stukken veen met levende of versche *Petricola*'s dikwijls aan het strand. Men kan de jonge exemplaren vaak in grooten getale in licht materiaal verzamelen: in de jongste stadia zijn zij ovaal, hebben nog geen radiale sculptuur,

*) Van de 7/2 door Blöte (1929, p. 26) van deze vindplaats opgegeven exemplaren, welke volgens hem tot *P. decussata* behoorden, is m.i. maar 1/2 van deze species, terwijl de overige 6/2 versleten voorwerpen van *P. pullastra* (Mont.) zijn.

maar alleen een zeer fijne concentrische ribbeling en zijn in het bezit van een goudgeel periostracum (Van Regteren Altena 1936; zie ook: Brandhorst 1935, p. 1).

P.pholadiformis is een uit Amerika afkomstige soort, welke zich langzamerhand aan de Westeuropeesche kusten heeft gevestigd. Van het Kanaal uit heeft zij ook onze kust van Zuid naar Noord bezet. De eerste vondsten op ons strand dateeren van 1905 (Domburg, Scheveningen) en 1906 (Vlieland) (zie Vernhout 1912a). Dezen weg vervolgend heeft *P.pholadiformis* zich achtereenvolgens aan de Duitse kust en de Westkust van Jutland gevestigd en is tenslotte in 1930 voor het eerst in het Kattegat bij Frederikshaven gevonden (Spärck & Jensen 1934, p. 126). Op de eenmaal bezette plaatsen wordt deze soort hoe langer hoe algemeener (Van der Maaden 1936), waarbij *Barnea candida* (L.) zeldzamer wordt.

Familie Mactridae

- X 246. *Spisula deaurata* (Turton 1822).
Plaat 9, fig. 150—151.

Synoniem: *Mactra deaurata* Turton.
Wood 1857, p. 249, Tab. XXIV fig. 7a—b.

I. De Kaloot, Domburg.

Deze *Spisula* is weinig opvallend en, hoewel mij tot dusver weinig exemplaren van ons strand bekend zijn, vermoed ik toch dat zij op de genoemde vindplaatsen niet zeldzaam is. In het plioceen leefde deze soort in West-Europa; recent kent men haar van het noordelijke deel van de Oostkust van Noord-Amerika. Ook in onzen bodem is de soort aangetroffen; Tesch (1912, p. 54, no. 109) vermeldt haar uit ons midden- en bovenplioceen.

- X 247. *Spisula subtruncata* (Da Costa 1778).
Synoniem: *Mactra subtruncata* (Da Costa).
Jeffreys 1863, p. 419; 1869, Pl. XLIII fig. 3.

Deze soort vindt men zeer algemeen langs de geheele Nederlandsche kust. In gebied II beginnend ongeveer bezuiden Bergen aan Zee, is het zelfs in de aanspoelingen van zwaarder materiaal de overheerschende soort, in gebied I en ten Noorden van Bergen aan Zee komt echter bijna overal *Cardium edule* L. nog talrijker voor dan *Sp.subtruncata*. Daar waar het zoutgehalte minder wordt, zooals in de Zeeuwsche en Zuidhollandsche stroomen en in de Waddenzee, staat *Sp.subtruncata* vrijwel geheel haar plaats aan *Cardium edule* L. af. Dit is ook aan het karakter van het aanspoelsel te zien; volgens Van der Sleen (1913, p. 507) b.v. ontbreekt *Sp.subtruncata* "geheel of bijna geheel" in de strandlijn van Griend. In de voormalige Zuiderzee werden (in de jaren 1928 en 1929) slechts jonge exemplaren van deze soort aangetroffen (Havinga 1936, p. 136).

Het is ook zeker, dat deze soort langs onze geheele kust leeft, hier en daar zelfs in enorme aantallen. Na stormen kan men b.v. tusschen IJmuiden en Zandvoort heele banken van levende exemplaren van deze soort aantreffen; elders zijn levende exemplaren veel minder gewoon; zoo vindt men bijvoorbeeld op het Walcherensche strand *Sp.solida* (L.) na stormen soms in groot aantal en deze soort daarentegen niet. Men vindt de schelpen van deze variabele species in alle stadia van versheid en verweering en het is wel zeker, dat ook fossiele voorwerpen b.v. in Zeeland aanspoelen.

Hier spoelt ook een afwijkende vorm aan, welke steeds het voorkomen van een fossiel heeft. Door verschillende verzamelaars is deze vorm van de omgeving van Domburg meegebracht. Hij onderscheidt zich van de typische *Sp.subtruncata*

door een veel stevigere, driehoekige, bolle schelp met breeden umbo. De maten van enkele kleppen uit mijn collectie zijn:

L. 26	H. 21	$\frac{1}{2}$ D. 8
L. 25.5	H. 21	$\frac{1}{2}$ D. 9
L. 24	H. 20	$\frac{1}{2}$ D. 8
L. 23.5	H. 19	$\frac{1}{2}$ D. 8.5
L. 21	H. 12	$\frac{1}{2}$ D. 7

Over de herkomst van dezen vorm is mij niets bekend; *Sp. subtruncata* leefde reeds in het onderplioceen in ons land (Tesch 1912, p. 54, no. 107) en ontbreekt sindsdien in weinige mariene afzettingen in onzen bodem.

248. *Spisula solida* (Linné 1758).

Synoniem: *Macra solida* (L.).

Jeffreys 1863, p. 415; 1869, Pl. XLIII fig. 2.

Ook deze soort spoelt langs ons geheele strand aan, doch veel minder algemeen dan de vorige. Versche exemplaren (d.w.z. levend of in ieder geval nog met de twee kleppen verbonden) vindt men echter maar zeer plaatselijk; zij zijn mij bekend van:

I. Westkapelle, Domburg, Goeree.

II. Terheiden, Kijkduin, Scheveningen, Zandvoort.

III. Terschelling.

In grooten getale schijnt zij b.v. te leven aan de Westkust van Walcheren, tusschen Hoek van Holland en Katwijk (Van der Sleen 1915d, p. 211) en op de "Robbenplaat" bij de Vliehors (ex. in coll. S. J. G., A. J. Geerts leg., 12 IV 1936). Er zijn ook stranden, waar zeker nooit één versch exemplaar aanspoelt, b.v. tusschen Egmond aan Zee en Callantsoog. Op het strand van het eiland Voorne zocht ik deze soort op 19 April 1936 tevergeefs. Veel van de aangespoelde voorwerpen hebben het voorkomen van fossielen. Tesch (1912, p. 52, no. 106) vermeldt deze soort met twijfel uit ons onderplioceen, en verder uit ons midden- en bovenplioceen; ook in onze Eemlagen komt volgens Van der Sleen (1912, p. 126) *Sp. solida* zeldzaam voor.

249. *Spisula elliptica* (Brown 1827).

Synoniem: *Macra elliptica* Brown.

Jeffreys 1863, p. 417; 1869, Pl. XLIII fig. 2a.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Te Domburg werden door verschillende verzamelaars typische exemplaren van deze soort gevonden, welke het uiterlijk hebben van fossielen en dezelfde vorm is mij van Noord-Beveland bekend. Soms wordt *Sp. elliptica* als variëteit van *Sp. solida* (L.) beschouwd; bovendien is zij zeker na aan de volgende soort verwant. In de collectie Schepman (M.A.) berust nog een schelpje, geëtiketteerd: „*Spisula solida* L. v. *elliptica* Brown—Uiterton van de Wielingen”, dat op de aangegeven vindplaats blijkbaar levend is gevangen. Ik vind het exemplaar niet typisch genoeg om het hier op te nemen, en houd het eerder voor een jonge *Sp. solida* (L.). Tesch (1912, p. 52, no. 105) noemt *Sp. elliptica* onder de synoniemen van *Sp. ovalis* (J. Sow.), maar, naar zijn opmerkingen op p. 53 te oordeelen, vermoed ik, dat hij alleen de typische *Sp. ovalis* (J. Sow.) uit ons plioceen kende. In dat geval is *Sp. elliptica* niet uit onzen bodem bekend.

250. *Spisula ovalis* (J. Sowerby 1817).

Synoniem: *Macra ovalis* J. Sow.

Wood 1857, p. 246, Tab. XXIII fig. 1a—d.

I. Domburg (M. L.; De Gr.).

Evenals *Sp. elliptica* (Brown) is deze vorm zeker zeer verwant aan *Sp. solida*

(L.). Waarschijnlijk is hij door de gelijkenis met deze laatste soort dikwijls over het hoofd gezien. Voorzoover ik weet, komt de typische *Sp.ovalis* niet buiten het West-europeesche plioceen voor. Aangezien zij echter meestal met *Sp.elliptica* (en wellicht terecht!) over één kam wordt geschoren, is het moeilijk hieromtrent zekerheid te verkrijgen. T e s c h (1912, p. 52, no. 105) vermeldt *Sp.ovalis* in onzen bodem uit het midden- en bovenplioceen.

251. *Spisula arcuata* (J. Sowerby 1817).

Synoniem: *Macra arcuata* J. Sow.

Wood 1857, p. 243, Tab. XXIII fig. 5a—c.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 23 IV 1935, A.).

Deze soort kent men uitsluitend uit het plioceen, vooral uit het middenplioceen. In Engeland verschijnt zij echter reeds in het onderplioceen en trof men haar tot in het bovenplioceen aan. Uit ons land vermeldt T e s c h (1912, p. 52, no. 104) haar als tamelijk algemeen in het middenplioceen.

X 252a. *Macra corallina plistoneerlandica* nov. subsp.

Plaat 7, fig. 107—108.

Synoniemen: ? *Macra corallina* (L.) var. Vernhout 1916, *Macra glauca* Born var. *pliorotunda* Blöte 1929 nec (Sacco 1900).

Deze subspecies onderscheidt zich slechts weinig van de typische *Macra corallina* (L.), maar aangezien de verschillen constant zijn en bovendien het areaal buiten dat van *M.corallina* (L.) ligt, lijkt het mij beter dezen vorm een afzonderlijken naam te geven. Van de mediterrane *M.corallina* (L.), waarvan men bij B u c q u o y, D a u t z e n b e r g & D o l l f u s (1896, p. 547, Pl. LXXX fig. 1—5) een uitstekende beschrijving met figuren vindt, wijkt hij af door grotere afmetingen en een stevigere, dikkere, schaal.

De afmetingen van het type-exemplaar (Domburg, IV 1916, Jhr. W. C. v a n H e u r n leg. in M. L.) zijn: L. 66, H. 56, $\frac{1}{2}$ D. 19, dat is misschien iets groter dan de gemiddelde volwassen exemplaren van deze subspecies. Toch kan men ook nog grotere exemplaren aantreffen; het grootste mij bekende, afkomstig van Walcheren (M. L.) heeft de volgende afmetingen: L. 72, H. 64, $\frac{1}{2}$ D. 22. Vaak ziet men ook voorwerpen, waarbij de hoogte groter is ten opzichte van de lengte, dan bij het type-exemplaar.

I. Cadzand (C. Br.), Nieuwvliet (A.), de Kaloot (C. Br., A.), Dishoek (div. $\frac{1}{2}$ ex., de Pr.), Westkapelle-Domburg (talrijk, in alle collecties), Vrouwenpolder (C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br., A.).

II. Hoek van Holland ($\frac{1}{2}$ ex., 14 IV 1936, A.), Terheiden ($\frac{1}{2}$ ex. def., B. H u b e r t leg. in M. L.), Kijkduin (1 fr., H. C. Blöte leg. in M. L.), Zandvoort (pl. 72, 1 fr. ?, V a n d e r S l e e n leg. in M. A.).

III. Texel ($\frac{1}{2}$ ex., VII 1930, J. Th. H.; Slufter $\frac{1}{2}$ ex., VIII 1933, S. J. G.), Vlieland (3/2 ex., 1923, A. P.), Terschelling ($\frac{1}{2}$ ex., def., J. L o r i é leg. in coll. S c h e p m a n, M. A.).

De verspreiding van dezen vorm aan onze kust wijst er op, dat hij niet uit oudere dan plistoceene lagen afkomstig kan zijn, immers deze worden b.v. in gebied III niet door de zee geërodeerd. Anderzijds heeft men hier zeker met een fossielen vorm te doen. Het is zeer onwaarschijnlijk, dat *M.corallina plistoneerlandica* in het holoceen aan onze kust zou hebben geleefd, omdat dan te verwachten zou zijn, dat zij, bij ons uitgestorven, toch zeker nog deel uitmaakte van de fauna van eenig ander deel van de Noordzee of b.v. van het Kanaal. Bovendien zou in dat geval deze ondersoort ook algemeener aan het strand van gebied II aanspoelen.

De verspreiding van de aangespoelde schelpen aan ons strand vertoont echter opvallende overeenkomst met die van de fossielen uit de Eemlagen als *Bittium reticulatum* (Da C.), *Chlamys varia* (L.), *Divaricella divaricata* (L.) en *Paphia senescens* (Cocc.) e.a. Ik veronderstel dan ook dat deze *Mactra* ten onzent in het plistoceen heeft geleefd en waarschijnlijk deel heeft uitgemaakt van de fauna van de Eemvorming. Nordmann (1908) en Van der Sleen (1912) vermelden uit de Eemvorming „*Mactra stultorum* L.” De eerstgenoemde (1908, p. 173, T. XII fig. 1—3) signaleert drie min of meer beschadigde schalen van deze soort uit de Eemlagen bij Stensigmoese. Deze behooren volgens den auteur tot een bolleren vorm dan die, welke tegenwoordig aan de Deensche kust aanspoelt (*M. corallina cinerea* Mont.). Deze opmerking evenals de figuren doen vermoeden, dat Nordmann denzelfden vorm onder ooggen heeft gehad als de hier besprokene. Dat hij alleen beschadigde exemplaren vond, wil nog niet zeggen, dat de Deensche voorwerpen minder stevig zijn dan de Hollandsche; dit kan het gevolg zijn van een anderen conservatietoestand*). Is dit waar, dan zou *M. corallina pliston eerlandica* dus een fossiel uit de Eemlagen zijn, dat van Zuid naar Noord allengs zeldzamer wordt. Immers op Walcheren spoelt zij veel aan — ongeveer even veel als *Paphia senescens* (Cocc.) — op de Waddeneilanden is zij veel zeldzamer, terwijl *P. senescens* daar ook vrij algemeen gevonden wordt en uit de Deensche Eemvorming zijn hoogstens de genoemde drie losse kleppen bekend. Van der Sleen (1912, p. 126) vond van „*Mactra stultorum* L.” eenige fragmenten (Nordmann 1928, p. 54) in onze Eemlagen; wellicht behoorden deze ook tot den hier besproken vorm.

X 252b. *Mactra corallina cinerea* Montagu 1803.

Plaat 7, fig. 109—110.

Synoniemen: *Mactra stultorum* auctorum partim, *Mactra corallina atlantica* Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus 1896.

Jeffreys 1863, p. 422; 1869, Pl. XLIII fig. 4.

Deze soort spoelt langs onze geheele kust van Cadzand tot Schiermonnikoog aan. Dikwijls zijn de exemplaren levend of zeer versch; waarschijnlijk leeft deze vorm langs onze geheele kust. Het talrijkst is hij wel in gebied II ten Zuiden van Wijk aan Zee; na stormen kan men hier duizenden levende exemplaren op het strand aantreffen. Ook vindt men, vooral in Zeeland, kleppen van *M. corallina cinerea*, die het voorkomen van fossielen hebben.

Ik kan niet beoordeelen of de plioceene „*Mactra stultorum* (L.)”, welke ook door Tesch (1912, p. 52, no. 103) in ons onderplioceen wordt vermeld tot deze subspecies moet gerekend worden; waarschijnlijk is *M. corallina cinerea* echter eerst gedurende het oud-holoceen in ons land verschenen.

*) Op de Oostfriesche eilanden en wel op het eiland Juist is deze subspecies blijkbaar ook gevonden. In het interessante boek van Dr. O. Lege (1935) vindt men namelijk op Tafel 95 twee foto's van op het strand van dit eiland aangetroffen schelpen. De namen van de afgebeelde soorten moeten m.i. luiden:

Figuur 194: boven links: *Spisula subtruncata* (Da C.) 7/2 ex., midden tot onder links: *Spisula solida* (L.) 10/2 ex., onder links: *Cardium edule* L. var. *lamarcki* Rve 1/2 ex., onder midden: *Laevicardium crassum* (Gmel.) 2/2 ex., boven rechts: *Mactra corallina pliston eerlandica* nov. subsp. 7/2 ex.;

Figuur 195: boven links: *Mytilus edulis* L. 1/2 ex., en *Chlamys varia* (L.) 1/2 ex., onder links: *Cyprina islandica* (L.) 1/2 ex. (het lijkt mij zeer onwaarschijnlijk dat hier 1/2 ex. van *Paphia senescens* (Cocc.) afgebeeld zou zijn; de lengte van deze schelp is n.l. bijna 10 c.m.! Ook is de hoogte te klein t.o.v. de lengte), onder midden: *Cardium edule* L. 3/2 ex., rechts: *Cardium tuberculatum* L. (*C. rusticum* L. nec Chemnitz) 11/2 ex.

Van deze soorten zijn: *Mactra corallina pliston eerlandica* n. subsp., *Chlamys varia* (L.) en *Cardium tuberculatum* L. waarschijnlijk uit de Eemlagen afkomstig.

253. *Macra glauca* Born 1780.

Plaat 7, fig. 111—114.

Wood 1857, p. 241, Tab. XXIII fig. 2a—b.

I. Westkapelle ($\frac{1}{2}$ ex., De Sm.), Domburg (1 fr., 1923, De Br.; $\frac{1}{2}$ ex., IX 1935, C. Br.).

II. Kijkduin (1 fr., H. C. Blöte leg. in M. L.), Wassenaarsche slag (1 fr., 6 VII 1927, A.).

III. Terschelling (1 fr., IV 1925, A.).

De gevonden exemplaren hebben het voorkomen van fossielen. In Engeland leefde deze soort reeds in het plioceen. De Zeeuwsche voorwerpen zouden natuurlijk uit die formatie afkomstig kunnen zijn, maar in onzen bodem is zij nooit aangetroffen.

In ieder geval moeten de exemplaren uit gebied II en III uit een jongere formatie stammen en het is natuurlijk mogelijk, dat deze soort in de Eemvorming heeft geleefd, al is daarvan tot dusver niets bekend. Tegenwoordig leeft *M. glauca* aan de Zuidkust van het Kanaal en zuidelijker. Het lijkt mij onwaarschijnlijk, dat onze strandexemplaren uit het holoceen afkomstig of verplaatste recente schelpen zouden zijn, maar ook met deze mogelijkheid moet rekening gehouden worden.

~~254~~ *Standella rugosa* (Helbling 1779).

Plaat 7, fig. 115—116.

Synoniemen: *Lutraria rugosa* (Helbl.), *Eastonia rugosa* (Helbl.).

Wood 1857, p. 325, Tab. XXXI fig. 26a—b.

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex. def., IX 1893, A. Daimeries coll., zie Vincent 1893; Lameere 1894, p. 18; Vincent 1926), de Kaloot (C. Br.), Domburg.

Dit is een zeer zeldzame soort, waarvan mij in het geheel een vijftiental kleppen in verschillende collecties bekend zijn. De meeste zijn van Domburg afkomstig, enkele werden door den heer Brakman op de Kaloot gevonden. Tegenwoordig leeft *St. rugosa* in de Middellandsche Zee en aan de Atlantische kust van Spanje en Portugal. In het tertiair was haar areaal echter groter; men kent haar b.v. uit het bekken van Weenen en uit het mioceen van Touraine. Wood (l.c.) vermeldt haar op gezag van Dixon als een van de "upper tertiary fossils" van Bracklesham. Opgaven van het voorkomen van deze soort dichter in de buurt van Zeeland heb ik in de literatuur tevergeefs gezocht. Vincent (1893, 1926) meent dat het een tijdgenoot van *Paphia senescens* zou kunnen zijn: ook aan de kust van het Kanaal is *St. rugosa* in plistoceene afzettingen gevonden (A. Bell fide Vincent 1926).

X 255. *Lutraria lutraria* (Linné 1758).

Synoniem: *Lutraria elliptica* Lamarck 1801.

Jeffreys 1863, p. 428; 1869, Pl. XLIV fig. 1.

I. Domburg, Vrouwenpolder, Goeree.

II. Hoek van Holland tot Camperduin.

III. Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog.

Waarschijnlijk komen fragmenten van deze soort wel langs ons geheele strand voor. Gave kleppen schijnen alleen op Ameland en Schiermonnikoog vrij talrijk te zijn (Van Deinse 1918, p. 255; Moerman 1926, p. 275) en zijn in ieder geval veel minder gewoon dan de fragmenten. In gebied II spoelt zij hoe zuidelijker hoe meer aan, en benoorden IJmuiden zijn mij alleen fragmenten bekend. Over het algemeen zien de exemplaren er niet versch uit, toch ken ik er van verschillende vindplaatsen (Domburg, Terheiden, Bergen aan Zee) welke waarschijnlijk recent zijn. In Engeland leefde *L. lutraria* reeds in het plioceen, maar uit onzen bodem is mij deze species niet bekend. De Walcherensche exemplaren kunnen natuurlijk toch wel ten-

deele uit het plioceen afkomstig zijn; de er fossiel uitziende voorwerpen van noordelijkere vindplaatsen houd ik echter voor afkomstig uit het holoceen of recent.

X 256. *Lutraria magna* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Lutraria oblonga* (Gmelin 1790).

Jeffreys 1863, p. 430; 1869, Pl. XLIV fig. 2.

I. Nieuwvliet (1 fr., A.), Westkapelle-Domburg.

Deze soort wordt op het Weststrand van Domburg geregeld aangetroffen, de exemplaren zijn steeds bruin van kleur en hebben het voorkomen van fossielen. De kleinste fragmenten zijn, zoolang het van de vorige soort karakteristiek afwijkende slot nog aanwezig is, met zekerheid te herkennen. *L. magna* is in West-Europa niet uit oudere formaties dan uit het plistoceen bekend. Tegenwoordig leeft zij in de Middellandsche Zee, aan de Atlantische kusten van Spanje, Portugal, Frankrijk, Ierland en in het Kanaal tot aan de Zuidkust van Engeland. De Zeeuwsche voorwerpen houd ik voor afkomstig uit plistoceene of holoceene afzettingen.

Familie Donacidae

X 257. *Donax vittatus* (Da Costa 1778).

Synoniem: *Donax anatinum* Lamarck 1818.

Jeffreys 1863, p. 402; 1869, Pl. XLII fig. 5.

Deze soort spoelt langs onze geheele kust, van Cadzand tot Schiermonnikoog aan *). Levende of zeer verse exemplaren zijn mij vooral bekend uit gebied II, waar zij van Hoek van Holland tot Petten verzameld werden. Duidelijk is hier van Zuid naar Noord een afneming in aantal te constateeren. Uit de gebieden I en III zijn mij levende of zeer verse voorwerpen van deze species slechts van enkele vindplaatsen bekend, n.l.:

I. Cadzand, Renesse, Goeree, W.kust van het eiland Voorne.

III. "Robbenplaat" bij de Vliehors (I., 12 IV 1936, A. J. Geerts), Ameland.

Schelpen van *D. vittatus* met een min of meer fossiel voorkomen treft men langs onze geheele kust talrijk aan. Uit onzen bodem wordt deze soort door T es ch (1912, p. 44, no. 83) in het bovenplioceen en door V a n d e r S l e e n (1912, p. 125) in de Eemvorming vermeld. Een groot deel van de in minder verschen staat aanspoelende *Donax*' houd ik voor afkomstig uit het holoceen of recent.

Familie Asaphidae

X 258. *Gari fervensis* (Gmelin 1791).

Synoniem: *Psammobia ferroensis* (Gmel.).

Jeffreys 1863, p. 396; 1869, Pl. XLII fig. 3.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 1935, C. Br.), Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., Dr. H. S. C. Huysman leg. in M. M.).

II. Noordwijk (2 ex., 1850—1900; $\frac{1}{2}$ ex., VIII 1918, beide in M. L.), Noordwijk-Zandvoort (1 ex., 25 VIII 1916, P. P. de Koning leg. in M. L.).

De Zeeuwsche exemplaren maken den indruk van fossielen, die waarschijnlijk uit het plioceen afkomstig zijn. *G. fervensis* leefde in het Westeuropeesche plioceenbekken en wordt door T es ch (1912, p. 48, no. 92) uit ons middenplioceen vermeld. De voorwerpen uit gebied II zijn recent. Wellicht zijn zij door trawlers aangevoerd, doch *G. fervensis* leeft in de Noordzee tot betrekkelijk dicht bij ons faunagebied. Dr. J. Metzelaar verzamelde haar op 53° N.B., 3° O.L. (Com.).

*) De door Schepman (1884, p. 512) uit den Roompot vermelde exemplaren van *Donax trunculus* Linné moeten waarschijnlijk tot deze soort gerekend worden.

259. *Gari depressa* (Pennant 1777).

Synoniemen: *Psammobia depressa* (Penn.), *Psammobia vespertina* (Gmelin 1790).
Wood 1857, p. 222, Tab. XXII fig. 2a—d.

I. Westkapelle-Domburg.

Exemplaren van deze soort met het voorkomen van fossielen worden op het Walcherensche Weststrand geregeld aangetroffen. Misschien zijn zij uit het plioceen afkomstig, hoewel deze species in het geheele Westeuropeesche plioceen zeldzaam is en door Tesch (1912, p. 48, no. 93) slechts met twijfel in ons onder- en middenplioceen wordt vermeld. Van der Sleen (1912, p. 125) trof haar ook een enkele maal in de Eemlagen aan. Een derde mogelijkheid is nog, dat wij met verweerde recente of holoceene voorwerpen te doen hebben. Recent leeft *G.depressa* o.a. aan de Britsche kusten.

260. *Solecortus scopula* (Turton 1822).

Synoniem: *Solecortus candidus* (Renier 1804) nom. nud.
Jeffreys 1865, p. 3; 1869, Pl. XLVI fig. 1.

I. Westkapelle ($\frac{1}{2}$ ex., XI 1933, De Sm.).

Het eenige bekende fraaie exemplaar is waarschijnlijk fossiel. Uit onzen bodem kent men dezen vorm niet, wel noemt Tesch (1912, p. 50, no. 96) echter den zeer verwanten *S.strigilatus* (Linné 1758) uit ons middenplioceen. Vroeger werd *S.scopula* dikwijls als variëteit van deze soort beschouwd en het is mogelijk, dat Tesch deze meening toegedaan was. Daarom kan het zijn, dat ook zijn materiaal geheel of gedeeltelijk tot *S.scopula* behoort. Uit het Engelsche plioceen vermeldt Wood (1857, p. 252) alleen fragmenten welke hij ook tot *S.strigilatus* (L.) rekent, maar hij laat zelf (l.c., p. 153) de mogelijkheid open, dat zij tot *S.scopula* behooren. Recent leeft deze soort o.a. aan de Britsche kusten.

261. *Pharus legumen major* Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus 1895.

Synoniem: *Ceratisolen legumen* auct. partim.
Jeffreys 1865, p. 10; 1869, Pl. XLVI fig. 3.

I. Westkapelle-Domburg (1 fr., 1935, De Sm.).

Het gevonden fragment ziet er fossiel uit. Voor zoover mij bekend komt deze species in West-Europa niet in oudere formaties dan in het plistoceen voor. Uit onzen bodem is zij mij echter niet bekend. Recent leeft *Ph.legumen* o.a. aan de Britsche kusten.

Familie Semelidae

X 262. *Abra tenuis* (Montagu 1803).

Kaart 4.

Synoniemen: *Syndosmya tenuis* (Mont.), *Lutricularia tenuis* (Mont.).
Jeffreys 1863, p. 442; 1869, Pl. XLV fig. 4.

I. De Kaloot ($\frac{1}{2}$ ex., 23 IV 1935, A.), 's-Heer-Arendskerke (eerste dijkhoek ten N. van het stoomgemaal "de Piet" aan de W.kust van Zuid-Beveland, aan den oever van het noordelijke Sloe, vele ex. †, 24 VI 1935, C. Br. leg. in Com.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (talrijk, 24 IV 1935, C. Br. en A.), Zonnemaire (div. ex., VII 1935, T. van Benthem Jutting leg. in Com.), Goeree (Zuidstrand dicht bij de Westpunt, VI 1934, P. K.).

III. Texel (de Mok, J. Pr., A. H. Sch.; Eendracht, div. verzamelaars), Vlieland ($\frac{1}{2}$ ex., zomer 1935, A. H. Sch.), Terschelling (slik bij Seerijp, VII 1934, S. J. G.), Wieringen (div. ex., VI 1930, A. J. J.), Den Helder (Leidam, 1 ex., 7 VIII 1929, A.; havenslik, V 1936, S. J. G.).

Deze soort is een bewoner van poelen, geulen etc. in de slikken, waar men haar vindt in gezelschap van *Cardium edule* L. *Macoma balthica* (L.), *Hydrobia ulvae* (Penn.) en *Retusa alba* (Kann.). Zij is veel over het hoofd gezien, waarschijnlijk

door haar gelijkenis met jonge *Macoma balthica* (L.) en *Scrobicularia plana* (Da C.). Waar men haar vindt, is zij in het algemeen in groote aantallen te verzamelen (zooals b.v. op de klassieke vindplaats aan de Oostkust van Texel), terwijl de exemplaren er zeer versch zijn, zoodat zij zeker in de onmiddellijke omgeving levend voorkomt *). *A. tenuis* is zeer bros en daardoor niet goed tegen ver transport bestand.

Mij is deze soort ook uit binnendijsche afzettingen bekend en wel uit het aanspoelsel van een inlaag bij Kerkwerpe op Schouwen (Com.) en uit de meer genoemde **) jong-holoceene klei achter de Hondsbossche zeewering. Uit tertiaire en plistoceene afzettingen ken ik *A. tenuis* niet.

263. *Abra alba* (W. Wood 1802).

Synoniem: *Syndosmya alba* (Wood), *Semele alba* (Wood).
Jeffreys 1863, p. 438; 1869, Pl. XLV fig. 3.

Deze soort spoelt langs onze geheele kust aan, het heeft dus geen zin om de afzonderlijke vindplaatsen hier op te noemen. Ook beschik ik over voldoende gegevens om te zeggen, dat *A. alba* langs onze geheele kust levend voorkomt. Op het strand van gebied II (Scheveningen, Zandvoort, Bergen aan Zee) spoelt deze species soms in groote hoeveelheden levend of althans in zeer verschen toestand aan. Dergelijke toevloeden worden afgewisseld door perioden dat men *A. alba* niet of alleen in min of meer verweerde exemplaren aantreft. In Zeeland is deze soort waarschijnlijk zeldzamer dan in gebied I. Over de frequentie op de Zuidhollandsche eilanden en in gebied III bezit ik geen opgaven. Wellicht spoelen ook fossiele schalen van *A. alba* aan, men vindt er in Zeeland althans dikwijls, waarvan de conservatietoestand aan die van fossielen doet denken. T e s c h (1912, p. 50, no. 99) vermeldt deze species als zeldzaam in ons midden- en bovenplioceen; N o r d m a n n trof haar in onze Eemlagen aan (V a n d e r S l e e n 1912, p. 126).

264. *Abra prismatica* (M o n t a g u 1803).

Synoniemen: *Syndosmya prismatica* (Mont.), *Semele prismatica* (Mont.).
Jeffreys 1863, p. 435; 1869, Pl. XLV fig. 1.

II. Kijkduin ($\frac{1}{2}$ ex., M. L.), Scheveningen (div. $\frac{1}{2}$ ex. in verschillende collecties), Wassenaarsche slag ($\frac{1}{2}$ ex., M. L.), Zandvoort (2/2 ex., Com.).

III. Terschelling (V a n d e r S l e e n 1916b, p. LXXXVIII), Ameland (4/2 ex., C. D r u y v e s t e y n leg. in M. L., dezelfde ook elders vermeld).

De genoemde exemplaren van *A. prismatica* zijn alle zeker recent. Waarschijnlijk is deze soort op de noordelijke Waddeneilanden niet zoo zeldzaam; één van de redenen, dat zij zoo weinig wordt gevonden, is zeker haar groote brosheid. Deze species zou ook als aangespoeld fossiel kunnen worden aangetroffen; T e s c h (1912, p. 50, no. 100) vermeldt haar als algemeen in ons middenplioceen.

265. *Scrobicularia plana* (D a C o s t a 1778).

Synoniem: *Scrobicularia piperata* (Poiret 1789).
Jeffreys 1863, p. 444; 1869, Pl. XLV fig. 5.

Deze soort spoelt betrekkelijk algemeen, plaatselijk zeer algemeen, langs onze geheele kust aan. Overal kan men de losse schalen in verschillenden toestand van conservatie aantreffen, doch de volledige verse exemplaren treft men bijna alleen in gebied I en III aan. Op de stranden van de Zeeuwsche en Zuidhollandsche

*) De heer Brakman vond deze soort aan de Westkust van Noord-Beveland (Schotmansplaat vóór het zuidelijk deel van het Kamperlandsche duin) op 29 April en 11 Mei 1935 levend in kuilen met slappe grond iets boven de eblijn, waarin bij eb water blijft staan. De exemplaren zaten $\pm$ 1 c.m. diep in het slijk samen met *Lepidochitona cinereus* (L.), *Macoma balthica* (L.) en *Cardium edule* L. (Com.).

**) Zie pag. 15.

stroomen tot en met den Nieuwen Waterweg zijn de versche exemplaren meestal in groot aantal te vinden, een aanwijzing dat deze soort levend voorkomt, welk voorkomen trouwens reeds op diverse plaatsen is geverifieerd. In gebied II vindt men bijna alleen de losse kleppen, meestal blauw van kleur. Volledige exemplaren zijn mij bekend van Scheveningen, Katwijk, Zandvoort en IJmuiden. Waarschijnlijk leeft de soort hier zeer plaatselijk (volgens v. Heurn leeft zij in den mond van het Noordzeekanaal, Com.) en in klein aantal. In gebied III is *Scr.plana* weer een algemeene verschijning; zij is daar ook op diverse plaatsen levend aangetroffen. Toch komt zij er niet zoo talrijk voor als in gebied I.

In Zeeland vindt men vaak schelpen van deze species, welke het voorkomen van fossielen hebben. Hieronder trof ik er aan van bijzonder groote afmeting; ik citeer deze hier van 3½ ex. (Domburg, IV 1916, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L.):

L. 56	H. 43
L. 50	H. 39
L. 50	H. 38

Volgens Tesch (1934, p. 661; c.f. ook 1912, p. 52, no. 102) verschijnt *Scr.plana* in ons land in het oudere Icenian; Van der Sleen (1912, p. 126) vermeldt deze soort als zeldzaam in onze Eemvorming. In holoceene kleilagen is zij een algemeene verschijning. In Zeeland kan men op verschillende punten zien, hoe deze klei met de *Scrobicularia*'s in situ door de zee wordt geërodeerd, zoodat de schelpen aan het strand worden angespoeld. Ik zag dit in April 1935 zeer duidelijk bij Vrouwenpolder en in de Zwarte Polder bij Nieuwvliet.

Familie Tellinidae

266. *Arcopagia crassa* (Pennant 1778).

Synoniem: *Tellina crassa* Penn.

Wood 1857, p. 226, Tab. XXI fig. 1a—c.

I. Cadzand (½ ex., C. Br.), Domburg (½ ex., C. Br.; ½ ex., W. K.).

II. IJmuiden-Zandvoort (Van der Sleen 1915d, p. 211).

De exemplaren uit gebied I zijn naar hun uiterlijk te oordeelen fossiel of wel zeer verweerde recente schelpen; die uit gebied II heb ik nooit gezien. Van der Sleen heeft waarschijnlijk één of meer recente schalen van de vermelde vindplaats gekend. Uit onzen bodem is mij *A.crassa* alleen uit het middenplioceen bekend, Tesch (1912, p. 46, no. 85) vond n.l. een fragment van deze soort in het middenplioceen van de streek Grave-Oss. In Engeland kwam zij echter reeds in het onderplioceen voor. Recent leeft *A.crassa* o.a. aan de Britsche kusten.

267. *Gastrana fragilis* (Linné 1758).

Jeffreys 1863, p. 367; 1869, Pl. XL fig. 2.

I. Cadzand (½ ex., C. Br.), de Kaloot (C. Br.), Domburg (in diverse collecties), Vrouwenpolder (C. Br.), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (½ ex., C. Br.).

De van deze soort aan ons strand gevonden exemplaren hebben het voorkomen van fossielen. In het plioceen leefde *G.fragilis* nog niet in West-Europa; uit onzen bodem is zij echter wel bekend uit de Eemvorming, waarin zij door Van der Sleen (1912, p. 125) als zeldzaam vermeld wordt. Recent leeft *G.fragilis* o.a. aan de Britsche kusten.

268. *Gastrana laminosa* (J. Sowerby 1827).

Wood 1857, p. 217, Tab. XXV fig. 1a—c.

I. De Kaloot (C. Br.), Westkapelle (A. Sl.), Domburg (C. Br.).

Deze soort, welke alleen uit het Westeuropeesche plioceen bekend is, wordt

door Tesch (1912, p. 48, no. 91) ook uit het Nederlandsche middenplioceen opgegeven. Door Nyst wordt de mogelijkheid geopperd, dat het een variëteit van *G. fragilis* (L.) zou zijn. Uit Zeeland, waar beide vormen aangespoeld voorkomen, zag ik nooit tusschenvormen, die een dergelijke opvatting zouden wettigen.

X 269. *Macoma obliqua* (J. Sowerby 1817).

Plaat 10, fig. 158—160.

Synoniem: *Tellina obliqua* J. Sow.

Wood 1857, p. 228, Tab. XXI fig. 7a—d.

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.), Dishoek ($\frac{1}{2}$ ex., De Pr. leg. in coll. A.), Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland (C. Br.), Schouwen ($\frac{1}{2}$ ex., C. Br.).

Ook dit is een uitgestorven soort, die haar hoogtepunt in het Icenian bereikte (Tesch 1934, p. 661), maar reeds in het bovenplioceen in Nederland (in Engeland in het jongste onderplioceen) voorkwam (Tesch 1912, p. 46, no. 87). Vooral in de omgeving van Domburg is *M. obliqua* niet zeldzaam, maar men ziet haar door haar gelijkenis met groote voorwerpen van *M. balthica* (L.) gemakkelijk over het hoofd.

X 270. *Macoma balthica* (Linné 1758).

Synoniemen: *Tellina balthica* L., *Tellina solidula* Pulteney 1799.

Jeffreys 1863, p. 375; 1869, Pl. XL fig. 5.

Deze soort spoelt algemeen op ons geheele strand aan en leeft ook zeker langs de geheele kust, in de Zeeuwsche en Zuidhollandsche stroomen en de Waddenzee. Men vindt de schelpen in alle toestanden van conservatie, en zeker zullen ook fossiele voorwerpen van *M. balthica* op onze stranden te vinden zijn. Tesch (1912, p. 46, no. 88) vermeldt deze soort in ons bovenplioceen, Van der Sleen (1912, p. 126) trof haar zeer algemeen in onze Eemlagen aan. Bovendien is het een zeer gewone verschijning in holoceene mariene afzettingen.

M. balthica leeft ook in brak water, men vindt daar een teerderen vorm, welke ook kleiner blijft dan de typische soort. Vroeger leefde zij bijv. in de geheele Zuiderzee.

Onder de op Walcheren aanspoelende exemplaren met het voorkomen van fossielen kan men er aantreffen van buitengewoon groote afmetingen. In de collectie van den Heer Brakman zag ik dergelijke voorwerpen met de maximale afmetingen: L. 33 × H. 27.5; recente voorwerpen van een dergelijke grootte zijn mij niet bekend.

271. *Macoma calcarea* (Gmelin 1790).

Plaat 10, fig. 165.

Synoniemen: *Tellina lata* Gmelin 1790, *Tellina calcarea*... Chemnitz 1782.

Wood 1857, p. 228, Tab. XXI fig. 6a—d.

I. Domburg (losse kleppen in diverse collecties).

De op Walcheren van deze soort gevonden exemplaren zijn kennelijk fossiel, tegenwoordig leeft *M. calcarea* trouwens alleen in noordelijke zeeën. Uit onzen bodem is mij deze species niet bekend, in Engeland bevindt zij zich echter reeds in het plioceen en bereikte zij haar hoogtepunt in het Icenian. Waarschijnlijk zijn de Walcherensche voorwerpen dus ook uit plioceene of oud-plistoceene lagen afkomstig.

272. *Tellina donacina* Linné 1758.

Wood 1857, p. 233, Tab. XXII fig. 5a—b.

I. Domburg (3/2 ex., C. Br.).

De genoemde exemplaren hebben het uiterlijk van fossielen. Uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 48, no. 90) deze species uit het middenplioceen en

Van der Sleen (1912, p. 126) trof haar ook een enkele maal in de Eemvorming aan. Dezelfde auteur (1912, p. 113) vermeldt een exemplaar van *T. donacina* uit het holoceen (blijkbaar uit het "oude zeezand"), dat wellicht een secundaire vindplaats was. Recent leeft deze soort o.a. aan de Britsche kusten.

X 273. *Tellina fabula* Gmelin 1791.

Jeffreys 1863, p. 382; 1869, Pl. XLI fig. 2.

Deze soort komt, hoewel niet overal even algemeen, langs ons geheele strand voor. Ook kan men overal verse exemplaren aantreffen, waarvan de beide kleppen nog vereenigd zijn, een aanwijzing dus dat *T. fabula* langs onze geheele kust leeft. In Zeeland is zij nog al zeldzaam. In gebied II is zij ongeveer even algemeen als de vorige soort; na stormen vindt men haar vaak in groot aantal levend op het strand. Bij Bergen aan Zee is *T. fabula* zeker veel algemeener, dan *T. tenuis* Da C., of dit ook voor de Waddeneilanden geldt, weet ik niet. Men vindt ook wel verweerde oude schalen, welke fossiel kunnen zijn, doch de soort is mij uit onzen bodem niet ouder dan uit het oud-holoceen bekend (Steenhuis 1917, p. 30); in Engeland vond men haar reeds in het plistoceen.

X 274. *Tellina tenuis* Da Costa 1778.

Jeffreys 1863, p. 379; 1869, Pl. XLI fig. 1.

Evenals de vorige soort spoelt deze overal langs ons strand aan; men vindt de zeer verse exemplaren langs onze geheele kust, en ook in Zeeland zijn zij niet zeldzaam. Op Walcheren vindt men ook voorwerpen, welke het voorkomen hebben van fossielen, die groote afmetingen kunnen hebben: tot L. 31 × H. 20.5 (Domburg, C. Br.). Recent zijn mij zulke groote exemplaren niet bekend. *T. tenuis* komt eerst in het plistoceen voor (Tesch 1912b, p. 200) en wordt in onzen bodem door Van der Sleen (1912, p. 126) als zeldzaam uit de Eemvorming vermeld.

275. *Tellina benedenii* Nyst & Westendorp 1839.

Wood 1857, p. 230, Tab. XXI fig. 2a-d.

I. Westkapelle-Domburg (1 fr.?, C. Br. leg. in M. A.).

Een fragment van een groote *Tellina*-soort afkomstig van het Walcherensche strand moet waarschijnlijk tot deze species gerekend worden. *T. benedenii* is uitsluitend uit het Westeuropeesche plioceen bekend; Tesch (1912, p. 46, no. 84) vermeldt haar ook in ons midden- en bovenplioceen.

Familie Solenidae

X 276. *Cultellus pellucidus* (Pennant 1777).

Jeffreys 1865, p. 14; 1869, Pl. XLVI fig. 4.

I. Noordzeestrand van Schouwen (fragmenten, Com.; D. J. B.; H. Odé).

II. Hoek van Holland (pl. 17, 1 fr., 3 XI 1935, S. J. G.), Kijkduin (fragmenten, M. L.), Scheveningen (losse schalen def. en fragmenten in diverse collecties), Katwijk (2 ex., 1912, P. P. de Koning leg. in M. L., door Vernhout 1916, p. 180 ten onrechte van Noordwijk vermeld), Bergen aan Zee (1 fr., 2 IV 1926, A.), Camperduin (3 fr., IV 1926, A.), Petten (1 fr., 4 VIII 1933, A.).

III. Vlieland (± pl. 41, ½ ex. def., 23 VIII 1928, A.), Terschelling (pl. 8, 3 fr., 12 IV 1925, A.), Ameland (2 ex., VII 1934, A. P. leg. in Com.).

Het is zeer waarschijnlijk, dat deze soort in afzettingen van licht materiaal langs onze geheele kust is aan te treffen, maar de schelpen zijn zoo bros, dat eenigszins gave exemplaren uiterst zeldzaam zijn. Toch zijn kleine fragmenten zooals ook Boerman (1936, p. 25) opmerkt, dikwijls nog door het verloop van de groeilijnen met zekerheid te onderscheiden. De gevonden exemplaren maken steeds een zeer recenten indruk. Uit onzen bodem is de soort mij alleen bekend uit de Eem-

vorming, in welke formatie zij door Nordmann is aangetroffen (Van der Sleen 1912, p. 126).

277. *Solen marginatus* Montagu 1803.

Synoniem: *Solen vagina* auct. nec Linné 1758.

Jeffreys 1865, p. 20; 1869, Pl. XLVII fig. 3.

Deze soort spoelt langs onze geheele kust aan, zoodat het geen zin heeft hier de afzonderlijke vindplaatsen te vermelden. Over het algemeen vindt men beschadigde schalen of fragmenten, de onbeschadigde losse schelpen zijn slechts plaatselijk wat minder zeldzaam; zij zijn mij bekend van:

I. Domburg, Schouwen.

II. Hoek van Holland-IJmuiden, Wijk aan Zee.

III. Terschelling, Ameland.

Voor al op de twee genoemde Waddeneilanden is *S. marginatus* algemeener dan elders. De voorwerpen zien er eigenlijk nooit versch uit en de eenige vondst van een exemplaar met beide schalen nog verbonden en met het periostracum nog aanwezig mij bekend, is van Scheveningen (winter 1932, gebr. De Maar). Misschien leeft deze species alleen vrij ver van onze kust, misschien is ook het meerendeel van de gevonden exemplaren fossil.

S. marginatus is in West-Europa pas na het plioceen verschenen en in onzen bodem vermeldt Van der Sleen (1912, p. 126) hem als algemeen in de Eemvorming.

278. *Ensis ensis* (Linné 1758).

Synoniem: *Solen ensis* L.

Jeffreys 1865, p. 18; 1869, Pl. XLVII fig. 1.

Van deze soort spoelen versche, hier en daar soms zelfs levende, exemplaren op al onze stranden aan; het is dus wel zeker, dat *E. ensis* langs onze geheele kust leeft. Het meest algemeen treft men haar aan in gebied II tusschen Hoek van Holland en Egmond, na stormen vindt men hier geregeld levende exemplaren van deze soort. Ook in de Waddenzee leeft zij waarschijnlijk, zij het niet in groot aantal, want Van der Sleen (1913, p. 507) vond haar op Griend. Over het algemeen zien de voorwerpen er recent uit, maar het is mogelijk, dat ook fossiele exemplaren aanspoelen. Uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 50, no. 97) *E. ensis* uit onder-, midden- en bovenplioceen en Van der Sleen trof haar algemeen in de Eemvorming aan.

279. *Ensis siliqua* (Linné 1758).

Plaat 8, fig. 117—121.

Synoniem: *Solen siliqua* L.

Jeffreys 1865, p. 18; 1869, Pl. XLVII fig. 2.

I. Valkenisse (div. ex. onder steenen, W. K.), Domburg (in enkele collecties), Schouwen (A. Sl.), Goeree (1 ex., M. L.), W. punt van het eiland Voorne, Oostvoorne (1 ex., C. om.), de Beer.

II. Hoek van Holland-Bergen aan Zee.

III. Vlieland (1 fr., 1923 of 1925, A. P.), Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog.

De typische groote vorm van *E. siliqua* komt alleen op de noordelijke Waddeneilanden veelvuldig voor. Uit gebied II zijn mij enkele groote exemplaren bekend, met zekerheid ken ik ze alleen van de volgende vindplaatsen:

II. Katwijk (J. Th. H.), Noordwijk (M. L.), Bakkum aan Zee (1 fr., A.).

Op het strand van het vasteland van Zuid- en Noord-Holland is echter een kleine vorm van *S. siliqua*, welke herinnert aan de var. *minor* Monterosato

(Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus 1895, p. 512) uit de Middellandsche Zee, niet zoo zeldzaam. Deze vorm is gemiddeld $\pm$ 135 mm. lang, de maten van eenige exemplaren uit mijn collectie, afkomstig van IJmuiden-Zandvoort zijn: L. 95, B. 15; L. 130, B. 20; L. 147, B. 26.

Mij zijn van onze stranden geen exemplaren van deze species bekend, die het voorkomen van fossielen hebben. Tesch (1912, p. 50, no. 98) noemt de var. *gladiolus* (Gray 1839) algemeen in ons midden- en bovenplioceen.

Familie Hiatellidae

280. *Hiatella arctica* (Linné 1767).

Synoniem: *Saxicava arctica* (L.).

Jeffreys 1865, p. 82; 1869, Pl. LI fig. 4.

II. Hoek van Holland-Petten (meest op drijvende voorwerpen als kurken, sintels, eiernesten van *Buccinum* etc.), Den Helder (1 ex. op *Ostrea*, Com.).

III. Texel (eenige honderden ex. op kurk, 22/23 VII 1924, zie Tinbergen 1924b).

De van deze soort gevonden exemplaren zien er steeds zeer versch uit, soms spoelen zij zelfs nog levend aan. Men vindt ze op kurken etc. vastgehecht met den byssus, of wel in holten van drijvende voorwerpen en vaak in gezelschap van andere soorten als *Heteranomia squamula* (L.), *Musculus marmoratus* (Forb.) etc.

Fossiele exemplaren van *H. arctica* zijn mij van ons strand niet bekend. De soort kwam reeds in het plioceen voor, maar wordt door Tesch (1912, p. 56, no. 112) met de volgende onder één hoofd gebracht. Deze auteur vermeldt: "*Saxicava arctica* L." uit ons midden- en bovenplioceen. Van der Sleen trof de hier besproken species een enkele keer in onze Eemlagen aan.

281. *Hiatella gallicana* (Lamarck 1818).

Synoniemen: *Saxicava gallicana* Lam., *Saxicava rugosa* auct.

Jeffreys 1865, p. 81; 1869, Pl. LI fig. 3.

I. Vlissingen (vele ex. †, in Doorniksche steen op laagwaterhoogte, 8 II 1927, P. de Br. leg. in Com.), Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., 1927, C. Br.).

II. Camperduin-Petten (1 ex. † in een holte van een aangespoelde kurk, 20 VIII 1934, A.).

De vondsten van Vlissingen en de Hondsbossche zeewering bevatten recente exemplaren, die voor zoover Vlissingen betreft, waarschijnlijk ter plaatse geleefd hebben. Het Domburgsche voorwerp daarentegen is kennelijk fossiel; het is bruin van kleur en zeer dikschalig, de maten zijn: L. 29, H. 17, $\frac{1}{2}$ D. 7. Wellicht is het uit het plioceen afkomstig; met Wood's afbeeldingen van plioceene exemplaren (1857, Tab. XXIX fig. 3) vertoont dit voorwerp althans veel overeenkomst. Zooals vermeld heeft Tesch deze soort blijkbaar niet van de vorige onderscheiden, maar hij (1912, p. 96, no. 112) vermeldt zijn "*Saxicava arctica* L.", welke dus beide vormen in kan houden uit ons midden- en bovenplioceen.

282. *Saxicavella jeffreysi* Winckworth 1930.

Synoniemen: *Saxicavella plicata* auct., *Panopea plicata* auct., *Arcinella plicata* auct., *Mytilus plicatus* Montagu 1808? nec Gmelin 1790, *Saxicava? fragilis* Wood 1857 nec Nyst 1844 (fide E. van den Broeck).

Jeffreys 1865, p. 75; 1869, Pl. LI fig. 1.

I. Cadzand, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, Schouwen, de Beer.

II. Hoek van Holland-Callantsoog.

III. Texel-Ameland.

De losse schalen van deze kleine soort zijn waarschijnlijk langs onze geheele

kust in afzettingen van licht materiaal aan te treffen, maar in gebied I is *S.jeffreysi* zeker zeer zeldzaam. De voorwerpen maken steeds den indruk recent te zijn, al zijn mij zeer verse exemplaren met beide schalen nog verbonden niet van onze kust bekend. In Engeland wordt *S.jeffreysi* reeds in het plioceen gevonden en Nordmann (1928, p. 79) noemt haar uit de Eemlagen in Denemarken. In onzen bodem is deze soort voor zoover ik weet nog niet aangetroffen.

283. *Panomya arctica* (Lamarck 1818).

Plaat 10, fig. 154—155.

Synoniemen: *Mya norvegica* Spengler 1793 nec Gmelin 1791, *Panopea norvegica* (Spengler), *Panopaea spengleri* Valenciennes 1839.

Wood 1857, p. 281, Tab. XXIX fig. 1a—e.

I. De Kaloot (C. Br.), Westkapelle-Domburg.

Deze soort wordt op het Walcherensche Weststrand geregeld aangetroffen en de exemplaren zijn steeds kennelijk fossiel. Recent leeft zij voornamelijk in noordelijke zeeën, in het bovenplioceen en Icenian kwam zij echter in Engeland voor. Het lijkt mij waarschijnlijk, dat ook de Walcherensche exemplaren uit het plioceen of Icenian afkomstig zijn, al is mij geen vondst van *P.arctica* uit onzen bodem bekend.

Van deze soort vond de heer Kimpe aan het Weststrand van Walcheren op 14 April, respectievelijk 9 Augustus 1936 twee afwijkende kleppen, waarbij de achterzijde sterk verlengd is, zoodat zij bij het eerste exemplaar ruim, bij het tweede bijna tweemaal zoo lang is als de voorzijde.

284. *Panopea faujasii* Menard de la Groye 1807 (emend.).

Wood 1857, p. 283, Tab. XXVII fig. 1a—f.

I. Westkapelle-Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., 1935, De Sm.), Domburg ($\frac{1}{2}$ ex., 1 II 1930, C. Br.).

Deze groote Lamellibranchiaat leefde in het Westeuropeesche plioceen-bekken; fragmenten van deze soort zijn door Tesch (1912, p. 54, no. 110) ook in onzen bodem, n.l. in het middenplioceen van de streek Grave-Oss, aangetroffen. Waarschijnlijk zijn de exemplaren van Walcheren uit het middenplioceen afkomstig.

285. *Cyrtodaria angusta* (Nyst & Westendorp 1839).

Synoniemen: *Glycymeris angusta* Nyst & Westendorp 1839, *Glycymeris vagina* S. Wood 1840. Wood 1857, p. 291, Tab. XXIX fig. 2a—d.

I. Westkapelle-Domburg (2 fr., XI 1934, De Sm.).

Dit is een plioceene soort, waarvan de naaste verwant *C.siliqua* (Spengler 1793) recent in noordelijke zeeën leeft. Tesch (1912, p. 54, no. 111) noemt haar uit onzen bodem in het midden- en bovenplioceen.

Familie Aloididae

286. *Aloidis gibba* (Olivi 1792).

Synoniem: *Corbula gibba* (Ol.).

Jeffreys 1865, p. 56; 1869, Pl. XLIX fig. 6.

I. De Kaloot, Westkapelle, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

II. Katwijk (1 ex., X 1912, P. P. de Koning leg. in M. L.).

De exemplaren uit gebied I, waar deze soort op de drie eerstgenoemde vindplaatsen algemeen is, zijn kennelijk fossiel; het Katwijksche is recent. Uit onzen bodem vermeldt Tesch (1912, p. 56, no. 116) deze soort als algemeen in bijna ons geheele plioceen, Van der Sleen (1912, p. 126) trof haar ook zeer algemeen in de Eemvorming aan. Het voorwerp van Katwijk ziet er prachtig versch uit, maar zoolang geen verdere vondsten van *A.gibba* in gebied II zijn gedaan, lijkt het mij het veiligst dit exemplaar als aangevoerd te beschouwen.

Familie Myidae

287. *Sphenia binghami* Turton 1822.

Synoniem: *Mya binghami* (Turt.).

Jeffreys 1865, p. 70; 1869, Pl. L fig. 3.

I. Noordzeestrand van Schouwen ($\frac{1}{2}$ ex. def., zeker deze soort ?, VI 1935, H. Odé).

II. Enkele km. ten Zuiden van Zandvoort (1 ex. in een spleet in één van drie samengebonden kurken, 21 VII 1935, A.).

De schelpjes, die tot kort geleden als *Sph.binghami* van ons strand bekend waren, zijn niet anders geweest dan jonge *Mya*'s (Van Regteren Altena 1935a). Onlangs (Van Regteren Altena 1935b) kon ik echter de eerste vondst van een werkelijke *Sph.binghami* op onze kust publiceeren. Het gevonden exemplaar verkeerde in zeer verschen staat; op denzelfden bos kurken als waarop de *Sphenia* werd aangetroffen werden verder nog gevonden een tiental exemplaren van *Heteranomia squamula* (L.), een zeer jonge *Mytilus edulis* L.*) en een jong exemplaar van *Hiatella arctica* (L.).

Het twijfelachtige voorwerp van Schouwen zou naar den conservatietoestand te oordeelen zeer wel fossiel kunnen zijn. T e s c h (1912, p. 58, no. 122) vermeldt deze species uit ons middenplioceen en uit ons oudste bovenplioceen. In overeenkomstige lagen is *Sph.binghami* in den Engelschen en Belgischen bodem aangetroffen.

X 288. *Mya arenaria* Linné 1758.

Jeffreys 1865, p. 64; 1869, Pl. L fig. 1.

Deze soort spoelt langs onze geheele kust aan; ik heb er opgaven over van Cadzand tot Schiermonnikoog. Deze species is duidelijk algemeener in de gebieden I en III dan in gebied II en vooral in de Zeeuwsche en Zuidhollandsche stroomen en in de Waddenzee moet zij, te oordeelen naar de frequentie waarmee zij aanspoelt, in grooten getale leven. Al naar het water brakker wordt, verminderen de afmetingen van de volwassen *M.arenaria*, maar het aantal individuen kan daarbij sterk stijgen. In de voormalige Zuiderzee was deze soort het meest voorkomende schelpdier (H a v i n g a 1922, p. 385). Voor de kust van gebied II leeft *M.arenaria* waarschijnlijk in betrekkelijk klein aantal; de verse exemplaren, waarvan de twee schelpkleppen nog verbonden zijn, zijn daar zeldzaam in het aanspoelsel. Alleen tusschen de pieren van IJmuiden vindt men *M.arenaria* wat talrijker, de heer K o r r i n g a vond haar er eenmaal zelfs bij honderden, een aanwijzing dat zij daar in grooter aantal leeft.

Exemplaren van *M.arenaria*, welke het voorkomen van fossielen hebben, zijn mij van de Nederlandsche stranden niet bekend; volgens T e s c h (1934, p. 661; c.f. ook 1912, p. 58, no. 120) verschijnt *M.arenaria* ten onzent in het oudere Icenian.

X 289. *Mya truncata* Linné 1758.

Jeffreys 1865, p. 66; 1869, Pl. L fig. 2.

Deze species spoelt langs onze geheele kust aan, maar de volwassen schalen nooit in groot aantal. In Zeeland leeft zij zeker zeer zeldzaam. De meeste aldaar gevonden schelpen hebben het voorkomen van fossielen, al zag ik er ook van verschillende vindplaatsen, welke zeker recent zijn. In gebied II vindt men na stormen de levende exemplaren. Bij Bergen aan Zee kunnen de jonge voorwerpen soms talrijk in de afzettingen van licht materiaal voorkomen (V a n R e g t e r e n A l t e n a 1935a), wat waarschijnlijk ook elders het geval is. Aan de Oostkust van Texel tusschen Oudeschild en 't Horntje vond de heer K o r r i n g a *M.truncata* bij zeer laag water levend.

*) Zie noot **, p. 56.

Waarschijnlijk is althans in Zeeland (Cadzand, N.W.kust van Walcheren) een deel van de aangespoelde exemplaren fossil. Uit onzen bodem vermeldt T e s c h (1912, p. 58, no. 121) deze soort uit het midden- en bovenplioceen, terwijl V a n d e r S l e e n (1912, p. 126) haar zeldzaam noemt in de Eemvorming.

Familie **Pholadidae**

290. *Barnea candida* (Linné 1758).

Synoniem: *Pholas candida* L.

Jeffreys 1865, p. 107; 1869, Pl. LII fig. 2.

Deze species spoelt langs ons geheele strand van Cadzand tot Schiermonnikoog min of meer algemeen *) aan, zoodat het geen zin heeft hier de afzonderlijke vindplaatsen op te noemen. Het talrijkst vindt men *B.candida* daar, waar voor de kust veenbanken liggen. Na eenigszins ruw weer worden de stukken veen met de levende boormossels (deze en andere soorten) dan op het strand aangespoeld. De meeste aangespoelde exemplaren van deze teere soort zien er zeer recent uit. Uit onzen bodem ken ik *B.candida* alleen uit de Eemlagen, in welke formatie V a n d e r S l e e n (1912, p. 126) deze species als algemeen vermeldt.

291. *Barnea parva* (Pennant 1777).

Synoniem: *Pholas parva* Penn.

Jeffreys 1865, p. 109; 1869, Pl. LII fig. 3.

II. Katwijk aan Zee (in kalksteen, div. ex. †, III 1930, zie H e n r a r d 1935b.).

Over de vondst van een kalksteen met een aantal zeer verse exemplaren van *B.parva* op het strand van Katwijk kan men twee veronderstellingen maken. In de eerste plaats kan de kalksteen met de *Barnea's* aangevoerd zijn, in de tweede plaats kan de kalksteen zich toevallig in de zee voor Katwijk bevonden hebben en zouden zich de *Barnea's* daar ter plaatse hebben kunnen inboren en verder ontwikkelen. In dit laatste geval is het vrij onbegrijpelijk, waarom *B.parva* bij ons nooit in klei of veen, beide rijkelijk aan onze kust aanwezig, wordt aangetroffen, terwijl een kalksteen er zeker een zeldzaamheid is, waartegenover staat, dat men in Engeland deze soort volgens J e f f r e y s (l.c., p. 110) niet alleen in zandsteen en mergel, maar ook in onderzeesche klei- en veenlagen vindt. Daarom lijkt mij de eerste veronderstelling het meest voor de hand liggend.

292. *Zirfaea crispata* (Linné 1758).

Synoniem: *Pholas crispata* L.

Jeffreys 1865, p. 112; 1869, Pl. LIII fig. 1.

De verspreiding van deze soort is niet veel anders dan die van *Barnea candida* (L.). Men vindt de levende exemplaren ook langs onze geheele kust, meestal in losgeslagen stukken veen **); de zeer groote voorwerpen vindt men haast nooit in situ, waarschijnlijk omdat de veenbanken bij deze groote gaten het eerst breken, zoodat de *Zirfaea's* vrij komen. Van *Z.crispata* treft men ongeveer langs onze geheele kust zeer groote, zware schelpen aan, welke min of meer het voorkomen van fossielen hebben. Wegens hun algemeen voorkomen is het waarschijnlijk, dat zij niet uit oudere dan holoceene afzettingen afkomstig zijn. T e s c h (1912, p. 58, no. 123) vond één exemplaar van deze species in het middenplioceen van de streek Grave-Oss, en V a n d e r S l e e n (1912, p. 126) vermeldt haar als zeer zeldzaam ***) in de Eemvorming.

*) Sinds *Petricola pholadiformis* L. a. m. in groot aantal langs onze kust voorkomt is *B.candida* minder algemeen gevonden.

**) Behalve in veen boort deze soort ook in hout of zacht gesteente; onlangs werden bovendien enkele jonge exemplaren in boorgaten in een fossielen Mammout-slagtand aangetroffen, die in September 1933 in den Roompot werd opgevischt (V a n B e n t h e m J u t t i n g 1936a).

***). Er staat a.z., hetgeen blijkbaar een drukfout is voor z.z., want volgens N o r d m a n n (1928, p. 54) kende V a n d e r S l e e n slechts één exemplaar van deze soort uit onze Eemlagen.

293. *Pholas dactylus* Linné 1758.

Jeffreys 1865, p. 112; 1869, Pl. LII fig. 1.

I. Cadzand ($\frac{1}{2}$ ex. def., P. J. van der Feen leg. in M.M.), Westkapelle-Vrouwenpolder (fr., in diverse collecties), W.-N.W.kust van Noord-Beveland (1 ex. en enkele fr. in kienhout, 24 IV 1935, A.), Westenschouwen (2 fr., 25 VIII 1915, Dr. J. H. Vernhout leg. in M.L.), de Verklikker (Schouwen, $\frac{1}{2}$ ex., VII 1935, J. Klooster).

II. Terheiden (1 fr., S. J. G.), Kijkduin (1 fr., H. C. Blöte leg. in M.L.), ten Noorden van Noordwijk (1 fr., H. C. Blöte leg. in M.L.), Zandvoort ($\frac{1}{2}$ ex., najaar 1926, mej. D. Westerdijk leg. in Com.).

III. Terschelling (pl. 9, $\frac{1}{2}$ ex. def., VIII 1923, J. W. van Dieren leg. in Com.; zie ook Van Dieren 1925, p. 110).

Deze soort is aan onze stranden zeer zeldzaam. Het Noordbevelandsche exemplaar, voor zoover mij bekend het eenige, dat in situ werd gevonden, is niet zeer versch, maar ik meen toch wel, dat het recent is, evenals de schelpen van Zandvoort en Terschelling waarschijnlijk zijn. In Zeeland vindt men overigens meest fragmenten, welke den indruk maken fossiel te zijn, en ook de fragmenten van Kijkduin en Noordwijk zien er fossiel uit. Uit onzen bodem is mij *Ph.dactylus* alleen uit de Eemvorming bekend, uit welke formatie Van der Sleen (1912, p. 126) hem als zeer zeldzaam kent.

Familie **Teredinidae**

294. *Teredo megotara* Forbes & Hanley 1848.

Jeffreys 1865, p. 176; 1869, Pl. LIV fig. 2.

II. Wassenaarsche slag (vele ex. l. in hout, X 1932, S. J. G.), Zandvoort (vele ex., in hout, $\pm$ 1929, P. K.), Bergen aan Zee (vele ex. in hout, 25 XII 1932, A.).

Deze soort werd door Redeke (1912a) in de jaren 1908 en 1909 aangetroffen in het hout van visschersschepen in de havens van: Middelharnis, Vlaardingen, Maassluis, Scheveningen, Katwijk, Noordwijk, IJmuiden en Den Helder. Proefondervindelijk bleek, dat deze schepen geïnficeerd werden in het noordelijke deel van de Noordzee. Een infectieproef met vurenhouten plankjes in de Scheveningsche haven lukte echter ook (l.c., p. 25). Het is dus moeilijk iets te zeggen over de herkomst van de door deze soort aangetaste stukken hout, welke af en toe aan ons strand worden aangetroffen.

295. *Teredo navalis* Linné 1758 *).

Jeffreys 1865, p. 171; 1869, Pl. LIV fig. 4.

I. Nieuw- en St.-Joosland, Westkapelle.

II. Scheveningen-Petten.

Waarschijnlijk is deze soort langs onze geheele kust in drijfhout te vinden, doch mij bereikten alleen opgaven van de bovenvermelde vindplaatsen. Aan het strand van gebied II zijn stukken hout met *T.navalis* allerm minst zeldzaam. Levend is de paalworm op tal van plaatsen langs onze geheele kust aangetroffen; Redeke

*) In de literatuur is op enkele plaatsen (Keer 1903, p. 50; Redeke 1912, p. 24; Van der Sleen 1921, p. CXII) sprake van het voorkomen van *Teredo norvegica* Spengler 1792 aan onze kust. Een revisie van met dezen soortnaam geëtiketteerde exemplaren uit de musea te Amsterdam en te Leiden door Dr. F. Roch (Rovigno) heeft echter uitgewezen, dat deze voorwerpen slechts op den naam *T.navalis* L. aanspraak mochten maken. Het is daarom zeer waarschijnlijk, dat de echte *Teredo norvegica* Spengl. geen deel van onze fauna uitmaakt. Het hierboven genoemde onderzoek van den heer Roch is nog niet gepubliceerd; ik dank hem daarom voor de toestemming één van zijn resultaten hier reeds te mogen vermelden.

(1912a, p. 23 voetnoot) somt een aantal hem bekende vindplaatsen op. In het rijs-
hout gebruikt bij den bouw van den Afsluitdijk heeft de paalworm zich zeer algemeen
genesteld (H a v i n g a 1936, p. 136). Op de uitgebreide literatuur over *T. navalis* in
ons land en haar bestrijding kan hier echter niet verder worden ingegaan.

Soms zijn de exemplaren nog levend in aangespoeld hout aangetroffen, meestal
vindt men echter alleen nog de met kalk bekleede gangen met daarin de schelpjes
en soms ook de paletten. Fossiele *Teredo*'s zijn mij noch van het strand, noch uit
onzen bodem bekend.

§ 9 Classis Cephalopoda
Subclassis DIBRANCHIA
Ordo DECAPODA
Familie Sepiidae

TAB

DATUM	VINDPLAATS	VINDER	S. ELEGANS
2de helft 19de eeuw	Noordwijk	Dr. J. A. Herklots	2
IX 1893	Strand te Cadzand		talrijk
1897	Scheveningen—Loosduinen	Dr. P. J. van Breemen	8
20ste eeuw voor IX 1919	Zandvoort	Dr. W. G. N. van der Sleen e.a.	aantal?
idem	Noordwijk	idem	aantal?
idem	Zandvoort	idem	
idem	Noordwijk	idem	
20ste eeuw voor XI 1920	Domburg	idem	aantal?
1914 (?) op 2 achtereenvolgende Zondagen	ten Z. van Terheiden	P. Kruizinga	
najaar 1914 na Septemberstormen	even ten N. van Scheveningen	idem	4
22 VIII 1915	Ouddorp	Dr. J. H. Vernhout	1
begin X 1917	Zandvoort	A. Voûte	
7 X 1917	Zandvoort	idem	
1920	Scheveningen	Th. J. Brouwer	
zomer 1920	Zandvoort	J. ter Meulen	1
begin VIII 1920	Ameland	Mej. J. C. Polenaar en Mej. van Essen	
6 VIII 1920	Haamstede	Dr. W. G. N. van der Sleen	
VIII 1922	Loosduinen	J. A. Nijkamp	7
19 VIII 1922 en volgende dagen	Kijkduin	J. van der Vecht	diverse ex.
19/21 VIII 1922	Scheveningen	S. F. J. van Royen en de schrijver	96
zomer 1923	Bergen aan Zee	Mej. A. Pannekoek	
VII 1923	Scheveningen	J. A. van Leeuwen Jr. de schrijver	1
7 X 1923	IJmuiden	Mej. J. Cramer	
VII 1924	Texel	N. Tinbergen	
22/23 VII 1924	Texel ten Z. van Koog	J. A. van Leeuwen Jr.	
26 VII 1924	Scheveningen	J. A. Nijkamp	1
eind VII 1924	Bakkum a/Zee	H. Reuchlin	
begin VIII 1924	Egmond a/Z.—Camperduin		



296. *Sepia elegans* Orbigny 1839.

Synoniemen: *Sepia bisserialis* Verany 1851, *Sepia rupellaria* Orbigny 1848?, Herklots 1859.
Grimpe 1925, p. 30.
Jeffreys 1869, p. 141.
Herklots 1859, p. 13, Pl. II fig. 7—9.

Deze soort spoelde in vele gevallen samen met de volgende aan onze kust aan, daarom wordt haar voorkomen samen met dat van *S. orbigniana* Fér. besproken.

297. *Sepia orbigniana* Férussac 1826.

Synoniem: *Sepia elegans* Jeffreys 1869 nec Orbigny 1839.
Grimpe 1925, p. 31.
Jeffreys 1869, p. 140.
Heinsius 1921, fig. op p. 88.

De verschijning van onze beide kleine *Sepia*-soorten, van welke uit ons land alleen de aangespoelde rugschilden bekend zijn, is in hooge mate aan periodiciteit onderhevig. Alle gegevens, die ik hieromtrent met eenige mogelijkheid kon verzamelen, heb ik in onderstaande tabel vereenigd.

ORBIGNIANA	HERKOMST GEGEVENS	OPMERKINGEN
	Vernhout 1916, pag. 182 Lameere 1894, p. 18 Tesch 1908, p. 20; Com.	Tesch (1908, p. 20): $\pm$ 10 j. geleden. Daarom Grimpe (1925, p. 30): 1898. Volgens Com. echter 1897.
tal? tal?	v. d. Sleen 1920, p. XXIX ibidem ibidem; Com. ibidem Com.	
3	Kruizinga 1915, p. LXI ibidem Vernhout 1916, p. 182 Com.	vrij gave rugschilden fragmenten
2 2 3	Th. J. Brouwer 1921, p. 27 Com.	
1	Mej. Polenaar 1921, p. 64	tegen de Wallumer Blinkert
1 15	Com. v. R. Altena 1924, p. 224 M.L.; v. d. Vecht in litt. v. R. Altena 1924, p. 224	Noordzeestrand, niet ver van Westenschouwen slechts enkele gave schilden, verder grootere en kleinere fragmenten
1 fr. 1 1 vele 1 7 + enkele fr.	A. P. v. Leeuwen 1924a, p. 158 v. R. Altena 1924, p. 224 v. R. Altena 1924, p. 223; Com. Tinbergen 1924b, p. 219 v. Leeuwen 1924a, p. 158 v. R. Altena, 1924, p. 223 Reuchlin en v. Deinse 1924, p. 220	

DATUM	VINDPLAATS	VINDER	S. ELEGANT
3 en 5 VIII 1924	Egmond a/Zee	de schrijver	12
4 VIII 1924	Bergen a/Zee	idem	
5 VIII 1924	Bakkum a/Zee	idem	9
midden VIII 1924	Wassenaarsche slag	A. B. van Deinse	
26 VIII 1924	Wassenaarsche slag	J. A. van Leeuwen Jr.	12
27 VIII 1924	Scheveningen	Idem	7
31 VIII / 2 IX 1924	Monster—Kijkduin	J. A. Nijkamp	9
31 VIII / 2 IX 1924	Kijkduin—Scheveningen	idem	36
5 IX 1924	Noordwijk	J. W. van Dieren	
7 IX 1924	IJmuiden	de schrijver	
10 IX 1924	Scheveningen— Wassenaarsche slag	J. A. van Leeuwen Jr.	2
10 IX 1924	Scheveningen (haven)	J. A. Nijkamp	1
10 IX 1924	Texel: Slufter—Noordpunt	G. A. Brouwer	2
21 IX 1924	Loosduinen	J. A. Nijkamp	5
30 IX 1924	Bergen a/Zee	de schrijver	
1 X 1924	Camperduin	idem	2
11 IV 1925	Terschelling	idem	1
12 IV 1925	Terschelling	idem	
XII 1925	Noordwijk	P. Korringa	
X 1926	IJmuiden—Zandvoort	idem	1
4 IX 1926	Bergen a/Zee	de schrijver	1
23—27 IV 1927	Westkapelle—Oranjezon	idem	± 15
eind VII 1927	Texel	Mej. A. Pannekoek e. a.	± 7
IX 1927	Katwijk	H. van der Maaden	2
XI 1927	Wassenaarsche slag	Mej. A. Pannekoek	2
12 II 1928	IJmuiden—Zandvoort	P. Korringa	15
17 II 1928	Zandvoort	idem	8
18 II 1928	IJmuiden—Zandvoort	idem	
19 II 1928	Noordwijk	idem	
19 II 1928	Bakkum a/Zee	Mej. A. Pannekoek	± 8
26 II 1928	Zandvoort—Noordwijk	P. Korringa	veel ex
26 II 1928	IJmuiden—Zandvoort	de schrijver	vrij veel
19—26 II 1928	Scheveningen	B. Hubert	
15 VIII 1928	Bergen a/Zee	de schrijver	2
21 VIII 1928	Vlieland pl. 50—52	idem	1
29 VIII 1928	Bergen a/Zee	idem	1
30 VIII 1928	Bergen a/Zee	idem	12
22 IX 1929	Scheveningen	D. J. Boerman	vele ex
5 X 1929	W.-N.W.kust van Noord- Beveland	C. Brakman	enkele e
15 VIII 1931	Bergen a/Zee	de schrijver	
VIII 1932	Texel	S. J. Geerts	8
8 VIII 1932	Bergen a/Zee	de schrijver	1 fr.
11 VIII 1932	Bergen a/Zee	idem	2
14 VIII 1932	Huisduinen pl. 5—8	Dr. J. Verwey	12
10 IX 1932	Bergen a/Zee	Mej. A. Pannekoek	1
10 of 12 IX 1932	Bergen a/Zee	de schrijver	vele ex
14 IX 1932	Zandvoort pl. 61—64	P. Korringa	meer dan 10
15 IX 1932	idem pl. 69—71	P. Korringa	vele ex

ORBIGNIANA	HERKOMST GEGEVENS	OPMERKINGEN
30	v. R. Altena 1924, p. 223	3 VIII 1924, 1 ex. <i>Lepas pectinata</i> Spengl. op <i>S. elegans</i> (M. A.)
1	ibidem	ook <i>S. officinalis</i>
15	ibidem	
1	Reuchlin en van Deinse 1924, p. 220	
10	} v. Leeuwen 1924b, p. 219; 1924c, p. 256	Nijkamp (1925b, p. 287): 1 ex. <i>Lepas pectinata</i> Spengl. op <i>S. orbigniana</i> Schev.-Loosd. Deze <i>Lepas</i> ook op andere voorwerpen en ook van Bergen a/Zee in dienzelfden tijd
enkele fr.		
10	} v. R. Altena 1924, p. 223	
20		
aantal?	Com.	
6	v. R. Altena 1924, p. 223	
diverse fr.	v. Leeuwen 1924c, p. 256	
	v. R. Altena 1924, p. 223	
11	M. L.; in litt. G. A. Brouwer aan Dr. J. Verwey M. L.	
4	v. R. Altena 1924, p. 223	
	ibidem	
	v. R. Altena & Mac Gillavry 1925	Noordzeestrand in de „stormlijn”
1	idem	Op de zandplaat a'd. Westpunt van het eiland
1	P. K.	
	P. K.	
	A.	
± 17	A.	
	A. P.	
2	M. L.	waarschijnlijk begroeid geweest m. e. groenwier
	A. P.	
	P. K.	
4	idem	
4	idem	
10	idem	
± 8	A. P.	
± 12	P. K.	
rij veel ex.	A.	in oude, hooge vloedlijn
aantal?	mondelinge mededeeling van den heer B. Hubert	
	A.	
	idem	
7	idem	
18	idem	
2	D. J. B.	
	C. Br.	
	A.	
1	S. J. G.	
	A.	
	idem	def.
	J. V.	meeste def., ook <i>S. officinalis</i> 32 ex. ad. + 45 ex. juv.
	A. P.	
	A.	
3	P. K.; Str. O.	zeer veel <i>S. officinalis</i> . 1 ex. <i>S. orbigniana</i> met <i>Lepas</i> sp. erop. <i>S. elegans</i> begroeid met <i>Obelia</i> , <i>Ceramium rubrum</i> en een <i>Serpulide</i> .
	Str. O.	Zeer veel <i>S. officinalis</i> .

DATUM	VINDPLAATS	VINDER	S. ELEGANS
15 IX 1932	Egmond a/Zee—Bergen a/Zee	J. A. te Winkel	33 ex.
22 IX 1932	Zandvoort—IJmuiden	P. Korringa	3
X 1932	Scheveningen	S. J. Geerts	+ 120 ex.
5 X 1932	Scheveningen pl. 92—99	D. J. Boerman	zeer vele
8 X 1932	Scheveningen	?	zeer vele
8 X 1932	Scheveningen, pier	D. J. Boerman	vele ex.
15 X 1932	Scheveningen	D. J. Boerman en S. J. Geerts	
28 XII 1932	Zandvoort—Noordwijk	P. Korringa	1
7 VIII 1933	Petten	de schrijver	
VIII 1934	Schouwen	S. J. Geerts	veel fr.
14 X 1934	Zandvoort	P. Korringa	+ enkele
16 III 1935	pl. 32 ten N. v. Bergen a/Zee	de schrijver	2
			2 fr.

Uit deze tabel blijkt, dat, afgezien van vele afzonderlijke vondsten op diverse tijdstippen en vindplaatsen, het aanspoelen van *S.elegans* en *S.orbigniana* tezamen en "en masse" op grootere of kleinere deelen van ons strand verscheidene malen is geconstateerd. Misschien moeten wij de enkele gegevens uit 1893, 1897, 1914, 1917 en 1920 reeds als een aanwijzing voor een dergelijk massaal optreden opvatten, terwijl in de omgeving van Scheveningen in Augustus 1922 zeker een invasie heeft plaats gehad. Daarbij was *S.elegans* verre in de meerderheid boven *S.orbigniana*. Het optreden van de beide soorten in 1924 heeft sterk de aandacht getrokken, daar beide soorten toen waarschijnlijk in uitzonderlijk groote aantallen aangespoeld zijn. Het lijkt alsof de invasie van Noord naar Zuid plaats heeft gehad: 22 Juli 1924 veel exemplaren op Texel, begin Augustus tusschen Bakkum aan Zee en Camperduin. Bij Scheveningen was weliswaar reeds 26 Juli een *S.orbigniana* gevonden, maar de massa werd daar eerst van midden Augustus af tot na half September waargenomen. Ook noordelijker werden beide soorten nog in het najaar aangetroffen: 10 September Texel, 30 September en 1 October resp. Bergen aan Zee en Camperduin. Deze keer is waarschijnlijk *S.orbigniana* iets in de meerderheid geweest. Wellicht waren de in April 1925 op Terschelling aangetroffen exemplaren reeds met deze zelfde invasie aangevoerd.

In April 1927 verzamelde ik van beide soorten een aantal rugschilden op het strand van Walcheren. Dat is met het volgende optreden in Februari 1928 de eenige maal, dat een groot aantal schilden van *S.elegans* en *S.orbigniana* buiten de maanden Juli tot October aan ons strand werd waargenomen. Ook in den nazomer en het najaar van 1927 is *Sepia elegans* op verschillende plaatsen aan onze kust gevonden.

In Februari 1928 spoelden beide soorten blijkbaar in ongeveer even groot aantal aan; zij zijn toen van Scheveningen tot Bakkum aan Zee waargenomen. Hetzelfde jaar nog vond ik beide in Augustus ook in bijna gelijk aantal bij Bergen aan Zee en een exemplaar van *S.elegans* op Vlieland. Blijkens waarnemingen te Scheveningen en op Noord-Beveland kwam vooral *S.elegans* daar in het vroege najaar van 1929 voor.

Van Augustus tot half October 1932 was het ook *S.elegans*, die bij honderden op verschillende plaatsen werd waargenomen, van Texel tot Scheveningen. *S.orbigniana* bleef deze keer zeer zeldzaam; in het geheel werd een tiental exemplaren gevonden. Tenslotte is *S.elegans* in 1934 nog op Schouwen en bij Zandvoort aange-

ORBIGNIANA	HERKOMST GEGEVENS	OPMERKINGEN
3	Str. O. P. K. S. J. G. Str. O. idem idem	
gm. + 1 ex.	D. J. B.; S. J. G. P. K. A.	
1 fr.	S. J. G. P. K. A.	

spoeld, resp. in Augustus en October, en wel op de eerste vindplaats in vrij groot aantal. Tabel 2 geeft een overzicht van het massaal optreden van *S.elegans* en *S.orbigniana* aan onze kust.

TABEL 2.

Data van waarneming	Afstand waarover waargenomen	Soorten (overheerschende soort vet gedrukt)
1893	Cadzand	<i>S. elegans</i>
1897	Scheveningen-Loosduinen	<i>S. elegans</i>
zeer weinig waarnemingen.	najaar 1914	<i>S. elegans</i> en <i>S. orbigniana</i>
	X 1917	<i>S. orbigniana</i>
	zomer 1920	<i>S. elegans</i> en S. ORBIGNIANA
	VIII 1922	S. ELEGANS en <i>S. orbigniana</i>
	22 VII 1924 - 1 X 1924	<i>S. elegans</i> en S. ORBIGNIANA
23 - 27 IV 1927	Monster-Texel (Terschelling IV 1925)	<i>S. elegans</i> en <i>S. orbigniana</i>
eind VII - XI 1927	N.W. strand van Walcheren	<i>S. elegans</i> en <i>S. orbigniana</i>
12 - 26 II 1928	Wassenaarsche Slag- Texel	<i>S. elegans</i>
15 - 30 VIII 1928	Scheveningen-Bakkum a/Zee	<i>S. elegans</i> en <i>S. orbigniana</i>
8 VIII 1932 - 15 X 1932	Bergen aan Zee, Vlieland	<i>S. elegans</i> en <i>S. orbigniana</i>
VIII 1934 (X 1934)	Scheveningen- Texel	S. ELEGANS en <i>S. orbigniana</i>
	Schouwen (Zandvoort)	<i>S. elegans</i>

Grimpe (1925, p. 30) vermeldt slechts één, niet eens volkomen zekere, waarneming van *S.elegans* in de Noordzee (1 ex., Cullercoats Northumberland, maar uit een kabeljauwmaag, in museum te Newcastle), terwijl *S.orbigniana* nooit in de Noordzee is aangetroffen. Ook Adam (1933, p. 5 en 12) sluit zich hierbij aan; op de Belgische kust werden alleen de rugschilden van *S.elegans* gevonden, welke waarschijnlijk door den stroom uit het Kanaal zijn aangevoerd.

De exemplaren welke van beide soorten op onze stranden zijn gevonden, zijn dikwijls zeer goed geconserveerd, al vindt men soms aanwijzingen, dat ze reeds lang rondgedreven moeten hebben en dus van ver weg afkomstig kunnen zijn. De schilden kunnen n.l. met organismen begroeid zijn als algen, Hydroiden, of *Lepas*-soorten. Een *Lepas*, afkomstig van een fraai exemplaar van *S.elegans* van Egmond aan Zee, werd door Dr. C. A. Nilsson—Cantell gedetermineerd als *L.pectinata* Spengler 1793. Dit is een soort uit den Atlantischen Oceaan, welke aan onze kust alleen

maar verdwaald voorkomt. Bovendien is het exemplaar volgens den heer Nilsson—Cantell zeer groot; exemplaren dezer soort zouden volgens hem zeker twee jaar oud worden. Waarschijnlijk dreef deze *Sepia*-schaal dus reeds geruimen tijd rond. Een tweede exemplaar van *L. pectinata* Spengler werd in denzelfden tijd op een *S. orbigniana* te Scheveningen gevonden. Verder ligt het voor de hand te veronderstellen, dat zoo'n geheele invasie eenzelfde herkomst heeft, zoodat althans voor die van 1924 waarschijnlijk is gemaakt, dat zij door het Nauw van Calais uit Atlantische wateren afkomstig was. Er is bovendien geen reden om aan te nemen dat de andere "en masse" aangespoelde rugschilden van *S. elegans* en *S. orbigniana* niet dezelfde herkomst zouden hebben.

De oorzaak van de periodiciteit is moeilijk vast te stellen, omdat men daartoe eerst goed op de hoogte zou dienen te zijn van het voorkomen van beide soorten in het Kanaal. Waarschijnlijk is een speciale constellatie van stroomen en winden noodig om de rugschilden naar onze kust te drijven.

298. *Sepia officinalis* Linné 1758.

Grimpe 1925, p. 27, fig. 9, Taf.-Fig. 7.

Jeffreys 1869, p. 138, Pl. VI fig. 3.

Hoewel ik uit gebied I hieromtrent weinig opgaven heb, is het wel zeker, dat de rugschilden van deze soort langs onze geheele kust algemeen aanspoelen. Soms komen de levende dieren vlak aan het strand: Voûte (1924) vermeldt enkele

DATUM	VINDPLAATS	VINDER
1ste helft VIII 1924	Katwijk—Wassenaarsche slag	A. B. van Deinse
2 VIII 1924	Bergen a/Zee—Camperduin	de schrijver
3 VIII 1924	Egmond a/Zee	idem
4 VIII 1924	Bergen a/Zee	idem
19 II 1928	Bakkum a/Zee	Mej. A. Pannekoek
26 II 1928	IJmuiden—Zandvoort	de schrijver
25 VII 1932	Bakkum a/Zee	Th. Mol
30 VII 1932	Bergen a/Zee	Prof. Dr. L. F. de Beaufort
14 VIII 1932	Huisduinen pl. 5—8	Dr. J. Verwey
14 IX 1932	Bloemendaal a/Zee pl. 61—64	P. Korringa
15 IX 1932	ten Z. van Zandvoort pl. 69—71	idem
begin VII 1934	Hoek v. Holland—Scheveningen	A. B. van Deinse
3 XI 1934	Bakkum aan Zee	de schrijver

levende ex. bij Noordwijk in Augustus 1922 na een storm uit het Westen; Van Dieren (1925, p. 112) één individu (waarschijnlijk † ?) op de Waddenkust van Terschelling in 1916; de *Sepia* door Van Deinse (1924) bedoeld, die op 8 Augustus 1923 door Dr. J. Hannema bij Hollum op Ameland is gezien, moet waarschijnlijk ook tot deze soort worden gerekend. Op 19 April 1936 (na hevigen N.W.-wind) werd te Wijk aan Zee door den heer W. Neuteboom een half levende *S. officinalis* van zeer groote afmetingen op het strand aangetroffen (Com.). In het M. L. bevindt zich een *S. officinalis* op alcohol, afkomstig van Cocksdoorp

(M. Bakker leg.), zonder nadere aanduiding omtrent de wijze waarop dit dier werd bemachtigd.

De eieren worden niet ver van de kust gelegd; het Museum te Leiden bezit ova van *S.officinalis*, afkomstig van Katwijk (13 VII 1934, H. W. C. Cossee leg.); Schepman vermeldt een eiernest van de Iersche bank. Bij Grimpe (1925, p. 27) vindt men verschillende oudere vermeldingen van deze species van de Nederlandsche kust samengevat, welke op langs de kust levend gevangen exemplaren en eiernesten betrekking moeten hebben.

Door Grimpe (1925, p. 28) is een merkwaardige periodiciteit ook voor deze soort in het aanspoelen van de rugschilden "en masse" aan de Deutsche Noordzeekust geconstateerd. Dit vindt n.l. steeds in den zomer plaats (Juli-September), maar wordt niet ieder jaar geconstateerd. Versche *Sepia*-schalen werden op de Oostfriesche eilanden niet gevonden in de jaren 1910 (?), 1912, 1913, 1917, 1919 en misschien ook in 1922.

Wanneer in den winter rugschilden aanspoelen, behooren deze tot een slankeren vorm, dien Grimpe als *S.officinalis officinalis* tegenover de plompere zomervariant *S.officinalis filliouxii* Lafont 1868 onderscheidt.

Helaas beschik ik niet over gegevens uit dezelfde jaren als de bovengeciteerde van Grimpe, wel is echter zeker, dat ook bij ons *S.officinalis* dikwijls, vooral in den zomer, in groote hoeveelheden aanspoelt. Het betrekkelijk klein aantal exacte opgaven, dat ik hiervan bezit, heb ik in tabel 3 samengevat.

OFFICINALIS	HERKOMST GEGEVENS	OPMERKINGEN
allen ex. juv.	Reuchlin en v. Deinse 1924, p. 220	nog geen <i>S.elegans</i> en <i>S.orbigniana</i>
veel	A.	nog geen <i>S.elegans</i> en <i>S.orbigniana</i>
ex. juv.	idem	met <i>S.elegans</i> en <i>S.orbigniana</i>
ex., vnl. juv.	idem	idem
zeer veel	A. P.	met <i>S.elegans</i> en <i>S.orbigniana</i>
zeer veel	A.	idem, in oude hoge vloedlijn
± 300	Str. O.	
zeer veel	Com.	4 à 5 per 10 m. vloedlijn
x. ad. + 45 ex. v.	J. V.	met 12 ex. <i>S.elegans</i>
zeer veel	Str. O.	met <i>S.elegans</i> en enkele <i>S.orbigniana</i>
zeer veel	Str. O.	idem
duizenden	v. D.	met vleeschresten
ex. ad. en juv.	A.	in hoge vloedlijn van storm van eenige dagen tevoren

Van belang is verder ook de volgende mededeeling, die ik op de kaart-systeem-kaart, behorende bij de vondst van *Sepia*-schalen bij Bergen aan Zee door Prof. De Beaufort op 30 Juli 1932, vond. Een strandjutter, die de schilden voor verkoop verzamelde, vertelde n.l., dat ter plaatse ééns per jaar een dergelijke toevloed plaats had en wel in den zomer; soms had er nog een kleinere plaats in het voorjaar.

Dit relaas en de bovenvermelde waarnemingen uit 1924, 1932 en 1934 stemmen goed met de door Grimpe beschreven feiten overeen. Merkwaardig, wellicht ook

toevallig, is dat de toevloed van *S.officinalis* in 1924 en 1932 blijkbaar aan de invasie van *S.elegans* en *S.orbigniana* voorafging.

Verder ziet men, dat *S.officinalis* ook in den winter in groot aantal kan aanspoelen, zooals in Februari 1928 is geconstateerd. Helaas is het materiaal, dat tot mijn beschikking is, niet van dien aard, dat hieraan betrouwbare metingen voor het constateeren van de zomer- en wintervariant verricht kunnen worden.

Naar de oorzaak en de herkomst van deze invasies kan men slechts gissen. Voor de hand ligt de veronderstelling, dat eens per jaar in de maanden Juli tot October de oude exemplaren afsterven, zoodat de sporen daarvan op het strand te zien zijn. Deze eenvoudige verklaring gaat echter niet op, zooals Trusheim (1931, p. 187 e.v.) reeds heeft opgemerkt, aangezien meest schalen van verschillende grootte tegelijk aanspoelen*). Wij moeten dus veronderstellen dat, of wel door een of andere oorzaak sterfte is opgetreden onder de *Sepia*'s van alle leeftijden, of wel af en toe slechts een bepaalde samenloop van stroomen en winden optreedt, die de rugschilden van de in een zekere periode afgestorven *Sepia*'s aan onze stranden brengt. Wellicht heeft een invasie ook alleen plaats, wanneer na massale sterfte een bepaald complex van klimaat-factoren optreedt.

Trusheim (l.c.) stelt zich het volgende voor: een groot aantal *Sepia*'s ging door een oorzaak, die in het midden wordt gelaten, dood en raakte rottend op den zeebodem bedolven. Later werd door een storm of andere oorzaak de bodem daar weer opgewoeld, de vrijgekomen schilden kwamen boven drijven en werden door de zee op het strand geworpen.

Tegen een dergelijke hypothese zijn m.i. ernstige bezwaren. In de eerste plaats zal een doode *Sepia* in het algemeen door het hooge gehalte aan ontbindingsgassen drijven. Ten tweede zou het al heel toevallig zijn, wanneer op min of meer geregelde tijden de zee een dergelijke ophooping van *Sepia*'s zou oprakelen. Vrij zeker bestaan sommige invasies uit rugschilden van *Sepia*'s, welke in de Noordzee zijn dood gegaan; immers zij spoelen soms nog met vleeschresten aan. Dit is ook verklaarbaar, want *S.officinalis* leeft geregeld 'zomers in de Noordzee. Toch lijkt het mij zeer wel mogelijk, dat ook soms de rugschilden uit het Kanaal afkomstig zijn; een aanwijzing hiervoor is, dat zij soms samen met het massaal voorkomen *S.elegans* en *S.orbigniana* verschijnen. Bovendien zijn de schilden van *S.officinalis* ook wel met groenwieren, Balaniden etc. begroeid, hetgeen dus op langdurig transport wijst.

Aan de binnenzijde van de *Sepia*-schilden vindt men dikwijls beschadigingen, die Trusheim (l.c.) m.i. juist verklaart door aan te nemen dat vogels zich met het lichaam van de doode *Sepia* hebben gevoed en de schilden met hun snavel hebben beschadigd. Met dit al blijft het periodiek massaal optreden van *Sepia*-schilden op onze stranden een merkwaardig verschijnsel, dat alleen door georganiseerde waarnemingen langs onze geheele kust (en liefst ook aan de Belgische en Duitse), en in verband gebracht met waarnemingen over het optreden van *S.officinalis* in de zuidelijke Noordzee, op juiste wijze bestudeerd kan worden.

Familie Sepiolidae

299. *Sepiola atlantica* Orbigny 1839.

Synoniem: *Sepiola rondeletii* mult. auct.

Grimpe 1925, p. 17, Taf.-Fig. 3, 4.

Jeffreys 1869, p. 136, Pl. VI fig. 2.

Dit kleine inktvischje is nooit aangespoeld gevonden, wel zijn diverse opgaven

*) Soms vindt men ook uitsluitend of bijna uitsluitend de schalen van jonge dieren, hetgeen wellicht aan een, zuiver mechanische, selecteerende werking van het betreffende complex van winden en stroomen is toe te schrijven.

in de literatuur te vinden over in onze wateren levend gevangen exemplaren:

I. Mond van de Westerschelde (aan de binnenkant van de Callobank tot bij de ton van het Zuiderhoofd, Hoek 1893, p. 60), Oosterschelde (Van Benthem Jutting 1920; M. L.), Veere (M. L.).

III. Den Helder (M. L.), lichtschip Haaks (Tesch 1908, p. 22), Stortemelk bij Terschelling (Com.).

300. *Sepietta oweniana* (Orbigny 1839).

Synoniem: *Sepiola scandica* Steenstrup 1887.

Grimpe 1925, p. 14, Taf.-Fig. 1.

Ook deze soort is alleen maar levend gevangen en wel in gebied I, waarvan mij de volgende opgaven bekend zijn:

I. Westerschelde niet ver van Vlissingen, Mond van de Westerschelde (aan den binnenkant van de Callobank tot bij de ton van het Zuiderhoofd*), Hoek 1893, p. 59/60).

Familie Loliginidae

301. *Loligo forbesii* Steenstrup 1856.

Synoniem: *Loligo vulgaris* vet. auct. partim nec Lamarck 1798.

Grimpe 1925, p. 37, Taf.-Fig. 8b, 9b.

Jeffreys 1869, p. 130, Pl. V fig. 2.

Van *Loligo* zijn mij geen strandingen bekend, wel zijn enkele malen aan het strand schilden gevonden, die misschien tot deze soort behooren, al is het even goed mogelijk, dat zij van *L.vulgaris* Lam. zijn:

II. Scheveningen ($\pm$ 10 fr., XI 1934, S. J. G. en G. P. Baerends), Scheveningen-Wassenaarsche slag (10 fr., 6 IX 1936, G. P. Baerends; 1 fr., 12 IX 1936, S. J. G.), Bergen aan Zee (1 fr., 18 IX 1932, K. de Wit), bij Huisduinen en Den Helder (Waardenburg, 1827, p. 58).

Van *L.forbesii* worden de eiertrossen minder vaak gevonden dan van *L.vulgaris* Lam.; van de eerstgenoemde soort werden voor zoover mij bekend de eieren zelfs slechts éénmaal aan ons strand aangespoeld gevonden, n.l.:

I. Domburg (één zeer groote tros, 17 VII 1934, P. J. van der Feen leg. in M. M.; hiervan een gedeelte in Com.).

De datum van deze vondst zou verwondering kunnen baren, omdat bekend is dat *L.forbesii* in de Noordzee in het algemeen eerst tegen den herfst optreedt. Grimpe (1925, p. 43) zegt dan ook: "so ist zu sagen, dass Laich der *L.forbesii* in der Nordsee nur während des Spätsommers und Herbstes gefunden wird". De eenige gedateerde waarneming van *L.forbesii*-eieren, welke Grimpe (l.c.) echter vermeldt, is een vondst van een eiertros bij Helgoland op 16 Juli 1921. Maar de Domburgsche eieren waren in veel verder gevorderden staat van ontwikkeling dan die van Helgoland. Bij de eerstgenoemde was het tijdstip van uitkomen van de embryonen zeker niet meer veraf, bij die van Helgoland was de klieving juist begonnen.

In onze wateren wordt *L.forbesii* geregeld waargenomen, bij Grimpe (1925, p. 38) vindt men de oudere opgaven uit de literatuur hieromtrent samengevat**).

*) Door Grimpe (l.c.) ten onrechte als twee afzonderlijke vindplaatsen geciteerd.

**) Door Dr. J. Verwey is in de laatste jaren een uitgebreid aantal waarnemingen gedaan over het voorkomen van verschillende inktvissen in de omgeving van Den Helder. Aangezien dit onderzoek te zijner tijd gepubliceerd zal worden en onze kennis over dit onderwerp daardoor waarschijnlijk aanzienlijk verruimd zal worden, heeft het geen zin hier de in vergelijking weinige beschikbare gegevens op te sommen.

- X 302. *Loligo vulgaris* Lamarck 1798.
Synoniem: ? *Loligo loligo* (Linné 1758).
Grimpe 1925, p. 32, Taf.-Fig. 8a, 9a.

Afgezien van de bovengenoemde schilden, welke misschien van deze soort zijn, kent men van *L.vulgaris* aangespoeld alleen de eiertrossen. Deze worden vooral in de maand Juli nog al eens aan ons strand gevonden. Mij zijn de volgende waarnemingen bekend:

II. Kijkduin, Scheveningen (Bohadsch fide Grimpe 1925, p. 32; talrijke eiertrossen op het strand einde Juni en geheel Juli 1874, maar vooral begin Juli, Harting 1874, p. 209), Katwijk (6 VII 1927, M. A.), Noordwijk (19 VII 1934, M. L.), Zandvoort (VII 1902, M. A.; deze soort ?, 6 VII 1915, Dr. W. G. N. van der Sleen leg. in Com. met aantekening: "dergelijke eierklompen, soms tot cirkels van 40 stuks vereenigd, zijn veel aangespoeld tusschen Hoek van Holland en Zandvoort van Mei tot Juli van dit jaar."), Zandvoort-IJmuiden (9 VII 1916, M. A.), Bergen aan Zee (9 VII 1933, M. A.).

III. Terschelling (deze soort ?, op het strand tusschen zeegras, 21 VIII 1929, zie Liernur 1929), Ameland (deze soort ?, 27 VII 1935, mej. J. C. Polenaar in Com.).

L.vulgaris is verscheidene malen levend in onze wateren aangetroffen; de oudere opgaven vindt men bij Grimpe (1925, p. 32) verzameld *).

303. *Alloteuthis subulata* (Lamarck 1798).

Synoniem: *Loligo media* mult. auct. nec (Linné 1758).
Grimpe 1925, p. 44, fig. 19—24, Taf.-Fig. 10—14.

Van deze soort ken ik uit het aanspoelsel op onze stranden alleen de eieren, welke enkele malen zijn aangetroffen:

I. Strand van Walcheren (6 VII 1771, L. Bomme 1773, p. 311, Fig. 7a-d).

II. Katwijk (16 VI 1933, H. van der Maaden leg. in M. L.).

III. Texel (Noordzeestrand, 17 VI 1935, P. van Os leg. in M. A.).

Vergelijkt men de genoemde beschrijving en afbeelding van Bomme met de beschrijving en afbeelding door Grimpe (l.c., p. 63) van de eieren van *A.subulata* gegeven, dan blijft er weinig twijfel of de "eyertros" en het "eerst uitgekomen zee-katje" door Bomme waargenomen en aan *Sepiola* toegeschreven, behooren tot deze soort. Ook de datum van de vondst komt uit: Grimpe (l.c., p. 47) geeft als "Hauptlaichzeit" de eerste helft van Juli op.

A.subulata is op verschillende plaatsen in onze wateren levend waargenomen, de oudere desbetreffende opgaven vindt men bij Grimpe (l.c., p. 44) samen-gevat *).

Familie Ommastrephidae

304. *Todarodes sagittatus* (Lamarck 1798).

Synoniemen: *Ommastrephes sagittatus* (Lam.), *Loligo sagitta* Lam.
Grimpe 1925, p. 82.
Jeffreys 1869, p. 128, Pl. V fig. 1.

Van deze soort zijn betrekkelijk veel strandingen bekend. Grimpe (l.c., p. 83) vermeldt ook als bijzonderheid van *T.sagittatus* dat hij dikwijls in grooten getale strandt of in strandnetten geraakt, wanneer de dieren op hun jacht naar voedsel ("bei ihren Nahrungszügen") de kust te dicht naderen. In tabel 4**) heb ik

*) Zie noot **, p. 111.

**) Zie p. 114/115.

alle mij bekende vondsten van *T.sagittatus* op onze kust en in onze wateren vermeld.

Het blijkt, dat deze species bij ons in den winter optreedt. Het meest is zij in de maand April waargenomen, maar ook zijn vondsten en vangsten bekend uit November, December, Januari, Februari, Maart en Mei. Grimpe (l.c., p. 84) kent van deze soort alleen vangsten uit de maanden Augustus tot Februari. In de maanden April en Mei 1928 zijn aan onze kust 8 exemplaren van deze species gestrand; *T.sagittatus* is in dien tijd blijkbaar "en masse" aanwezig geweest. In denzelfden tijd zijn ook op Helgoland 2 exemplaren aangetroffen (24 III en 26 IV 1928, zie: Hertling 1929).

In den zomer is deze soort slechts bij uitzondering in de zuidelijke Noordzee aanwezig; mij is slechts één zomervondst bekend n.l. van 1 exemplaar op het strand van Norderney op 20 Juli 1927 (zie: Hertling l.c.).

Waarschijnlijk houden de dieren zich 'zomers in het algemeen in verband met paring en eierleggen in diepere gedeelten van den Atlantischen Oceaan op.

De eieren van *T.sagittatus* zijn uit de Noordzee niet bekend; de afbeelding van Herklots (1859, p. 15, fig. 1) stelt waarschijnlijk het legsel van een *Loligo* voor.

305. *Ommastrephes bartramii* (Lesueur 1821).

Synoniem: *Stenoteuthis bartramii* (Les.).

Grimpe 1925, p. 85.

Van deze in de Noordzee uiterst zeldzame soort bevindt zich in het M. L. één exemplaar afkomstig van Zandvoort, volgens Vernhout (1916, p. 182) uit de tweede helft van de vorige eeuw, zonder nadere vermelding omtrent de wijze, waarop het dier gevangen of gevonden is.

306. *Ommastrephes caroli* Furtado 1887.

Synoniem: *Stenoteuthis caroli* (Furtado).

Grimpe 1925, p. 86.

Robson 1925, p. 291, fig. 1-5, Tab. 1.

Deze soort is bij ons nooit aangespoeld gevonden; wel is echter in 1661 één exemplaar op zee tusschen Katwijk en Scheveningen door Engelsche schepen buitgemaakt. Het voorwerp is terecht gekomen in het Museum Regium te Kopenhagen (Steenstrup fide Tesch 1908, p. 12; c.f. ook Grimpe l.c.).

Op het Oostfriesche eiland Juist werd op 1 Januari 1935 een nog levend exemplaar van deze zeldzame soort op het strand gevonden (Leege 1935, p. 82, fig. 181).

Ordo OCTOPODA

Familie Octopodidae

307. *Octopus vulgaris* Lamarck 1798.

Grimpe 1925, p. 13.

Jeffreys 1869, p. 144, Pl. VII fig. 1.

Van deze soort is mij van onze kust geen enkele stranding bekend, hoewel haar voorkomen op verschillende plaatsen op diverse tijdstippen is geconstateerd. De oudere desbetreffende opgaven vindt men samengevat bij Grimpe (l.c. *).

308. *Eledone cirrhosa* (Lamarck 1799).

Synoniemen: *Ozoena cirrhosa* (Lam.), *Moschites cirrhosa* (Lam.), *Ozoena aldrovandi* Rafinesque 1814, *Eledone aldrovandi* (Raf.).

Grimpe 1925, p. 9.

Jeffreys 1869, p. 146, Pl. VII fig. 2.

*) Zie noot **), p. 111.

DATUM	VINDPLAATS	VINDER	GESTRAND
z. d.	aangekocht te Scheveningen	R. T. Maitland	neen
1862	Katwijk		?
IV 1866	Katwijk		?
1872	aangebracht te Katwijk		neen
XI 1884	Noordwijk		?
2 II 1885	Scheveningen		?
voor 1890	aangebracht te Den Helder		neen
7 I 1890	Scheveningen	Dr. A. C. Oudemans	?
27 I 1892	Texelstroom		neen
2 II 1893	Texelstroom		neen
30 XI 1919	even ten N. van de pier te Scheveningen	Dr. A. B. van Deinse	ja
21 IV 1928	Texel	M. Boon	ja
25 IV 1928	Terheiden-Kijkduin	N. Tinbergen	ja
27 IV 1928	Terheiden	B. Hubert	ja
29 IV 1928	Arendsduin (enkele k.m. ten Z. van Terheiden)	Fr. Kooimans	ja
30 IV 1928	Terschelling pl. 8—24	G. W. Jongens	ja
6 V 1928	Noordwijk—Zandvoort	J. W. Maarschalk	ja
20 V 1928 ¹⁾	Wassenaar	A. W. Lacourt	ja
V 1929	Domburg	M. Slabber	ja
24 II 1930	Scheveningen	N. Tinbergen	ja
24 IV 1931	Noordwijk-Zandvoort	H. W. E. Croockewit	ja
18 XI 1931	Zandvoort	Jan P. Strijbos	ja
27 XI 1932	Scheveningen pl. 103	S. J. Geerts	ja
27 III 1933	Noordwijk	H. de Boer	ja
1 of 2 IV 1934	Egmond aan Zee	Th. H. Bont	ja
29 XII 1935	pl. 96 ten N. van Scheveningen	D. J. Boerman	ja
22 III 1936	pl. 93 bij Wassenaarsche slag	D. J. Boerman & S. J. Geerts	ja

¹⁾ Volgens schriftelijke mededeeling van den heer Lacourt is in D.L.N. (l.c.) als datum van deze vondst ten onrechte V

Ook deze species is bij mijn weten in ons land nooit gestrand aangetroffen, terwijl levende exemplaren verscheidene malen op verschillende plaatsen in onze wateren werden gevangen. Ik verwijs hier weer naar de samenvatting van Gr i m p e (l.c.) *), vermeld echter alleen de aanwezigheid van dertig exemplaren van *O.cirrrosa*, afkomstig uit de Zeeuwsche stroomen, 23 Maart 1927, in het Museum te Amsterdam. Blijkbaar kan deze species bij ons dus, gelijk ook bij andere soorten is geconstateerd, massaal optreden.

§ 10 Aanhangsel

A. Land- en Zoetwatermollusken.

Onder de op het strand aangespoelde schelpen treft men ook die van niet mariene soorten aan, welke blijkbaar of wel door de rivieren, of wel door den wind in zee zijn terecht gekomen en daarna zijn aangespoeld. Deze categorie is bijzonder sterk vertegenwoordigd in Zeeland, waar zeker een deel afkomstig is van de in zee en in de stroomen geërodeerde zoetwaterafzettingen. In gebied II vindt men plaatselijk meer zoetwaterschelpen dan elders, bijv. bij de monding van het Verschingskanaal te Scheveningen en bij den Rijnmond te Katwijk. Vooral de lichte huisjes van de zoetwater-Gastropoden kunnen ver door de zee getransporteerd

*) Zie noot **), p. 111.

soorten en het wegen van het aandeel van iedere soort, op zichzelf reeds een tijd-roovende bezigheid zou zijn.

Er is mij, wat onze kust betreft, één zeer lofwaardige poging tot het quantitatief vergelijken van uit mollusken bestaande afzettingen bekend, waarvan door den heer Boerman (1936), den ondernemer van deze poging, verslag is gedaan in zijn artikel: "Gruisonderzoek". Dit onderzoek geldt slechts een aantal, meest kleine, soorten. Aangezien men deze soorten steeds vindt in afzettingen van eenzelfde uiterlijk en met dezelfde karakteristieke soorten als: *Hydrobia ulvae* (Penn.), *Mysella bidentata* (Mont.), *Montacuta ferruginosa* (Mont.) en *Saxicavella jeffreysi* Winckw. er in aanwezig, is de kans groot, dat hier werkelijk overeenkomstige afzettingen zijn vergeleken.

Uit dit onderzoek blijkt in de eerste plaats de wisselvalligheid van het aantal exemplaren van bepaalde soorten per liter "gruis", wanneer dit gruis wel op dezelfde plaats, maar op verschillende data is verzameld. Nu is het de vraag of deze litermaat wel juist bepaald is, want de auteur vermeldt in de eerste plaats niet of het zand, dat bij het verzamelen van het monster natuurlijk in zeer verschillende hoeveelheid mee kan zijn genomen, voor het meten door zeven is verwijderd*). Bovendien is mij niet bekend op welke wijze deze liters zijn gemeten, maar vermoedelijk is het "gruis" gewoon droog in een maat gedaan, wat alleen juist is, wanneer de gemiddelde korrelgrootte van de verschillende monsters even groot zou zijn.

De heer Boerman komt ook tot enkele conclusies omtrent verschillen in zeldzaamheid van bepaalde soorten op verschillende plaatsen, die mij enerzijds zeer waarschijnlijk lijken, maar die anderzijds, vooral in verband met de periodieke veranderingen in zeldzaamheid van bepaalde soorten op dezelfde plaats, nog op een te gering aantal waarnemingen berusten om bewezen geacht te worden. Tenslotte demonstreert Boerman's onderzoek nog enkele bijkomstige feiten: men ziet er uit hoe verschillende voor zeer zeldzaam doorgaande species toch geregeld op ons strand te vinden zijn en hoe ook de jeugdvormen van grootere, algemeene soorten in het "gruis" een zeer verschillende frequentie bezitten, die niet altijd met de frequentie van de volwassen exemplaren schijnt overeen te komen.

Tot dusver besprak ik slechts quantitatief onderzoek van uit mollusken bestaande sedimenten als geheel. Men zou ook het voorkomen van bepaalde soorten afzonderlijk quantitatief kunnen nagaan. Voor grootere vormen is dat technisch zeer goed uitvoerbaar, zooals het onderzoek van Kruizinga (1936) over het aanspoelen van *Unio*'s en *Anodonta*'s op het strand van het vaste land van Zuid-Holland heeft uitgewezen. Voor de eventueel toe te passen techniek moge ik naar Kruizinga's artikel verwijzen.

§ 2. De verdeeling in drie gebieden, zuidelijke en noordelijke soorten.

In de literatuur is al meer dan eens de aandacht gevestigd op de verschillen, die bestaan in het angespoelde materiaal op verscheidene plaatsen aan onze kust. Van Deinse (1918, p. 255) en Van Dieren (1925, p. 106) vestigden bijvoorbeeld de aandacht op het uiteenlopend karakter van het aanspoelsel op de eilanden Ameland en Terschelling in vergelijking met het aanspoelsel op het strand van gebied II. Andere auteurs wezen weer op de vele fossielen, die men op de Zeeuwsche stranden kan vinden, waardoor deze zich onderscheiden van andere gedeelten van de Nederlandsche kust.

De verdeeling van onze kust in drie gebieden, zooals die in dit geschrift in na-

*) Volgens schriftelijke mededeeling van den heer Boerman is het zand niet uitgezeefd, maar er is steeds zorg voor gedragen, dat zoo min mogelijk zand met het monster werd meeverzameld.

ANTAL EX.	HERKOMST GEGEVENS	OPMERKINGEN
1	Weber 1893a, p. XXIII	
1	Vernhout 1916, p. 182	
1	ibidem	
1	Hoek 1893, p. 61	
1	Tesch 1908, p. 14	
1	ibidem	
1	Hoek 1893, p. 61	
2	Vernhout 1916, p. 182	
1	Weber 1893a, p. XXIII	1 m. lang
1	ibidem	bijna 1 m. lang
1	Van Deinse 1920, p. 15, Com.	vin aargevreten
1	Tinbergen 1928, p. 48, M.L.	
2	ibidem, p. 47	1 ex. gaaf, 1 ex. def.
1	ibidem	
1	ibidem	
1	M. A.	
1	M. L.	versch exemplaar
1	Lacourt 1934, p. 199, M.A.	105 cm. lang
1	M. M. (reg. no. 1378)	levend
1	M. L.	versch exemplaar
1	Croockewit 1931, p. 93	gaaf
1	M. L.	versch exemplaar
1	S. J. G.	in tweeën gebroken
1	M. L.	versch exemplaar
1	M. A.	levend
1	D. J. B.	volkomen gaaf, op den vloedlijn
1	D. J. B. & S. J. G.	volkomen gaaf, op den eblijn

worden. Het is niet mijn bedoeling hier verder op de verspreiding van de verschillende soorten in te gaan — om een eenigszins juist beeld te krijgen zou ik over veel meer gegevens moeten beschikken, dan mij op 't oogenblik ten dienste staan *) —, ik wil dan ook alleen die soorten noemen, die geen deel meer uitmaken van onze recente fauna, maar wel in het strandaanspoelsel worden gevonden.

Gyraulus gredleri (E. A. Bielz M.S., Gredler 1859).

Synoniemen: *Planorbis gredleri* Gredl., *Planorbis roszmaeszleri* Auerswald M. S., A. Schmidt 1851.

Geyer 1927, p. 147, T. XVI fig. 48—54, 72, 73; *roszmaeszleri*: T. XV fig. 24a—c, T. XVI fig. 64—66. Tesch 1929a, p. 13, Pl. II fig. 7.

I. Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland.

Op Walcheren en Noord-Beveland spoelen geregeld exemplaren van *Gyraulus* spec. aan, die het voorkomen van fossielen hebben en waarvan de best geconserveerde na determinatie en vergelijking met authentieke voorwerpen, bleken waarschijnlijk tot *G.gredleri* te behoren. Deze species wordt door Tesch (l.c.) ge-

*) Aan de verspreiding der *Unio*'s en *Anodonta*'s op het strand van Zuid-Holland heeft Dr. P. Kruizinga (1936) onlangs een belangwekkend artikel gewijd, waarin hij tot de conclusie komt dat deze schelpen waarschijnlijk uit bagger uit den Nieuwen Waterweg afkomstig zijn, die ten Westen van Hoek van Holland in zee gestort wordt.

signaleerd in plistoceene en holoceene lagen in ons land. Recent heeft *G.gredleri* een noordelijk-alpiene verspreiding.

Corbicula fluminalis (Müller 1774).

Synoniem: *Cyrena consobrina* Caillaud 1823.

Wood 1851, p. 104, Tab. XI fig. 15a-c; 1874, p. 119.

Tesch 1929a, p. 21, Pl. III fig. 7.

I. Cadzand, Nieuwvliet, de Kaloot, Domburg, W.-N.W.kust van Noord-Beveland, de Verklikker (Schouwen), Renesse.

Deze soort spoelt vooral aan het strand van Walcheren geregeld aan. Volgens Tesch (l.c.) leefde *C.fluminalis* in ons land in het Icenian, wellicht ook nog in het Mindel-Riss interglaciaal. In jongere plistoceene en holoceene littorale en fluviomariene afzettingen is de soort echter op verscheidene plaatsen op allochthone ligplaats aangetroffen. Recent leeft *C.fluminalis* nog in het uiterste Zuidoosten van Europa en op verscheidene plaatsen in Afrika en Azië. Een goede samenvatting van de geschiedenis van deze species is gegeven door Von Linstow (1922).

B. Exotica.

Af en toe vindt men aan onze stranden eens een exemplaar van de een of andere tropische molluskensoort, welke wel steeds door tussenkomst van den mensch op eenigerlei wijze hier moet zijn verdwaald geraakt. Van der Sleen (1916a, p. 401) wees daar reeds op, — hem waren b.v. de volgende species van ons strand bekend: *Strombus* (*Conomurex*) *luhuanus* L., *Pustularia* (*Monetaria*) *moneta* (L.) (= *Cypraea moneta* L.), *Murex* (*Bolinus*) *brandaris* L., *Columbella* (*Columbella*) *mercatoria* (L.) en *Donax* (*Hecuba*) *scortum* (L.). Deze soorten leven in de tropen en in de Middellandsche Zee en Van der Sleen oppert twee mogelijkheden om haar aanwezigheid op ons strand te verklaren:

1e. Zij zijn verloren of weggegooid, bijv. door kinderen, en afkomstig uit zakjes uitheemsche schelpen, zooals die in vele badplaatsen worden verkocht.

2e. Zij zijn afkomstig uit het schuurzand, waarmede het dek van schepen wordt gereinigd en dat dikwijls geschept wordt aan tropische kusten.

Er zouden nog meer vondsten van tropische en subtropische mollusken**) aan ons strand op te noemen zijn, maar ik wil er hier nog slechts drie uit de literatuur citeren:

1) Op het strand van Walcheren, vooral bij Westkapelle, is de Oostindische *Pustularia* (*Monetaria*) *moneta* (L.) door verschillende verzamelaars aangetroffen. Deze exemplaren zijn waarschijnlijk afkomstig van een omstreeks 1730 voor den Westkappelschen zeedijk vergaan schip, dat geladen was met deze schelpen, bestemd om in West-Afrika als ruilmiddel dienst te doen (J. M. J. 1886).

2) Vernhout (1920, p. XXVI) vermeldt de aanwezigheid in het Museum van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg van een exemplaar van *Tridacna gigas* (L.) uit den mond van de Schelde. De auteur vermoedt dat deze tropische schelp, welke vroeger veel naar Europa werd vervoerd, daar tengevolge van een schipbreuk terecht gekomen is.

3) Aan de vondst van $\frac{1}{2}$ ex. van *Malleus* (*Malleus*) *vulgaris* Lamarck op het strand van Ameland heeft Van Deinse (1918, p. 254) een korte mededeeling gewijd, waarin deze auteur er op wijst hoe onverklaarbaar de aanwezigheid van die schelp daar was.

**) Eigenlijk had de op p. 56 vermelde *Glycymeris violascens* (Lam.) beter onder de exotica genoemd kunnen worden, aangezien zij echter oorspronkelijk als nieuw voor onze fauna is gepubliceerd, heb ik haar in de lijst opgenomen.

B. Beschouwingen.

Hoofdstuk I.

De tertiaire mollusken van het Nederlandsche strand.

§ 1. Opmerkingen in het algemeen.

Uit het tertiair opgespoelde fossielen worden in ons land alleen op de Zeeuwsche stranden aangetroffen. Dit is zeer verklaarbaar, immers de tertiaire lagen hellen naar het Noorden, zoodat zij slechts ten Zuiden van het eiland Schouwen blootstaan aan de erosie door het zeewater. Het middenplioceen b.v. ligt ten Westen van Haamstede op ongeveer 95 m. ÷ N.A.P., bij Goes op 34 m. ÷ N.A.P., bij Vlissingen op ongeveer 20 m. ÷ N.A.P. en bij Breskens op 18 m. ÷ N.A.P. terwijl het bij de Kauter in oostelijk Zeeuwsch-Vlaanderen op 5 m. + N.A.P. aan den dag komt (Steenhuis 1925, Kaartje I).

Het meerendeel van de aan de Zeeuwsche stranden gevonden tertiaire mollusken is afkomstig uit het plioceen, verder treft men er elementen aan uit het eoceen. Oligoceene vormen zijn tot dusver niet geconstateerd, wel moeten waarschijnlijk enkele soorten als afkomstig uit mioceene lagen beschouwd worden.

In de literatuur is op eenige plaatsen sprake van het aanspoelen van tertiaire mollusken aan het strand van Walcheren. Voor zoover mij bekend is, is Van der Sleen (1912, p. 138) de eerste geweest, die er de aandacht op vestigde; hij kende reeds *Cardita planicosta* (Lam.), *Glycymeris glycymeris variabilis* (J. Sow.) (s.n. *Pectunculus glycymeris*), *Astarte* spec., *Venus imbricata* (J. Sow.) en *Terebratula grandis* (Blumenbach) van het strand bezuiden Domburg. Vernhout (1916, p. 183) eindigt zijn "Catalogus der Nederlandsche Mollusca van 's Rijks Museum van Natuurlijke Historie" met een lijstje van "Fossiele of daarop gelijkende schelpen van het strand bij Domburg", waarin reeds een deel van de algemeenere fossielen van Walcheren vermelding vindt. Blöte (1929) heeft het, inmiddels verrijkte, materiaal uit het Museum van Natuurlijke Historie later herzien en de resultaten van zijn onderzoek eveneens in een naamlijst vastgelegd. Tenslotte moet hier nog de aandacht worden gevestigd op de publicatie van Van Heurn (1927), waarin de fossiele *Pecten*'s van het strand van Walcheren uitvoerig worden besproken en afgebeeld.

Het is vooral het uitgebreide materiaal in den loop der tijden door den heer C. Brakman, conservator voor de mollusken van het Museum te Middelburg, op de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen, op de Kaloot en op de stranden van Walcheren en Noord-Beveland bijeengebracht, dat mij in staat stelde op deze aangespoelde fossielen dieper in te gaan. Niet alleen bleek het strand van Walcheren veel rijker aan soorten te zijn dan men afgaande op de literatuur zou vermoeden, maar ook heeft het verzamelen op andere vindplaatsen veel nieuws opgeleverd. Vooral de Kaloot, een zandbank aan den Zuidwestpunt van Zuid-Beveland op de grens van het Sloe en de Westerschelde gelegen, waarvan de rijkdommen door den heer Brakman zijn ontdekt en in groote hoeveelheden vergaard, verdient hier als vindplaats van tertiaire fossiele mollusken speciale vermelding.

De heer Brakman had zijn collectie reeds ten deele op naam gebracht,

toen ik mijn onderzoek begon, zoodat ik daaraan een grooten steun heb gehad bij het determineeren van vele mij nog onbekende soorten. De geheele verzameling, die, zoowel wat betreft het aantal soorten als wat de fraaiheid van verschillende series dezer soorten aangaat, kan wedijveren met belangrijke collecties fossiele mollusken afkomstig uit boringen of in ontsluitingen verzameld, is thans het eigendom van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen en ondergebracht in het Museum van dit Genootschap te Middelburg.

Ook in het bezit van de musea te Amsterdam en te Leiden en van verschillende particulieren bevinden zich, zooals uit de voorafgaande lijst moge zijn gebleken, vele voorwerpen, die mij bij de studie van de opgespoelde fossielen van de Zeeuwsche stranden van groot nut zijn geweest.

Wij zullen thans de verschillende onderafdeelingen van het tertiair, waaruit al of niet mollusken in Zeeland aanspoelen, naar volgorde bespreken.

§ 2. Het eoceen.

Ter oriëntatie moge allereerst een stratigraphische tabel van het eoceen dienen, zooals die door Mailleux (1933, p. 170) voor de indeeling van deze formatie in België wordt gegeven. De eoceene lagen in den bodem van Zuid Nederland, die bijv. in de boringen te Zuidzande en te Woensdrecht zijn bereikt, vormen de voortzetting van de overeenkomstige afzettingen in België.

d) Etage Bartonien	c) Ludien (manque en Belgique) b) Asschien a) Wemmeliën
c) Etage Ledien	(hiertoe hoort het z.g. Laekenien)
b) Etage Lutétien	c) Supérieur b) Moyen a) Inférieur manquent en Belgique 2. Bruxellien 1. Sables d'Aeltre (Paniseliën supérieur)
a) Etage Ypresien	b) Sables de Mons et argile paniseliënne a) Argile d'Ypres

Het aanspoelen van eoceene mollusken aan de Belgische kust was reeds in de vorige eeuw bekend (Rutot 1894); op de Zeeuwsche stranden werd het voorzoover mij bekend is, voor het eerst door Lameere (1894) geconstateerd, later vond het aanspoelen van eoceen materiaal ook vermelding bij Van der Sleen (1912, p. 138; 1920, p. 67), Van Baren (1927, p. 800) e.a. Het gaat hier om de bekende *Cardita planicosta* (Lam.) [Plaat 5, fig. 76—92], die van Ostende tot op het strand van het eiland Schouwen aanspoelt (Tesch 1935, p. 24). Deze species is ongetwijfeld uit het Paniseliën afkomstig, in welk niveau de groote schelpen van *Cardita planicosta* (Lam.) immers buitengemeen talrijk worden aangetroffen. De fossielen van dezen horizon zijn goed bekend uit de "Sables d'Aeltre", aldus genoemd naar de vindplaats, het dorpje Aeltre, dat tusschen Brugge en Gent in Vlaanderen gelegen is.

Op onze kust spoelt *Cardita planicosta* (Lam.) het talrijkst aan te Cadzand, waar men zonder moeite honderden exemplaren van deze soort kan verzame-

len. Ook vindt men hier de stukken glauconiet-zandsteen [Plaat 8, fig. 122—124], waarin men dezelfde Lamellibranchiaat kan aantreffen, evenals andere mollusken, die echter in dezen toestand moeilijk te herkennen zijn (*Turritella* sp., *Nucula* sp. *)). De zware brokken zandsteen zijn vooral op het allersuidelijkste gedeelte van het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen bij het Zwin te vinden; kleinere stukken worden wat verder naar het Noordoosten verplaatst. Ik trof ze bijv. aan op het strand van de voormalige Zwarte Polder te Nieuwvliet.

Het Paniselien wordt door de zee blijkbaar ter hoogte van Blankenberghe en Wenduïne geërodeerd (Tesch 1935, p. 23); het voorkomen van deze eoceene *Cardita*'s aan noordelijkere stranden wijst, zooals ook Tesch opmerkt, op transport. Men ziet dat de meeste gave en groote exemplaren bij Cadzand te vinden zijn, terwijl op noordelijker gelegen stranden de soort niet alleen veel zeldzamer is, maar dat naar verhouding ook meer jonge en beschadigde voorwerpen aanspoelen.

Uit hetzelfde niveau is zeker ook *Turritella solanderi* M. E. afkomstig, waarvan men op dezelfde vindplaatsen als van *Cardita planicosta* (Lam.) de steeds min of meer beschadigde exemplaren in afzettingen van lichter materiaal kan aantreffen.

Behalve de twee genoemde eoceene soorten, die min of meer algemeen aan de Zeeuwsche stranden, vooral op het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen, aanspoelen, heb ik in mijn lijst nog de volgende zeldzame eoceene vormen opgenomen:

- Turritella imbricata* Lam.,
- Vermetus (Burtinella) spec.*,
- Ostrea plicata* (Sol.),
- Crassatella* c.f. *propinqua* Wat.,
- Cardita spec.* en
- Miocardia pectinifera* (J. Sow.).

Hierbij valt het volgende op te merken: *Crassatella propinqua* Wat. en *Miocardia pectinifera* (J. Sow.) worden ook in de "Sables d'Aeltre" gevonden (Mailleux 1933, p. 174; Nyst & Mourlon 1871, p. 35), het is dus mogelijk, dat zij eenzelfde herkomst hebben als *Cardita planicosta* (Lam.) en *Turritella solanderi* M. E. Ook van de kleine *Cardita*, waarvan de species-naam nog niet vaststaat, lijkt mij dit waarschijnlijk.

Ostrea plicata (Sol.) kent men uit jongere eoceene lagen; Steenhuis (1922, p. 19) vermeldt haar bijvoorbeeld uit het Asschien onder Kapellebrug. In westelijk Zeeuwsch-Vlaanderen liggen de bove-neoceene lagen, die tot het Asschien gerekend worden minstens 18—29 m. ÷ N.A.P. (Steenhuis 1925, p. 10, kaartje 1). Het is daarom niet waarschijnlijk, dat deze lagen in de Wielingen vóór de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen, waar geen grootere diepten voorkomen dan ± 11 m., geërodeerd worden. Het is echter waarschijnlijk, dat zij zuidelijker minder diep liggen en daar aan de erosie blootstaan. Zoo is het aanspoelen van *Ostrea plicata* (Sol.) aan de Zeeuwsche stranden verklaarbaar.

Over de herkomst van *Vermetus (Burtinella) spec.* en *Turritella imbricata* Lam. zijn mij geen nadere aanwijzingen bekend.

§ 3. Het oligoceen.

Op verschillende plaatsen in Zeeland is in den bodem de aanwezigheid van

*) Niet opgenomen in de voorafgaande naamlijst.

middenoligoceen (Rupélien) geconstateerd. Steenhuis (1925, p. 10) geeft de volgende diepten op voor de bovengrens van deze formatie:

Langs de Z.O.grens van Zeeuwsch-Vlaanderen	3.5—10 m. ÷ N.A.P.
Hulst	17.5 m. ÷ N.A.P.
Langs de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen	15.5—34 m. ÷ N.A.P.
Vlissingen	± 45 m. ÷ N.A.P.
Goes (fide L orié)	97 m. ÷ N.A.P.
Duinen van Haamstede	133 en 138.20 m. ÷ N.A.P.

Het is dus wel mogelijk dat deze lagen in de Westerschelde, waar diepten tot ± 35 m. voorkomen, geërodeerd worden. Volgens Steenhuis (l.c., p. 11) bevat de Rupelleem zeer weinig fossielen; mij zijn uit deze formatie geen aangespoelde mollusken bekend.

§ 4. Het mioceen.

In den bodem van Zeeland zijn volgens Steenhuis (1925, p. 11) tusschen het Rupélien en het middenplioceen groenzanden aanwezig, die tot het bovenmioceen (Bolderdien, Anversien) of onderplioceen (Diestien) of wel tot deze beide formaties gerekend moeten worden. L orié beschouwde deze lagen, die hij kende onder Walsoorden, Vlissingen en Goes als afzettingen uit het Diestien, terwijl Steenhuis meent onder Haamstede de aanwezigheid van mioceen te moeten veronderstellen. De bovengrens van deze groenzanden ligt onder:

Hulst	op	8 à 13 m. ÷ N.A.P.
Hoek	op	20 m. ÷ N.A.P.
Kust van Zeeuwsch-Vlaanderen	op	15 à 34.5 m. ÷ N.A.P.
Vlissingen	op	26.20 à 29.50 m. ÷ N.A.P.
Goes (fide L orié)	op	54.50 m. ÷ N.A.P.
Haamstede	op	102.60 à 109.70 m. ÷ N.A.P.

Op de Zeeuwsche stranden zijn enkele fossiele mollusken gevonden, die het waarschijnlijk maken, dat ook het bovenmioceen in de Westerschelde en/of de zee-gaten in den mond van dezen stroom geërodeerd wordt. Dit zijn *Glycymeris pilosa* (L.) var. ? [Plaat 3, fig. 52—54] en *Pycnodonta cochlear* (Poli) var. *navicularis* (Brocchi) [Plaat 4, fig. 68—71]. Beide spoelen zeldzaam aan; de eerstgenoemde ken ik van de Kaloot en van Westkapelle-Domburg, de tweede behalve van deze twee vindplaatsen ook van het strand van Cadzand en van Nieuwvliet (voormalige Zwarte Polder). Het verdient echter de aandacht, dat *Pycnodonta cochlear* (Poli) var. *navicularis* (Brocchi) te Cadzand en Nieuwvliet bijna uitsluitend, op Walcheren voornamelijk en op de Kaloot ten deele aanspoelt in een meer ronden vorm, welke dus de typische *P. cochlear* (Poli) nadert. Uit het bovenste mioceen (Anversien) worden *Glycymeris pilosa* (L.) en *Pycnodonta cochlear* (Poli) met zijn var. *navicularis* (Brocchi) vermeld (Mailleux 1933, p. 187, 188), de eerstgenoemde is zelfs een voor dezen horizon zeer typisch fossiel.

Beide vormen zijn zwaar en dikschalig, hetgeen mede de oorzaak kan zijn, dat zij zoo weinig aanspoelen. Van beide bezit ik een serie exemplaren, welke ergens (helaas is mij de juiste vindplaats niet bekend) in de Zeeuwsche stroomen door een schelpenzuiger zijn opgevischt. Ook heeft het Museum te Middelburg eenige schalen van *Glycymeris pilosa* (L.) var. ? die bij Terneuzen van ± 30 m. diepte zijn opgehaald.

§ 5. Opmerkingen in het algemeen over de plioceene mollusken.

Het ligt voor de hand om de vondsten aan de Zeeuwsche stranden van mollusken uit het plioceen allereerst te vergelijken met hetgeen er over de fauna van de plioceene lagen in onzen bodem bekend is geworden. Door T e s c h is in 1912 een uitvoerige lijst gepubliceerd, waarin de resultaten van het onderzoek van de plioceene molluskenfauna uit verschillende boringen in Noord-Brabant, vooral in de streek Grave-Oss, verricht zijn samengevat en waarin bovendien de oudere door L o r i é gepubliceerde gegevens — resultaten van boringen in het Westen van het land — worden gerefereerd. Deze lijst vormt een zeer goed punt van vergelijking voor het onderzoek van de plioceene mollusken van het strand. Het is echter jammer, dat sedert 1912 geen revisie van, of supplementen op de lijst van T e s c h zijn verschenen en wel om twee redenen. In de eerste plaats heeft H a r m e r 's vervolg op W o o d 's „Monograph of the Crag Mollusca", waarin de Gastropoden geheel opnieuw bewerkt zijn in aansluiting bij de moderne literatuur over de recente zoowel als over de kwartaire en tertiaire mollusken, sindsdien het licht gezien. Daardoor is de lijst van T e s c h in systematisch opzicht niet meer "up to date". In de tweede plaats is sinds 1912 nog verscheidene malen plioceen aangeboord, waarover men in de literatuur wel eenige verspreide mededeelingen kan aantreffen (b.v. S t e e n h u i s 1915, p. 108; 1919a, p. 56; 1922, p. 65). Voor zoover ik hierover kan oordeelen zou een volledige publicatie van deze gegevens onze kennis van de fauna van het Nederlandsche plioceen aanmerkelijk uitbreiden. Wel is T e s c h (1929, 1934) in enkele recente publicaties op de stratigraphie van het bovenplioceen (Amsteliën) en het oudste plistoceen (Icenian) ingegaan, waarbij hij ook een aantal mollusken noemt, die tevoren nog niet uit onzen bodem bekend waren.

Een aantal van de plioceene fossielen van de Zeeuwsche stranden zijn niet uit onzen bodem bekend, wel echter uit de overeenkomstige lagen in België en Engeland. Dit behoeft geen verwondering te wekken, aangezien het beeld, dat men van de plioceene fauna van ons land heeft, geheel uit de studie van boormonsters is opgebouwd. Deze boormonsters bevatten de fossielen uiteraard slechts in beperkte aantallen exemplaren, zoodat de kans, dat verschillende componenten van de fauna in het monster worden aangetroffen al naar de soort zeldzamer is, kleiner wordt. Uit het feit, dat een soort, die in Engeland of België, maar niet in ons land, voorkomt in het plioceen, aanspoelt op een plaats in Zeeland met andere zeker plioceene schelpen, mag men (wanneer niet een andere herkomst waarschijnlijk geacht behoeft te worden) concludeeren, dat zij ook in ons plioceen heeft geleefd. Van dergelijke "analogie-conclusies" zullen hieronder voorbeelden worden genoemd.

Ter oriëntatie volgt op p. 122 een tabel, waarin de stratigraphische indeeling van het plioceen, zooals die voor Oost Engeland door H a r m e r is opgesteld, met de indeelingen in Nederland en België wordt vergeleken (vnl. naar T e s c h 1934, p. 655).

§ 6. Het onderplioceen.

Van het onderplioceen of Diestien + Casterlien is de jongere afdeeling met zekerheid in den bodem van Zeeland aangetoond bijv. in de boring van Goes (S e e l h e i m, L o r i é, zie T e s c h 1912, p. 13). De onderste afdeeling vermeldt T e s c h (l.c., p. 15) met twijfel uit den ondergrond van het noordelijke Peeldistrict. Het gidsfossiel van dezen laatstgenoemden horizon, de Brachiopode *Terebratula grandis* (Blumenbach) *) [Plaat 8, fig. 125—129], spoelt op de Kaloot en aan de

*) Zia Davidson 1852, p. 16.

	Oost-Engeland		Nederland & België		
Pleistocene					
Upper Pliocene	Icenian	Weybourne horizon Chillesford horizon Norwich horizon	Günz-glaciaal		
	Butleyan Newbournian	Butley horizon Newbourn horizon	Amstelien	jong oud	} boven
	Waltonian	{Oakley horizon Walton horizon		jong oud	
	Boytonian } Gedgravian }	White or Coralline Crag	Casterlien (zône à Isocardia cor)	jong	} onder
Lower Pliocene	Lenhamian	Lenham beds	Diestien s.s. (zône à Terebratula grandis)	oud	

Noordwestkust van Walcheren algemeen aan, terwijl het ook op de stranden van Zeeuwsch-Vlaanderen en Noord-Beveland is gevonden. Het is echter mogelijk, dat deze soort in den ondergrond van Zeeland alleen op secundaire vindplaats aanwezig is, dus in jongere lagen dan waarin zij heeft geleefd. De *Terebratula*'s zouden dan in minstens twee fasen op het strand terecht gekomen moeten zijn.

Waarschijnlijker is het, dat de jongste afdeeling van het onderplioceen tegenwoordig in Zeeland aan de erosie blootstaat. Van zestien door T e s c h (1912, p. 13) als karakteristiek voor deze afdeeling genoemde mollusken worden er tenminste vier min of meer geregeld op enkele Zeeuwsche stranden aangetroffen n.l.:

Pecten maximus westendorpianus N. & W. [Plaat 4, fig. 55—57],
Cardita senilis (L a m.),
Cardita orbicularis (J. S o w.) en
Glossus humanus (L.).

Van *Cardita orbicularis* (J. S o w.) moet echter opgemerkt worden, dat zij zeker nog in het middenplioceen heeft geleefd. Verder zijn mij ook *Pecten maximus grandis* J. S o w. en *Chlamys princeps* (J. S o w.) alleen uit het Casterlien in België bekend. De zes genoemde soorten spoelen aan op de Kaloot en bij Domburg met uitzondering van *Chlamys princeps* (J. S o w.), waarvan mij slechts een opgevischt exemplaar van Terneuzen bekend is. Ook *Pecten maximus westendorpianus* N. & W. wordt wel door de schelpenzuigers in de Westerschelde bovengebracht.

Hoewel het mij waarschijnlijk lijkt, dat wij het aanspoelen van de bovengenoemde soorten als bewijs voor de erosie van lagen uit het Casterlien moeten opvatten, kan deze erosie toch niet zeer belangrijk zijn, want dan had men een grooter aantal van de door T e s c h (l.c.) genoemde karakteristieke mollusken op het strand kunnen verwachten.

Een deel van de middenplioceene mollusken verschijnt reeds in het onderplioceen; van een aangespoeld exemplaar is natuurlijk niet meer uit te maken uit welke afdeeling het afkomstig is.

§ 7. Het middenplioceen.

Middenplioceene lagen (Scaldisien + Poederlien) zijn in den bodem van Zeeland op verscheidene plaatsen geconstateerd en rijk aan mollusken bevonden. Steenhuis (1925, p. 12) geeft de volgende getallen op voor de diepte, waarop deze afzettingen zijn aangetroffen:

plaats	bovengrens	ondergrens	dikte
Omgeving van Hulst	1.5-9 m. ÷ N.A.P.	6.5-13 m. ÷ N.A.P.	0.5-11.5 m.
Neuzen	14.57-15.56 m. ÷ N.A.P.	—	—
Goes (fide L o r i é)	34 m. ÷ N.A.P.	54.30 m. ÷ N.A.P.	20.50 m.
Vlissingen	± 15-21 m. ÷ N.A.P.	± 25-28 m. ÷ N.A.P.	5-9.25 m.
Haamstede	96-60 m. ÷ N.A.P.	102.50-105 m. ÷ N.A.P.	7-13.95 m.

De grens tusschen de jonge en oude afdeeling (Scaldisien en Poederlien) is moeilijk vast te stellen (T e s c h 1912, p. 12; Steenhuis 1925, p. 12); wel is de fauna van beide in onzen bodem aangetroffen en het is ook waarschijnlijk, dat zij beide tegenwoordig in de zeegaten of in de Westerschelde, of in deze twee, aan de erosie blootstaan. Het Scaldisien levert zeker veel van de op de Zeeuwsche stranden te vinden fossiele mollusken; van achttien door T e s c h (1912, p. 11) als karakteristiek voor deze afdeeling genoemde soorten, zijn er veertien van de Zeeuwsche stranden bekend, t.w.:

Ostrea edulis L.,
Chlamys tigerina (M ü l l.) [Plaat 4, fig. 61—67],
Chlamys harmeri nom. nov.,
Cardita chamaeformis (J. S o w.) [Plaat 9, fig. 139—143],
Astarte basteroti D e l a J.,
Astarte omalii D e l a J. [Plaat 9, fig. 136—138],
Astarte obliquata J. S o w.,
Astarte burtinea D e l a J.,
Venus casina L. [Plaat 9, fig. 134],
Venus imbricata (J. S o w.) [Plaat 9, fig. 135],
Panopea faujasii M e n.,
Vermetus intortus (L a m.),
Pyrene subulata (B r o c c h i) en
Cancellaria jonkairiana N y s t.

Van achttien door T e s c h (l.c.) als karakteristiek voor het Poederlien vermelde mollusken kent men er negen of tien van de Zeeuwsche stranden, t.w.:

Cardium edule edulinum J. S o w. *),
Diplodonta astartea (N y s t) [Plaat 9, fig. 152—153],
Astarte incerta S. W o o d [Plaat 9, fig. 144—149],
Spisula deaurata (T u r t.) [Plaat 9, fig. 150—151],
Tellina donacina L.,
Mya truncata L.,
Cyrtodaria angusta (N. & W.),
Natica catenoides S. W o o d,

*) Ik neem aan dat deze vorm hier door T e s c h met „*Cardium edule*” is bedoeld.

Potamides tricinctus tricinctus (Brocchi) [Plaat 1, fig. 6] en
Nassarius propinquus (J. Sow.) ?.

Al komen verschillende van de hiergenoemde mollusken ook in jongere lagen, sommige zelfs nog recent voor, toch meen ik, dat het aanspoelen van deze soorten, waarvan sommige vooral op de Kaloot en bij Domburg niet zeldzaam zijn, wijst op de erosie van Scaldisien en Poederlien in den tegenwoordigen tijd. Hiervoor zijn trouwens nog de volgende argumenten aan te voeren. Van de 183 door Tesch (1912) in zijn lijst uit het middenplioceen vermelde soorten (de met twijfel vermelde en diegene, die op secundaire ligplaats zijn aangetroffen, zijn hier buiten beschouwing gelaten) zijn er tot dusver 108 op de Zeeuwsche stranden gevonden. Van deze zijn verschillende karakteristiek voor het middenplioceen als geheel; als voorbeelden noem ik:

Turritella incrassata J. Sow. [Plaat 9, fig. 131—133],
Capulus ungaricus (L.),
Aporrhais pespelecani (L.) var. *minor* B. D. D.,
Voluta lamberti J. Sow. [Plaat 3, fig. 40—47],
Glycymeris glycymeris variabilis (J. Sow.) [Plaat 3, fig. 48—51],
Pecten maximus complanatus J. Sow. [Plaat 4, fig. 58—59],
Cyprina rustica (J. Sow.) en
Laevicardium decorticatum (S. Wood) [Plaat 9, fig. 130].

Bovendien zijn in Zeeland nog een aantal Gastropoden verzameld, die niet uit onzen bodem, maar wel uit het Engelsche en/of Belgische plioceen bekend zijn; dit zijn:

- + *Emarginula conica* Lam.,
- Emarginula crassa* J. Sow.,
- + *Diodora apertura* (Mont.),
- + *Patelloida virginea* (Müll.),
- Gibbula* c.f. *octosulcata* (Nyst),
- Rissoa obsoleta* S. Wood,
- Vermetus glomeratus* (L.),
- Vermetus triqueter* Bivona,
- Seila trilineata* Phil.,
- Laeocochlis granosa* (S. Wood),
- Boreoscala similis* (J. Sow.),
- Capulus obliquus* S. Wood,
- Capulus unguis* J. Sow. ?,
- Natica cirriformis* J. Sow.,
- + *Erato voluta* (Mont.),
- Trivia affinis* (Duj.),
- Colus exiguus* (Harmer) ?,
- Pisania exigua* (Duj.),
- Nassarius lamellilabrus* (Nyst),
- Cancellaria contorta* Bast.,
- Mangelia mitrula* (S. Wood) ?,
- Terebra canalis* S. Wood en
- Terebra exilis* A. Bell.

Weliswaar komt een groot deel van deze soorten ook in jongere lagen voor, vele worden zelfs nog recent gevonden. Degene, die tegenwoordig nog in het Kanaal leven, heb ik met een + aangeduid; het is natuurlijk mogelijk, dat zij daarvandaan

door den stroom zijn aangevoerd. In ieder geval moet met de mogelijkheid rekening worden gehouden, dat deze Gastropoden op de Zeeuwsche stranden afkomstig zijn uit middenplioceene lagen, wat voor sommige soorten bijna zeker en voor andere alleen maar min of meer waarschijnlijk is.

§ 8. Het bovenplioceen.

De stratigraphische scheiding tusschen het bovenplioceen of Amsteliën en het oudste plistoceen of Icenian is zeer moeilijk; weliswaar is de fauna van deze twee formaties zeer verschillend van karakter, maar de overgang van de eene facies in de andere voltrekt zich zeer geleidelijk. Het is pas in de laatste jaren, dat T e s c h (1929; 1934) het standpunt verdedigd heeft, dat marien Icenian in onzen bodem voorkomt en dat de afzettingen daarvan tot het plistoceen gerekend moeten worden, omdat zij zijn ontstaan tijdens den eersten ijstijd, het Günz-glaciaal. Het bovenplioceen uit de oudere literatuur omvat dus Amsteliën en Icenian samen, hoewel deze beide formaties natuurlijk niet overal ontwikkeld behoeven te zijn, waar van bovenplioceen in den ouden zin sprake is.

In Zeeland vermeldt S t e e n h u i s (1925, p. 13) het "bovenplioceen" van de volgende plaatsen:

plaats	bovengrens	ondergrens
Vrouwenpolder	19.93 à 22.98 m. ÷ N.A.P.	—
Goes (fide L o r i é)	29 m. ÷ N.A.P.	34 m. ÷ N.A.P.
Haamstede	38.08 m. ÷ N.A.P.	92 à 96.60 m. ÷ N.A.P.

Onder Zeeuwsch-Vlaanderen en het zuidwestelijk gedeelte van Walcheren ontbreekt het. Mij is niet bekend of onder dit "bovenplioceen" Amsteliën, Icenian of beide verstaan moet worden, maar volgens mondelinge mededeeling van den heer T e s c h is het zeer waarschijnlijk, dat er in den bodem van Walcheren Amsteliën aanwezig is. Waarschijnlijk wordt het dan ook wel geërodeerd in de zeegaten in den mond van de Oosterschelde.

T e s c h (1912, p. 9) geeft een lijstje van vijftien soorten mariene mollusken, die karakteristiek zijn voor de afzettingen van het Amsteliën. Deze vijftien zijn alle op de Zeeuwsche stranden aangetroffen, waarmee echter niet bewezen is, dat werkelijk fossielen uit het Amsteliën aanspoelen. Meer dan de helft van deze vijftien species komt n.l. nog recent aan onze kust voor, terwijl de overige ten deele al in het middenplioceen aanwezig waren, ten deele ook de voorlopers zijn van de fauna van het Icenian. Bij gebrek aan absoluut karakteristieke gidsfossielen valt dus de erosie van afzettingen uit het Amsteliën in den tegenwoordigen tijd niet te bewijzen.

Hoofdstuk II.

De plistoceene mollusken van het Nederlandsche strand.

§ 1. Opmerkingen in het algemeen over de mariene transgressies in het plistoceen en hun molluskenfauna.

De hier volgende, aan T e s c h (1934, p. 654) ontleende, stratigraphische

tabel *) moge allereerst de indeeling van het plistoceen en de facies van de afzettingen uit deze periode demonstreeren:

Stratigraphisch schema		Tijdstip bij benadering	Facies der afzettingen
Würm Glaciaal	Laagterras afzettingen	— 20 000	Zoetwater (rivier) en land
Riss-Würm Inter-glaciaal	Mariene „Eemvorming” en land- & zoetwatervormingen van denzelfden ouderdom.	—	Ondiep zeewater, stranden en wadden, zoetwater en land
— — — — —	Löss in Zuid Limburg	—	—
	Middenteras afzettingen	—	—
Riss Glaciaal	Glacigeene vormingen (grondmoreene, smeltwatervormingen daaronder en daarboven, stuw-wallen)	—	Landijs en smeltwater, zoetwater (rivier) en land
— — — — —	Hoogterras afzettingen	—200 000	—
Mindel-Riss Interglaciaal	Horizon van Viviparus diluvianus (horizon van Neede)	—	Zoetwater en land
Mindel Glaciaal	—	—	Zoetwater (rivier) en land
Günz-Mindel Interglaciaal	Horizon van Viviparus glacialis (horizon v. Tegelen)	—	—
Günz Glaciaal	—	—600 000	Ondiep zeewater, stranden en wadden, zoetwater (rivier) en land

Van belang zijn twee groepen mariene afzettingen; de oudste hiervan is die van het Günz-glaciaal, te parallelliseeren met den Norwich-horizon van het Engelsche Icenian. De afzettingen van deze groep vormen de bovenste lagen van het pakket, dat in ons land tijdens de belangrijke plio-plistoceene transgressie is afgezet. De jongste groep bestaat uit de bekende Eemlagen, die dateeren uit het Riss-Würm-interglaciaal; hun aanwezigheid in den Nederlandschen bodem beperkt zich voornamelijk tot het noordwestelijk kwartgedeelte van ons land. Uit beide groepen van mariene plistoceene afzettingen spoelen fossiele mollusken op ons strand aan en wij zullen daarom aan elk een afzonderlijke paragraaf wijden.

In bovenstaande tabel worden niet genoemd die afzettingen, waarvan tegenwoordig wordt aangenomen, dat zij hoogterrasafzettingen in mariene facies zijn. Zij zijn reeds eerder ter sprake gekomen (zie p. 82). Het aanspoelen van fossiele mollusken uit deze lagen is wel waarschijnlijk, doch valt moeilijk te bewijzen. Ook aan deze afzettingen zal een afzonderlijke paragraaf gewijd worden.

§ 2. Het Icenian.

Zooals reeds eerder (p. 125) is opgemerkt is eerst in de laatste jaren door T e s c h (1929, 1934) de aanwezigheid van afzettingen uit het Icenian in den Nederlandschen bodem aangenomen. In een recente publicatie gaat deze auteur (1934, p. 661) vrij uitvoerig op het karakter van de molluskenfauna van deze afzettingen in. Hij splitst deze fauna in de volgende drie groepen, daarbij de belangrijkste componenten van ieder vermeldend:

a) „Soorten, welke gedeeltelijk reeds sinds het Amstelian de Westeuropeesche kustwateren bewonen en tot de recente Nederlandsche fauna behooren.”

*) De indeeling van het plistoceen, die in deze tabel gevolgd is, kan niet als algemeen aanvaard beschouwd worden (zie b.v.: Schreuder 1936); als „werkhypothese” is zij echter ook op deze plaats zeer geschikt.

Van deze groep geeft T e s c h als voorbeeld tien soorten op, waarvan er vijf reeds in het jongere Amstelian aanwezig zijn, vijf pas in het oudere Icenian verschijnen. Deze tien soorten spoelen alle op de Zeeuwsche stranden aan, zij kunnen echter uiteraard niet als bewijs voor de erosie van lagen uit het Icenian dienen.

b) „Soorten, welke weliswaar in het jongere Waltonian reeds aanwezig zijn, maar in het Icenian (in speciale variëteiten) hun hoogtepunt bereiken, om daarna te verdwijnen.”

Van de vier voorbeelden, die T e s c h voor deze groep opsomt, spoelen er drie aan in Zeeland, en wel voornamelijk op de N.W.kust van Walcheren en op het strand van Noord-Beveland. Dit zijn:

Macoma obliqua (J. S o w.) [Plaat 10, fig. 158—160],

Potamides tricinctus icenicus H a r m e r [Plaat 1, fig. 3—5] en

Ringicula ventricosa (J. S o w.).

Haar aanspoelen kan natuurlijk evenmin de erosie van lagen uit het Icenian bewijzen.

c) „Soorten, welke identiek of althans ten nauwste verwant zijn met recente soorten van de arctische en circumpolaire wateren en kusten.”

Van deze laatste groep noemt T e s c h allereerst zeven soorten, die reeds in het jongere Amstelian aanwezig zijn; van deze zeven spoelen de volgende zes in Zeeland aan:

Boreoscala greenlandica (P e r r y) [Plaat 1, fig. 9—10],

Nucula cobboldiae (J. S o w.) [Plaat 10, fig. 156—157],

Leda lanceolata J. S o w.,

Astarte montagui (D i l l w.),

Serripes groenlandicus (B r u g.) en

Macoma calcarea (G m e l.) [Plaat 10, fig. 165].

Verder geeft hij ook vier voorbeelden uit deze groep, die eerst in het oudere Icenian verschijnen; van deze vier kent men er twee n.l.:

Leda myalis (C o u t h o u y) [Plaat 10, fig. 164] en

Astarte semisulcata withami (S m.) *) [Plaat 10, fig. 161—163]

van de Zeeuwsche stranden en wel van de N.W.kust van Walcheren en van de stranden van Noord-Beveland en Schouwen. Deze laatste twee species zijn dus eigenlijk pas bewijzend voor de erosie van lagen uit het Icenian in Zeeland, omdat zij noch uit oudere, noch uit jongere afzettingen in onzen bodem bekend zijn. Natuurlijk vormt het aanspoelen van de overige soorten uit groep c, evenals van die uit de groepen a en b, wel een argument ten gunste van de bewering dat deze oud-plistoceene mariene lagen geërodeerd worden. Ook kent men van Zeeuwsche stranden *Amauropsis islandica* (G m e l.) [Plaat 10, fig. 166] en *Panomya arctica* (L a m.) [Plaat 10, fig. 154—155], twee mollusken die in Engeland het sterkst vertegenwoordigd zijn in het Icenian.

Waarschijnlijk wordt het Icenian uitsluitend in de zeegaten van den mond van de Oosterschelde geërodeerd. Men kent de fossielen uit deze formatie n.l. hoofdzakelijk van de N.W.kust van Walcheren en van de stranden van Noord-Beveland en Schouwen. Van de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen is mij alleen één schaal van *Macoma obliqua* (J. S o w.) bekend; deze soort leefde echter reeds — zij het zeldzaam — in het middenplioceen. Op de Kaloot werden *Nucula cobboldiae* J. S o w., *Astarte montagui* (D i l l w.) en *Panomya arctica* (L a m.) een

*) Naar alle waarschijnlijkheid wordt door T e s c h deze vorm onder „*Astarte borealis* C h e m n.” verstaan.

enkele maal aangetroffen, die alle drie weliswaar voor het Icenian karakteristiek zijn, maar ook reeds in het Amsteliën leefden.

Mijn opvatting, dat het Icenian alleen in den mond van de Oosterschelde wordt geërodeerd, stemt overeen met de voorstelling, die Tesch (1934, p. 663, fig. 1) heeft van den omvang van de mariene transgressie tijdens het Günz-glaciaal. Deze zou namelijk het gebied waar zich tegenwoordig de Westerschelde bevindt, niet omvat hebben.

§ 3. De afzettingen van het hoogterras in mariene facies.

De hier te bespreken afzettingen zijn aangetroffen in boringen op verschillende plaatsen van het vaste land van Zuid-Holland (zie p. 82) tusschen ± 25 en 40 m. $\div$ N.A.P. diepte (Steenhuis 1917, p. 40, voetnoot) en in boringen op de eilanden Schouwen en Goeree resp. op diepten tusschen ± 20 en 40 m. $\div$ N.A.P. en tusschen ± 21 en 36 m. $\div$ N.A.P. (ibidem, p. 34 en 37). Wellicht moeten met dit niveau praeglaciale mariene lagen, aangetroffen in verschillende boringen in het Noorden des lands (Oosterlittens, Texel etc., zie Steenhuis 1917, p. 38; Tesch 1934, p. 672), geparalelliseerd worden.

Van de fauna dezer afzettingen, zooals zij bekend is uit den ondergrond van de eilanden Schouwen en Goeree, zijn door Steenhuis (1917, p. 34 en 38) soortenlijsten gegeven. Men treft er enkele soorten in aan, die waarschijnlijk van plioceenen ouderdom zijn (*Potamides tricinctus* (Brocc.), *Ringicula ventricosa* (J. Sow.), *Macoma obliqua* (J. Sow.) en *Tellina praetenuis* Leathes M.S., S. Woodward 1833) en hier dus op secundaire vindplaats zijn aangetroffen. Andere zijn min of meer karakteristieke soorten van de Eemlagen (*Nassarius pygmaeus* (Lam.), *Divaricella divaricata* (L.), *Paphia senescens* (Cocc.) en *Aloidis gibba* (Ol.)), zonder dat daardoor de fauna als geheel het karakter van de Eemfauna heeft.

Het aanspoelen van fossielen uit deze afzettingen afkomstig lijkt mij zeer waarschijnlijk, maar is niet te bewijzen wegens het ontbreken van soorten, die nòch in oudere, nòch in jongere lagen in ons land zijn aangetroffen. Van de misschien overeenkomstige lagen in het Noorden van ons land is de erosie nog minder te bewijzen; immers zij bevatten volgens Steenhuis (1917, p. 38/39) en Tesch (1934, p. 672) slechts soorten, die ook tegenwoordig nog in die omgeving voorkomen.

§ 4. De Eemvorming.

De molluskenfauna van de Nederlandsche Eemlagen is, dank zij de onderzoekingen van Lorie (1887), Nordmann (1908 en 1928) en Van der Sleen (1912), goed bekend geworden*). Men is het er thans wel over eens, dat de mariene afzettingen met de typische Eemfauna in ons land zonder uitzondering dateeren uit het jongste of Riss-Würm-interglaciaal. De kustlijn van de Eemzee, voorzoover deze op Nederlandsch gebied ligt, is door Steenhuis (1933) gereconstrueerd en in kaart gebracht [zie kaart 2].

Van de diepte, waarop de Eemlagen in onzen bodem liggen, vond ik in de literatuur de volgende opgaven:

*) Het is jammer, dat Van der Sleen (1912, p. 124) in zijn soortenlijst alle hem bekende vindplaatsen samenvat, want nu zijn daar ook bij die soorten, die hij vond in afzettingen in den bodem van Zuid-Holland en het eiland Schouwen, waarvan thans wordt aangenomen, dat zij van praeglacialen ouderdom zijn. Het staat daardoor niet vast, dat alle door Van der Sleen genoemde soorten door hem in de werkelijke Eemlagen gevonden zijn.

plaats	bovengrens in m. ÷ N.A.P.	ondergrens in m. ÷ N.A.P.	dikte in m.	bron
Geldersche vallei	6.9-18.5	9-52.6	2-38	v. Baren 1927, p. 637
Omgeving v. Haarlem	21-30.6	28.1-32.5	2-9	ibidem
IJmuiden	25	37	12	ibidem
Alkmaar	26.5-28.4	30.5-34.4	4-6	ibidem
Schoorl	18.7-45	31.1-74.3	12-48	ibidem
Hoorn	23.3-34.3	28.3-31.3	5-7	ibidem
Den Helder	18	30.15	12.15	Steenhuis 1917, p. 40
Midsland (Terschelling)	28	35	7	v. Dieren 1934, p. 30
Winsum	21	23	2	Steenhuis 1919, p. 99
Hunzedal	20	—	—	Steenhuis 1922a, p. 17

Als plaats van erosie komen allereerst de diepe geulen in de zeegaten tusschen de Waddeneilanden in aanmerking. Men kent in:

het Marsdiep	diepten tot	47 m.,
Texelstroom	" "	39.5 m.,
het Eierlandsche Gat	" "	14.5 m.,
het Vlie	" "	23.5 m.,
het Amelanders Gat	" "	25.5 m.,
het Friesche Gat	" "	19 m.,
de Lauwers	" "	44 m. en
in de oude Wester Eems	" "	44 m.

Het bodemprofiel van deze zeegaten is voortdurend aan grotere en kleinere veranderingen onderhevig, hetgeen het verplaatsen van materiaal uit het Eemien in de diepste van de genoemde geulen zeker tengevolge moet hebben. Verder zijn ook in holocene mariene afzettingen vaak "Eemfossielen" aanwezig, die daar tengevolge van vroegere erosie van de Eemlagen terecht zijn gekomen. Wanneer deze holocene afzettingen op hun beurt worden geërodeerd, kunnen de schelpen uit het Eemien op het strand terecht komen.

Het is dus alleszins begrijpelijk, dat op de Waddeneilanden schelpen uit de Eemvorming algemeen aanspoelen. Naar ik meen is Van der Sleen (1912, p. 134) de eerste geweest, die hier de aandacht op vestigde; hij kent van Terschelling:

Chlamys varia (L.) en

Paphia senescens (Cocc.) [Plaat 6, fig. 93—100].

De laatstgenoemde soort vond deze auteur ook op het Texelsche strand. Mij zijn soorten als:

Bittium reticulatum (D a C.),

Chlamys varia (L.),

Cardium tuberculatum L. [Plaat 6, fig. 101—105],

Paphia senescens (Cocc.) en

Divaricella divaricata (L.)

bekend van Texel, Vlieland en Terschelling; op Ameland is *Paphia senescens* (Cocc.) ook gevonden.

Langs het geheele strand van gebied II zijn:

Chlamys varia (L.),

Cardium tuberculatum L. en

Paphia senescens (Cocc.)

ook aangetroffen, maar zij zijn er zeldzaam. Dit is zeer begrijpelijk, omdat hier geen diepe geulen voorkomen, waarin de Eemlagen, die toch minstens ± 20 m. onder N.A.P. liggen, kunnen worden geërodeerd, zooals in gebied III. De 20 m. dieptelijn ligt langs het vasteland van Noord- en Zuid-Holland 8 tot 20 km. uit de kust. De meeste hier aanspoelende "Eemfossielen" zijn dus of van ver aangevoerd en uit diepere gedeelten afkomstig, of wel in twee fasen op het strand geraakt, d.w.z. zij hebben eerst op secundaire ligplaats deel uitgemaakt van holoceene afzettingen.

Men zou zich erover kunnen verwonderen, dat de "Eemfossielen" ook ten Zuiden van het punt, waar de kustlijn van de Eemzee onze tegenwoordige kust snijdt (d.i. tusschen Noordwijk en Zandvoort), op het strand aanspoelen. Veel merkwaardiger is echter, dat alle typische Eemfossielen op de stranden van de Zeeuwsche eilanden algemeen aangetroffen worden. Men vindt hier:

Bittium reticulatum (D a C.),

Chlamys varia (L.),

Divaricella divaricata (L.),

Cardium tuberculatum L.,

Paphia senescens (Cocc.) en

Paphia decussata (L.)

ten deele zelfs algemeener dan op de drie zuidelijke Waddeneilanden. Bovendien spoelen op de Zeeuwsche stranden nog een aantal mollusken, die in West-Europa eerst na het Riss-glaciaal zijn verschenen, niet tot de recente Zeeuwsche fauna behoren, maar wel deel uitmaken van de fauna van de Eemlagen, aan. Dit zijn:

Gibbula magus (L.),

Cardium exiguum Gmel. en

Gastrana fragilis (L.).

Verder zijn:

Gibbula cineraria (L.) en

Ocenebra erinacea (L.),

die weliswaar al in het Engelsche plioceen voorkwamen, maar toch zeer karakteristiek zijn voor de Eemvorming, op de Zeeuwsche stranden niet zeer zeldzaam. Het lijkt dan ook alsof in Zeeland inderdaad afzettingen uit het Eemien aan de mariene erosie blootstaan en het is dan natuurlijk mogelijk, dat deze niet onder de tegenwoordige eilanden, maar wel in den zeebodem verder naar het Westen aanwezig zijn. Zij moeten dan op tamelijk geringe diepte liggen (10 à 15 m.) om geërodeerd te worden, want de stroomgeulen zijn buiten de kust veel minder diep dan in de Ooster- en Westerschelde. Een tweetal argumenten is voor deze opvatting aan te voeren. In de eerste plaats vormen volgens Lorie en Rutot (fide Nordmann 1908, p. 295) de afzettingen in den bodem van de kuststreek van België, die als Flandrien worden aangeduid, de voortzetting van de Nederlandsche Eemlagen. Ook Vincent (1926) meent op grond van de fauna een mariene afzetting in den bodem onder Ostende tot het Eemien te moeten rekenen. Ten tweede heeft men op theoretische gronden, n.l. om de aanwezigheid van zuidelijke elementen in de Eemfauna te verklaren, een verbinding van de Eemzee met den Atlantischen Oceaan door het Nauw van Calais aangenomen (Tesch 1924, p. 110; Faber 1933, Pl. XIV no. IX).

De meening van Von Linstow e.a., dat de Eemfauna een fauna was, die

gedurende het geheele plistoceen nu hier dan daar bestaan heeft, is wat betreft Denemarken en N.W.-Duitschland door Nordmann (1928) voldoende weerlegd. Niet secundair verplaatste afzettingen met de Eemfauna, of zelfs slechts met *Paphia senescens* (Cocc.) zijn hier met zekerheid alleen uit het Riss-Würm-interglaciaal bekend. Hierbij sluit zich Noord Nederland aan.

Zuidelijker is de ouderdom van mariene plistoceene afzettingen echter veel moeilijker vast te stellen, omdat men hier het keileemniveau uit het Riss-glaciaal mist om de ligging van andere niveau's op te betrekken. Het zou dus mogelijk zijn dat in den zeebodem in de omgeving van de Schelde-mondingen de Eemfauna in afzettingen van anderen dan Riss-Würm-interglacialen ouderdom aanwezig was.

Een derde, mijns inziens meer gewrongen mogelijkheid om de aanwezigheid van zoovele elementen van de Eemfauna op de Zeeuwsche stranden te verklaren is aan te nemen, dat zij uit verschillende niveau's afkomstig zijn. Sommige kwamen immers reeds in het plioceen voor, andere, zooals de karakteristieke *Paphia senescens* (Cocc.) vindt men weer in de bovengenoemde afzettingen van het hoogterras.

Hoe het ook zij, het lijkt mij in ieder geval waarschijnlijk, dat een groot deel van de bovengenoemde soorten, die op de Zeeuwsche stranden aanspoelen, uit plistoceene afzettingen stamt, al kent men enkele ervan, zooals *Divaricella divaricata* (L.) en *Ocenebra erinacea* (L.) reeds uit het plioceen en komen de meeste thans nog levend o.a. in het Kanaal voor. Of we hier werkelijk van een „Eemfauna” in engeren zin mogen spreken, blijft een onbeantwoorde vraag.

Op grond van hun verspreiding moeten *Macra corallina plistoneerlandica* n. subsp. [Plaat 7, fig. 107—108] en *Macra glauca* Born [Plaat 7, fig. 111—114] hier ook genoemd worden. Het lijkt mij waarschijnlijk, dat deze twee vormen, welke aanspoelen op de stranden van de gebieden I, II en III en verder uit ons land niet bekend zijn, eenzelfde herkomst hebben als de „Eemfossielen”.

Tenslotte vermeld ik hier nog *Chlamys glabra* (L.) en *Standella rugosa* (Helbl.) [Plaat 7, fig. 115—116], die weliswaar niet uit de Eemlagen bekend zijn, maar waarvan het toch mogelijk is, dat zij tijdgenooten van *Paphia senescens* (Cocc.) etc. waren. Deze mogelijkheid is door Vincent (1926) voor *Standella rugosa* (Helbl.) geopperd en ik voeg hier *Chlamys glabra* (L.) bij, omdat de door den genoemden auteur uit plistoceene afzettingen in de Belgische kuststreek als *Chlamys flexuosa* (Poli) gesignaleerde vorm wellicht dezelfde is als die welke op de Zeeuwsche stranden aanspoelt. De vorm, waarin *Chlamys glabra* (L.) hier voorkomt, doet n.l. veel aan *Chl. flexuosa* (Poli) denken. Er zijn trouwens nog meer fossiele mollusken, waarvan de herkomst niet kon aangetoond worden, maar die waarschijnlijk uit plistoceene lagen afkomstig zijn. Dit zijn de volgende soorten:

Helcion laeve (Penn.),
Alvania lactea (Mich.),
Arca barbata L.,
Lutraria magna (Da C.) en
Pharus legumen major B. D. D.,

die geen van alle uit de afzettingen van het Westeuropesche plioceenbekken, evenmin als uit jongere lagen in den Nederlandschen bodem, bekend zijn. Hiervan komt *Alvania lactea* (Mich.) recent niet noordelijker voor dan de Zuidkust van het Kanaal, terwijl *Arca barbata* L. tegenwoordig een hoofdzakelijk mediterrane verspreiding heeft. De andere drie genoemde soorten leven weliswaar o.a. aan de Britsche kusten, maar de voorwerpen, die ervan op onze stranden zijn gevonden, doen toch vermoeden, dat zij niet tot onze huidige fauna behoren.

Hoofdstuk III.

De holoceene en recente mollusken van het Nederlandsche strand.

§ 1. Het holoceen.

Tijdens het Würm-glaciaal lag de Zuidkust van de Noordzee ver ten Noorden van het gebied, dat tegenwoordig door Nederland wordt ingenomen (T e s c h 1924, fig. 3). Sindsdien is de zeespiegel langzaam ten opzichte van het land gerezen, waardoor geleidelijk de transgressie van de zuidelijke Noordzee plaats vond. Een mijlpaal in deze ontwikkeling is de doorbraak van het Nauw van Calais, welk tijdstip is aangenomen voor de scheiding van een oud- en een jong-holoceen; men rekent, dat deze doorbraak ongeveer 5000 jaar geleden heeft plaats gevonden (T e s c h 1934, p. 654; 1935, p. 13) *).

Wij kunnen dus redelijkerwijze veronderstellen, dat de recente molluskenfauna van de zuidelijke Noordzee in de eerste plaats van het Noorden uit moet zijn binnengekomen, maar dat verder ook, sinds het jong-holoceen, elementen kunnen zijn binnengedrongen uit het Zuiden. Waren de fossielen van alle holoceene sedimenten en hun stratigraphische opeenvolging nauwkeurig bekend, dan zou daaruit naar alle waarschijnlijkheid de intochtsgeschiedenis van al onze tegenwoordige mollusken en daarmee de historie van onze molluskenfauna te reconstrueeren zijn. Dit is nu niet het geval. Wel zijn ons, vooral in de provincies Zeeland, Zuid-Holland, Noord-Holland, Friesland en Groningen, op ettelijke plaatsen, zoowel aan de oppervlakte als in den ondergrond, holoceene afzettingen van verschillenden ouderdom bekend. Het blijkt, dat alle gewone soorten, d.w.z. diegene, die ook tegenwoordig in groot aantal voorkomen en min of meer overheerschen in bepaalde afzettingen, als: *Littorina littorea* (L.), *Hydrobia ulvae* (P e n n.), *Natica poliana alderi* F o r b., *Mysella bidentata* (M o n t.), *Cardium edule* L., *Spisula subtruncata* (D a C.), *Spisula solida* (L.), *Macra corallina cinerea* M o n t., *Donax vittatus* (D a C.), *Scrobicularia plana* (D a C.), *Macoma balthica* (L.), etc., reeds in het oud-holoceen aanwezig waren. Zij zijn dus uit het Noorden gekomen. De afwezigheid van minder gewone soorten in de oud-holoceene afzettingen bewijst de zuidelijke oorsprong daarvan nog niet, aangezien de kans, dat een minder gewone soort als fossiel wordt aangetroffen, natuurlijk veel kleiner is. De herkomst van Noord of Zuid wordt echter soms wel door de tegenwoordige verspreiding van een soort aangewezen of althans waarschijnlijk gemaakt, zooals later nog zal blijken.

Uit holoceene afzettingen zijn nog weinig mollusken bekend, die niet tot onze tegenwoordige fauna behooren. Een gedeelte van deze soorten is daarenboven vermoedelijk op secundaire ligplaats in het holoceene sediment aanwezig.

Zoo vond V a n d e r S l e e n (1912, p. 130) bijvoorbeeld *Tellina donacina* L. in het alluvium bij Zandvoort, S t e e n h u i s (1915, p. 54) vermeldt *Thracia papyracea* (P o l i) uit het oud-alluvium onder het duingebied van Schoorl en V a n B a r e n (1924, p. 54) noemt deze zelfde species en *Lepton nitidum* T u r t. uit den bodem van Terschelling en wel resp. van 10.5 m. en 16.5—17.5 m. onder de oppervlakte uit een boring bij het dorpje Hoorn. Hier gaat het echter telkens om slechts enkele exemplaren en het schijnt dat de mariene molluskenfauna tijdens het geheele holoceen ongeveer hetzelfde karakter heeft gedragen als onze recente mol-

*) De voorstelling van de gang van zaken, die T e s c h heeft gegeven, zal, zooals het onderzoek van B a a k (1936, p. 108—110, fig. 7h) heeft uitgewezen, eenigszins gewijzigd moeten worden. Dit is voor onze beschouwingen niet van direct belang, al kan men nu ook veronderstellen, dat reeds in het oud-holoceen elementen uit het Zuiden langs de Engelsche Oostkust Noordwaarts gemigreerd zijn, die zich vervolgens in de toenmalige eigenlijke Noordzee verder, ook tot onze kusten, verspreid hebben.

luskenfauna. Eenige weerspiegeling van de klimaatsveranderingen, die b.v. wel uit de fossiele en subfossiele flora van het holoceen blijken, is, voor zoover ik weet, niet in de mariene molluskenfauna van ons holoceen te vinden.

Daarentegen komen natuurlijk wel facies-verschillen voor, zooals deze thans ook uit de vergelijking van aanspoelingen van verschillende deelen van onze kust blijken. L o r i é (1913, p. 3) maakte naar aanleiding van resultaten van in onze kuststreek verrichte boringen een onderscheid tusschen wat hij noemde een *Mactra*-en een *Cardium*-fauna. De eerste kenmerkt zich door het overheerschen van *Spisula subtruncata* (D a C.), de tweede door de aanwezigheid in overvloed van *Cardium edule* L. Ook recent kent men deze twee fauna's in het aanspoelsel aan onze kust, de *Mactra*-fauna treft men voornamelijk in gebied II tusschen Hoek van Holland en Bergen aan Zee, de *Cardium*-fauna hoofdzakelijk in de gebieden I en III, verder ook in gebied II ten Noorden van Bergen aan Zee, aan. In den bodem onder de kuststreek van gebied II vond L o r i é onder de *Mactra*-fauna een oudere *Cardium*-fauna. De beide fauna's bevatten dezelfde soorten en de verschillen zijn slechts van quantitatieven aard; waarschijnlijk liggen aan deze dan ook oecologische oorzaken te gronde.

Holoceene sedimenten staan langs onze geheele kust aan erosie bloot. Bij jong-holoceene afzettingen kan men dit dikwijls aan het strand zelf waarnemen: in Zeeland ziet men b.v. wel klei met subfossiele *Scrobicularia plana* (D a C.) en *Cardium edule* L. op plaatsen, waar afslag is, bloot komen. Te Wijk aan Zee zag ik op 22 December 1934 even ten Noorden van pl. 50 een schelpenbank met typische *Mactra*-fauna ont sloten, die blijkbaar behoorde tot het zg'n. jonge zeezand. M o e r m a n (1926, p. 274) vertelt hoe op Schiermonnikoog een schelpenbank, die voornamelijk uit *Cardium* bestond in 1925 aan de mariene erosie blootstond.

De oud-holoceene vormingen komen in onze kuststreek niet aan de oppervlakte en aangezien zij geen specifieke fossielen bevatten, is het moeilijk de erosie ervan te bewijzen. De schelpen uit de oudere en dus dieper liggende Eemvorming treft men echter langs de geheele kust aan en het is dus zeer waarschijnlijk, dat de oud-holoceene afzettingen in nog sterker mate dan de Eemlagen, vooral in de gebieden I en III, maar ook in gebied II, aan de erosie blootstaan.

Te dezer plaatse moge ook nog de aandacht worden gevestigd op aaneengekitte massa's schelpen — schelpenbreccies — die aan het strand van gebied II te vinden zijn. Persoonlijk tref ik ze geregeld tusschen Wijk aan Zee en Bergen aan Zee aan; V a n B a r e n (1924, p. 62) vermeldt ze in zijn Catalogus van Wijk aan Zee en van Wassenaar-Scheveningen. Dit zijn deelen uit een schelpenbank, waarvan de schelpen tengevolge van de plaatselijk chemische omstandigheden zijn aaneengekit. Mij zijn van deze breccies verschillende soorten bekend. Een voorbeeld van de meest voorkomende soort is op plaat 11 [fig. 170—171] afgebeeld; dit brok bevat de volgende soorten: *Littorina littorea* (L.), *Natica poliana alderi* F o r b., *Nassarius reticulatus* (L.), *Cardium edule* L., *Spisula subtruncata* (D a C.), *Mactra corallina cinerea* M o n t., *Donax vittatus* (D a C.), *Macoma balthica* (L.) ?, *Tellina tenuis* D a C., *Tellina spec.*, *Ensis ensis* (L.) en *Barnea candida* (L.), verder een fragment van *Echinocardium cordatum* (P e n n.) en een stukje been. Aan de bovenzijde overtreft *Spisula subtruncata* (D a C.) de andere soorten in aantal, aan de onderzijde *Natica poliana alderi* F o r b. Dr. P. T e s c h was zoo vriendelijk mij mede te deelen, dat hem dergelijke vormingen, waarbij de zwarte kleur van de aaneengekitte schelpen zeer karakteristiek is, bekend zijn uit het "oude zeezand"; het leek hem niet onmogelijk dat de door mij verzamelde stukken (w.o. het afgebeelde), uit deze afzetting afkomstig zijn. Ook L o r i é kende deze aangespoelde breccies

blijkens zijn vermelding in de "Uitkomst van het onderzoek of de schelpvisserijnadeelig kan zijn etc." (Van Diesen, Hoek en Lorié 1896, p. 74).

Het bindmiddel, dat deze soort van breccies heeft doen ontstaan, is mij onbekend, al lijkt het mij waarschijnlijk dat ijzer er een rol in speelt*). Zeker is dat bij een tweede soort, waarvan ik stukken in de reeds eerder genoemde jong-holoceene schelpenbank bij Wijk aan Zee aantrof. Plaatselijk was deze bank rood gekleurd door ijzerhoudend grondwater en daar waren dan ook de schelpen [vnl. *Spisula subtruncata* (D a C.)] min of meer tot klompen aaneengekit. Enkele brokken hiervan zijn op plaat 10 [fig. 167—169] afgebeeld.

Tenslotte vermeld ik een derde soort, waarbij kalk het bindmiddel is. Een fraai voorbeeld van deze soort is op plaat 11 [fig. 172—173] afgebeeld; het werd in 1933 voor Callantsoog opgevischt en berust thans in de collectie van het Zoologisch Station te Den Helder. Dit groote brok bestaat grootendeels uit *Cardium edule* L. in halve en heele exemplaren, maar bevat verder nog de volgende soorten: *Hydrobia ulvae* (Penn.), *Mytilus edulis* L., *Spisula subtruncata* (D a C.), *Donax vittatus* (D a C.), *Macoma balthica* (L.), en *Tellina spec.*

Waarschijnlijk is met dit stuk de door Lorié (1897, p. 540) beschreven "alluviale duinzandsteen", gevonden op het strand van Ameland en daar blijkbaar op den grondwaterspiegel ontstaan, te vergelijken, al waren in deze laatste klaarblijkelijk naar verhouding meer zand en minder schelpen aaneengekit. De breccie van Callantsoog moet ontstaan zijn door verdamping van kalkhoudend water aan de lucht. Is zij werkelijk van haar oorspronkelijke plaats opgevischt, dan moet zij zijn gevormd in een tijd, dat de zeespiegel naar verhouding enkele meters lager stond dan thans. Omdat de diepte, waarvan het stuk is opgehaald, mij niet bekend is, is een nauwkeuriger tijdsbepaling niet mogelijk; waarschijnlijk dateert het stuk uit het jong-holoceen.

§ 2. Overzichtstabel van de recente mollusken van het Nederlandsche strand.

De recente Nederlandsche mariene molluskenfauna is voor een groot deel slechts uit de aangespoelde schelpen bekend. In lijsten van inlandsche mollusken, zooals de Catalogus van Vernhout (1916) en de lijst van het molluskencomité (Van Benthem Jutting 1927), evenals in het reeds verschenen deel *Gastropoda Prosobranchia* van de mollusken in de Fauna van Nederland (Van Benthem Jutting 1933) heeft het meerendeel van de vindplaatsen betrekking op aangespoelde exemplaren. Uit de twee voorafgaande hoofdstukken is gebleken, hoe min of meer volledig fossiele molluskenfauna's op onze stranden zijn aan te toonen; het is dus van belang na te gaan, aan welke voorwaarden voldaan moet zijn om een soort op grond van zijn aangespoeld voorkomen op onze kust tot onze fauna te mogen rekenen. Wij kunnen verschillende mogelijkheden veronderstellen:

*) Onlangs is door Kessel (1936) aangetoond, dat de verkleuring van schelpen, zooals die bij strandexemplaren vaak wordt aangetroffen, veroorzaakt wordt door een zeer fijn verdeeld neerslag in de schaal. Het neerslag bestaat uit ijzer, dat ten deele aan zwavel gebonden is (waarschijnlijk in den vorm van polysulfiden), ten deele op andere wijze gebonden moet zijn. Het gelukte Kessel in slijk op den bodem van een aquarium bij geheel witte schalen van *Buccinum* in vier tot zes weken tijds al dergelijke zwarte vlekken te veroorzaken. De tint van de donkere verkleuring wisselt al naar gelang het neerslag in de schelp verdeeld is. Dat ijzer ook in het bindmiddel der bovengemelde breccies betrokken is, wordt door twee feiten waarschijnlijk gemaakt: ten eerste zijn de stevigst aaneengekitte breccies meestal het sterkste verkleurd en ten tweede vindt men wel op deze breccies gelijkende aaneengekitte schelpen, waarvan de kern blijkt te bestaan uit een stuk oud roest.

- 1) De soort wordt levend op het strand gevonden, zij is dus zeker recent.
 - a) Zij wordt min of meer geregeld, al of niet na stormen, in grooter of kleiner aantal, op het strand gevonden.
 - b) Zij wordt levend op drijvende voorwerpen, of wel met wierbossen begroeid en daardoor drijvende gehouden, gevonden.
 - c) Zij wordt slechts af en toe, of plaatselijk, gevonden en er is reden om te veronderstellen, dat import (b.v. door trawlers) in het spel is.
- 2) De soort wordt in zoo verschen staat op het strand gevonden, dat zij ook zeker recent is: men treft haar b.v. aan met vleeschresten, of met het periostracum nog intact, de *Lamellibranchia* althans nog met twee door het ligament verbonden kleppen.
 - a) als boven.
 - b) als boven; voor levend, lees: in verschen toestand.
 - c) als boven.
- 3) Van de soort vindt men alleen de leege schalen op ons strand, maar de verspreiding van de species aan de naburige kusten maakt het waarschijnlijk, dat zij ook tot onze fauna behoort. Natuurlijk zijn de voorwerpen nooit „kennelijk fossiel”, al is ook niet bewezen dat zij recent zijn. De bepaling van de grenzen van deze laatste groep, die de overgang van groep 2 naar de onmiskenbare fossielen vormt, is in hooge mate afhankelijk van persoonlijke opvattingen.
 - a) als boven.
 - b) de schelpen drijven of worden door wierbossen etc. drijvende gehouden.
 - c) als boven.

Het zal duidelijk zijn, dat onze autochthone molluskenfauna bestaat uit de groepen 1a, 2a en (met min of meer twijfel) 3a. De afdeelingen 1b, 2b en 3b vormen wat men zou kunnen noemen een natuurlijk adventief element, 1c, 2c en 3c een anthropogeen adventief element in het aanspoelsel.

In tabel 5 (p. 136 e.v.) heb ik getracht de verschillende mollusken, die in aanmerking komen om tot onze recente mariene fauna gerekend te worden, bij deze groepen in te deelen. Hierbij is bovendien aan de verdeeling van onze kust in drie gebieden vastgehouden, waardoor de verschillen en overeenkomsten tusschen deze gebieden worden gedemonstreerd. Bij groep 1a zijn ook ingedeeld die soorten, die levend in onze kustwateren zijn gevangen. Staat het vast, dat een soort in het gebied in kwestie slechts als aangespoeld fossiel voorkomt, dan is bij de opgave toegevoegd: f. Berust een opgave op de vondst van slechts 1 ex., dan is erbij vermeld: 1 ex.

Tabel no. 5 bevat:

4 *Loricata*,
 53 *Prosobranchia*,
 4 *Pleurocoela*,
 20 *Sacoglossa* & *Nudibranchia*,
 1 *Scaphopoda*,
 65 *Lamellibranchia* en
 13 *Cephalopoda*, dat is:

Totaal 160 species.

Dit zijn de mollusken, die (in meerdere of mindere mate) in aanmerking komen om tot onze recente mariene fauna gerekend te worden. Hun aantal is iets grooter dan de helft van het totaal in de "Systematische lijst" (p. 4, e.v.) genoemde soorten (160 van 308).

TABEL 5.

SPECIES	GEBIED I	GEBIED II	GEBIED III
1. <i>Lepidopleurus cancellatus</i> (G. B. Sow.)	1a	—	—
2. <i>Tonicella marmorea</i> (Fabr.)	? 1a	—	—
3. <i>Lepidochitona cinereus</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 1b	1a, 1 ex. 2a
4. <i>Ischnochiton albus</i> (L.)	1 ex. 1a	—	—
9. <i>Diodora apertura</i> (Mont.)	3a f.	1 ex. 2b	—
10. <i>Patella vulgata</i> L.	1a, 2a, 3a	1a, 2b, 3a, 3b	3a
1. <i>Helcion pellucidum</i> (L.)	3a	—	—
14. <i>Calliostoma zizyphinum conuloide</i> (Lam.)	1 ex. 1c, 3a f.	1 ex? 3a?	—
18. <i>Gibbula tumida</i> (Mont.)	3a f.	1 ex. 2c	—
20. „ <i>cineraria</i> (L.)	3a f.	3a	—
21. „ <i>umbilicalis</i> (Da C.)	—	1 ex. 3b	—
23. <i>Tricolia pullus pictus</i> (Da C.)	3a f.	2b	—
24. <i>Lacuna vineta</i> (Mont.)	3a	3a	1a, 2a, 3a
25. <i>Littorina littorea</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
26. „ <i>saxatilis</i> (Ol.) met de var. <i>rudis</i> (Mat.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
27. <i>Littorina neritoides petraea</i> (Mont.)	—	1 ex. 1c, 1 ex. 1c?, 1 ex. 3c	—
28. „ <i>obtusata littoralis</i> (L.)	1a, 2a, 3a	3a, 1 ex. 3b	1a, 2a, 3a
29. <i>Hydrobia stagnalis</i> (Bast.)	3a	3a	3a
30. „ <i>ulvae</i> (Penn.)	1a, 2a, 3a	3a	1a, 2a, 3a
31a. <i>Cingula semicostata semicostata</i> (Mont.)	3a	—	—
31b. „ <i>semicostata aculeus</i> Gould	3a	3a	1 ex. 3a
32. „ <i>semistriata</i> (Mont.)	—	2b	—
33. <i>Alvania crassa</i> (Kanm.)	1a? ¹⁾	1a? ¹⁾	1a? ¹⁾
34. „ <i>beanii beanii</i> (Thorpe)	1 ex. 3a	—	1a? ²⁾
35. „ <i>zetlandica</i> (Mont.)	3a	—	—
37. <i>Rissoa inconspicua</i> (Ald.)	—	1 ex. 3a	—
38. „ <i>parva</i> (Da C.) met de var. <i>interrupta</i> (J. Ad.)	3a	1 ex. 1b, 1 ex. 2b, 3a	3a
40. <i>Rissoa membranacea</i> (J. Ad.)	1a, 2a, 3a	3a	1a, 2a, 3a
41. <i>Tornus subcarinatus</i> Mont.	3a	3a	1 ex. 3a
43. <i>Turritella communis</i> Risso	3a f.	2c, 3a, 3c	3a
51. <i>Bittium reticulatum</i> (Da C.)	3a	3a, 1 ex. 3b	3a f.
58. <i>Clathrus clathrus</i> (L.)	3a	1 ex. 1a, 3a	3a
59. „ <i>turtonis</i> (Turt.)	—	1 ex. 3a	3a
60. „ <i>trevelyanus</i> (Johnst.)?	—	1 ex. 3c	—
61. „ <i>clathratulus</i> (Kanm.)	3a	3a	1 ex. 3a
64. <i>Graphis albida</i> (Kanm.)	1 ex. 3a	—	—
65. <i>Chrysallida decussata</i> (Mont.)	3a	3a	3a
66. „ <i>spiralis</i> (Mont.)	3a	—	—
67. <i>Odostomia truncatula</i> Jeffr.	3a	—	—
68. „ <i>plicata</i> (Mont.)	1 ex. 3a	3a	—
69. „ <i>scalaris</i> Mac G.	3a	3a	—
76. <i>Calyptrea chinensis</i> (L.)	1c, 3a f.	—	—
77. <i>Crepidula fornicata</i> (L.)	1a, 3a	2b, 3a, 3b	1a, 3a
78b. <i>Aporrhais pespelecani quadrifidus</i> Da C.	—	3c	3a
81. <i>Natica catena</i> (Da C.)	1a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 3a
84. „ <i>poliana alderi</i> Forb.	3a	1a, 2a, 3a	3a
86. <i>Velutina velutina</i> (Müll.)	—	—	1 ex. 3a
88. <i>Trivia monacha</i> (Da C.)	1 ex. 3a	1 ex. 3a	—

¹⁾ „Holland”, fide Jeffreys.²⁾ „Noordkust van Holland, 17 vadem”, fide Jeffreys.

SPECIES	GEBIED I	GEBIED II	GEBIED III
89. <i>Trivia arctica</i> (Mont.)	3a	1 ex. 1b, 3a	3a
94b. <i>Nucella lapillus lapillus</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 3a	3a
96. <i>Ocenebra erinacea</i> (L.)	3a f	2b, 3a f.	—
101. <i>Colus gracilis</i> (Da C.)	—	2c, 3c	3a
104. <i>Neptunea antiqua</i> (L.)	3a, 3c	2c, 3c	3a
105. „ <i>despecta</i> (L.)	3a, f.	3c	—
108. <i>Buccinum undatum</i> L.	1, 2a, 3a	1a, 2a, 3a, 3c	1a, 2a, 3a
110. <i>Nassarius reticulatus</i> (L.)	1a, 3a	2a, 3a	3a
114. „ <i>incrassatus</i> (Ström)	3a f., 3c	3a f., 3c	—
122. <i>Lora turricula</i> (Mont.)	3a	3a	3a
131. <i>Acteon tornatilis</i> (L.)	3a	1 ex. 1a, 3a	3a
133. <i>Retusa alba</i> (Kanm.)	1a, 2a, 3a	3a	1a, 2a, 3a
135. <i>Philine aperta</i> (L.)	3a	3a	3a
136. „ <i>alata</i> Forb.	1 ex. 3a	—	—
137. <i>Elysia viridis</i> (Mont.)	1a	—	1a
138. <i>Tritonia plebeia</i> Johnst.	—	—	1a
139. <i>Palio dubia</i> M. Sars	—	—	1 ex. 1a
140. <i>Acanthodoris pilosa</i> (Ab.)	1a	1a	1a
141. <i>Lamellidoris aspera</i> A. & H.	—	—	1a
142. <i>Lamellidoris bilamellata</i> (L.)	1a	1a	1a, 1 ex. 1b
143. <i>Goniodoris nodosa</i> (Mont.)	—	1a	—
144. <i>Ancula cristata</i> (Ald.)	—	1a	1a
145. <i>Corambe batava</i> Kerb.	—	—	1a
146. <i>Cadlina laevis</i> (L.)	1a	1a	—
147. <i>Dendronotus frondosus</i> (Asc.)	1a	—	1a
148. <i>Idulia coronata</i> (Gmel.)	1a	—	1a
149. <i>Antiopella cristata</i> (d. Ch.)	—	—	1a
150. <i>Eubranchius exiguus</i> (A. & H.)	1a	—	1a
151. <i>Embletonia pallida</i> (A. & H.)	—	—	1a
152. <i>Tergipes despectus</i> (Johnst.)	1a	1a, 1b	1a
153. <i>Cratena aurantia</i> (A. & H.)	1a	—	1a
154. <i>Facelina coronata</i> (F. & G.)	1a	—	1a
155. „ <i>drummondi</i> (A. & H.)	—	—	1a
156. <i>Aeolidia papillosa</i> (L.)	1a	1a	1a
157. <i>Dentalium entalis</i> L.	? 3a f.	3c	1 ex. 3a
161. <i>Nucula tumidula</i> Malm	—	2c	—
162. „ <i>nucleus</i> (L.)	3a	3a	—
163. „ <i>turgida</i> (L. & M.)	1/2 ex. 3a	—	—
165. <i>Malletia obtusa</i> (G. O. Sars)	—	1 ex. 2b	—
170. <i>Arca lactea</i> L.	3a	3a	3a
171b. <i>Glycymeris glycymeris glycymeris</i> (L.)	—	1/2 ex. 3b	—
173. <i>Glycymeris violascens</i> (Lam.)	1/2 ex. 3c	—	—
174. <i>Modiolus modiolus</i> (L.)	3a, 3c	1b, 3c	3a
175. <i>Musculus marmoratus</i> (Forb.)	—	2b	2b
176. <i>Mytilus edulis</i> L.	1a, 2a, 3a	1a, 1b, 2a, 2b, 3a	1a, 2a, 3a
177d. <i>Pecten maximus maximus</i> (L.)	1 ex. 1c, 3c	—	—
179. <i>Chlamys varia</i> (L.)	3a	3a f.	3a f.
181. „ <i>opercularis</i> (L.)	1 ex. 1c, 2b, 3a	2b, 3a, 3c	3a
183. „ <i>tigerina</i> (Müll.)	3a f.	1 ex. 2b	—
184. <i>Anomia ephippium</i> L.	1c, 3a f.	1/2 ex. 3c, 1 ex. 2b	—
185. <i>Heteranomia squamula</i> (L.)	2b, 3a	1b, 2b	2b
186. <i>Ostrea edulis</i> L.	1a, 2a, 3a	2a, 3a	1a, 2a, 3a
188. „ <i>angulata</i> (Lam.)	1c, 3c	1/2 ex. 3c	—
192. <i>Astarte sulcata</i> (Da C.)	3a f.	1 ex. 2c	—
212. <i>Cyprina islandica</i> (L.)	3a f., 2c	2c, 3c	1a, 2a, 3a
221. <i>Kellia suborbicularis</i> (Mont.)	—	1c, 2b, 1 ex. 2c, 1/2 ex. 3b	—

SPECIES	GEBIED I	GEBIED II	GEBIED III
222. <i>Lasaea rubra</i> (Mont.)	—	2b	—
223. <i>Mysella bidentata</i> (Mont.)	2a, 3a	2a, 3a	2a, 3a
224. <i>Montacuta ferruginosa</i> (Mont.)	3a	2a, 3a	2a, 3a
226. <i>Laevicardium crassum</i> (Gmel.)	3a	1c, 2c, 3a	3a
228b. <i>Cardium edule edule</i> L.	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
232. „ <i>echinatum</i> L.	2c, 3a	2c, 3a	3a
234. <i>Dosinia exoleta</i> (L.)	3a f.	2c	—
235. „ <i>lupinus lincti</i> (Mont.)	? 3a f.	2c	—
236. <i>Venus verrucosa</i> L.	3a	3a	—
238. „ <i>ovata</i> Penn.	3a f.	1/2 ex. 3a	—
240. „ <i>gallina striatula</i> (Da C.)	3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
243. <i>Paphia pullastra</i> (Mont.)	1a, 2a, 3a	2a, 3a	1a, 2a, 3a
245. <i>Petricola pholadiformis</i> Lam.	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 2b, 3a	1a, 2a, 3a
247. <i>Spisula subtruncata</i> (Da C.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
248. „ <i>solida</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
252b. <i>Mactra corallina cinerea</i> Mont.	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
255. <i>Lutraria lutraria</i> (L.)	3a	3a	3a
257. <i>Donax vittatus</i> (Da C.)	2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
258. <i>Gari fervensis</i> (Gmel.)	3a f.	2c	—
262. <i>Abra tenuis</i> (Mont.)	1a, 2a, 3a	—	1a, 2a, 3a
263. „ <i>alba</i> (W. Wood)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
264. „ <i>prismatica</i> (Mont.)	—	3a	3a
265. <i>Scrobicularia plana</i> (Da C.)	1a, 2a, 3a	2a, 3a	1a, 2a, 3a
266. <i>Arcopagia crassa</i> (Penn.)	3a	3a?	—
270. <i>Macoma balthica</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
271. <i>Tellina fabula</i> Gmel.	2a, 3a	1a, 2a, 3a	2a, 3a
274. „ <i>tenuis</i> Da C.	2a, 3a	1a, 2a, 3a	2a, 3a
276. <i>Cultellus pellucidus</i> (Penn.)	3a	2a, 3a	2a, 3a
277. <i>Solen marginatus</i> Mont.	3a	1 ex. 2a (2c?), 3a	3a
278. <i>Ensis ensis</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a	2a, 3a
279. „ <i>siliqua</i> (L.)	2a, 2c, 3a	2a, 2c, 3a	2a, 3a
280. <i>Hiatella arctica</i> (L.)	—	1b, 2b	2b
281. „ <i>gallicana</i> (Lam.)	2a, 3a f.	1 ex. 2b	—
282. <i>Saxicavella jeffreysi</i> Winckw.	3a	3a	3a
286. <i>Aloidis gibba</i> (Ol.)	3a f.	1 ex. 2c	—
287. <i>Sphenia binghami</i> Turt.	1/2 ex.? 3a f.	1 ex. 2b	—
288. <i>Mya arenaria</i> L.	1a, 2a, 3a	2a, 3a	1a, 2a, 3a
289. „ <i>truncata</i> L.	2a, 3a	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 3a
290. <i>Barnea candida</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 2b, 3a	1a, 2a, 3a
291. „ <i>parva</i> (Penn.)	—	2c	—
292. <i>Zirfaea crispata</i> (L.)	1a, 2a, 3a	1a, 2a, 2b, 3a	1a, 2a, 2b, 3a
293. <i>Pholas dactylus</i> L.	1 ex. 2b, 3a f.	3a	1/2 ex. 3a
294. <i>Teredo megotara</i> F. & H.	1a	1a, 2b	1a
295. „ <i>navalis</i> L.	1a, 2b	1a, 2b	1a
296. <i>Sepia elegans</i> Orb.	3b	3b	3b
297. „ <i>orbigniana</i> Fér.	3b	3b	3b
298. „ <i>officinalis</i> L.	1a, 3b	1a, 2b, 3b	1a, 3b
299. <i>Sepiola atlantica</i> Orb.	1a	—	1a
300. <i>Sepietta oweniana</i> (Orb.)	1a	—	—
301. <i>Loligo forbesii</i> Steenstr.	1a	1a, 3b?	1a
302. „ <i>vulgaris</i> Lam.	1a	1a, 3b?	1a
303. <i>Alloteuthis subulata</i> (Lam.)	1a	1a	1a
304. <i>Todarodes sagittatus</i> (Lam.)	1 ex. 1a	1a, 2a	1a, 2a
305. <i>Ommastrephes bartramii</i> (Les.)	—	1 ex. 1a of 2a	—
306. „ <i>caroli</i> Furt.	—	1 ex. 1a	—
307. <i>Octopus vulgaris</i> Lam.	1a	1a	1a
308. <i>Eledone cirrhosa</i> (Lam.)	1a	—	1a

§ 3. De autochthone recente mollusken van het Nederlandsche strand.

Zooals reeds boven is opgemerkt mogen de soorten uit de categorieën 1a en 2a zonder twijfel tot onze recente fauna gerekend worden. Haar aantallen zijn op de volgende wijze over de genoemde systematische groepen verdeeld:

categorie	Lor.	Pr.	Pl.	Sac. & N.	Sc.	Lam.	C.	Totaal
1a + 2a*)	4(1)	16(1)	2(1)	20(1)	0	30(1)	11(2)	84(7)

Het meerendeel van deze soorten vindt men uiteraard ook in de categorie 3a; in het volgende staatje zijn de aantallen soorten van groep 3a vermeld, voorzover deze niet ook reeds in de categorieën 1a en 2a zijn opgenomen.

De getallen van den ondersten regel geven aan hoeveel van de daarboven opgetelde soorten uitsluitend met het teeken f. in de categorie 3a voorkomen.

categorie	Lor.	Pr.	Pl.	Sac. & N.	Sc.	Lam.	C.	Totaal
3a, doch niet in 1a en 2a*)	0	33(3)	2(1)	0	1(0)	24(2)	0	55(5)
In 3a alleen als 3a f.	0	7(0)	0	0	0	8(1)	0	15(1)

Deze groep is zeer heterogeen, zij bevat alle soorten, waarbij eenige twijfel kan rijzen over het feit of er recente exemplaren van op ons strand voorkomen. Deze twijfel bestaat niet over *Loricata*, *Sacoglossa*, *Nudibranchia* en *Cephalopoda*. De grenzen tusschen deze groepen en categorie 2a eenerzijds en de onmiskenbare fossielen anderzijds, zijn moeilijk te bepalen. Grensgevallen zijn eenerzijds b.v. *Helcion pellucidum* (L.), *Turritella communis* Risso, *Chrysallida spiralis* (Mont.), *Odostomia scalaris* Mac G., *Lora turricula* (Mont.), *Philine aperta* (L.), *Philine alata* Forb., *Nucula nucleus* (L.), *Arca lactea* L., *Lutraria lutraria* (L.), *Abra prismatica* (Mont.) en *Saxicavella jeffreysi* Winckw. Niemand twijfelt er meen ik aan, of deze mollusken behooren tot onze fauna; zij worden als zoodanig ook, sommige zelfs op verschillende plaatsen, in de literatuur genoemd. Het is echter wel goed er hier de aandacht op te vestigen, dat van deze soorten nooit anders dan de leege schalen in ons fauna-gebied (d.w.z. op het strand) zijn aangetroffen.

Grensgevallen naar den anderen kant zijn b.v.: *Gibbula cineraria* (L.), *Cingula semicostata aculeus* Gould, *Alvania beanii beanii* (Thorpe), *Alvania zetlandica* (Mont.), *Rissoa inconspicua* (Ald.), *Bittium reticulatum* (Da C.) en *Venus ovata* Penn., waarvan er een enkele wel als zeker recent in de b of c groepen is vermeld. De soorten, waarbij aanvoer van recente exemplaren door den Kanaalstroom mogelijk moet worden geacht, maar waarvan de gevonden exemplaren het voorkomen van fossielen hebben, zooals *Patelloida virginea* (Müll.), *Erato voluta* (Mont.), *Nassarius pygmaeus* (Lam.), *Cardium exiguum* Gmel. en vele andere heb ik niet in de tabel opgenomen. De soorten uit de a groepen en hun schelpen zijn in het algemeen zwaarder dan water, zoodat zij door den stroom van den bodem moeten zijn opgenomen en meegevoerd om op het strand te geraken. Om te weten welke waarde

*) De getallen tusschen haakjes geven aan, hoevele der opgaven op de vondst van slechts één exemplaar berusten.

wij moeten hechten aan een juiste vindplaatsopgave, is het noodig de richting waarin en de afstand waarover een dergelijk "bodemtransport" kan plaats hebben, te kennen. Door de mooie onderzoeken van Carruthers (1925, 1926) is over de zeestroomingen in de zuidelijke Noordzee, zoowel over de oppervlaktestroomen als over die welke langs den bodem loopen, veel bekend geworden. Het blijkt daaruit dat een transport langs den bodem van in het water zwevende lichamen over groote afstanden plaats kan vinden. Dit is experimenteel bewezen met speciaal daarvoor geconstrueerde flesschen, die, voorzien van een over den grond sleepend stuk koperdraad van twee voet lengte, op eenige hoogte boven den bodem zweefden (Carruthers 1926, plaat tegenover p. 9). Het blijkt, dat langs onze kust een stroom langs den bodem in Noordwaartsche richting loopt (Carruthers l.c., chart XI), die ongetwijfeld schelpen, die door de waterbeweging van den grond opgewoeld zijn, meevoert. Wat de afstanden betreft, waarover dit transport plaats vindt, mag men zonder nadere experimenten zeker niet aannemen, dat schelpen op dezelfde wijze als deze zwevende flesschen worden meebewogen; integendeel, de kansen om getransporteerd te worden zijn voor schelpen in het algemeen veel geringer.

Daarom is het beter te zien of geen andere aanwijzingen omtrent het transport van schelpen te vinden zijn. Zoeken we naar een soort, die aan ons strand aanspoelt en waarvan de herkomst bekend is, dan kunnen wij het door Tesch (1935, p. 23) vermelde voorbeeld van *Cardita planicosta* (L a m.) aanhalen. Het is n.l. met zekerheid bekend, dat de schelpen van deze species uit het Paniseliën afkomstig zijn. Dit niveau moet ergens ter hoogte van Blankenberghe en Wenduyne in de zee geërodeerd worden en het aanspoelen van *Cardita planicosta* (L a m.) op onze Zeeuwsche stranden van Cadzand tot Westenschouwen toont duidelijk aan, dat hier transport van schelpen in noordelijke richting plaats vindt. Het feit, dat *Cardita planicosta* (L a m.) niet noordelijker is gevonden dan bij Westenschouwen en dat ook de tertiaire fossielen in het algemeen niet noordelijker aanspoelen dan op het strand van het eiland Schouwen, toont aan, hoe dit transport althans in Zeeland niet over onbeperkte afstanden plaats vindt.

Er zijn meer gevallen bekend, die eenige aanwijzingen geven omtrent het transport van molluskenschalen langs onze kust. Op het strand van gebied II vindt men de min of meer versleten schelpjes van verschillende soorten, die aan onze kust waarschijnlijk slechts in de gebieden I en/of III leven, als *Lacuna vincta* (Mont.), *Hydrobia ulvae* (Penn.), *Rissoa membranacea* (J. A d.) en *Retusa alba* (K a n m.). Hoewel hiermee geen bewijs is geleverd — het niet levend voorkomen van deze soorten langs de kust van gebied II is niet bewezen en de verweerde schelpjes zouden bovendien b.v. holocene fossielen kunnen zijn — pleiten toch twee omstandigheden voor de opvatting, dat wij hier met transport over grooten afstand te doen hebben. In de eerste plaats zijn de bovengenoemde soorten juist van zeer lichte huisjes voorzien, waarvan men dus mag veronderstellen, dat zij gemakkelijk door den stroom worden opgenomen en vervoerd. In de tweede plaats ziet men, dat deze vormen in afzettingen van licht materiaal op het strand van gebied II van Egmond af naar het Noorden algemeener worden, hetgeen dus met de nabijheid van hun levensgebied — de Waddenzee — in verband zou kunnen staan.

Een dergelijk geval is het aanspoelen op het strand van gebied II van de leegschelpjes van *Assiminea grayana* Fleming, een slak, die bij den waterkant aan brakke kusten leeft, en in ons land op verschillende plaatsen levend is aangetroffen. Kaart 3 geeft een overzicht van de vindplaatsen in Nederland van levende en aangespoelde exemplaren van deze soort, waaruit blijkt hoe ook deze schelpjes

worden getransporteerd. Het is echter zeer waarschijnlijk, dat aan de Friesche en Groningsche kust, waar tot dusver slechts aangespoelde exemplaren werden aangetroffen, deze soort ook levend zal blijken voor te komen.

Er is geen reden om aan te nemen, dat het meerendeel van de op het strand gevonden schelpen over dergelijke afstanden is aangevoerd alvorens aan te spoelen; voor levende en in verschen toestand verkeerende exemplaren is dit zelfs zeer onwaarschijnlijk. Over het transport in de richting loodrecht op de kust is zeer weinig bekend; ieder, die wel eens schelpen verzameld heeft, weet echter dat de hoeveelheid, die aanspoelt, zeer wisselend is al naar gelang de richting en kracht van den heerschenden wind en den vorm van de kust op de gegeven plaats. De meeste gewone schelpen, als b.v. *Cardium edule* L., *Spisula subtruncata* (D a C.) e.d. behooren tot soorten, die op geringe diepte plegen te leven. De in dieper water levende soorten als b.v. *Cyprina islandica* (L.) en *Colus gracilis* (D a C.) zijn zeer zeldzaam, terwijl het veelal twijfelachtig is of zij wel op natuurlijke wijze op ons strand terecht zijn gekomen.

In de verspreiding van de schelpen op ons strand mogen wij een spiegelbeeld zien van de verspreiding van de recente mariene mollusken langs onze kust, met dien verstande dat het geen beeld is, zooals dit door een normale spiegel wordt ontworpen, maar veeleer een, zooals we dat kennen van een lachspiegel met zeer grillig oppervlak. Dit reeds vervormde beeld is bovendien nog vertroebeld — alsof het weer in de spiegel zit — door de aanwezigheid van talloze fossiele schelpen op ons strand. Het is duidelijk dat men uit een dergelijk spiegelbeeld slechts hypothetisch details van den werkelijken toestand kan reconstrueeren. Een zorgvuldige beschouwing er van doet hoe langer hoe meer den wensch naar een ander onderzoek, zooals de inleiding dat reeds aangaf, ter controle en uitbreiding van de tot dusver op het strand verrichte waarnemingen, opkomen.

De soorten uit de groepen *Loricata*, *Sacoglossa* en *Nudibranchia* zijn beter bekend van haar natuurlijke vindplaatsen dan aangespoeld aan het strand. Dit komt bij de soorten der eerste groep voort uit de omstandigheid, dat zij voornamelijk in de littorale zone leven en dus gemakkelijk levend verzameld kunnen worden. De soorten uit de tweede en derde groep zijn niet in het bezit van schelpen, zoodat aangespoelde exemplaren, die natuurlijk op het strand snel verdrogen, zelden zijn opgemerkt. Aan de studie van de vertegenwoordigers dezer groepen is vooral van het Zoölogisch Station te Den Helder uit betrekkelijk veel aandacht besteed.

Wat de klasse der Cephalopoden betreft, weten wij een en ander omtrent het voorkomen van de verschillende soorten in onze wateren, zoodat wij de gegevens, verkregen uit de studie van de aangespoelde inktvischen of hun schelpen — het spiegelbeeld — daarmee kunnen vergelijken. Deze vergelijking is in tabel 6 opgesteld; zij demonstreert duidelijk, hoe valsch het spiegelbeeld is. Weliswaar is het veel misleidender dan men verwachten kan dat het bij de *Prosobranchia* en *Lamellibranchia* moet zijn en wel in hoofdzaak wegens de volgende feiten:

- 1) de Cephalopoden zijn pelagische dieren, die slechts periodiek aan onze kust verschijnen;
- 2) zij zijn niet alle van een schelp voorzien en
- 3) indien zij een schelp hebben, is deze in het algemeen bros en steeds lichter dan water, zoodat deze drijvend over groote afstanden getransporteerd kan worden.

TABEL 6.

Soort	Aangespoeld gevonden op het Nederlandsche strand.	Levend geconstateerd in de Nederlandsche wateren *).
<i>Sepia elegans</i> Orb.	Rugschilden spoelen af en toe aan; enkele jaren in groote hoeveelheden over grootere of kleinere stukken van ons strand, meest in maanden Juli tot October.	Uit de Noordzee slechts één exemplaar bekend.
<i>Sepia orbigniana</i> Fér.	Als vorige species, doch iets zeldzamer; vaak samen met <i>S. elegans</i> Orb.	Niet levend uit de Noordzee bekend.
<i>Sepia officinalis</i> L.	Rugschilden bijna ieder jaar $\pm$ Augustus talrijk op het strand. Soms ook winterinvasie.	Ieder jaar betrekkelijk gewoon van half Mei tot half September.
<i>Sepiola atlantica</i> Orb.	Nooit aangespoeld.	Leeft in de Zeeuwsche stroomen, in de Waddenzee en in de noordelijke zeegaten, is ongeveer van April tot September aan onze kust aanwezig.
<i>Sepietta oweniana</i> (Orb.)	Nooit aangespoeld.	Vroeger in de Westerschelde gevangen.
<i>Loligo forbesii</i> Steenstrup	Rugschilden (van deze spec.?) soms aangespoeld. Ova eenmaal op Walcheren: 17 VII 1934.	Geregeld min of meer gewoon, verder uit de kust en dieper de Noordzee in dan de volgende soort, in de maanden September tot Februari.
<i>Loligo vulgaris</i> Lam.	Rugschilden (van deze spec.?) soms aangespoeld. Ova verschillende malen in Juli.	Behalve <i>Alloteuthis subulata</i> Lam. In sommige jaren, onze algemeenste inktvisch. Deze soort komt nagenoeg niet in dieper water voor en is aan onze kust aanwezig van half April tot begin September.
<i>Alloteuthis subulata</i> (Lam.)	Ova driemaal aangespoeld in de maanden Juni - Juli.	Steeds in groot aantal aanwezig in de maanden April tot ongeveer September, enkele jaren buitengewoon talrijk.
<i>Todarodes sagittatus</i> (Lam.)	Van dit zeldzame dier stranden naar verhouding vaak versche exemplaren. Van de 29 bekende exemplaren zijn er 18 zeker gestrand. In April - Mei 1928 acht exemplaren van Terheiden - Terschelling.	Enkele exemplaren gevangen.
<i>Ommastrephes bartramii</i> (Lesueur)	? 1850 - 1900, 1 exemplaar, Zandvoort aangespoeld?	of gevangen?
<i>Ommastrephes caroli</i> Furtado		1 exemplaar Scheveningen - Katwijk 1661.
<i>Octopus vulgaris</i> Lam.	Nooit aangespoeld.	Zeer zeldzame soort, blijkbaar echter af en toe in groot aantal verschijnend: 1907 - 1908 (Redeke 1908, p. XXXII); late herfst 1933 tot begin 1934 (Dr. J. Verwey).
<i>Eledone cirrhosa</i> (Lam.)	Nooit aangespoeld.	Zeldzaam, wordt nog het meest in dieper water gevangen.

*) De gegevens voor het samenstellen van deze kolom werden mij grootendeels door Dr. J. Verwey te Den Helder verschaft (zie ook: Verwey 1935).

Gaan wij thans over tot de bespreking van de andere in tabel 5 genoemde categorieën.

§ 4. De „natuurlijk adventieve” mollusken van het Nederlandsche strand. De groepen 1b, 2b en 3b vormen het "natuurlijk adventief element" in het

aanspoelsel; zij bevatten mollusken of hun schelpen, die op eenigerlei wijze drijvend onze kust hebben bereikt. Hun verdeling over de verschillende systematische groepen blijkt uit het volgende staatje:

categorie	Lor.	Pr.	Pl.	Sac. & N.	Sc.	Lam.	C.	Totaal
1b+2b+3b, doch niet in 1a, 2a of 3a*)	0	2(1)	0	0	0	6(2)	2(0)	10(3)
1b+2b+3b en ook 1a, 2a of 3a	1	9(4)	0	2(1)	0	14(5)	2(0)	28(10)
Totaal	1	11(5)	0	2(1)	0	20(7)	4(0)	38(13)

De meest typische vertegenwoordigers van de b groepen zijn *Lamellibranchia*, die zich met den byssus aan drijvende voorwerpen hechten als: *Musculus marmoratus* (Forb.), en *Hiatella arctica* (L.), die niet en *Chlamys opercularis* (L.), *Chlamys tigrina* (Müll.), *Heteranomia squamula* (L.) [Plaat 12, fig. 174], *Modiolus modiolus* (L.) en *Mytilus edulis* L. (vooral in de f. *galloprovincialis* auct. nec Lam.), die wel ook anders dan op drijvende voorwerpen aan onze kust worden gevonden. Verder hooren tot de b groepen mollusken, die soms of steeds in hout boren (*Petricola*, *Pholadidae*, *Teredo*) en bevatten zij ook soorten, waarvan de schelpen door begroeiing met wier drijvende worden gehouden. Zijn deze soorten inlandsch, dan kan soms toch voor de aldus aangevoerde exemplaren aannemelijk worden gemaakt, dat zij van ver afkomstig zijn (b.v. *Patella vulgata* L. [Plaat 12, fig. 175], zie p. 7 e.v.).

Om de herkomst van dit materiaal na te gaan vormen de experimenteele onderzoekingen van Carruthers (1925) omtrent het verloop van de oppervlakte-stroomingen in de zuidelijke Noordzee een goed punt van vergelijking. Deze auteur gebruikte voor zijn proeven drijvende flesschen, die hij, om den invloed van den wind tot het uiterste te beperken, zoo min mogelijk boven het wateroppervlak liet uitsteken. Men mag wel aannemen dat het transport van kurken, drijfhout, wierbossen etc. goed met het vervoer van deze flesschen vergelijkbaar is.

Het blijkt nu uit de onderzoekingen van Carruthers, dat langs onze kust over het algemeen een stroom van Zuid naar Noord loopt, die afkomstig is uit het Nauw van Calais. Langs de Oostkust van Engeland stroomt het water daarentegen Zuidwaarts; in het zuidelijkste, trechtervormige deel van de Noordzee draait deze stroom, al naar gelang van den wind over een smaller of breeder front, Oostwaarts om en voegt zich bij den stroom, die langs onze kust naar het Noorden loopt (Carruthers l.c., Chart X, XI, XII). Alleen bij de zuidelijke tot zuidoostelijke wind wordt de Kanaalstroom langs de Engelsche kust naar het Noorden gedreven en stroomt het water langs de Nederlandsche kust in zuidelijke richting (Carruthers l.c., Chart IXa).

Wij hebben dus in de allereerste plaats kans uit het Zuiden aangevoerd drijvend materiaal op onze stranden aan te treffen. In sommige gevallen ligt het ook voor de hand om te veronderstellen, dat inderdaad uit het Zuiden aangevoerde

*) Zie noot p. 139.

voorwerpen zijn gevonden, b.v. op grond van verspreidingsgebied van de aangevoerde soorten:

Patella vulgata (L.), wegens een er op vastgehecht ex. van *Balanus perforatus* Brug.
Crepidula fornicata (L.) in 1924 en 1926, toen de soort in Europa pas vrijwel alleen in het Kanaal geconstateerd was.

Sepia elegans Orb. }
Sepia orbigniana Fér. } eventueel begroeid met *Lepas pectinata* Spengl.

Op 11 Januari 1936 vond ik op korten afstand van Camperduin op de Hondsbossche zeewering een bundel van 13 kurken, waarop o.a. 9 jonge exemplaren van *Tricolia pullus pictus* (Da C.) werden aangetroffen. Deze soort komt niet noordelijker voor dan aan de zuidwestelijke kusten van Engeland. De overige fauna wijst er ook op, dat deze kurken van veraf door den stroom waren aangebracht en steunt de opvatting, dat zij uit het Kanaal afkomstig waren. De volgende mollusken werden nog op de kurken gevonden:

Diodora apertura (Mont.), 1 ex. juv.,
Cingula semistriata (Mont.), 96 ex.,
Rissoa parva (Da C.), 1 ex.,
Ocenebra erinacea (L.), 2 ex. juv.,
Mytilus edulis L., enkele ex. juv.,
Chlamys spec., 4 ex. juv.,
Heteranomia squamula (L.), minstens 150 ex.,
Kellia suborbicularis (Mont.), 1 ex. en
Hiatella arctica (L.), 2 ex.

Van de Echinodermen verdienen 10 exemplaren van *Antedon bifida* (Penn.) vermelding, welke soort in ons fauna-gebied nooit werd gevonden (Engel 1932, p. 7) en waarvan de aanwezigheid dus ook op aanvoer duidt.

Ook op grond van de klimaatsomstandigheden kan men aanvoer uit het Zuiden soms veronderstellen:

Gibbula umbilicalis (Da C.)
[Plaat 12, fig. 176]
Littorina obtusata littoralis (L.)
Bittium reticulatum (Da C.)
Mytilus edulis L. f. *galloprovincialis*
auct. nec Lam.
Heteranomia squamula (L.)
Kellia suborbicularis (Mont.)
Lasaea rubra (Mont.)
Hiatella arctica (L.)
Rissoa ? spec. ($\pm$ 4 ex., gingen helaas
verloren)

op of aan wier (vnl. het niet autochthoon inlandsche *Himanthalia lorea* (L.)), dat in groote hoeveelheden was aangespoeld na storm en aanhoudenden wind uit het Z.W., tusschen Camperduin en Petten (waar deze soorten overigens niet of zeer zelden zijn gevonden) op 29 September 1935.

Over andere gevallen valt minder te zeggen, omdat omtrent de vondsten gewoonlijk niet voldoende bijzonderheden bekend zijn. In ieder geval bestaat ook de mogelijkheid van een niet zuidelijke herkomst.

Men kent van onze kust ook de hoogovenslakken, waarvan door Helge Bäckström (1890) bijna met zekerheid is uitgemaakt, dat zij afkomstig zijn van de Engelsche industriplaats Middlesbrough. Ik herinner mij dergelijke slakken ongeveer in 1921 op het strand tusschen IJmuiden en Zandvoort gevonden te hebben; Van Baren (1927, p. 795) vermeldt ze ook in „De bodem van Nederland”. In zijn „Catalogus” noemt dezelfde auteur (1924, p. 56) slakken afkomstig van Newcastle,

gevonden op de Nederlandsche kust, met name op Vlieland. Wij zouden dus ook drijvende mollusken van de Engelsche Oostkust op het strand kunnen verwachten, en een beschouwing van de genoemde kaarten van Carruthers voert tot de conclusie, dat dit ook zeer verklaarbaar is. Immers de stroom, die langs de Engelsche Oostkust naar het Zuiden verloopt, buigt, voor hij het Nauw van Calais heeft bereikt, Oostwaarts om en voegt zich bij den Kanaalstroom langs onze kust. Bij wind uit het Noorden tot Noordwesten ligt het keerpunt zelfs zeer zuidelijk, zoodat het materiaal van de Engelsche Oostkust langs ons geheele strand zou kunnen aanspoelen. Vondsten van mollusken, die om eenige reden waarschijnlijk een dergelijke herkomst hebben, zijn mij echter niet bekend. Wellicht is het exemplaar van de noordelijke molluskensoort *Malletia obtusa* (G. O. Sars), dat in een spleet in een stuk drijfhout werd aangetroffen, langs dezen weg op ons strand terecht gekomen. Maar ook is het mogelijk, dat dit bij zuidelijken tot zuidoostelijken wind, wanneer de stroom langs onze kust in zuidelijke richting pleegt te gaan, direct uit het Noorden is aangevoerd.

§ 5. De „anthropogeene adventieve” mollusken van het Nederlandsche strand.

De c groepen zijn evenals de groep 3a op zeer subjectieve wijze samengesteld. Het volgende staatje geeft de aantallen soorten uit de verschillende systematische groepen, die bij de categorieën c zijn ingedeeld, weer:

categorie	Lor.	Pr.	Pl.	Sac. & N.	Sc.	Lam.	C	Totaal
1 c, 2 c + 3 c en niet in de a of b groepen*)	0	2(1)	0	0	1(0)	5(0)	0	8(1)
1 c, 2 c + 3 c en bovendien in de a of b groepen	0	10(2)	0	0	0	13(2)	0	23(4)
Totaal	0	12(3)	0	0	1(0)	18(2)	0	31(5)

Over de wijze van import zijn voor verschillende groepen van soorten veronderstellingen gemaakt, die wij achtereenvolgens zullen bespreken.

1) Trawlers. — De meening, dat de invoer van schelpen met trawlers, die in noordelijke wateren hebben gevischt, mogelijk is, is reeds verschillende malen — en m.i. terecht — geopperd. Ieder, die wel eens de netten en het dek van een binnenkomende trawler heeft nagezien, weet hoe daar dikwijls exemplaren van *Turritella communis* Risso, *Colus gracilis* (D a C.), *Neptunea antiqua* (L.), *Chlamys opercularis* (L.), *Cyprina islandica* (L.) enz. te vinden zijn; wie weet dus wat er soms met een schoonmaak van het dek onder onze kust over boord wordt geworpen! Daarom heb ik vondsten van de bovengenoemde soorten, die bovendien dikwijls in de buurt van visschersplaatsen als Scheveningen, Katwijk en IJmuiden zijn gedaan, in de c groepen opgenomen. Met min of meer waarschijnlijkheid kunnen tot deze trawlerschelpen ook nog gerekend worden: *Neptunea despecta* (L.), sommige vormen van *Buccinum undatum* L., zeer verse exemplaren van *Modiolus modiolus* (L.) zoowel

*) Zie noot p. 139.

als van *Laevicardium crassum* (Gmel.) en *Cardium echinatum* L., de exemplaren van gebied II van *Dosinia exoleta* (L.) en *Dosinia lupinus linctus* (Mont.), versche exemplaren van *Gari fervensis* (Gmel.), *Solen marginatus* Mont. en *Ensis siliqua* (L.). Van verschillende dezer soorten is het wel waarschijnlijk, dat ook, vooral in gebied III, autochthone exemplaren aanspoelen. Er valt hieromtrent weinig te bewijzen en dat is weer een van de redenen om te hopen, dat de fauna van de Noordzee langs onze kust nog eens aan een uitgebreid onderzoek zal worden onderworpen. Inmiddels dient men voorzichtig te zijn met de interpretatie van strandvondsten van deze soorten.

2) Oestercultuur. — Met geïmporteerde oesters kunnen natuurlijk wel andere mollusken zijn aangevoerd. Een dergelijke import is met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid aan te nemen voor: *Calyptraea chinensis* (L.), *Anomia ephippium* L. en *Ostrea angulata* (Lam.), tenminste voor zoover het de exemplaren van deze soorten betreft, die in de Oosterschelde zijn waargenomen. Men kan import door de oestercultuur verder veronderstellen bij *Pecten maximus* (L.) en *Chlamys opercularis* (L.), die beide een enkele maal levend in de Oosterschelde zijn aangetroffen en bij *Calliostoma zizyphinus conuloide* (Lam.), waarvan het eenige uit ons land bekende levende exemplaar eveneens uit Zeeland afkomstig is.

3) Handel in souvenirs. — Reeds bij de bespreking van de exotica (p. 205) is de aandacht er op gevestigd, dat in sommige van onze badplaatsen zakjes met uitheemsche schelpen worden verkocht, waardoor misschien de aanwezigheid van enkele tropische mollusken op ons strand verklaard zou kunnen worden. In deze zakjes bevinden zich nu ook soms Europeesche soorten als *Nassarius incrassatus* (Ström) en *Aporrhais pespelecani quadrifidus* Da C., waarvan soms verdacht fraaie exemplaren op ons strand zijn gevonden. We mogen voor deze mollusken eenzelfde herkomst als van de tropische schelpen veronderstellen.

Tenslotte resten nog een aantal soorten, waarvan wel moet verondersteld worden, dat zij geïmporteerd zijn, omdat zij aan onze kust slechts een enkele maal zijn gevonden en hun eigenlijke areaal niet aan ons fauna-gebied aansluit, maar waarvan de wijze van import onbekend is. Het zal duidelijk zijn dat er tusschen deze soorten en de in het aanhangsel van de "Systematische lijst" (p. 114) besproken exotica geen principieel verschil bestaat. Ik heb in de lijst alleen die soorten opgenomen, die wel eens als Nederlandsche mollusken bestempeld zijn, hetgeen met tropische species, zooals *Pustularia moneta* (L.), *Columbella mercatoria* (L.) enz. nooit is gebeurd.

Deze overblijvende soorten zijn: het exemplaar uit Noordwijk van *Gibbula tumida* (Mont.), *Littorina neritoides petraea* (Mont.), *Clathrus trevelyanus* (Johnst.), *Nucula tumidula* Malm., *Glycymeris violascens* (Lam.), *Anomia ephippium* L., *Barnea parva* (Penn.), de exemplaren van *Pecten maximus maximus* (L.) en *Ostrea angulata* (Lam.), die buiten de Oosterschelde werden gevonden, de niet op drijvende voorwerpen etc. aangetroffen exemplaren van *Kellia suborbicularis* (Mont.) en de exemplaren uit Noordwijk resp. Katwijk van *Astarte sulcata* Da C. en *Aloidis gibba* (Ol.). Voor zoover deze soorten leven in gebieden, die aan de Noord- of Zuidzijde aansluiten bij de zuidelijke Noordzee, is natuurlijk mogelijk dat zij, vastgehecht aan een drijvend voorwerp, op natuurlijke wijze onze kust bereikt hebben, doch dat deze vasthechting op het oogenblik van de vondst reeds was verbroken. Overigens kan men naar de wijze, waarop deze schelpen aan onze kust verdwaald raken, slechts gissen.

Hoofdstuk IV.

De verspreiding van de aangespoelde mariene mollusken op de Nederlandsche kust.

§ 1. Quantitatief onderzoek van uit mollusken bestaande aanspoelingen.

De verschillen, die in het aanspoelsel op verschillende plaatsen aan onze kust bestaan, zijn grootendeels van quantitatieven aard. Ter vergelijking van deze aanspoelingen zou dus exact quantitatief onderzoek gewenscht zijn. Het kwalitatieve onderzoek van de op onze kust aangespoelde mollusken bleek echter reeds zoo uitgebreid te moeten zijn, dat binnen de grenzen van deze verhandeling van een quantitatief onderzoek geen sprake kon zijn. Toch lijkt het mij niet misplaatst hier enkele regels te wijden aan de methode en de te verwachten resultaten van een eventueel quantitatief onderzoek.

Wil men een dergelijk onderzoek beginnen, dan doen zich dadelijk moeilijkheden van verschillenden aard voor. In de eerste plaats is er de vraag: "wat zijn op twee verschillende plaatsen vergelijkbare afzettingen?" Om deze vraag te beantwoorden houde men in het oog, dat de aanspoelingen, samengesteld uit organismen, die in het levensmilieu (voornamelijk den zeebodem), waar zij vandaan komen naar biologische wetten biocoenosen vormen, thans door de zee als doode lichamen opnieuw zijn gerangschikt in "thanatocoenosen", volgens de wetten der hydrodynamica. Observeert men bij afnemend getij de afzetting van schelpen enz. op ons strand, dan ziet men, hoe de zwaarste al bezinken in nog vrij sterk bewogen water — meestal vormen zij de vloedlijn — terwijl het lichtere materiaal slechts met moeite tot bezinking komt in nagenoeg stilstaand water, vaak in geulen achter zandbanken. Men kan dus beginnen afzettingen met eenzelfde soortelijk gewicht te vergelijken, waarna empirisch moet blijken of hiermee een goede greep gedaan is; afzettingen met dezelfde karakteristieke soorten zullen dan ook in soortelijk gewicht blijken overeen te komen *).

Een tweede moeilijkheid — meer van technischen aard — doet zich voor bij het tellen van het aantal exemplaren, immers veel soorten komen voor een grooter of kleiner gedeelte als fragmenten in het aanspoelsel voor. Het is moeilijk een grens te trekken tusschen fragmenten, die nog wel, en fragmenten, die niet meer als exemplaar gerekend mogen worden, en daarom is het beter van iedere soort het gezamenlijke gewicht van alle exemplaren en fragmenten te noteeren.

Hierbij opent men echter de mogelijkheid om bijv. voor enkele volwassen exemplaren eenzelfde waarde te vinden als voor vele jonge, op deze wijze zou men ten onrechte tusschen twee verschillende aanspoelingen een overeenkomst aantoonen. Het zou dus wel zaak zijn om ook het aantal onbeschadigde exemplaren, of de verhouding in aantal tusschen jonge en oude exemplaren te noteeren.

Wellicht dat op deze basis — de praktijk zou dat echter moeten leeren — een betrouwbare methode zou kunnen worden uitgewerkt om de quantitatieve verschillen, die wij tusschen verschillende aanspoelingen op onze stranden kennen, op exacte wijze te beschrijven. Het behoeft geen betoog, dat een dergelijk onderzoek zeer veel tijd zou vergen, niet alleen, omdat de monsters van de twee te vergelijken plaatsen bijv. een jaar lang op geregelde tijden zouden moeten zijn genomen en dus talrijk zouden zijn, maar vooral omdat de bewerking van elk dezer: het splitsen in de verschillende

*) Hier is dan nog geen rekening gehouden met het feit, dat behalve het soortelijk gewicht, ook de vorm van een lichaam van invloed is op de verplaatsing, die dit lichaam door stroomend water ondergaat. Een verdere onderverdeling van de afzettingen van gelijk soortelijk gewicht zou dus zeker noodzakelijk zijn.

volging van Van De inse is gebezigd, ligt voor de hand. Een blik op de kaart doet zien, dat de gebieden I en III, door de breede onderbrekingen van de kust, zich van het tusschenliggende gebied II onderscheiden. Zijn er geographische overeenkomsten tusschen de gebieden I en III aan te wijzen, ook in de samenstelling van het aanspoelsel vindt men punten van overeenstemming tusschen deze twee gebieden. Er zijn voor deze overeenkomsten twee belangrijke oorzaken aanwezig: in de eerste plaats bestaan in de gebieden I en III diepe geulen, waarin erosie van mariene afzettingen uit het tertiair en plistoceen plaats vindt, wat het aanspoelen van fossiele mollusken ten gevolge heeft; in de tweede plaats worden aan de recente molluskenfauna plaatselijk in gebied I en III gelijke oecologische omstandigheden geboden, zooals die nergens in gebied II aanwezig zijn. Ik denk hierbij bijvoorbeeld aan de schorren, slikken en wadden, die men tusschen Hoek van Holland en Den Helder tevergeefs zou zoeken. Ik wil hier op beide overeenkomsten van, evenals op eventuele verschillen tusschen de gebieden I en III nog wat nader ingaan.

De eerste overeenkomst is zuiver quantitatief, immers fossiele mollusken spoelen ook op het strand van gebied II aan, doch zij zijn op de stranden van de zuidelijke zoowel als van de noordelijke eilandengroep veel algemeener. Een verschil tusschen de gebieden I en III is daarbij nog, dat, in verband met de helling van de tertiaire lagen naar het Noorden, in gebied II en wel met name in Zeeland, ook tertiaire fossielen en mollusken uit het Icenian aanspoelen, terwijl noordelijker de Eemfossielen de oudste zijn, die men op het strand kan aantreffen.

Wat betreft deze Eemfossielen is de overgang van zeldzaam in gebied II naar algemeen in gebied III zeer geleidelijk — wat trouwens ook in andere opzichten het geval is —: soorten als *Paphia senescens* (Cocc.) en *Cardium tuberculatum* L. worden ten Noorden van Egmond aan Zee langzamerhand algemeener. Om den overgang van karakter van gebied I naar gebied II te kunnen beoordeelen, staan mij te weinig gegevens omtrent de molluskenfauna van de stranden der Zuidhollandsche eilanden ten dienste.

De tweede overeenkomst is veel samengestelder en is ten deele van quantitatieven, ten deele van qualitatieven aard. Quantitatief is bijvoorbeeld het bekende faciesverschil in het grove aanspoelsel, dat Lorie aanleiding heeft gegeven te spreken van een *Cardium*- en een *Mactra*-fauna (zie p. 133), waarvan de eerstgenoemde karakteristiek is voor de gebieden I en III *).

Een aantal mollusken zijn te vermelden, die of wel uitsluitend, of wel levend uitsluitend, of wel voornamelijk in de gebieden I en III zijn aangetroffen en dienen-gevolge de overeenkomst tusschen deze gebieden bevestigen:

<i>Abra tenuis</i> (Mont.) [Kaart 4] **)	} heeft men uitsluitend in de gebieden I en III gevonden.
<i>Elysia viridis</i> (Mont.)	
vele <i>Nudibranchia</i>	
<i>Lacuna vincta</i> (Mont.)	} kent men levend slechts uit de gebieden I en III; de doode exemplaren, verzameld op het strand van gebied II zijn of van grooten afstand aangevoerd, of fossiel.
<i>Littorina obtusata littoralis</i> (L.)	
<i>Hydrobia ulvae</i> (Penn.)	
<i>Rissoa membranacea</i> (J. Ad.)	
<i>Crepidula fornicata</i> (L.)	
<i>Retusa alba</i> (Kamm.)	

*) De grenzen der *Cardium*- en *Mactra*-fauna vallen echter niet precies samen met de grenzen tusschen de gebieden I en II en III; c.f. p. 154 en p. 156.

**) Het voorkomen van deze species in de jong-holoceene klei achter de Hondsbossche zee-wering blijft hier natuurlijk buiten beschouwing.

<i>Lepidochitona cinereus</i> (L.)	} leven de een zeker, de ander waarschijnlijk, plaatselijk voor de kust van gebied II, maar zijn toch veel algemeener in gebied I en III en daarom voor deze laatste gebieden karakteristiek.
<i>Paphia pullastra</i> (Mont.)	
<i>Scrobicularia plana</i> (Da C.)	
<i>Mya arenaria</i> L.	

Voor gebied II is de *Macra*-fauna kenmerkend, waarin talrijk voorkomen soorten als:

Natica catena (Da C.),
Venus gallina striatula (Da C.),
Spisula subtruncata (Da C.),
Spisula solida (L.),
Macra corallina cinerea Mont. [Plaat 7, fig. 109—110] en
Donax vittatus (Da C.).

Verschillende soorten komen aan ons strand slechts ten Zuiden of ten Noorden van een bepaald punt voor, men mag daarom veronderstellen, dat zij ons fauna-gebied van het Zuiden, respectievelijk Noorden, uit hebben bereikt (c.f. p. 132). De zuidelijke soorten zijn vaak tot gebied I beperkt, haar Noordgrens ligt hoogstens in gebied II; de noordelijke zijn omgekeerd hoofdzakelijk in gebied III aangetroffen en vinden haar Zuidgrens hoogstens in gebied II. Zuidelijke soorten zijn o.a.:

Lepidopleurus cancellatus (G. B. Sow.),
Helcion pellucidum (L.),
Cingula semicostata semicostata (Mont.) [Plaat 1, fig. 2],
Graphis albida (Kannm.),
Chrysallida spiralis (Mont.),
Odostomia truncatula Jeffr.,
Odostomia plicata (Mont.),
Odostomia scalaris Mac G.,
Philine alata Forb.,
Nucula nucleus (L.),
Anomia ephippium L.,
Venus verrucosa L. en
Sepietta oweniana (Orb.).

Bij deze groep mogen ook

Patella vulgata L. en
Nucella lapillus lapillus (L.) [Kaart 5]

vermeld worden, waarvan de schelpen weliswaar langs onze geheele kust aanspoelen, maar die toch zeker in Nederland niet noorderlijker leven dan hoogstens bij Scheveningen. Noordelijke soorten zijn tenslotte:

Clathrus turtonis (Turt.),
Aporrhais pespelecani quadridus Da C.,
Velutina velutina (Müll.),

wellicht enkele *Nudibranchia* (deze zijn echter in gebied I veel minder onderzocht dan in gebied III, zoodat men geen conclusies mag trekken uit het feit, dat sommige soorten wel uit de omgeving van Den Helder, maar nog niet uit Zeeland bekend zijn) en

Abra prismatica (Mont.).

§ 3. Het karakter van de aangespoelde molluskenfauna op de Nederlandsche stranden.

Tot besluit moge hier een summier overzicht van het voorkomen van de aanspoelingen op onze kust volgen, waarbij ik de verschillende stranden en de karakteristieke eigenschappen van hun aanspoelingen naar volgorde van Zuid naar Noord wil bespreken. De stranden van de eilanden Schouwen, Goeree, de Beer, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum ken ik niet uit eigen ervaring, zoodat mijn bespreking daarvan geheel is gebaseerd op informatie uit de literatuur en andere bronnen. Over de Zuidhollandsche eilanden is mij zeer weinig bekend.

Het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen (van Cadzand tot Breskens) is over het geheel genomen arm aan schelpen, hetgeen wel geweten zal moeten worden aan den sterken stroom, die in de Wielingen evenwijdig aan de kust loopt. Het rijkst aan schelpen zijn twee inhammen in de overigens strakke kustlijn n.l.: het Zwin bij Cadzand en de Zwarte Polder op de grens van de gemeenten Cadzand en Nieuwvliet. Het aanspoelsel op deze twee plaatsen vertoont overeenkomsten en verschillen. Aangezien het zuidelijkste gedeelte van den Zwarten Polder onder Cadzand hoort, is op het etiket van materiaal, van deze vindplaats afkomstig, dikwijls slechts de aanduiding "Cadzand" te vinden (hiermee is ook rekening te houden bij de interpretatie van de vindplaatsaanduiding "Cadzand" in mijn systematische lijst), waardoor een vergelijking van de twee natuurlijke vindplaatsen het Zwin en de Zwarte Polder gebaseerd op de mij beschikbare gegevens niet mogelijk is.

Van de fossielen valt in de eerste plaats *Cardita planicosta* (L a m.) hier op, die op het strand van het Zwin zeer algemeen is en naar het Noorden langzamerhand zeldzamer wordt. Van Breskens zijn mij slechts fragmenten van deze species bekend. Ook ander materiaal uit het Paniselen spoelt aan de kust van Zeeuwsch-Vlaanderen aan (zie p. 118). Verder vindt men er fossielen uit het Anversien, het Diestien, het middenplioceen (Scaldisien & Poederlien) en plistoceene mollusken, die behooren tot de "Eemfauna" (zie kaart I). Ook van deze schelpen zijn het Zwin en de Zwarte Polder de rijkste vindplaatsen.

Van de recente soorten zijn *Cardium edule* L. en *Scrobicularia plana* (D a C.) algemeen en spoelen ook de leegte schalen van *Patella vulgata* L., diverse *Littorina*-soorten en *Nucella lapillus lapillus* (L.), die alle op de golfbrekers leven, hier aan.

Langs de Zeeuwsche stroomen vindt men plaatselijk, waar de omstandigheden voor het aanspoelen gunstig zijn, sedimenten, die in het algemeen niet rijk aan soorten zijn, maar die de schelpen van deze soorten in groote massa's kunnen bevatten. Karakteristieke soorten van deze afzettingen zijn bijv.:

- Littorina littorea* (L.),
- Littorina saxatilis* (O l.) eventueel met de var. *rudis* (M a t.),
- Littorina obtusata littoralis* (L.),
- * *Hydrobia ulvae* (P e n n.),
- Buccinum undatum* L.,
- * *Retusa alba* (K a n m.),
- Mytilus edulis* L.,
- Ostrea edulis* L.,
- Cardium edule* L.,
- Paphia pullastra* (M o n t.),
- * *Abra tenuis* (M o n t.),
- Scrobicularia plana* (D a C.),
- Macoma balthica* (L.) en
- Mya arenaria* L.,

waarvan de met een * aangeduide soorten vooral op plaatsen, waar slikken met geulen en poelen in de buurt zijn, talrijk zijn te vinden.

Ook het aanspoelsel op enkele mij bekende plaatsen langs de Westerschelde is ongeveer zoo samengesteld. Een uitzonderingspositie neemt hier de Kaloot in, waar behalve de genoemde recente fauna ook nog zeer veel fossielen van verschillende ouderdom voorkomen. De Kaloot is een groote zandbank op den hoek van de Westerschelde en het Sloe, die zelf zeer waarschijnlijk grootendeels uit tertiair materiaal is opgebouwd. Tegenwoordig vindt hier afslag plaats en men ziet daarbij de — voor het meerendeel middenplioceene — fossielen bloot komen. Wat betreft de conservatietoestand van de plioceene mollusken is de Kaloot een unieke plaats; ter staving van deze bewering zijn op plaat 2 & 3, fig. 26—47 enkele series van Gastropoden, door den heer Brakman op de Kaloot verzameld, afgebeeld. Te vermelden is ook het feit, dat de kleur van de plioceene mollusken van de Kaloot geelachtig tot grijs is, hetgeen overeenkomt met de kleur van plioceene schelpen uit boringen. Dit is een punt van verschil met de plioceene mollusken van het strand van Walcheren, want die zijn in het algemeen bruin. Op de Kaloot spoelen fossielen aan uit het Panisliën, het Anversien, het Diestien, het Casterliën, het middenplioceen (Scaldisien + Poederliën) en mollusken, die deel uitmaken van de fauna van de Eemlagen (zie kaart I).

Aan de overzijde van het Sloe, tusschen Nieuwland en Vlissingen, vindt men slechts bij hooge uitzondering fossiele schelpen, welke dan meest uit het middenplioceen afkomstig zijn.

Het Zuidweststrand van Walcheren is niet rijk aan schelpen, wat waarschijnlijk te wijten zal zijn aan den sterken stroom evenwijdig aan de kust in de Galgeput en het Oostgat. Het recente aanspoelsel komt in hoofdzaak overeen met wat men aan het strand van Zeeuwsch-Vlaanderen vindt, alleen zijn *Paphia pullastra* (Mont.) en borende soorten als *Petricola pholadiformis* Lam., *Barnea candida* (L.) en *Zirfea crispata* (L.) hier algemeener. Fossiele mollusken uit het plioceen of deel uitmakend van de Eemfauna worden op het Zuidweststrand van Walcheren bij hooge uitzondering aangetroffen.

De Noordwestkust van Walcheren is waarschijnlijk het rijkst aan soorten van alle Nederlandsche stranden. Dit komt vooral door de groote hoeveelheid fossielen uit verschillende formaties, die hier zijn aan te treffen. Het rijkst is het strand tusschen Westkapelle en Domburg, en wel met name op dat gedeelte, waar geen golfbrekers zijn. De totale rijkdom aan schelpen en daarmee ook de kans er zeldzamere fossielen tusschen te vinden, neemt naar het Noorden toe geleidelijk af. Bij Vrouwenpolder zijn de fossiele mollusken tamelijk zeldzaam. Toch zijn de fossiele schelpen op het geheele Noordweststrand van Walcheren verre in de minderheid ten opzichte van de recente; een quantitatieve analyse, zooals deze door den heer De Bruyne in het najaar van 1926 van een monster schelpen van Oostkapelle is gemaakt, toont dit duidelijk aan. Met toestemming van den heer De Bruyne geef ik de resultaten van zijn analyse hier weer. Het monster woog 1791 gr. De samenstelling was aldus:

Niet nader gedetermineerd gruis	810 gram
330/2 ex. <i>Cardium edule</i> L.	385 gram
430/2 ex. <i>Spisula subtruncata</i> (Da C.)	350 gram
320/2 ex. <i>Macoma balthica</i> L.	150 gram
45/2 ex. <i>Mytilus edulis</i> L.	35 gram
50/2 ex. <i>Spisula elliptica</i> (Brown) *)	28 gram

Transport: 1758 gram

*) Bedoeld is waarschijnlijk *Spisula solida* (L.).

	Transport: 1758 gram
2/2 ex. <i>Ostrea edulis</i> L.	15 gram
30/2 ex. <i>Donax vittatus</i> (D a C.)	11 gram
1 ex. <i>Nucella lapillus lapillus</i> (L.)	2 gram
3/2 ex. <i>Petricola pholadiformis</i> L a m.	
3/2 ex. <i>Tellina tenuis</i> D a C.	
* 2/2 ex. <i>Astarte basterotii</i> D e l a J.	
* 2/2 ex. <i>Astarte</i> spec.	
* 1 ex. <i>Dentalium</i> spec.	
* 1/2 ex. <i>Chlamys varia</i> (L.)	5 gram
* 1/2 ex. def. " <i>Cardita squamosa</i> " *)	
* 1/2 ex. <i>Cardita chamaeformis</i> (J. S o w.)	
* 1 fr. <i>Cyprina islandica</i> (L.)	
* 1 fr. <i>Paphia senescens</i> (C o c c.)	
* 1/2 ex. <i>Corbicula fluminalis</i> (M ü l l.)	
	Totaal: 1791 gram

De met een * aangeduide soorten zijn zeker fossiel, uit de analyse blijkt duidelijk, hoe zij kwalitatief belangrijk (47 % van het aantal soorten), quantitatief echter zeer onbelangrijk zijn (ongeveer $\frac{1}{2}$ % van het geanalyseerde deel van het monster).

Op het Noordweststrand van Walcheren vindt men fossielen uit het Paniselien, het boveenoceen, het Anversien, het Diestien, het Casterlien, het middenplioceen (Scaldasien & Poederlien), het Icenian en mollusken, die deel uitmaken van de "Eemfauna". De meest algemeene fossielen van het strand van Walcheren zijn afkomstig uit het plioceen en plistoceen; enkele van de meest voorkomende soorten zijn:

Glycymeris glycymeris variabilis (J. S o w.),
 verschillende vertegenwoordigers van het genus *Astarte*, waarvan
Astarte semisulcata withami (S m.) en
Astarte montagui (D i l l w.) het meeste gevonden worden,
Cyprina islandica (L.),
Paphia senescens (C o c c.),
Macra corallina plistoneerlandica n. subsp. en
Macoma obliqua (J. S o w.).

Wat betreft de recente schelpen vinden we op Walcheren een typische *Cardium*-fauna; op te merken valt ook, dat na stormen *Spisula solida* (L.) in groote massa's levend of in verschen staat gevonden wordt, terwijl van *Spisula subtruncata* (D a C.) hier voornamelijk verweerde exemplaren worden aangetroffen.

Het strand van de West- en Noordwestkust van Noord-Beveland heeft den heer Brakman in de jaren 1927—1929 verschillende mooie vondsten van fossiele mollusken opgeleverd. Vooral mogen hier kleine Gastropoden, die ten deele uit het Icenian afkomstig zijn zooals:

Potamides tricinctus icenicus Harmer,
Boreoscala greenlandica (Perry),
Amauropsis islandica (Gmel.) en
Ringicula ventricosa (J. S o w.) genoemd worden.

Tegenwoordig is het strand van Noord-Beveland echter veel minder rijk aan soorten. Wellicht werd de tijdelijke overvloed uit de jaren 1927—1929 veroorzaakt

*) Bedoeld is waarschijnlijk *Cardita planicosta* (L a m.).

Littorina saxatilis (O l.),
Hydrobia ulvae (P e n n.),
Retusa alba (K a n m.),
Cardium edule L.,
Macoma balthica L. en
Abra tenuis (M o n t.).

Wij kunnen thans overgaan tot de bespreking van gebied II. In tegenstelling met gebied I vinden wij hier een lange ononderbroken kustlijn, waar het aanspoelsel van Zuid naar Noord geleidelijk van karakter verandert. Tusschen Hoek van Holland en Egmond aan Zee vindt men de typische *Macra*-fauna, gekenmerkt door het algemeen voorkomen van *Spisula subtruncata* (D a C.). De schelpen van deze specics vormen op dit gedeelte van onze kust dikwijls geheele banken, waarin andere mol-lusken verre in de minderheid zijn.

Een monster uit een dergelijke afzetting, op 8 Maart 1935 bij paal 60 tusschen Zandvoort en IJmuiden genomen, werd door mij geanalyseerd, van welke analyse de resultaten hieronder zijn weergegeven:

Het monster heeft, nadat het zand met een fijne zeef is uitgezeefd, een ge-wicht van 728 gram en een droog volume van 1 L. Het eigenlijke volume van het monster, onder water gemeten, blijkt 250 cc. te zijn. Een grovere zeef van ongeveer 2.5×2.5 mm. maaswijde laat gruis door, dat vnl. afkomstig is van schelpen van de volgende soorten:

Spisula spec.,
Donax vittatus (D a C.),
Cardium edule L.,
Macoma balthica (L.) en
Abra alba (W. W o o d).

Enkele exemplaren of losse kleppen behooren tot:

Spisula subtruncata (D a C.) juv.,
Donax vittatus (D a C.) juv.,
Natica spec. juv.,
Mysella bidentata (M o n t.) en
Hydrobia spec.

Tenslotte moeten nog fragmenten van Echinodermenskeletten en van *Balanus* spec. genoemd worden. Al dit gruis samen weegt: 70 gram

Door de grove zeef wordt niet doorgelaten:

gruis vnl. van <i>Spisula subtruncata</i> (D a C.)	220 gram
758/2 ex. gaaf of nagenoeg gaaf, juv. tot ad. <i>Spisula subtruncata</i> (D a C.)	380 gram
50 fr. & 47/2 ex. (w.o. juv. & def.) <i>Donax vittatus</i> (D a C.)	18 gram
120 fr. & enkele 1/2 ex. juv. <i>Cardium edule</i> L.	17 gram
36/2 ex. (enkele def.) <i>Spisula solida</i> (L.)	10 gram
16 fr. <i>Macra corallina cinerea</i> M o n t.	5 gram
1 ex. & 24/2 ex. (w.o. juv. & def.) <i>Macoma balthica</i> (L.)	5 gram

Transport: 725 gram

Transport: 725 gram

1 fr. *Littorina* spec.
2 ex. juv. *Natica* spec.
1 fr. *Natica catena* (D a C.)
2 fr. *Mytilus edulis* L.
1/2 ex. *Mysella bidentata* (M o n t.)
2/2 ex. juv. *Venus gallina striatula* (D a C.)
1 fr. *Petricola pholadiformis* L a m.
7 fr. *Abra alba* (W. W o o d)
4 fr. *Scrobicularia plana* (D a C.)
18 fr. *Tellina* spec.
1/2 ex. & 1/2 ex. juv. & 5 fr. *Tellina fabula* G m e l.
8 fr. *Tellina tenuis* D a C.
3 fr. *Ensis ensis* (L.)
7 fr. *Barnea candida* (L.)

3 gram

Totaal: 728 gram

Afzettingen van dezen aard vindt men over het algemeen tusschen eb- en vloedlijn; aan de vloedlijn is het sediment veelal soortenrijker; dicht bij de eblijn treft men afzettingen van lichter materiaal aan.

Het aanspoelsel tusschen Hoek van Holland en IJmuiden is zeer rijk aan schelpen, verschillende soorten worden van Zuid naar Noord relatief minder talrijk, bijvoorbeeld:

Tornus subcarinatus (M o n t.),
Lora turricula (M o n t.),
Nucula nucleus (L.),
Spisula solida (L.),
Lutraria lutraria (L.) en
Saxicavella jeffreysi W i n c k w.

Ten Noorden van IJmuiden neemt de rijkdom aan schelpen op het strand af, vooral in opvallende mate tusschen Egmond aan Zee en Camperduin, waar bovendien een verandering in facies plaats vindt. Ten Noorden van Bergen aan Zee vindt men namelijk een *Cardium*-fauna; *Spisula subtruncata* (D a C.) neemt hier in het aanspoelsel een tweede plaats in. Deze overgang van facies en rijkdom aan schelpen is het eerst duidelijk beschreven door Van Diesen, Hoek en Lorie in de bijlage K van hun rapport over de schelpenvisscherij enz. (1896, p. 161/162). Nadien is deze overgang in de literatuur weer ter sprake gekomen, doordat T e s c h (1923, p. 16) het lagere kalkgehalte van de duinen bij Bergen en Schoorl er mee in verband heeft gebracht. Hoewel deze hypothese van T e s c h zeer aannemelijk is, zou toch een quantitatief onderzoek van de desbetreffende aanspoelingen gewenscht zijn, om haar aan te toetsen.

Het faciesverschil openbaart zich niet alleen in het domineeren van *Cardium* of *Spisula*, maar er zijn nog andere soorten, waarvan het voorkomen ten Zuiden en ten Noorden van Bergen aan Zee verschillend is. Een vergelijking van de molluskenfauna op het strand van Zandvoort en dat van Bergen aan Zee toont aan, dat verschillende soorten, die bij Zandvoort voorkomen, bij Bergen aan Zee en noordelijker veel minder of in het geheel niet gevonden worden; dit zijn bijvoorbeeld:

Tornus subcarinatus (M o n t.),
Lora turricula (M o n t.),

Venus gallina striatula (D a C.) en } in levende of versche exemplaren.
Spisula solida (L.) }

Omgekeerd ziet men ook elementen, die bij Zandvoort min of meer zeldzaam zijn of niet voorkomen, bij Bergen aan Zee en noordelijker minder zeldzaam worden; bijvoorbeeld:

- * *Lacuna vincta* (M o n t.),
- * *Hydrobia ulvae* (P e n n.),
- Cingula semicostata aculeus* G o u l d,
- * *Rissoa membranacea* (J. A d.),
- * *Retusa alba* (K a n m.),
- Montacuta ferruginosa* (M o n t.),
- Paphia pullastra* (M o n t.) en
- fossielen uit de Eemlagen.

De met een * aangeduide soorten leven in gebied III, de toenemende algemeenheid van hun leegge schelpen op het strand ten Noorden van Bergen aan Zee wijst op aanvoer uit het Noorden.

Langs de kust van gebied II zijn voor de kustverdediging op verschillende plaatsen — tusschen Hoek van Holland en Scheveningen en tusschen Camperduin en Den Helder — golfbrekers aangebracht. Op de naburige stranden vindt men — evenals in de nabijheid van havenpielen, zooals te IJmuiden — de schelpen van de op deze "kunstmatige rotskusten" levende littorale mollusken talrijker dan elders. Deze littorale molluskenfauna is in gebied II zeer arm aan soorten en bestaat uit:

- Littorina littorea* (L.),
- Littorina saxatilis* (O l.) vooral in de var. *rudis* (M a t.) en
- Mytilus edulis* L.

Ook andere soorten zijn, blijkbaar door de plaatselijke oecologische omstandigheden, slechts hier en daar op het strand van het vastelandsgebied van Noord- en Zuid-Holland algemeen (respectievelijk minder zeldzaam), zoo bijvoorbeeld:

- Paphia pullastra* (M o n t.),
- Scrobicularia plana* (D a C.) en
- Mya arenaria* L. bij IJmuiden.

Waarschijnlijk leven deze soorten daar in de buitenhaven. Borende mollusken vindt men vooral daar, waar de zeebodem voor de kust voor een belangrijk deel uit veen bestaat. Zoo zijn:

- Petricola pholadiformis* L a m.,
- Barnea candida* (L.) en
- Zirfea crispata* (L.)

op het strand tusschen Bergen aan Zee en Camperduin en tusschen Petten en Huisduinen algemeener dan elders.

Zoetwatermollusken spoelen bij Hoek van Holland (Nieuwe Waterweg), Scheveningen (Ververschingskanaal) en Katwijk (Rijnmond) in grooteren getale aan dan op andere plaatsen *).

Op de Noordzeestranden van de Waddeneilanden vindt men een typische *Cardium*-fauna; het sediment op het strand van Texel sluit zich direct aan bij de aanspoelingen op het noordelijkste deel van de kust van gebied II. In het lichte materiaal komen hier ook soorten als:

- Hydrobia ulvae* (P e n n.),
- Lacuna vincta* (M o n t.),

*) Voor de verspreiding der *Unio*'s en *Anodonta*'s op het strand van het vaste land van Zuid-Holland zie: Kruizinga 1936.

Rissoa membranacea (J. A d.) en
Retusa alba (K a n m.)

voor, die wel uit de Waddenzee afkomstig zullen zijn. De fossielen uit de Eemlagen treft men hier talrijker aan, zij zijn bijvoorbeeld op het strand van de Slufter algemeen. Ook op Vlieland, Terschelling en — zij het veel minder talrijk — op Ameland vindt men vertegenwoordigers van de Eemfauna, waartoe ik de volgende soorten reken (al moet het voorkomen van de laatste twee in de Eemlagen nog bewezen worden):

Bittium reticulatum (D a C.),
Chlamys varia (L.),
Divaricella divaricata (L.),
Cardium tuberculatum L.,
Cardium aculeatum L.,
Paphia senescens (C o c c.),
Paphia decussata (L.),
Macra corallina pliston eerlandica nov. subsp. en
Macra glauca B o r n.

Te beginnen met Vlieland, maar vooral op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog wordt een aantal soorten minder zeldzaam, dat de molluskenfauna op de stranden van de noordelijke Waddeneilanden een eigen karakter verleent; hiertoe reken ik bijvoorbeeld:

Turritella communis R i s s o,
Clathrus turtonis (T u r t o n),
Neptunea antiqua (L.),
Cyprina islandica (L.),
Solen marginatus M o n t. en
den grooten vorm van *Ensis siliqua* (L.).

Het aanspoelsel op de Waddenzee-stranden van de noordelijke eilandengroep vertoont overeenkomsten met het sediment aan de oevers van de Zeeuwsche stroomen. Op golfbrekers, dammen enz. leven hier:

Lepidochitona cinereus (L.),
Littorina littorea (L.),
Littorina saxatilis (O l.) vooral in de var. *rudis* (M a t.),
Littorina obtusata littoralis (L.) en
Mytilus edulis L.

Terwijl voor het uit de Waddenzee afkomstige aanspoelsel de volgende soorten karakteristiek zijn:

Lacuna vincta (M o n t.),
Hydrobia ulvae (P e n n.),
Rissoa membranacea (J. A d.),
Buccinum undatum L.,
Retusa alba (K a n m.),
Cardium edule L.,
Paphia pullastra (M o n t.),
Abra tenuis (M o n t.),
Scrobicularia plana (D a C.),

Macoma balthica (L.) en

Mya arenaria L.,

waarvan er sommige echter slechts zeer plaatselijk voorkomen. Een dergelijk aanspoelsel vindt men ook aan de Groningsche en Friesche kust. Plaatselijk kunnen hier groote ophooping van schelpen ontstaan, waar in een luwe hoek de stroom zijn sediment rijkelijk afzet. Een klassiek voorbeeld daarvan is sedert het verschijnen van Staring's "de bodem van Nederland" (deel I 1856, p. 221) in de literatuur te vinden. Het betreft de meer dan 1 m. dikke afzettingen bij Dijkshoek (Fr.), die later ook door Lorié (in Van Diesen, Hoek en Lorié 1896, p. 152) zijn beschreven. In deze, uit vele lagen bestaande afzettingen is plaatselijk *Cardium edule* L. plaatselijk ook *Macoma balthica* (L.) de overheerschende vorm, terwijl verder voorkomen:

Littorina littorea (L.),

Buccinum undatum L.,

Mytilus edulis L.,

Scrobicularia plana (Da C.) en

Mya arenaria L.

Deze afzettingen werden geregeld afgegraven en de aldus gewonnen schelpen worden gebruikt voor het verharderen van de wegen in den omtrek. Of de toestand thans nog zoo is, is mij niet bekend.

Aanspoelingen van den oever van den Afsluitdijk, Wieringen en de Noordoostkust van Noord-Holland dragen voor zoover mij bekend is, eenzelfde karakter als de andere afzettingen langs de kusten van de Waddenzee.

Hiermee ben ik dus aan het einde van mijn bespreking van het karakter van de aanspoelingen in gebied III en daarmee van dit geheele overzicht gekomen.

Lijst van de geraadpleegde literatuur.

Afkortingen:

- C.bl.N.M.V. : Correspondentieblad van de Nederlandsche Malacologische Vereeniging.
 D.L.N. : de Levende Natuur.
 T.K.N.A.G. : Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.
 T.N.D.V. : Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
 Verh.K.A.W. : Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.
 Z.M.R.M.N.H. : Zoölogische mededeelingen uitgegeven vanwege 's Rijks Museum Leiden van Natuurlijke Historie te Leiden.

- Adam, W., 1933. — Notes sur les Céphalopodes III. — Les Cephalopodes du Sud de la mer du Nord. Bull. Musée roy. d'Hist. Nat. Belgique, T. IX, no. 46, 45 pp.
- Alder, J. and Hancock, A., 1845—1855. — A Monograph of the British Nudibranchiate *Mollusca* with figures of all the species. Part. I (1845); Part. II (1846); Part. III (1847); Part. IV (1848); Part. V (1851); Part. VI (1854); Part. VII (1855). London, Ray Soc.
- Altena, C. O. (= C.) van Regteren, 1924. — De zeldzame *Sepia*'s D.L.N., jrg. XXIX, p. 223—224.
- Id., 1925. — Een nieuw weekdier voor de Nederlandsche fauna. Ibidem, jrg. XXX, p. 187—188.
- Id., 1935a. — Aanteekeningen over jeugdvormen van Nederlandsche schelpen. I. *Sphenia binghami* Turt. een van de lijst van Nederlandsche Mollusken te schrappen soort. D.L.N., jrg. XL, p. 53—55, 5 fig.
- Id., 1935b. — *Sphenia binghami* Turton op het Nederlandsche strand. C.bl. N.M.V., no. 4, p. 22—23.
- Id., 1936. — Aanteekeningen over jeugdvormen van Nederlandsche schelpen. II. De ontwikkeling van de schelp van *Petricola pholadiformis* Lam. D.L.N., jrg. XLI, p. 113—115, 2 fig.
- Id. en Mac Gillavry, H., 1925. — Strandvondsten op Terschelling. D.L.N., jrg. XXX, p. 64.
- Ankel, W. E., 1929. — Hydrobienschill und Hydrobienkalk. Eine vergleichende Betrachtung. Natur und Museum, Bd. 59, p. 33—49, 13 fig.
- Id., 1932. — Sylter Strandgut I—VI. Ibidem, Bd. 62, p. 45—48, p. 88—91, p. 198—202, 14 fig.
- B., D., 1923. — Vacantiebiologie. IV Terschelling. D.L.N., jrg. XXVIII, p. 105—109, 2 fig.
- Bäckström, Helge, 1890. — Ueber angeschwemmte Bimstein und Schlacken der Nordeuropäischen Küsten. Bihang t. K. Svenska Vet.-Ak. Handl. Bd. 16, Afd. II, no. 5, 43 pp.

- Baren, J. van, 1920, 1927. — De bodem van Nederland. Deel I. Vormingen, ouder dan het kwartair, XIX pp. + p. 1—448, 11 krt., 55 pl., 22 fig., 16 tab. (1920); Deel II. Het kwartair + Supplement, XVI pp. + p. 449—1365, 71 pl., 2 fig., 23 tab. (1927). Amsterdam, S. L. van Looy.
- Id., 1924. — Catalogus der Geologische en agrogeologische verzamelingen van de landbouwhoogeschool te Wageningen. Med. Geol. Inst. der L.H.S., no. VIII, 152 pp.
- Blöte, H. C., 1928. — Demonstratie van een aantal inlandsche Mollusken, in: verslag verg. 26 XI 1927. T.N.D.V., (3), vol. 1, p. 24.
- Id., 1929. — Over recente en fossiele Mollusken van het Nederlandsche strand. Z.M.R.M.N.H. Leiden, dl. XII, p. 25—27.
- Boerman, D. J., 1936. — Schelpgruisonderzoek. Basteria, vol. I, p. 23—30.
- Boettger, C. R., 1930. — Die Standortsmodifikationen der mediterranen Miesmuschel *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. im Golf von Neapel. Zool. Anz., Bd. 91, p. 15—23, 5 fig.
- Id., 1930. — Sur la présence prétendue du *Mytilus (Mytilus) galloprovincialis* Lam. dans la Manche, et les modifications biologiques du genre *Mytilus*. Bull. Lab. Mar. Saint-Servant, fasc. V, p. 1—18.
- Bomme, L., 1769. — Bericht wegens een zonderling zee-insekt gevonden aan eenige zeewieren op het strand van het eiland Walcheren. Verh. Zeeuwsch Gen. Wetensch., vol. I, p. 394—402, pl. III.
- Id., 1773. — Bericht aangaande verscheiden zonderlinge zee-insecten, gevonden aan de zeewieren op het strand van 't eiland Walcheren. Ibidem, vol. 3, p. 283—317, 1 pl.
- Id., 1778. — Verder bericht aangaande verscheidene zeeinsecten, zo in de wateren van Zeeland, als aan de stranden van het eiland Walcheren zich bevindende. Ibidem, vol. VI, p. 357—400, 1 pl.
- Bottemann, C. J., 1885. — Mededeeling in verg. 22 XI 1884. T.N.D.V., (2), vol. 1, versl. verg., p. XXXI.
- Id., 1891. — Mededeeling in verg. 30 XI 1890. Ibidem, (2), vol. 3, versl. verg., p. LXVIII.
- Brakman, C., 1936. — *Cardium edule* L. var. *Lamarcki* Reeve. Basteria, vol. I, p. 39—44, pl. 1, fig. 1—6.
- Id., 1937. — *Calyptraea (Calyptraea) chinensis* (L.) als nieuwe Nederlandsche mollusk. Basteria, vol. II (in druk).
- Id., 1937a. — *Atractodon elegans* Charlesworth. Basteria, vol. II (in druk).
- Brandhorst, A. L., 1935. — Strandonderzoek, verslag over de gegevens tot en met 1933. 's-Gravenhage, 4 pp. (gecyclostyleerd).
- Breemen, P. J. van, 1908. — Mededeeling in verg. van 28 IX 1907. T.N.D.V., (2), vol. 10, versl. verg. p. LXXIII.
- Brouwer, Th. J., 1921. — Zeldzame inktvisch. D.L.N., jrg. XXVI, p. 27.
- Bucquoy, E., Dautzenberg, Ph. et Dollfus, G., 1882—1898. — Les Mollusques Marins du Rousillon. Tome I, fasc. 1 & 2, p. 1—84, pl. I—X (1882); fasc. 3 & 4, p. 85—196, pl. XI—XX (1883); fasc. 5, 6, 7 & 8, p. 197—342, pl. XXI—XL (1884); fasc. 9 & 10, p. 343—418, pl. XLI—L (1885); fasc. 11, 12 & 13, p. 419—570, pl. LI—LXVI (1886). Tome II, fasc. 14, p. 1—24, pl. I—VI (1887); fasc. 15, p. 25—60, pl. VII—XI (1888); fasc. 16, p. 61—112, pl. XII—XXI (1889); fasc. 17, p. 113—172, pl. XXII—XXIX (1890); fasc. 18, p. 173—220, pl.

- XXX—XXXVII (1891); fasc. 19, 20, p. 221—320, pl. XXXVIII—LI (1892); fasc. 21, 22, p. 321—450, pl. LII—LXVII (1893); fasc. 23, p. 453—540, pl. LXVIII—LXXVIII (1895); fasc. 24, p. 541—620, pl. LXXIX—LXXXVIII (1896); fasc. 25, 26, p. 621—884, pl. LXXXIX—XCIX (1898). Paris, Baillière & Fils.
- Carruthers, J. N., 1925; 1926. — The Water Movements in the Southern North Sea. *Prt. I. — The Surface Drift.* *Fish. Invest., Series II*, vol. VIII, no. 2, 119 pp., XII krtn., LXXX tab. (1925); *Prt. II. — The Bottom Currents.* *Ibidem*, vol. IX, no. 3, 114 pp., XII krtn., XLIX tab. (1926).
- Cerulli-Irelli, S., 1908. — *Fauna Malacologica Mariana. Parte seconda (Leptonidae etc.).* *Palaeontographica Italica*, vol. XIV, p. 1—63, Tav. I—XII.
- Cossmann, M. 1886; 1888. — *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris.* Fasc. 1, 172 pp., VIII pl. *Extrait des Ann. Soc. Roy. Mal. Belgique* T. XXI (1886); Fasc. 3, 328 pp., XII pl. *Ibidem* T. XXIII (1888).
- Id., 1912. — *Essais de Paléoconchologie comparée.* Livr. 9, 215 pp., X pl. Paris, J. Lamarre & Cie.
- Id. et Peyrot, 1914. — *Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. T. II Pélécypodes (fin et supplément),* Livr. 2, p. 205—410, Pl. XI—XXII. Bordeaux, A. Saugnac & Cie.
- Id. et Pissarro, G., 1904—1906; 1910—1913. — *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris.* Tome I. Pélécypodes, 45 Pl. & table alph.; Tome II Scaphopodes, Gastropodes, Brachiopodes, Cephalopodes & Supplément, 65 Pl., titre, errata & table alph. Paris.
- Croockewit, H. W. E., 1931. — *Pijlinktvisch (Ommastrephes sagittatus d'Orb.).* *D.L.N.*, jrg. XXXVI, p. 93, 1 fig.
- Darwin, Charles, 1854. — A monograph on the subclass *Cirripedia* with figures of all the species. The *Balanidae* (or sessile Cirripedes); the *Verrucidae* etc., etc., etc. London Ray Soc. 684 pp., XXXpls.
- Dautzenberg, Ph. et Fischer, H., 1912. — *Mollusques provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice dans les Mers du Nord.* Rés. camp. Sc. Monaco, fasc. XXXVII, 629 pp., 1 krt., XI pl.
- Davidson, Th., 1852. — A Monograph of British Tertiary *Brachiopoda.* *Prt. I*, 23 pp., 2 pl. London, Pal. Soc. Vol. VI.
- Deinse, A. B. van, 1918. — *Over Malleus vulgaris op Ameland gevonden en eenige opmerkingen over de schelpfauna aldaar.* *Z.M.R.M.N.H.* Leiden, dl. 4, p. 254—255.
- Id., 1920. — *Loligo sagittata* (Lam.) bij Scheveningen. *Natura*, jrg. 1920, p. 15.
- Id., 1924. — *Levende Sepia ? op onze kust.* *D.L.N.*, jrg. XXVIII, p. 319.
- Id., 1931. — *De fossiele en recente Cetacea van Nederland.* Amsterdam, H. J. Paris, 304 pp., 39 pl.
- Deshayes, G. P., 1860; 1864. — *Description des animaux sans Vertèbres découverts dans le bassin de Paris.* T. I, 912 pp. (1860); T. II, 968 pp. (1864). Paris, J. B. Baillière et fils.
- Dewalque, G., 1880. — *Prodrome d'une description géologique de la Belgique.* Bruxelles, Manceaux, 2me éd., 501 pp.

- Dieren, J. W. van, 1925. — Bijdrage tot de kennis der Terschellinger Molluskenfauna. D.L.N., jrg. XXX, p. 106—114, 2 fig.
- Id., 1934. — Organogene Dünenbildung. Eine geomorphologische analyse der Dünenlandschaft der West-Friesischen Insel Terschelling mit Pflanzensoziologischen Methoden. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff, 304 pp., 11 + XXXII fig., 2 krtn.
- Diesen, G. van, Hoek, P. P. C., en Lorié, J., 1896. — Uitkomst van het onderzoek of de schelpvisserij langs de Noordzeekust na-deelig kan zijn voor het weerstandsvermogen van het strand en het behoud der duinen als zeevering. Uitgegeven door het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid, 's-Gravenhage, 184 pp.
- Donk, R., 1927. — Mollusken-programma voor Tessel. Amoeba, jrg. 6, p. 144—148.
- Dorsman Czn., L., z.d. (1911); z.d. (1919); 1926. — De schelpen van ons strand en hoe ze te herkennen. 1e druk, 129 pp., vele fig. (1911); 2e druk, 158 pp., vele fig. (1919); 3e druk, 188 pp., vele fig. (1926). Amsterdam, Scheltens & Giltay.
- Druyvestein, C., 1924. — Verslag van werkzaamheden, verricht aan het Zoölogisch Station te Helder, 28 Aug.—2 Sept. 1922 en 27 Dec.—4 Jan. 1923; Bijlage van: verslag verg. 24 VI 1923. T.N.D.V., (2), vol. 19, versl. verg., p. LXXXIX.
- Dulk, A. J. den, 1921. — *Sepia orbignyana*. D.L.N., jrg. XXVI, p. 79.
- Ebbinge Wubben, C. G., 1931. — Purperslakkenexcursies. Amoeba, jrg. 10, p. 74—78, 1 fig.
- Eliot, Charles, 1910. — Text, in: The British Nudibranchiate *Mollusca* by the late Joshua Alder and the late Albany Hancock. Part. 8. London, Ray Soc. (for 1909), VIII + 198 + 18 pp., 8 Pls.
- Engel, H., 1929. — Demonstratie van drie soorten van opisthobranchiate Mollusken, die nieuw zijn voor de Nederlandsche fauna, in: verslag verg. 29 IX 1928. T.N.D.V., (3), vol. 1, p. 89.
- Id., 1932. — *Echinodermata*. Fauna van Nederland onder redactie van Prof. Dr. H. Boschma, afl. VI, 91 pp., 50 fig. Leiden, A. W. Sijthoff.
- Id., 1936. — The Netherlands Nudibranchiate *Mollusca*. Z.M.R.M.N.H. Leiden, dl. XIX, p. 103—116.
- Faber, F. J., 1926; 1933. — Geologie van Nederland. 1e druk, 468 pp., 125 fig., 22 pl. (1926); 2e druk, 438 pp., 140 fig., XLVII Tab. (1933). Amsterdam, Mij. voor goede en goedkoope lectuur.
- Forbes, E. and Hanley, S., (1848—)1853. — A History of British *Mollusca* and their shells. vol. I, LXXXX + 486 pp., pl. A—SSS. vol. II, VIII + 557 pp.; vol. III, X + 616 pp.; vol. IV, VI + 301 pp., CXXXIII pl. London, John van Voorst.
- Foresti, L., 1880. — Dell' *Ostrèa cochlear* e di alcune sue varietà. Mem. Accad. Bologna, S. 4, T. 1, p. 545—553, 2 pl.
- Friedel, E., 1883. — Kleine conchyliologische Notizen. Nachr. Bl. D. Malak. Ges., Bd. 15, p. 183—188.
- Geyer, D., 1927. — Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 224 pp., 7 tekst-fig., XXIII pl. Stuttgart, K. G. Lutz' Verlag, 3 Aufl.
- Gignoux, M., 1913. — Les formations marines, pliocènes et quarternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. Ann. Univ. Lyon, T. 36, 693 pp., XXVI pl.

- Goor, A. C. J. van, 1919. — Het zeegras (*Zostera marina*) en zijn beteekenis voor het leven der visschen. Rapp. Verh. Rijksinst. Vissch. Onderz., dl. 1, p. 415—498, 5 fig., 6 Tab.
- Id., 1923. — Die Holländischen Meeresalgen. Verh.K.A.W., dl. XXIII no. 2, IX + 232 pp., 1 fig., 9 Tab.
- Grimpe, G., 1925. — Zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Nordsee. Wissensch. Meeresunt., Abt. Helgoland, N. F., Bd. 16, H. 1, no. 3, 122 pp., 37 fig., 1 Tafel.
- Harmer, F. W., 1914—1925. — The pliocene *Mollusca* of Great Britain, being a supplementary to S. V. Wood's Monograph of the Crag *Mollusca*. Vol. 1, prt. 1, p. 1—200, pl. I—XXIV (1914); prt. 2, p. 201—302, pl. XXV—XXXII (1915); prt. 3, p. 303—461, pl. XXXIII—XLIV (1918); prt. 4, XII pp. + p. 463—483 (1919); Vol. II, prt. 1, p. 485—652, pl. XLV—LII (1920); prt. 2, p. 653—704, pl. LIII—LVI (1921); prt. 3, p. 705—856, pl. LVII—LXIV (1923); prt. 4, XIII pp. + p. 857—900, pl. LXV (1925). London, Pal. Soc. Vol. LXVII, LXVIII, LXX, LXXI, LXXII, LXXIII, LXXV & LXXVI.
- Harting, P., 1874. — Zoölogische aantekeningen gedurende een verblijf te Scheveningen. T.N.D.V., deel 1, p. 197—227, pl. XI.
- Havinga, B., 1922. — Mariene Mollusken, in: Flora en Fauna der Zuiderzee onder redactie van Dr. H. C. Redeke. Den Helder, C. de Boer Jr., p. 373—390, 2 fig., 1 pl.
- Id., 1932. — Austern- und Muschelkultur, in: Handbuch der Seefischerei Nord-europas, Bd. VII, Hft. 5, 64 pp., 44 fig., 19 Tab.
- Id., 1935. — Het Zuiderzeegebied in zijn huidige phase van ontwikkeling. Vakbl. v. Biol., jrg. XVII, p. 64—73.
- Id., 1936. — Mariene Mollusken, in: Flora en Fauna der Zuiderzee onder redactie van Dr. H. C. Redeke, Supplement. Den Helder, C. de Boer Jr., p. 135—136.
- Heinsius, H. W., 1921. — Zeeschuim. Natura, jrg. 1921, p. 87—89, 1 fig.
- Henrard, J. B., 1935a. — *Kellia suborbicularis*, een nieuwe mollusk voor de Nederlandsche fauna. C.bl.N.M.V., no. 2, p. 10—11, 1 fig.
- Id., 1935b. — *Barnea parva* in Nederland. C.bl.N.M.V., no. 3, p. 17—18, 1 fig.
- Id., 1936. — Vondsten aan onze kust van schelpen uit het geslacht *Dosinia*. Basteria, vol. I, p. 45—51, pl. I, fig. 7—10.
- Herklots, J. A., 1859; (1862; 1870). — Weekdieren, in: Natuurlijke Historie van Nederland. De dieren van Nederland. XII + 258 pp., pl. L—XX. (Weekdieren en lagere dieren. XII + VIII + 466 pp., XLIV pl., 1862; nieuwe goedkoope uitgave, idem, in twee deelen, 1870) Haarlem, A. C. Kruseman.
- Hertling, H., 1929. — Mitteilung über *Ommastrephes sagittatus* und *Loligo vulgaris* in der Nordsee. Zool. Anz., Bd. 80, p. 319—323.
- Id., 1932. — *Patella vulgata* L. bei Helgoland. Natur u. Museum, Bd. 62, p. 53—56, 2 fig.
- Heurn, F. C. van, 1927. — De fossiele schelpen van het strand van Walcheren. Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen., Geol. Serie, vol. 7, p. 251—261, 9 pl.
- Id., 1936. — Zie: Addendum p. 173.

- Heurn, L. W. E. van, 1916. — Vergelijking van enkele Nederlandsche strand-schelpen. D.L.N., dl. XX, p. 425—427, 1 fig.
- Hoek, P. P. C., 1876. — *Mollusca*, in: Eerste jaarverslag omtrent het Zoölogisch Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, p. 44—47. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff; Rotterdam, Van Hengel & Eeltjes.
- Id., 1885; 1887; 1888. — Negende; Tiende; Elfde en Twaalfde jaarverslag omtrent het Zoölogisch Station der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, in: verslag verg. 22 XI 1884; 1 XI 1885; 14 XI 1886; 4 XII 1887. T.N.D.V., (2), vol. 1, versl. verg., p. VIII—XXV (1885); ibidem, p. LXIV—LXXXII (1885); ibidem, p. CLVIII—CLXXIV (1887); ibidem vol. 2, versl. verg., p. VIII—XVIII (1888).
- Id., 1893. — Aanteekeningen over de Cephalopoden, aanwezig in de verzameling van het Zoölogisch Station Den Helder. Ibidem, (2), vol. 4, p. 57—65.
- Id., 1901. — Mededeeling in verg. van 28 IX 1901. Ibidem, (2), vol. 7, versl. verg., p. LXI.
- Id., 1911. — Rapport over schelpdierenvisserij en schelpdierenteelt in de Noordelijke Zuiderzee. Extra Bijl. Verslagen Staat Ned. Zeevissch. over 1910, 163 pp., 10 pln.
- Hoernes, M., 1856. — Die fossielen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. I. Band Univalven (unter Mitwirkung von Paul Partsch). Abh. k. k. geol. Reichsanst. III Bd., 736 pp., 52 Taf.
- Hoffmann, H., 1926. — *Opisthobranchia; Pteropoda*, in: Tierw. d. Nord- u. Ostsee, Lief. III, 66 pp., 42 fig.
- Horn, Jac., 1916. — Naar Tholen. D.L.N., jrg. XXI, p. 177—179, 6 fig.
- Horst, R., 1899. — Mededeeling in verg. 25 XI 1899. T.N.D.V., (2), vol. 6, versl. verg., p. LXI—LXII.
- Hummelinck, P., 1923. — Strandvonderij. D.L.N., jrg. XXVIII, p. 222.
- Icke, H., 1907. — *Petricola (Petricolaria) pholadiformis* Lam. T.N.D.V. (2), vol. 10, p. 226.
- J., J. M., 1886. — *Cypraea moneta*. Domburgsch Badnieuws, no. 13 van 25 IX 1886.
- Jeffreys, John Gwyn, 1863—1869. — British Conchology. Vol. 2, XIV + 465 pp., VIII pls. (1863); vol. 3, 393 pp., VIII pls. (1865); vol. 4, 486 pp., VIII pls. (1867); vol. 5, 258 pp., VIII + CII pls. (1869). London, John van Voorst.
- Id., 1881. — Dutch *Mollusca*. Ann. & Mag. Nat. Hist., (5), vol. 8, p. 446—447.
- Jensen, Ad. S. og Spärck, R., 1934. — Blöddyr II. Saltvandsmuslinger, in: Danmarks Fauna, no. 40, 208 pp., 175 fig. København, G. E. C. Gads Forlag.
- Jutting, W. S. S. (= T.) van Benthem, 1920. — Inktvischje. D.L.N., jrg. XXV, p. 143.
- Id., 1922. — Verslag werkzaamheden Zoölogisch Station. T.N.D.V., (2), Vol. 18, versl. verg., p. LXXXIII—LXXXVIII.
- Id., 1922a. — Nieuwe zeeslak. D.L.N., jrg. XXVI, p. 285.
- Id., 1922b. — Zoet- en Brakwatermollusken, in: Flora en Fauna der Zuiderzee onder redactie van Dr. H. C. Redek e. Den Helder, C. de Boer Jr., p. 391—410, 15 fig.
- Id., 1924. — Verslag van werkzaamheden aan het Zoölogisch Station te Helder, gedurende een verblijf aldaar van 20 Juni—9 Juli 1921; Bijlage I van:

- verslag verg. 11 VI 1922. T.N.D.V. (2), vol. 19, versl. verg., p. XVI—XVIII.
- Jutting, W. S. S. (= T.) van Benthem, 1926. — *Retusa obtusa* (Mont.) het obliehoortje. D.L.N., jrg. XXX, p. 267, 2 fig.
- Id., 1926a. — *Scaphopoda*, in: Tierw. der Nord- u. Ostsee. Lief. III, p. 67—80, 12 fig.
- Id., 1927. — Lijst van gemeenten als vindplaatsen van Nederlandsche Mollusken, in: verslag verg. 26 II 1927. T.N.D.V., (2), vol. 20, versl. verg., p. LXXXIII—XCVI.
- Id., 1933. — *Mollusca* (I), A. *Gastropoda Prosobranchia* et *Pulmonata*. Fauna van Nederland onder redactie van Prof. Dr. H. Boschma, afl. VII, 387 pp., 300 fig. Leiden, A. W. ten Sijthoff.
- Id., 1935. — Nieuwe Nederlandsche Mollusken. D.L.N., Gedenkboek Dr. J. a. c. P. Thijssse, p. 183—184.
- Id., 1936. — Over de *Anomia's* of paardenzadels van het Nederlandsche strand. Basteria, vol. I, p. 17—19, 4 fig.
- Id., 1936a. — Boormossels in een Mammout-slagtand. D.L.N., jrg. XLI, p. 32.
- Id., 1936b. — Brakwatermollusken, in: Flora en Fauna der Zuiderzee onder redactie van Dr. H. C. Redeke, Supplement. Den Helder, C. de Boer Jr., p. 137—144, 3 fig.
- Id. en Engel, H., 1936. — *Mollusca* (I), B. *Gastropoda Opisthobranchia; Amphineura* et *Scaphopoda*. Fauna van Nederland onder redactie van Prof. Dr. H. Boschma, afl. VIII, 106 pp., 2 pl., 38 fig. Leiden, A. W. Sijthoff.
- Keer, P. M., 1903. — Bijdrage tot de kennis van den Paalworm. Diss., Leiden, 58 pp., 3 pln.
- Kerbert, C., 1884. — Beiträge zur Kenntniss der Niederländischen Fauna. Nederl. Tijdschr. voor de Dierkunde, jrg. V afl. 1, p. 1—20, pl. I, II.
- Id., 1886. — Mededeeling in verg. 30 I 1886. T.N.D.V., (2), vol. 1, versl. verg., p. CXXXVII—CXXXVIII.
- Id., 1918. — Faunistische aantekeningen. D.L.N., jrg. XXIII, p. 73—80.
- Kessel, E., 1936. — Ueber Verfärbung von Molluskenschalen durch Einlagerung von Eisen. Zool. Anz. Bd. 115, p. 129—139, 6 fig.
- Krüger, P., 1927. — *Cirripedia*, in: Tierwelt der Nord- u. Ostsee, Lief. VIII, 40 pp., 39 fig.
- Kruizinga, P., 1915. — Mededeeling in verg. 30 I 1915. T.N.D.V., (2), vol. 14, versl. verg., p. LX—LXI.
- Id., 1936. — Schelpen van zoetwatermossels aan het Zuidhollandsche strand. D.L.N., jrg. XL, p. 199—205, 1 fig.
- Lacourt, A. W., 1934. — Enkele mooie strandvondsten. D.L.N., jrg. XXXIX, p. 199.
- Lameere, Aug., 1894. — Rapport sur l'excursion de la Société Royale Malacologique de Belgique au Zwyn. Ann. Soc. Roy. Mal. Belg. Tome XXIX, p. 16—19.
- Lebour, Marie V., 1933. — The British species of *Trivia*: *T. arctica* and *T. monacha*. Journ. Mar. Biol. Ass. U. K., vol. XVIII, p. 477—484, 1 pl.
- Leege, O., 1935. — Werdendes Land in der Nordsee. Schr. d. d. Naturk. Ver. N. F., Bd. 2, 84 pp., 1 fig., 96 Tfn. Hohenlohsche Buchhandlung Ferd. Rau, Oehringen.

- Leeuwen Jr., J. A. van, 1924a. — Zeldzame inktvisch. D.L.N., jrg. XIX, p. 158—159.
- Id., 1924b. — *Sepia*-vondsten. Ibidem, p. 219.
- Id., 1924c. — Verbetering. Ibidem, p. 256.
- Leloup, E., 1934. — Contributions à l'étude de la fauna belge. IV. Les Polyplacophores de la côte belge. Bull. Musée Roy. d'Hist. Nat. de Belgique, T. X, no. 17, 23 pp., 1 krt.
- Liernur, A. G. U., 1929. — O, Skilinge. D.L.N., jrg. XXXIV, p. 234.
- Linke, O., 1935. — Der Laich von *Littorina* (*Melaraphe*) *neritoides* L. Zool. Anz., Bd. 112, p. 57—62, 1 fig.
- Linstow, O. von, 1922. — Beitrag zur Geschichte und Verbreitung von *Corbicula fluminalis*. Arch. f. Moll. K., Bd. 54, p. 113—114, pl. 4—5.
- Loman, J. C. C., 1893. — Aanteekeningen over twee voor de Nederlandsche fauna nieuwe *Nudibranchiata*. T.N.D.V., (2), vol. 4, p. 35—37, 2 fig.
- Id., 1893a. — Mededeeling in verg. 25 VI 1893. Ibidem, (2), vol. 4, versl. verg., p. XXXVI.
- Id., 1922. — Mededeeling in verg. 25 IX 1920. Ibidem, (2), vol. 18, versl. verg., p. XCIX.
- Lorié, J., 1885; 1887. — Contributions à la géologie des Pays Bas. I. Résultats géologiques et paléontologiques des forages de puits à Utrecht, Goes et Gorkum. Extrait des Archives Teyler Serie II, T. II, 132 pp., V pl. Idem III. Le Diluvium plus récent ou sableux et le système Eemien. Ibidem, T. III, p. 104—160, pl. V—VII.
- Id., 1897. — De stormvloed van December 1894 en het vraagstuk der schelpvisscherij langs onze kust. T.K.N.A.G., (2), vol. XIV, p. 492—554.
- Id., 1913. — Beschrijving van eenige nieuwe grondboringen VIII. Verh.K.A.W. 2e sectie, dl. XVII, no. 4, 65 pp., 2 fig., 3 pl.
- Maaden, H. van der, 1936. — Over het aanspoelen van schelpen aan de kust te Katwijk. C.bl.N.M.V., no. 6, p. 34—35.
- Madsen, V., Nordmann, V. og Hartz, N., 1908. — Eemzonerne, Studier over Cyprinaleret og andre Eemaflejringer i Danmark, Nord Tyskland og Holland. Danmarks Geol. Undersøgelse, II raekke, no. 17, Tekst, 302 pp., 31 fig.; Atlas, 12 Tavl. & 1 krt.
- Mailleux, E., 1933. — Terrains, roches et fossiles de la Belgique. 2me éd. Bruxelles, Musée d'Hist. Nat., 217 pp., 252 fig.
- Maitland, R. T., 1854. — Week- en schelpdieren in Nederland waargenomen, in: Bouwstoffen voor een Fauna van Nederland bijeenverzameld door J. A. Herklots, dl. II (1858), p. 74—88.
- Id., 1881. — Mededeeling in verg. 15 XI 1879. T.N.D.V., (1), vol. 5, p. XXII—XXIII.
- Id., 1897. — Prodrôme de la Faune des Pays-Bas et de la Belgique flamande. Leiden, E. J. Brill, 62 pp.
- Man, J. C. de, 1879. — Naamlijst van voorwerpen van zoölogischen aard alsmede van anthropologische en pathologische voorwerpen toebehoorende aan het Zeeuwsch Genootschap van Wetenschappen. Middelburg, Altorffer, 50 pp.
- Maris—Fransen van de Putte, J. L., 1914. — Vacantieherinnering. D.L.N., jrg. XIX, p. 71—72, 3 fig.
- Martin—Icke, H., 1915. — *Petricola pholadiformis* L a m. in Holz. Z.M.R.M.N.H. Leiden, vol. 1, p. 21.

- Meiners, W. J. F., 1925. — Spoelhorentje. *Amoeba*, jrg. IV, p. 76—77.
- Moerman, H. J., 1926. — Schiermonnikoog. D.L.N., jrg. XXX, p. 267—277, 7 fig.
- Molengraaff, G. A. F. und Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M. van, 1913. — Nederlande, in: Handb. d. Reg. Geol. Bd. 1, Abt. 3, 98 pp., 20 fig., XV Tab. Heidelberg, Carl. Winter.
- Nierstrasz, H. F. und Hoffmann, K., 1929. — *Aculifera* in: Tierw. der Nord- u. Ostsee, Lief. XV, 64 pp., 58 fig.
- Nijkamp, J. A., 1925a. — *Sepia*'s D.L.N., jrg. XXIX, p. 287.
- Id., 1925b. — Eendenmossels op het strand. Ibidem, p. 287—288.
- Nobre, A., 1932. — Moluscos Marinhos do Portugal, 466 pp., 80 est., 9 grav. no texto. Porto, Imprensa Portuguesa.
- Noman, D. van Haren, 1878. — Lijst der *Mollusca*, in: Tweede jaarverslag omtrent het Zoölogisch Station der Nederlandsche Dierkundige vereeniging, p. 21—32. 's-Gravenhage, Martinus Nijhoff; Rotterdam, Van Hengel & Eeltjes.
- Nordmann, V., 1908. — Zie: Madsen, V., Nordmann, V. og Hartz, N., 1908.
- Id., 1910. — *Tapes senescens* Doederlein og *Tapes aureus* Gm. var. *eenmiensis* Nordm. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Forening, Bd. 65, p. 287—297.
- Id., 1928. — La position stratigraphique des dépôts d'Eem. Danm. geol. Unders., II r., no. 47, 81 pp., 2 fig., 4 pls.
- Nyst, P. H., 1844. — Description des coquilles et polypiers fossiles tertiaires de la Belgique. Texte, 675 pp., Atlas, XLVIII pl. Bruxelles, M. Hayez.
- Id., 1878; 1882. — Conchyologie des terrains tertiaires de la Belgique. I. Terrain pliocène scaldisien. Ann. du Musée Roy. d'Hist. Nat., Série Palaeont. T. III, Atlas, 28 pls. (1878); Texte, LV pp. (Introduction par Ernest van den Broeck) + 263 pp. (1882).
- Id., et Mourlon, M., 1871. — Note sur le gîte fossilifère d'Aeltre (Flandre orientale). Ann. Soc. Mal. Belgique, T. VI, p. 29—37.
- Oorthuys, C. B., 1924. — *Crepidula fornicata* in Nederland. D.L.N., jrg. XXVIII, p. 384.
- Orbigny, A. d', 1852. — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés faisant suite au cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques, T. II. Paris, Victor Masson.
- Polenaar, J. C., 1921. — *Sepia orbignyana*. D.L.N., jrg. XXVI, p. 64.
- Posthuma, G. A., 1916. — Een allegaartje. Ibidem, jrg. XXI, p. 38.
- Redeke, H. C., 1909. — Mededeeling (namens J. J. Tesch) in verg. van 28 XI 1908. T.N.D.V., (2), vol. 11, versl. verg., p. XXXII—XXXIII.
- Id., 1912. — Mededeeling in verg. 27 I 1912. Ibidem, (2), vol. 12, versl. verg., p. LXX.
- Id., 1912. — Rapport over onderzoekingen betreffende het voorkomen van den scheepsworm (*Teredo megotara* Hanl.) in Nederlandsche zeevisschersvaartuigen, uitgebracht door den directeur van het Rijksinstituut voor het onderzoek der zee Dr. H. C. Redeke. Gedrukt ter Algemeene Landsdrukkerij, 47 pp., 4 pltn.
- Id., 1912a. — Ueber den Schiffsbohrwurm und sein Vorkommen in Fischerfahrzeugen. Fischerboten, Jhrg. IV, nr. 12, 10 pp., 2 fig.

- Reuchlin, H. en Deinse, A. B. van, 1924. — Nog eens: de zeldzame inktvisch. D.L.N., jrg. XXIX, p. 220.
- Ritzema Bos, J., 1874. — Mededeeling in de verg. van 20 VI 1874. T.N.D.V., vol. 1, p. 82—83.
- Romijn, G., 1922. — Mededeeling in verg. 24 IX 1921. Ibidem, (2), vol. 18, versl. verg., p. CLXXVII—CLXXIX.
- Sacco, F., 1897; 1898. — I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XXIII (*Ostreidae* etc.), 66 pp. XI pl. (1897); Parte XXIV (*Pectinidae*), 116 pp., 21 pl. (1897); Parte XXVI (*Arcidae* etc.), 92 pp., XII pl. (1898). Torino, Carlo Clausen.
- Sars, G. O., 1878. — Bidrag til Kanskaben om Norges arktiske Fauna. I. *Mollusca*-Regionis Arcticae Norvegiae, 466 pp., 1 krt., 52 pln. Christiania, A. W. Brögger.
- Schelling, Ir. A. H., 1933. — Schelpen op het strand van Terschelling. D.L.N., jrg. XXXVIII, p. 60—61.
- Schepman, M. M., 1884. — Weekdieren der Oosterschelde, in: Verslag omtrent onderzoekingen op de oester en de oestercultuur betrekking hebbend. T.N.D.V., supplement dl. 1, p. 508—514.
- Schreuder, A., 1936. — Palaeontologische bedenkingen tegen de ijstijdtheorie. Vakbl. v. Biol., jrg. XVII, p. 81—91.
- Selenka, E., 1871. — Entwicklung von *Tergipes claviger*. Nied. Arch. f. Zool., vol. 1, p. 1—9, pl. 1—2.
- Sherborn, C. D., 1902—1933. — Index animalium, sectio prima (1902), LIX + 1195 pp., Cambridge University Press; sectio secunda, part I—XXVIII (1922—1932), CXXI + 7056 pp., Supplement (1932—1933), VII pp. + p. CXXXIII—CXLII + 1098 pp., London, British Museum.
- Sleen, W. G. N. van der, 1912. — Bijdrage tot de kennis der chemische samenstelling van het duinwater in verband met de geomineralogische gesteldheid van den bodem. Haarlem, de Erven Loosjes, 157 + XXXIV pp.
- Id., 1912a. — De fossielen van het Nederlandsche diluvium, speciaal van het Eemstelsel. Versl. geol. sectie Geol.-Mijnbouwk. Gen., dl. 1, p. 124—125.
- Id., 1912b. — 3. Zeedieren en -planten in: Verslag over den Vacantiecursus op Terschelling, 12—17 Augustus 1912. Natura, jrg. 1912, p. 174—179.
- Id., 1913. — Het eiland Griend in 1912, III. D.L.N., jrg. XVII, p. 505—509, 2 fig.
- Id., 1914. — Vacantieherinnering. Ibidem, jrg. XIX, p. 92—93.
- Id., 1915—1916. — Strandwandelingen. Ibidem, jrg. XIX, p. 501—506, 4 fig. (1915a); jrg. XX, p. 107—113, 8 fig. (1915b); p. 128—132, 3 fig. (1915c); p. 206—213, 2 fig. (1915d); p. 401—406, 6 fig. (1916a).
- Id., 1915e. — Mededeeling in verg. 27 III 1915. T.N.D.V., (2), vol. 14, versl. verg., p. LXIV—LXV.
- Id., 1916b. — Mededeeling in verg. 25 IX 1915. Ibidem, versl. verg., p. LXXXVIII—LXXXIX.
- Id., 1918. — Mededeeling in verg. 27 IV 1918. Ibidem, (2), vol. 16, versl. verg., p. LVII—LVIII.
- Id., 1920. — Geologie van Nederland. 119 pp., geill. Rotterdam, Nijgh en Van Ditmar.

- Sleen, W. G. N. van der, 1920a. — Mededeeling in verg. 27 IX 1919, waarin: lijst der aan de Nederlandsche kust aangetroffen Evertebraten. T.N.D.V., (2), vol. 18, versl. verg., p. XXIII—XXXIX.
- Id., 1922a. — Lijst van gemeenten als vindplaatsen van Nederlandsche Mollusken. Ibidem, (2), vol. 18, versl. verg., p. CX—CXVIII.
- Id., 1922b. — A monstrosity of *Macra stultorum* L. Journ. of Conch., vol. 16, p. 254.
- Sloff, J. G., 1925a en b. — Wierglooingen I en II. D.L.N., jrg. XXIX, p. 321—328, fig. 1—10; p. 353—360, fig. 11—17.
- Speyer, E. A. M., 1928. — Eenige aantekeningen over nomenclatuur en vindplaatsen van *Prosobranchia* in Nederland. Z.M.R.M.N.H. Leiden, dl. 11, p. 232—242.
- Spierenburg, D. 1933. — Een ziekte in het zeegras (*Zostera marina* L.). Tijdschrift over Plantenziekten, vol. 39, p. 193—199, 1 pl.
- Steenhuis, J. F., 1915. — Samenvatting van de bij het onderzoek verkregen Geologische uitkomsten. Bijlage C. in: Rapport omtrent de uitkomsten van een grondwater- en bodemonderzoek in het duingebied nabij Schoorl, p. 107—119.
- Id., 1917. — Beschouwingen over en in verband met de daling van den bodem van Nederland. Verh.K.A.W. Amsterdam, 2e Sectie, vol. XIX, no. 2, VII + 115 pp.
- Id., 1919. — De geologische bouw en geschiedenis van den ondergrond der provincie Friesland. Bijlage XI in: Rapport betreffende eene centrale drinkwatervoorziening voor de provincie Friesland, 104 pp.
- Id., 1919a. — De Geologische bouw en geschiedenis van den ondergrond van het eiland Walcheren. Bijlage II in: Rapport betreffende een centrale drinkwatervoorziening van het eiland Walcheren, deel II, 68 pp.
- Id., 1922. — Bijdrage tot de kennis van den geologischen bouw en de geologische geschiedenis van Zeeuwsch-Vlaanderen. Verh. Geol.-Mijnbouwk. Gen., Geolog. Serie dl. 6, p. 1—71, 5 bijl., 1 fig.
- Id., 1922a. — De geologie van de Zuiderzee, in: Flora en Fauna der Zuiderzee onder redactie van Dr. H. C. Redeke, p. 3—32, Pl. I. Den Helder, C. de Boer Jr.
- Id., 1925. — Geologische beschouwingen betreffende de provincie Zeeland. Rapp. en Med. Rijksbureau Drinkwatervoorz. Meded. 6 in: Verslagen en med. betreffende de volksgezondheid, p. 3—22, 3 krtn.
- Id., 1933. — De kustlijn der Eemzee op Nederlandsch gebied. De Ingenieur, jrg. 48, no. 22, p. 194—195, 1 krt.
- Sykes, E. R., 1906. — On the dates of publication of Sowerby's "Mineral Conchology" and "Genera of recent and fossil shells". Proc. Mal. Soc., vol. VII, p. 191—194.
- Tesch, J. J., 1907. — Mededeeling in verg. 24 XI 1906. T.N.D.V., (2), vol. 10, versl. verg., p. XLIII—XLIV.
- Id., 1908. — Bijdrage tot de Fauna der Zuidelijke Noordzee. III. *Cephalopoda* ten deele verzameld met de "Wodan". Jaarb. R. Inst. Ond. d. Zee, p. 3—24.
- Id., 1913. — Mededeeling in verg. 28 IX 1912. T.N.D.V., (2), vol. 12, versl. verg., p. LXXXVIII—LXXXIX.

- Tesch, P., 1912. — Beiträge zur Kenntnis der marinen Mollusken im West-europäischen Pliozänbecken. Med. Rijksopsp. van Delfst. no. 4, 96 pp., 1 krt.
- Id., 1912a; 1912b. — Een paar bekende zeeschelpen en hun onmiddellijke voorouders. D.L.N., jrg. XVI, p. 505—509, 5 fig.; jrg. XVII, p. 198—201, 9 fig.
- Id., 1923. — Duinstudies IX. Het duinlandschap van Bergen en Schoorl. T.K.N.A.G., (2), vol. XL, p. 15—25, krt. IV.
- Id., 1924. — De geschiedenis van de Noordzee. Haagsch Maandblad, dl. 2, no. 1, p. 103—116, 3 fig.
- Id., 1924a. — Een nieuwe indringer in aantocht? D.L.N., jrg. XXVIII, p. 332—334, 1 fig.
- Id., 1929. — De stratigraphische grens Pliocene-Plistocene in Europa. (Mededeeling in de vergadering van 25 II 1928) Geol.-Mijnbouwk. Gen., Versl. Geol. Sectie, dl. III, 7e stuk, p. 203—211, 1 pl.
- Id., 1929a. — Lijst der land- en zoetwatermollusken aangetroffen in de kwartaire lagen in Nederland. Med. R. Geol. Dienst, serie A no. 3, p. 1—32, 1 krt., 3 pltn.
- Id., 1930. — Eenige toelichting bij de geologisch ekaart van Nederland 1 : 50.000. T.K.N.A.G., dl. XLVII, p. 692—701.
- Id., 1934. — De opeenvolging van de oud-plistoceene lagen in Nederland. Ibidem, dl. LI, p. 649—675, 4 fig.
- Id., 1935. — De vorming van de Nederlandsche duinkust. Uitgaven der N.N.V., no. 4, 86 pp., 7 fig. Groningen, Batavia, J. B. Wolters.
- Thiele, Joh., 1929—1934. — Handbuch der systematischen Weichtierkunde. T. I, p. 1—376, fig. 1—470 (1929); T. II, p. 377—778, fig. 471—783 (1931); T. III, p. 779—1022, fig. 784—893 (1934). Jena, Gustav Fischer.
- Tinbergen, N., 1924a. — Strandwaarnemingen in October. D.L.N., jrg. XXVIII, p. 286—287.
- Id., 1924b. — Strandvondsten op Texel. Ibidem, jrg. XXIX, p. 219.
- Id., 1928. — Een merkwaardige schipbreukeling (*Ommastrephes sagittatus* d'Orb.). Ibidem, jrg. XXXIII, p. 45—48, 1 fig.
- Trusheim, F., 1931. — Spülsäume am Meeresstrand. Natur u. Museum, Bd. 61, p. 112—119, 8 fig.; p. 187—190, 1 fig.; p. 235—241, 4 fig.
- Verdoorn, F., 1924. — Een schelp, nieuw voor de fauna. D.L.N., jrg. XXIX, p. 154.
- Verkrüzen, T. A., 1873. — Scheveningen, Holland. Nachr. Bl. D. Malak. Ges., Bd. 5, p. 51—52.
- Vernhout, J. H., 1912a. — *Petricola pholadiformis* on the dutch coast. Notes from the Leyden Mus., vol. XXXIV, p. 240—242, 1 fig.
- Id., 1912b. — Some species of *Mollusca* new for Holland, or rarely found there. Ibidem, vol. XXXV, p. 75—76.
- Id., 1916. — Catalogus der Nederlandsche *Mollusca* van 's Rijks Museum van Natuurlijke Historie II. Z.M.R.M.N.H. Leiden, vol. 2, p. 159—184.
- Id., 1920. — Verslag van het Kabinet van Natuurlijke Historie. Arch. Zeeuwsch Gen. Wetensch., 1920, p. XXIV—XXVII.
- Verwey, J., 1935. — Van vogel tot inktvis. D.L.N., jrg. XL, p. 150—152.

- Vincent, E., 1893. — Sur un spécimen de "*Eastonia rugosa*" recueilli à Knocke. Ann. Soc. Roy. Mal. Belg., Tome XXVIII, p. LIX—LX.
- Id., 1926. — Le *Tapes senescens* en Belgique. Ibidem, Tome LVII, p. 23.
- Vorstman, A. G., 1924. — Verslag 15—17 September 1921; bijlage III van: verslag verg., 11 VI 1922. T.N.D.V., (2), vol. 19, versl. verg., p. XIX—XX.
- Voûte, 1924. — Levende *Sepia* op onze kust! D.L.N., jrg. XXVIII, p. 350.
- Vrolijk, W., e.a., 1860—1869. — Verslagen over den paalworm. Uitgegeven door de Natuurk. afd. van de Kon. Ak. van Wetensch. te Amsterdam.
- Waardenburg, H. G., 1827. — Commentatio ad quaestionem ab ordine disciplinarum mathematicarum et physicarum, academiae Lugduno Batavae, ex historia naturali. A. MDCCCXXVI propositam: Quaeritus Hist. Nat. animalium Molluscorum regno Belgico indigenorum, quae praemium reportavit D. VIII mensis Februarii A. MDCCCXXVII.
- Wasmund, E., 1926. — Biocoenose und Thanatocoenose, Biosoziologische Studie über Lebensgemeinschaften und Totengesellschaften. Arch. f. Hydrobiol., Bd. 17, p. 1—116, 16 fig., 4 Pln.
- Weber, Max, 1893a. — Mededeeling in verg. van 25 II 1893. T.N.D.V., (2), vol. 4, versl. verg., p. XXIII.
- Id., 1893b. — Mededeeling in verg. van 29 IV 1893. Ibidem, p. XXVIII.
- Id., 1919. — Beschouwingen over de Fauna van Nederland. Bijdr. Dierk. N.A.M., afl. XXI, p. 175—193.
- Winckworth, R., 1922. — Note on the British species of *Anomia*. Proc. Mal. Soc., vol. XV, p. 32—34, Pl. I (fig. 1—18).
- Id., 1932. — The British Marine *Mollusca*. Journ. of Conch., vol. 19, p. 211—253, 3 fig.
- Id., 1933—1934. — Names of British Marine *Mollusca*. I—III. Journ. of Conch., vol. 19, p. 334—338 (1933); vol. 20, p. 9—15 (1934); vol. 20, p. 51—53 (1934).
- Wood, 1848—1882. — Monograph of the Crag *Mollusca*. /Prt. I. Univalves, XII + 208 pp., XXI Tab. (1848); /Prt. II Bivalves, no. 1, p. 1—150, Tab. I—XII (1851); no. 2, p. 151—216, Tab. XIII—XX (1853); no. 3, p. 217—342, Tab. XXI—XXXI (1857); /Supplement, Prt. I Univalves, XXXI + 99 pp., Tab. I—VII (1872); /Prt. II Bivalves, p. 99—231, Tab. VIII—XI + Add. pl. (1874); /second Suppl. Univalves & Bivalves, p. 1—53, Tab. I—VI (1879); /Third Suppl. Univalves & Bivalves, p. 1—24, Tab. I (1882); /London, Pal. Soc. Vol. I, IV, VII, IX, XXV, XXVII, XXXIII & XXXVI.

Addendum.

Na 12 September 1936 had ik gelegenheid de literatuur uit de laatste maanden van 1935 en den aanvang van 1936 alsmede eenige nieuwe vondsten uit dienzelfden tijd nog in dit manuscript te verwerken. Dit was echter reeds ten deele definitief afgesloten, toen de volgende publicatie het licht zag: Heurn, F. C. van, 1936. — Over fossiele schelpen van het Nederlandsche strand en hare verwantschap met fossielen uit de tertiaire lagen van België en Engeland. Wageningse Boek- en Handelsdrukkerij N.V., Wageningen.

In deze publicatie worden een aantal fossiele mollusken van de Zeeuwsche stranden aan de hand van meerendeels uitmuntende foto's besproken. Op vele plaatsen is de schrijver een andere meening toegedaan dan ik. Ook na grondige bestudeering van Van Heurn's publicatie vind ik echter in het algemeen geen reden mijn opinie te wijzigen.

Een aantal punten wil ik in de volgorde, waarin zij in het geschrift ter sprake komen hier bespreken:

1. p. 8 regel 10 van onder staat *Pecten maximus* i.p.v. *Pecten grandis* J. Sow. (c.f. de geciteerde plaats bij Tesch); wanneer deze vergissing is verbeterd, wordt 'schrijvers redenatie duidelijk. Het is mogelijk, dat zij steekhoudend is. Mijn opvatting, dat van *Pecten maximus* (L.) in de stratigraphie elkaar vier rassen opvolgen n.l.: *P. m. westendorpianus* N. & W., *P. m. grandis* J. Sow., *P. m. complanatus* J. Sow. en *P. m. maximus* (L.), is gebaseerd op den uit de literatuur verkregen indruk, dat *P. m. westendorpianus* in oudere, *P. m. grandis* in jongere lagen van het onderplioceen overweegt. Dat de sprong van *grandis* naar *complanatus* groter is dan van *complanatus* naar *maximus* kan niet ontkend worden en daarom is de stelling te verdedigen, dat *westendorpianus* en *grandis* niet als rassen van *P. maximus* zijn op te vatten.
2. De door Van Heurn op plaat II fig. 1—13 en op plaat III fig. 1—4 en 8—11 afgebeelde schelpen hooren volgens mij tot eenzelfde, zeer variabele, soort waarvoor de naam *Chlamys glabra* (L.) het meest in aanmerking komt. De variabiliteit van het aantal ribben bij *Chlamys opercularis* (L.) heeft daarmee niets te maken. De op plaat III afgebeelde vormen van *Chl. glabra* zijn diegene, die in mijn discussie (p. 62) als uitgangspunt werden gekozen: fig. 1—4 zijn rechterschalen, fig. 8—11 linkerschalen. Op plaat II vinden wij exemplaren, waarbij de intermediaire ribben van de linkerschalen ongeveer even groot zijn als de primaire ribben (fig. 5!) en overeenkomstige rechterschalen, waarbij de groeven in de primaire ribben ongeveer even sterk ontwikkeld zijn als de groeven tusschen de primaire ribben (fig. 7!). De op plaat III fig. 5—7 afgebeelde exemplaren behooren, voorzoover ik naar de afbeelding kan beoordeelen tot *Chlamys tigrina* (Müll.) (c.f. hierboven p. 63); dat de voorwerpen van fig. 6 en 7 tot *Chl. septemradiata* (Müll.) te rekenen zouden zijn betwijfel ik ten zeerste.
3. p. 16. Het is mij niet recht duidelijk wien Van Heurn voor den auteur van *Pecten sowerbyi* aanziet. Ik kan nauwelijks gelooven, dat hij meent deze soort zelf het eerst beschreven te hebben, al zou een argeloos lezer dit kunnen veronderstellen.
4. p. 20. *Capulus ungaricus* (L.) wordt ten onrechte bij de „bivalve molluscan" opgesomd.
5. Plaat VI fig. 3 is geen *Astarte*, maar *Venus imbricata* J. Sow.
 „ „ „ 5 „ „ „ „ *Paphia senescens* (Cocc.).
 De andere op deze plaat afgebeelde exemplaren lijken mij inderdaad *Astarte*'s of zij tot op de soort juist gedetermineerd zijn, durf ik alleen op de afbeeldingen afgaande niet te zeggen; voor fig. 4 [*A. sulcata* (Da C.) var. *elliptica* (Brown)] lijkt het me zeer waarschijnlijk.
6. Plaat VII fig. 1—1b: geen *Artemis* (*Dosinia*), maar *Venus casina* L.
 „ „ „ 1—2b: niet *Venus casina* L., maar *V. verrucosa* L.
 „ „ „ 4—4b (in de verklaring vergeten) waarschijnlijk: *Gastrana fragilis* (L.).
 „ „ „ 5—5i: geen *Tapes* (*Paphia*), maar *Astarte semisulcata withami* (Sm.).
7. Plaat VIII fig. 1 is niet *Cardium edule* L. var. *rustica* Jeffr. (= C. ed. L. var. *paludosa* B. D. D. nec C. *rusticum* L.) maar C. ed. L. var. *lamarcki* Rve dus geen brakwatervorm (c. f. Brakman 1936).
 „ „ „ 1a; waarschijnlijk hetzelfde als fig. 1, maar naar de figuur alleen niet zeker te zeggen.
 „ „ „ 2 is niet *Tapes perovalis* Wood, maar *Paphia senescens* (Cocc.).
 „ „ „ 6 is niet *Macra ovalis* J. Sow., maar *Spisula subtruncata* (Da C.).
8. De op plaat X afgebeelde exemplaren behooren m.i. tot de boven-eoceene *Ostrea plicata* (Sol.) (c.f. hierboven p. 65).
9. Op p. 24 vermeldt Van Heurn *Tellina praetenuis* Leathes M.S., S. Woodward van het strand van Domburg. Hoewel deze vorm in het jong-middenplioceen en het oud-bovenplioceen van ons land volgens Tesch (1912, p. 46, no. 86) niet zeldzaam is, ken ik haar niet van de Zeeuwsche stranden. Ik heb dat altijd aan de groote breekbaarheid van de schelpen van deze soort geweten. Het zou interessant zijn, wanneer de heer Van Heurn nadere bijzonderheden over deze vondst bekend zou willen maken.

Index.

Alphabetisch register der species- en subspeciesnamen, waarin synoniemen niet zijn opgenomen, behalve gangbare genusnamen, die *cursief* gedrukt zijn. Het bladzijdenummer van de speciale bespreking der soorten in de systematische lijst is telkens *cursief* gedrukt.

- Abra alba* 92, 138, 155, 156
 „ *prismatica* 92, 138, 139, 150
 „ *tenuis* 91, 92, 138, 149, 151, 154, 155, 158
Acanthodoris pilosa 48, 137
Aclis, zie: *Graphis*
Acmaea, zie: *Patelloida*
Acteon tornatilis 46, 137
Adeorbis, zie: *Tornus*
Aeolidia papillosa 51, 137
Aeolis, zie: *Aeolidia*
Alloteuthis subulata 112, 138, 142
Aloidis gibba 98, 128, 138, 146
Alvania beanii beanii 16, 136, 139
 „ *crassa* 16, 136
 „ *lactea* 16, 131
 „ *zetlandica* 16, 136, 139
Amauropsis islandica 30, 127, 153
Amphorina, zie: *Cratena*
Ancula cristata 49, 137
Anisocardia, zie: *Miocardia*
Anodonta spec. 115, 148
Anomia, zie ook: *Heteranomia*
Anomia ephippium 29, 63, 64, 137, 146, 150
Antedon bifida 144
Antiopa, zie *Antiopella*
Antiopella cristata 50, 137
Aporrhais pespelecani 29, 124, 136
 „ „ *quadrifidus* 30, 146, 150
 „ *serresianus macandrae* 29
Arca barbata 54, 131
 „ *lactea* 54, 55, 137, 139
 „ *tetragona* 55
Arcinella, zie: *Saxicavella*
Arcopagia crassa 93, 138
Artemis, zie: *Dosinia*
Assiminea grayana 140
Astarte basteroti 66, 123, 153
 „ *burtinea* 67, 123
 „ *galeotti* 67
 „ *incerta* 66, 68, 123
 „ *montagui* 67, 68, 127, 153
 „ *obliquata* 67, 123
 „ *omalii* 66, 123
 „ *semisulcata* 67
 „ *semisulcata withami* 67, 127, 153, 173
 „ *spec.* 117, 153
 „ *sulcata* 66, 137, 146, 173
 „ *triangularis* 68
Atractodon elegans 36, 37

Balanus perforatus 8, 144
 „ *spec.* 155
Barbatia, zie: *Arca*
Barnea candida 100, 133, 138, 152, 156, 157
 „ *parva* 100, 138, 146
Bela, zie: *Lora*
Bittium reticulatum 21, 22, 88, 129, 130, 136, 139, 144, 158
Boreoscala greenlandica 25, 127, 153
 „ *similis* 25, 124
Buccinopsis, zie: *Liomesus*

Buccinum undatum 39, 43, 74, 134, 137, 145, 151, 158, 159

Cadlina laevis 49, 137
Calliostoma spec. 9
 „ *zizyphinum conuloide* 9, 136, 146
Calyptraea chinensis 28, 29, 136, 146
Cancellaria contorta 42, 124
 „ *jonkairiana* 42, 123
Capulus obliquus 28, 124
 „ *recurvatus* 28
 „ *ungaricus* 27, 124, 173
 „ *unguis* 28, 124
Carcinus maenas 57
Cardita chamaeformis 69, 70, 123, 153
 „ *corbis* 70
 „ *orbicularis* 70, 122
 „ *planicosta* 20, 69, 71, 117, 118, 119, 140, 151, 153
 „ *scalaris* 70
 „ *senilis* 69, 122
 „ *spec.* 69, 119
 „ *squamosa* 153
Cardium, zie ook: *Laevicardium*, *Serripes*
Cardium aculeatum 77, 78, 158
 „ *echinatum* 78, 138, 146
 „ *edule edule* 76, 77, 85, 88, 91, 92, 132, 133, 134, 138, 141, 151, 152, 154, 155, 158, 159, 173
 „ *edule edulinum* 76, 123
 „ *exiguum* 77, 130, 139, 158
 „ *tuberculatum* 77, 78, 88, 129, 130, 149, 158
Cassidaria, zie: *Galeodea*
Ceramium rubrum 105
Ceratisolen, zie: *Pharus*
Cerithium, zie: *Bittium*, *Cerithiopsis*, *Laecochlis*, *Potamides*, *Seila*
Cerithiopsis tubercularis 22
Chamelaea, zie: *Venus*
Chiton, zie: *Lepidochitona*
Chiton spec. 5
Chlamys distorta 60
 „ *flexuosa* 62, 131
 „ *glabra* 62, 131, 173
 „ *harmeri* 60, 123
 „ *islandica* 60
 „ *multistriata* 60
 „ *opercularis* 61, 63, 137, 143, 145, 146, 173
 „ *princeps* 59, 122
 „ *septemradiata* 173
 „ *sowerbyi* 61, 173
 „ *spec.* 144
 „ *tauperstriata* 60
 „ *tigerina* 63, 123, 137, 143, 173
 „ *varia* 59, 60, 88, 129, 130, 137, 153, 158
Chorda filum 55
Chrysallida decussata 26, 136
 „ *spiralis* 26, 136, 139, 150
Chrysodomus, zie: *Atractodon*, *Neptunea*
Cingula semicostata aculeus 15, 136, 139, 157
 „ „ *semicostata* 15, 136, 150
Cingula semistriata 16, 136, 144

- Circulus striatus* 11
Cirsostrema funiculus 23
Clathrus clathratus 24, 25, 136
 " *clathrus* 24, 136
 " *minutus* 24, 25
 " *trevelyanus* 24, 136, 146
 " *turtonis* 24, 136, 150, 158
Clathurella, zie: Philbertia
Clausinella, zie: Venus
Codium spec. 48
Columbella, zie ook: Pyrene
Columbella mercatoria 116, 146
Colus curtus 37, 38
 " *exiguus* 37, 38, 124
 " *gracilis* 37, 137, 141, 145
Conus dujardini 45
 " *spec.* 45
Corambe batava 49, 137
Corbicula fluminalis 116, 153
Corbula, zie: Aloidis
Crassatella propinqua 68, 69, 119
Cratena aurantia 50, 137
Crepidula fornicata 8, 29, 136, 144, 149
Cultellus pellucidus 95, 138
Cyclostrema, zie: Circulus
Cylichna cylindracea 47
Cypraea, zie: Pustularia
Cypricardia, zie: Miocardia
Cyprina islandica 71, 72, 88, 137, 141, 145, 153, 154, 158
 " *rustica* 71, 124
Cyrena, zie: Corbicula
Cyrtodaria angusta 98, 123
 " *siliqua* 98
Cytherea, zie: Pitaria

Defrancia, zie: Philbertia
Dendronotus frondosus 49, 137
Dentalium entalis 51, 52, 137
 " *spec.* 153
 " *vulgare* 51, 52
Digitaria digitaria 68
Diodora apertura 7, 124, 136, 144
Diplodonta astarteae 72, 123
 " *rotundata* 72
Divaricella divaricata 73, 74, 88, 128, 129, 130, 131, 158
Donax scortum 116
 " *vittatus* 90, 132, 133, 134, 138, 150, 153, 154, 155
Dosinia exoleta 79, 138, 146
 " *lupinus* 79
 " *lincta* 79, 80, 138, 146
Doto, zie: Idulia

Eastonia, zie: Standella
Echinocardium cordatum 133
Eledone cirrhosa 113, 114, 138, 142
Elysia viridis 48, 137, 149
Emarginula conica 6, 124
 " *crassa* 6, 124
 " *reticulata* 6
Embletonia pallida 50, 137
Ensis ensis 96, 133, 138, 154, 156
 " *siliqua* 96, 138, 146, 158
Epitonium frondiculum 23
Erato voluta 32, 124, 139
Eubranchus exiguus 50, 137
Eupagurus spec. 24

Facelina coronata 51, 137
 " *drummondii* 51, 137
Fissurella, zie: Diodora
Fucus spec. 7, 11, 48
 " *vesiculosus* 8
Fusus, zie: Atractodon, Colus, Neptunea, Searlesia

Galeodea bicatenata 33

Galvina, zie: Eubranchus
Gari depressa 91
 " *fervensis* 90, 138, 146
Gastrana fragilis 93, 130, 173
 " *laminosa* 93, 94
Gibbula cineraria 10, 130, 136, 139
 " *cineroides* 10
 " *magus* 9, 10, 130
 " *octosulcata* 10, 124
 " *tumida* 10, 136, 146
 " *umbilicalis* 10, 136, 144
Glossus humanus 70, 71, 122
Glycymeris, zie ook: Cyrtodaria
Glycymeris bimaculata 55, 56
 " *glycymeris glycymeris* 55, 137
 " *variabilis* 55, 117, 124, 153
 " *pilosa* 56, 120
 " *violascens* 56, 137, 146
Glyphis, zie: Diodora
Goniodoris nodosa 49, 137
Graphis albida 25, 136, 150
Gryphaea, zie: Ostrea
Gyraulus gredleri 115
 " *spec.* 115

Haedropleura septangularis 43
Helcion laeve 8, 131
 " *pellucidum* 8, 136, 139, 150
Heteranomia squamula 63, 64, 97, 99, 137, 143, 144
Hiatella arctica 74, 97, 99, 138, 143, 144
 " *gallicana* 97, 138
Himantalia lorea 7, 22, 57, 63, 74, 144
Hydractinia spec. 43
Hydrobia, zie ook: Potamopyrgus
Hydrobia spec. 155
 " *stagnalis* 14, 136
 " *ulvae* 14, 15, 91, 132, 134, 136, 140, 148, 149, 151, 154, 155, 157, 158

Idulia coronata 50, 137
Ischnochiton albus 5, 6, 136
Isocardia, zie: Glossus

Kellia ambigua 74
 " *suborbicularis* 74, 137, 144, 146

Lacuna crassior 12
 " *vincta* 11, 136, 140, 149, 157, 158
Laeocochlis granosa 23, 124
Laevicardium crassum 75, 78, 88, 138, 146
 " *decorticatum* 75, 124
Lamellidoris aspera 48, 137
 " *bilamellata* 48, 137
Laminaria spec. 48
Lasaea rubra 74, 138, 144
Leda, zie ook: Portlandia
Leda lanceolata 54, 127
 " *myalis* 53, 127
Lepas pectinata 105, 107, 108, 144
 " *spec.* 105
Lepeta caeca 9
 " *fulva* 9
Lepidochiton, zie: Lepidochitona
Lepidochitona cinereus 4, 5, 92, 136, 150, 158
Lepidopleurus cancellatus 4, 136, 150
Lepton nitidum 132
Liomesus dalei 36
 " *ovum* 36
Littorina littorea 12, 13, 132, 133, 136, 151, 157, 158, 159
 " *neritoides petraea* 13, 136, 146
 " *obtusata littoralis* 13, 14, 136, 144, 149, 151, 158
 " *saxatilis* 12, 13, 136, 151, 155, 157, 158
 " *spec.* 151, 156
Loligo, zie ook: Alloteuthis, Todarodes
Loligo forbesii 111, 138, 142

- Loligo vulgaris* 111, 112, 138, 142
Lora trevillianiana 44
 " *turricula* 43, 44, 137, 139, 156
Loripes, zie: *Divaricella*
Lucina, zie ook: *Divaricella*, *Phacoides*
Lucina lacteus 72
Lutraria, zie ook: *Standella*
Lutraria lutraria 89, 138, 139, 156
 " *magna* 90, 131
Lutricularia, zie: *Abra*
- Macoma balthica* 91, 92, 94, 132, 133, 134, 138, 151, 152, 154, 155, 159
 " *calcareo* 94, 127
 " *obliqua* 94, 127, 128, 153
Mactra, zie ook: *Spisula*
Mactra corallina cinerea 88, 132, 133, 138, 150, 155
 " *pliotoneerlandica* 87, 88, 131, 153, 158
 " *glauca* 88, 131, 158
 " *stultorum* 88
Malletia obtusa 53, 137, 145
Malleus vulgaris 116
Mangelia coarctata 44
 " *mitrula* 44, 124
Merica, zie: *Cancellaria*
Miocardia pectinifera 71, 119
Modiolaria, zie: *Musculus*
Modiolus barbatus 56
 " *modiolus* 56, 57, 137, 143, 145
 " *phaseolinus* 56
Monia patelliformis 64
Montacuta, zie ook: *Mysella*
Montacuta ferruginosa 75, 138, 148, 157
Moschites, zie: *Eledone*
Murex, zie ook: *Ocenebra*, *Pisania*
Murex brandaris 116
Musculus marmoratus 57, 97, 137, 143
Mya, zie ook: *Sphenia*
Mya arenaria 99, 138, 150, 151, 157, 159
 " *truncata* 99, 123, 138
Mysella bidentata 74, 75, 132, 138, 148, 155, 156
Mytilus edulis 57, 74, 88, 99, 134, 137, 143, 144, 151, 152, 156—159
 " *galloprovincialis* 57
- Nassa*, zie: *Nassarius*
Nassarius consociatus 41
 " *incrassatus* 41, 137, 146
 " *labiosus* 42
 " *lamellilabrus* 40, 41, 124
 " *propinquus* 40, 124
 " *pygmaeus* 41, 42, 128, 139
 " *reticosus* 39, 40
 " *reticulatus* 40, 133, 137
Natica catena 30, 31, 136, 150, 156
 " *catenoides* 31, 123
 " *cirrifformis* 31, 124
 " *exvarians* 31, 32
 " *millepunctata multipunctata* 30
 " *poliana alderi* 31, 132, 133, 136
 " *spec.* 155, 156
Neptunea antiqua 38, 137, 145, 158
 " *contraria* 38
 " *despecta* 38, 137, 145
Newtoniella, zie: *Seila*
Nucella lapillus incrassata 34
 " *lapillus* 34, 137, 150, 151, 153
 " *tetragona* 35
Nucula cobboldiae 52, 127
 " *laevigata* 52
 " *nucleus* 52, 53, 137, 139, 150, 156
 " *proxima* 53
 " *pygmaea* 54
 " *spec.* 119
 " *tumidula* 52, 137, 146
- Nucula turgida* 53, 137
- Obelia spec.* 50, 105
Ocenebra erinacea 35, 130, 131, 137, 144
Octopus vulgaris 113, 138, 142
Odostomia, zie ook: *Chrysallida*
Odostomia plicata 26, 136, 150
 " *scalaris* 26, 136, 139, 150
 " *truncatula* 26, 136, 150
Ommastrephes, zie ook: *Todarodes*
Ommastrephes bartramii 113, 138, 142
 " *caroli* 113, 138, 142
Onoba, zie: *Cingula*
Ostrea, zie ook: *Pycnodonta*
Ostrea angulata 65, 137, 146
 " *cubitus* 65
 " *cymbula* 65
 " *edulis* 64, 65, 123, 137, 151, 153
Ostrea plicata 65, 119, 173
Ozoena, zie: *Eledone*
- Palio dubia* 48, 137
Panomya arctica 98, 127
Panopea, zie ook: *Panomya*, *Saxicavella*
Panopea faujasii 98, 123
Paphia aurea 82
 " *decussata* 84, 130, 158
 " *dianae* 81
 " *perovalis* 173
 " *pullastra* 83, 84, 138, 150, 151, 152, 157, 158
 " *rhomboides* 83
 " *senescens* 62, 81, 82, 88, 89, 128—131, 149, 153, 158, 173
Parthenia, zie: *Chrysallida*
Patella vulgata 7, 136, 143, 144, 150, 151
Patelloida virginea 9, 124, 139
Patina, zie: *Helcion*
Pecten, zie ook: *Chlamys*
Pecten maximus complanatus 58, 59, 124, 173
 " *grandis* 58, 122, 173
 " *maximus* 59, 137, 146, 173
 " *westendorpianus* 58, 122, 173
Pectunculus, zie: *Glycymeris*
Peringia, zie: *Hydrobia*
Petricola pholadiformis 29, 84, 85, 100, 138, 152, 153, 156, 157
- Phacoides borealis* 73
 " *crenulatus* 73
 " *decoratus* 73
 " *spec.* 72
 " *squamulus* 72
Pharus legumen major 91, 131
Phasianella, zie: *Tricolia*
Philbertia leufroyi 45
Philine alata 47, 137, 139, 150
 " *aperta* 47, 137, 139
Pholas, zie ook: *Barnea*, *Zirfaea*
Pholas dactylus 101, 138
Pileopsis, zie: *Capulus*
Pisania exigua 39, 124
Pitaria chione 79
 " *rudis* 79
 " *spec.* 79
Planorbis, zie: *Gyraulus*
Pleurotoma, zie: *Haedropleura*, *Lora*, *Mangelia*, *Philbertia*, *Turris*
- Polycera*, zie: *Palio*
Portlandia lenticula 54
Potamides tricinatus 128
 " *icenicus* 21, 127, 153
 " *tricinatus* 21, 124
Potamopyrgus jenkinsi 14
Psammobia, zie: *Gari*
Puncturella noachina 6

- Purpura*, zie: *Nucella*
Pustularia moneta 116, 146
Pycnodonta cochlear 66, 120
Pyrene subulata 36, 123
- Retusa alba* 46, 47, 91, 137, 140, 149, 151, 154, 155, 157, 158
Ringicula ventricosa 46, 127, 128, 153
Rissoa, zie ook: *Alvania*, *Cingula*
Rissoa inconspicua 16, 136, 139
 „ *membranacea* 17, 18, 136, 140, 149, 157, 158
 „ *obsoleta* 17, 124
 „ *parva* 17, 136, 144
 „ *spec.* 144
- Sabanea*, zie: *Hydrobia*
Saxicava, zie: *Hiatella*, *Saxicavella*
Saxicavella jeffreysi 97, 98, 138, 139, 148, 156
Scala, *Scalaria*, zie: *Boreoscala*, *Clathrus*, *Epitonium*
Scintilla, zie: *Kellia*
Scrobicularia plana 92, 93, 132, 133, 138, 150, 151, 154, 156—159
- Searlesia alveolata* 36
Seila trilineata 22, 124
Semele, zie: *Abra*
Sepia elegans 102, 103—110, 138, 142, 144
 „ *officinalis* 105, 108—110, 138, 142
 „ „ *filliouxii* 109
 „ „ *officinalis* 109
 „ *orbigniana* 102, 103—110, 138, 142, 144
 „ *spec.* 8
Sepietta oweniana 111, 138, 142, 150
Sepiula, zie ook: *Sepietta*
Sepiula atlantica 110, 138, 142
Serpula spec. 74, 105
Serripes groenlandicus 76, 127
Sertularia spec. 50
Sipho, zie: *Colus*
Solecurtus scopula 91
 „ *strigilatus* 91
- Solen*, zie ook: *Ensis*
Solen marginatus 96, 138, 146, 154, 158
Sphenia binghami 99, 138
Spisula arcuata 87
 „ *deaurata* 85, 123
 „ *elliptica* 86, 87, 152
 „ *ovalis* 86, 87, 173
 „ *solida* 85, 86, 88, 132, 138, 150, 152, 153, 155—157
 „ *spec.* 155
 „ *subtruncata* 76, 85, 86, 88, 132—134, 138, 141, 150, 152—156, 173
- Standella rugosa* 89, 131
Stenoteuthis, zie: *Ommastrephes*
Strombus luhuanus 116
Sveltia, zie: *Cancellaria*
Syndosmya, zie: *Abra*
- Tapes*, zie: *Paphia*
Tectura, zie: *Lepeta*, *Patelloida*
Tellimya, zie: *Montacuta*
Tellina, zie ook: *Arcopagia*, *Macoma*
Tellina benedenii 95
 „ *donacina* 94, 95, 123, 132
 „ *fabula* 95, 138, 156
 „ *praetenuis* 128, 173
- Tellina spec.* 133, 134, 156
 „ *tenuis* 95, 133, 138, 153, 156
Terebra canalis 45, 124
 „ *exilis* 45, 124
 „ *inversa* 45
Terebratula grandis 117, 121, 122
Teredo megotara 101, 138
 „ *navalis* 101, 102, 138
 „ *norvegica* 101
Tergipes claviger 50
 „ *despectus* 49, 50, 137
Thracia papyracea 132
Timoclea, zie: *Venus*
Todarodes sagittatus 112—115, 138, 142
Tonicella marmorea 4, 136
Tornus subcarinatus 11, 18, 136, 156
Trachydermon, zie: *Ischnochiton*, *Lepidochitona*
Tricolia pullus pictus 11, 136, 144
Tridacna gigas 116
Triforis, zie: *Triphora*
Triphora perversa adversa 23
Tritonia plebeia 48, 137
Tritonofusus, zie: *Colus*
Trivia affinis 33, 124
 „ *arctica* 32, 137
 „ *avellana* 33
 „ *monacha* 32, 136
Trochus, zie: *Calliostoma*, *Circulus*, *Gibbula*
Trophon, zie ook: *Searlesia*
Trophon muricatus 33, 34
 „ *truncatus* 33, 43
Turbonilla columnaris 27
 „ *internodula* 27
 „ *spec.* 27
Turris turrifera 43
Turritella communis 18, 19, 136, 139, 145, 158
 „ *imbricataria* 20, 119
 „ *incrassata* 19, 124
 „ *solanderi* 20, 69, 71, 119
 „ *spec.* 119
- Unio spec.* 115, 148
Utriculus, zie: *Retusa*
- Velutina velutina* 32, 136, 150
Venericardia, zie: *Cardita*
Venus casina 80, 123, 173
 „ *gallina striatula* 81, 138, 150, 156, 157
 „ *imbricata* 80, 81, 117, 123, 173
 „ *ovata* 80, 138, 139
 „ *verrucosa* 80, 138, 150, 173
Vermetus bognoriensis 21
 „ *glomeratus* 20, 124
 „ *intortus* 20, 123
 „ *nystii* 21
 „ (*Burtinella*) *spec.* 21, 119
 „ *triqueter* 21, 124
Volsella, zie: *Modiolus*
Voluta lamberti 42, 124
- Woodia*, zie: *Digitaria*
- Yoldiella*, zie: *Portlandia*
- Zirfaea crispata* 100, 138, 152, 157
Zostera marina 12, 17

Summary.

The preceding treatise is a qualitative analysis of that part of the organic matter washed ashore on our beach that consists of marine molluscs or their remains. Molluscs are found washed on our shores sometimes still alive or in a very fresh state, others are found subfossil, while again others belong to species which are extinct in our regions; these last are, therefore, certainly fossils derivated from submarinely eroded strata.

Of some specimens found on our beach, it may be assumed that they lived near the finding-place, of others that they have been carried from far by sea-currents or in other ways. Thus the finding of a mollusc involves two questions, a question of time and a question of place: when did it live and where did it live.

In the first part (p. 4—116) of the treatise a list is drawn up of all the species of marine *) molluscs which have been found on Dutch shores, and besides of those species which certainly belong to our recent fauna, but have never been found washed up. The distribution in the Netherlands of each species is discussed, the coast being divided into three parts: region I South of the Hook of Holland, region II between the Hook of Holland and Den Helder, and region III North of Den Helder. Moreover systematic remarks, theories and indications on the origin of the specimens (in time and place) will be given with every species.

This list contains 308 species, viz.:

- No. 1—4 *Loricata*, of which only one species [3**)] is known as having been washed ashore,
No. 5—130 *Prosobranchia*, which all are known as having been washed ashore,
No. 131—136 *Pleurocoela*, which all are known as having been washed ashore,
No. 137 *Sacoglossa*, which have not been found washed ashore,
No. 138—156 *Nudibranchia*, two of which (142, 152) have occasionally been found washed ashore,
No. 157—295 *Lamellibranchia*, which all except one (178) are known as having been found washed ashore,
No. 296—308 *Cephalopoda*, some of which have been found cast ashore (296, 297, 298, 301 ?, 302 ?, 304, 305 ?); of others the eggs were discovered on the beach (298, 301, 302, 303).

The new name *Chlamys harmeri* nov. nom. has been given to *Pecten striatus* J. Sowerby 1823 nec Müller 1776 = *P. substriatus* Orbigny 1852 nec Roemer 1835 = *P. pusio* mult. auct. This form is taken for *Chlamys multistriata* (Poli) by some authors, others think it closely allied to (Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus) or identical with (Gignoux) *Chl. islandica* (Müll.). It is certainly also allied to *Chl. tauperstriata* Sacco. A revision of all this affinity would be required to establish the exact value of all these forms and their mutual relationship.

*) In an appendix of the list the land- and freshwater molluscs and exotica found on our beach are briefly discussed.

**) The numbers in parentheses refer to the list of species in part I.

Newly described is: *Macra corallina plistonederlandica* nov. subsp. (Plate 7, fig. 107—108), which is found cast ashore all along the Dutch coast and on the island of Juist*) (Germany), but chiefly on the N.W.shore of the island of Walcheren. Perhaps also three valves belong to it, which have been described by Nordmann from the Danish Eemien as "*M.stultorum* L.". This subspecies differs from the mediterranean *M.corallina* (L.) by its larger dimensions and firmer shell. The type-specimen (one valve, Domburg, IV 1916, Jhr. W. C. van Heurn leg.) is found in the Rijks Museum van Natuurlijke Historie at Leyden, and has the following dimensions: length 66 mm., height 56 mm., ($\frac{1}{2}$) diameter 19 mm. The largest specimen that I saw measures: l. 72, h. 64, $\frac{1}{2}$ d. 22.

The second part of the treatise first of all contains a discussion of the fossil molluscs that are washed on our shores. These are of Eocene age or younger. Tertiary molluscs are only found on the shores of the province of Zeeland; the Tertiary strata are tilting towards the North; accordingly North of the island of Schouwen they lie too deep to be exposed to erosion even in the deepest channels.

Some eight Eocene species (43, 44, 49, 187, 201, 202, 204, 210) have been met with on the Zeeland shores. The best known of them is *Cardita planicosta* (Lam.) (Pl. 5, fig. 76—92), which had long been known to be washed up in Belgium and Zeeland. The shells of this species are found in large quantities on the shore of Dutch Flanders, getting scarcer towards the North. It is not known that they have been found more to the North than the shores of Schouwen**). The zone from which these shells are derived: the Panisélien supérieur (sables d'Aeltre) belongs to the Lutétien; off Blankenberghe and Wenduine (Belgium) it must be exposed to the marine erosion. Still more Eocene molluscs are derived from these strata; likewise large pieces of glauconite sandstone with fossils (Pl. 8, fig. 122—124), met with on the beach of Cadzand and Nieuwvliet in Dutch Flanders. Not all Eocene molluscs, however, come from this zone: *Ostrea plicata* (Sol.) (Pl. 5, fig. 72—75), e.g. certainly belongs to the Upper Eocene (Asschien).

Oligocene layers occur in the Zeeland subsoil; they contain but few fossils. No Oligocene fossils have as yet been found on the Zeeland shores.

Some Miocene molluscs are, however, known from the beach of Dutch Flanders and from various Zeeland islands, viz.: *Pycnodonta cochlear* (Poli) var. *navicularis* (Brocchi) (Pl. 4, fig. 68—71) and *Glycymeris pilosa* (L.) var.? (Pl. 3, fig. 52—54). They originate from the Upper Miocene (Anversien).

Many species of Pliocene molluscs are found on the Zeeland shores; an extensive material derived from several museums and private collections has been fully studied for the first time for this paper. The determinations have chiefly been made with the aid of the monographs of Wood, Nyst and Harmer, the results being compared with the data on the Pliocene mollusc fauna in our subsoil, compiled by Tesch in 1912.

Whether the oldest Lower Pliocene (Diestien) is eroded, is doubtful; the characteristic *Terebratula grandis* (Blum.) is, indeed, rather common on different Zeeland beaches, but other typical elements from the Diestien have not been found as yet. It is possible that of *Terebratula grandis* (Blum.) only derivative specimens from younger strata happen to get on the beach.

Of the younger Lower Pliocene (Casterlien) we meet with four characteristic species on the Zeeland shores (177a & b, 203, 206, 209), moreover one specimen of

*) See: Leege 1935, Table 194 above on the right, 7 valves.

**) Friedel (1883) records it from Scheveningen; this must be an error.

a fifth species (178) has been dredged up in the West Scheldt. Erosion of these layers is, therefore, more probable than of those of the Diestien.

Numerous species of Middle Pliocene molluscs (Pl. 1, fig. 6—8, 11—14; Pl. 2, fig. 20—39; Pl. 3, fig. 40—51; Pl. 4, fig. 58—59, 61—67; Pl. 9, fig. 130—153) occur on the beaches of Zeeland. Of the 18 species mentioned by T e s c h as characteristic of the undermost formation (Scaldisien) 14 are found on the Zeeland beaches, of the 18 characteristic of the uppermost formation (Poederlien) at least 9. Of the 183 species known with certainty from the Dutch Middle Pliocene (T e s c h 1912), 108 are met with washed ashore in Zeeland. Of these several are characteristic of the Middle Pliocene as a whole (e.g. 43, 72, 78a, 117, 171a, 177c, 211, 225). Besides a number of Gastropods have been found, which are not known from the Dutch Pliocene, though they are recorded from the Belgian and/or the English Pliocene. Their presence may suggest that they will also occur in the Middle Pliocene in the subsoil of Zeeland (*Emarginula conica* L a m. etc., see list on p. 124). The Middle Pliocene molluscs are chiefly found on the N.W. shore of the island of Walcheren and on the Kaloot (sandbank on the S.W. point of the island of Zuid-Beveland), but they have also been met with elsewhere *).

The 15 species mentioned by T e s c h as characteristic of the Upper Pliocene (Amstelien) are all washed ashore in Zeeland. This is no positive proof of the erosion of the Upper Pliocene strata, because all of them, if not belonging to our recent fauna, also occur either in older or in younger marine deposits in our subsoil. Nevertheless the position of the layers of the Amstelien renders it probable that they are eroded at least at the mouth of the East Scheldt.

During the Pleistocene three transgressions are known in our country; the oldest corresponds to the English Icenian **). The erosion of strata of this age has been proved by the occurrence of *Leda myalis* (C o u t h o u y) (Pl. 10, fig. 164), and *Astarte semisulcata withami* (S m.) (Pl. 10, fig. 161—163) on the beaches round the mouth of the East Scheldt. Other characteristic species too from the fauna of the Icenian have been found on the shores in Zeeland (50b, 62, 79, 132, 159, 167, 198, 227, 269, 271, 283; Pl. 10, fig. 154—160, 165—166). Deposits from the Icenian are probably only eroded at the mouth of the East Scheldt.

In the subsoil of the province of South-Holland and of the island of Schouwen marine deposits are found, which at present are considered to be of the same age as the High Terrace. The fauna contains many species, which at present still live on our coast; further it has species in common with the Pliocene (probably derived) and with the Eem strata (among others *Paphia senescens* (C o c c.), which is remarkable in a pre-glacial deposit). Though the erosion of these layers is probable, it is difficult to prove in the absence of absolutely characteristic fossils.

The Eem beds have been met with in the subsoil of the Northwestern quarter of our country ***). Various typical representatives of this fauna, accordingly, are

*) Map 1 gives a survey of the loci in Zeeland where fossil molluscs are washed ashore. The meaning of the symbols is as follows: II8' Eemien, IIo $\times$ Günz-glacial (Icenian), III3 Upper Pliocene (Amstelien), III2 Middle Pliocene (Poederlien + Scaldisien), III1 β Casterlien, III1 α Diestien, IV4 β Anversien, V2 Middle Oligocene (Rupelien), VI4 β Asschien, VI3 α Lutétien inférieur (= Paniselien supérieur). At the different shores it is indicated from which of these formations fossil molluscs are washed ashore. At some places (encircled names) it is mentioned at what depth (in m.) in borings the different zones have been met with. In the river arms and channels the depths are indicated in m.

**) Mostly considered as Upper Pliocene by the English geologists.

***) See map 2: the Eem-sea grey, the loci where „Eem-molluscs” are washed ashore indicated by hatching, more or less dense according to the frequency. Localities from which marine deposits of the age of the High Terrace are recorded in the subsoil indicated by $\times$.

washed ashore on the Waddenislands (51, 179, 219, 229, 230, 231, 241, 244; Pl. 6, fig. 93—106), though not forming part of the recent fauna of the vicinity. There are several reasons for assuming that *Mactra corallina plistoneerlandica* nov. subsp. may be referred to the same level, while probably this also holds good for *Mactra glauca* Born (Pl. 7, fig. 111—113). No Eem strata have been discovered in the subsoil South of the boundary between the provinces of North- and South-Holland. Nevertheless "Eem-shells" are found washed ashore all along our coast; in Zeeland even more frequently than further North. In Zeeland there is found besides a great number of species that form part of the Eemfauna, but are not recorded from the Waddenislands (16, 20, 96, 267); on the other hand *Cardium aculeatum* L. is not known from Zeeland. The most probable conclusion seems to me that after all Eem beds are really eroded at the mouths of the West- and the East Scheldt. It is, however, also possible that deposits with a corresponding fauna, but not of the age of the Eemien are the origin of these shells, or that these molluscs come partly from Pliocene, partly from Pleistocene layers (e.g. of the age of the High Terrace).

Finally a number of molluscs occurs on the Zeeland shores, which probably do come down to us from Pleistocene deposits, but which are not known as fossil in our country, and of which the zone from which they originate is, therefore, still more uncertain than with the "Eem-molluscs" (12, 36, 169, 182, 254, 256, 261; Pl. 7, fig. 115—116). If the Eem strata really occur in the estuary of the Scheldt, it is possible that their fauna is richer than more to the South, and then part of these species of uncertain origin might also be referred to the Eem layers.

The Holocene marine molluscan fauna of our country is, on the whole, similar to the recent fauna. For this reason the erosion of the Holocene marine deposits cannot be derived from the washing ashore of definite fossils. It may however be assumed that seeing the fact that all along our coast Pleistocene molluscs are washed up, holocene molluscs also form part of the *rejectamenta* on our beaches. In some places the erosion of Holocene deposits can be observed on the beach (Schiermonnikoog, Wijk aan Zee, Zeeland). The Holocene evidently also yields shell-breccias, which are known from various localities. They may be cemented together by iron (Pl. 10, fig. 167—168; Pl. 11, fig. 170—171) or by lime (Pl. 11, fig. 172—173).

For the molluscs which are undoubtedly recent, and those which are more probably recent than fossil, a division has been made into classes, which is found in table 5 (p. 136 et seq.). The presence of each species in the above-mentioned regions is separately stated (columns I, II, III). For their occurrence the following possibilities have been assumed:

1. The species is found alive on the beach, hence it is undoubtedly recent.
 - a. regularly, either after storms or not, in greater or smaller numbers.
 - b. on floating objects, or overgrown with sea-weeds, and kept floating in this way.
 - c. occasionally or locally, and there is reason to assume that it has been imported.
2. The species is met with in so fresh a state that it is certainly recent (e.g. with remains of the animal; *Lamellibranchia* with the two valves still connected).
 - a., b. and c. as above.
3. Of the species only empty shells are found on the beach; these are never unmistakably fossil, and the distribution of the species on neighbouring coasts renders it probable that it also belongs to our fauna (it is difficult to fix the

limit between this group and group 2 on one side, and the real fossils on the other side).

a. as above, b. as above, or the shells themselves float, c. as above.

If it has been established that a species occurs only as washed up fossils in the region in question, then the symbol f. is added; if the record only rests on the finding of one specimen, 1 ex. is mentioned. It is clear that this classification is very subjective.

The a-groups contain the autochthonal recent mollusc fauna; with the species mentioned as 3a it is more or less the question whether they are really recent. Of some this is very probable (11, 42, 66, 69, 122, 135, 136, 162, 170, 255, 264, 282), of others more doubtful (20, 32b, 34, 35, 37, 51, 238). It may be once more pointed out here, that most of these species are included in the Dutch fauna on account of this beach-material only.

The *Loricata*, *Sacoglossa*, *Nudibranchia* and *Cephalopoda* are certainly all recent. *Sacoglossa* have never been found washed ashore, *Loricata* and *Nudibranchia* only by way of exception. Of the *Cephalopoda* the data about their presence on the beach could be compared with what is known of their occurrence in our coastal waters from catches of these animals (particularly according to records of Dr. J. Verwey, Den Helder).

It appears that some five species are never washed ashore (299, 300, 306, 307, 308); of the only specimen of *Ommastrephes bartramii* (L. s.) it is not known how it was found.

The shells of *Sepia elegans* Orb. and *S. orbigniana* Fér., which species occur rarely, if at all, in the North Sea, are in general rare on the Dutch beaches, but are sometimes found in great numbers (mostly of both species together) over larger or smaller stretches of our coast. Generally such invasions take place in summer or early autumn (1922, 1924!!, 1927, 1928), rarely in winter or early spring (IV 1927, II 1928). Probably the shells have been carried along by the current from the Channel; an indication of this among other things is that adult specimens of the Atlantic *Lepas pectinata* Spengl. have occasionally been found attached to them.

The shells of *Sepia officinalis* L., which species seeks our coastal waters every year, are found in great numbers on our beaches almost every summer. Occasionally one meets with small shells only, but mostly young and old specimens are mixed; the old ones are generally more numerous. Sometimes an invasion of these shells on the beach is observed also in winter. It is an exception for flesh-remains to be adhering to the cuttle-bones; on the other hand they may also bear marks of having drifted about for a long time.

Of the genus *Loligo* *L. vulgaris* Lam. is frequently found in the waters along our coasts, mostly in summer, whereas *L. forbesii* Steenstr. is less common, and remains more in deeper water. Shells of *L. spec.* are sometimes washed ashore on our beaches. The eggs of *L. vulgaris* Lam. are recorded from several loci on the shore in different years (finds of the end of June, especially in July, and possibly in August). Of *L. forbesii* Steenstr. the eggs on the point of hatching were once found, on the beach near Domburg 17th July 1934. This is remarkable because Grimpe (1925, p. 43) calls *L. forbesii* Steenstr. a "Herbstläicher" in the North Sea.

Alloteuthis subulata (Lam.) is common in Dutch waters in summer; the eggs have only been found washed ashore three times (in June and July).

Of *Todarodes sagittatus* (L a m.) altogether 29 specimens in all have been discovered in our region in the months of November up to May inclusive. Of these at least 18 were cast on the shore; of the other 11 certainly 5 were caught in nets, the way in which the rest were collected is not known. It should also be mentioned that in April and May 1928 eight specimens of this species were washed ashore on our coast in different localities.

The b-groups form the "naturally adventitious element" in the *rejectamenta*. The most typical representatives of this group are those which, by preference, attach themselves with their byssus to floating material, as cork, sea-weed, and such like (174, 175, 176, 181, 182, 185, 281; Pl. 12, fig. 174), some of which, viz. *Musculus marmoratus* (F o r b.) and *Hiatella arctica* (L.) are not recorded on the Dutch coast in another way.

It may further be mentioned here that bunches of corks, as they are used with fishing nets, are now and then washed ashore; they often contain an epifauna with alien elements. Sometimes these bunches may be assumed to have come from the South (Channel), in view of the molluscs occurring on them [e.g. *Tricolia pullus pictus* (D a C.)], or on account of the S.W. wind prevailing before the floating material was washed ashore. On the ground of C a r r u t h e r s' researches on the course of the surface currents in the Southern North Sea a direct or indirect (Southward along the coast of England, then turning Northward along the coast of Holland) transportation of floating material from the North may also be thought possible. In this way a specimen of *Malletia obtusa* (G. O. S a r s) may have reached our coast in a cleft of floating wood. In drift wood we come also across *Petricola*, *Pholadidae*, and *Teredinidae*, which need not have come from far.

In conclusion shells must be mentioned here, which are overgrown with seaweed; hence they may have come from far. This is probably the case with some specimens of *Patella vulgata* L. *) (Pl. 12, fig. 175), a specimen of *Gibbula umbilicalis* (D a C.) (Pl. 12, fig. 176) and others.

The c-groups contain those molluscs which evidently in some way or the other have been imported by man. There are different ways in which such an importation is possible:

1. Trawlers. In the trawler nets various species are often brought home from the northern North Sea (42, 101, 105, 108, 174, 181, 212, 226, 232, 234, 235, 258, 277, 279), which when the ship is cleaned off the coast, might get on the beach.
2. Oyster culture. Several species observed a few times in the East Scheldt may have been imported there with oysters (14, 76, 177d, 181, 184, 188).
3. Trade in souvenirs. That beautiful specimens of some European (78b, 114), and several tropical molluscs, as *Pustularia moneta* (L.), *Columbella mercatoria* (L.) and others have got on the beach, may possibly be due to the trade in souvenirs.

Of a number of species (18, 27, 60, 161, 173, 177d, 184, 188, 192, 221, 286, 291), which do not belong to our fauna, the way in which they have been imported, is obscure.

The composition of the matter washed ashore is divergent in different places of the Dutch coast. L o r i é has already distinguished a *Cardium*- and a *Macra*-fauna according to the predominance of *Cardium edule* L. or *Spisula subtruncata* (D a C.) in holocene sediments. These two are also found in what is washed ashore at present; the *Cardium*-fauna is characteristic of the regions I and III, the *Macra*-fauna of

*) A similar case is known of Heligoland (Hertling 1932).

region II *). The limits of these fauna's however, do not coincide exactly with those of the regions: the transition from the *Cardium*-fauna in region I to the *Macra*-fauna in region II evidently begins on the beach of the island of Schouwen, and is completed on the little island "de Beer" on the South of the Hook of Holland; in the North the boundary line between *Macra*- and *Cardium*-fauna lies about Bergen aan Zee. This resemblance between the regions I and III is probably correlated with oecological conditions, just as the presence of several other species exclusively (137, many *Nudibranchia*, 262 **) or chiefly (3, 24, 28, 30, 40, 77, 133, 243, 265, 288) in these two regions. Other species are more characteristic of the *Macra*-fauna (81, 240, 248, 252, 257), though they are also washed ashore in the *Cardium*-fauna.

Another resemblance between the regions I and III is that in these two more fossils are washed ashore than in region II, which is due to the fact that there are found deep channels in these regions, in which the erosion of the deeper lying marine deposits takes place. A difference between region I and region III is that in region III only the Eem beds and younger deposits are eroded, whereas in region I, besides Holocene and Pleistocene deposits, also Tertiary strata are exposed to marine erosion.

From the analysis of a sample of shells washed ashore on the N.W.coast of the island of Walcheren it appears that the undoubtedly fossil specimens are, indeed, qualitatively, of more importance (47 % of the number of species), but not quantitatively ($\pm \frac{1}{2}$ % of the total weight of the sample).

A number of species is known, recent, on our coasts only to the North or the South of a definite point, which is a reason to suppose that after the transgression of the southern North Sea during the Holocene, some reached our region from the North (59, 78b, 86, several *Nudibranchia* ?, 264), others from the South (1, 10, 11, 32a, 64, 66, 67, 68, 69, 94b ***), 136, 162, 184, 236, 300).

*) From the analysis of a sample of a deposit of shells on the beach of Zandvoort at least 600 gr. of the total 728 gr. consisted of shells or fragments of *Spisula subtruncata* (D a C.).

**) See map 4: O marks that *Abra tenuis* (M o n t.) was found alive, X that it was found dead or subfossil.

***) Map 5 shows the distribution of *Nucella lapillus* (L.) in Holland, the symbols denote: O finding-places of *N.l.incrassata* (J. S o w.); ● loci where *N.l.lapillus* (L.) lives (and where the shells are mostly washed ashore in the neighbourhood); [findingsplaces of fossil (Upper Pliocene or Lower Pleistocene) specimens of *N.l.lapillus* (L.); X loci where only one shell of *N.l.lapillus* (L.) was found; † loci where the egg-capsules of this species were found on the shore.

Kaart 1.

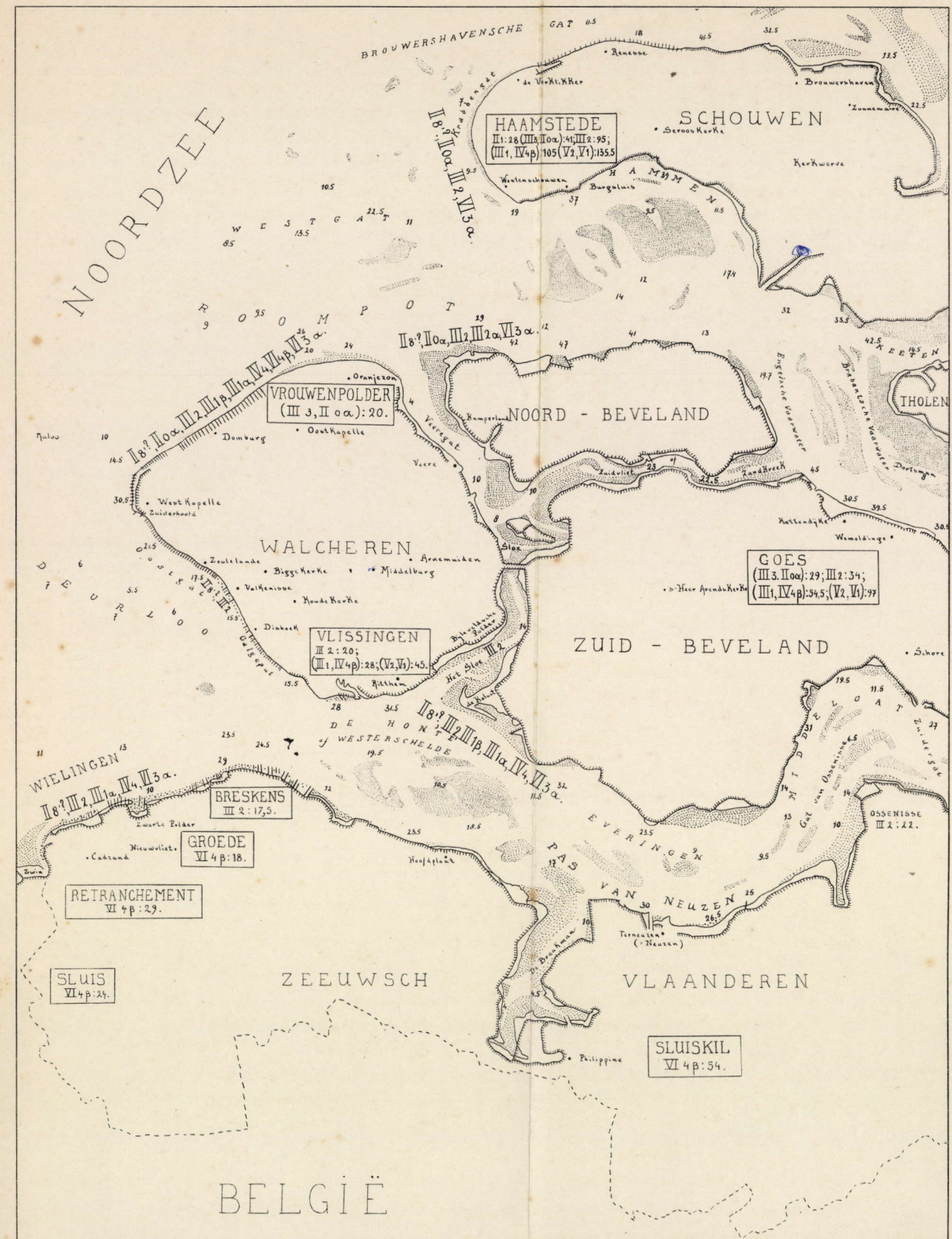
De verspreiding van de aangespoelde fossiele Mollusken in Zeeland . p. 151 e.v.

De diepten van de stroomen zijn, tot in halve meters nauwkeurig, in meters aangegeven. Bij de verschillende stranden is vermeld uit welke niveau's er fossielen aanspoelen. Verder is de diepte, waarop verschillende onderafdeelingen van het tertiair in boringen zijn aangetroffen, bij enkele plaatsen genoteerd (omrande namen!). Waar van een plaats meer dan één boring bekend is, is een ruw gemiddelde van de geconstateerde diepten opgegeven. De geologische formaties en hun onderafdeelingen zijn door symbolen voorgesteld, waarvoor het systeem van de geologische kaart van Nederland (zie T e s c h 1930), is gebruikt. De beteekenis der symbolen blijkt uit het volgende overzicht (afdeelingen, waarvan op de kaart sprake is, zijn **vet** gedrukt):

I	holoceen	
II	plistoceen	II 8 postglaciaal II 8 Würm-glaciaal II 8' Eemvorming en land- & zoet- waterafzettingen van denzelfden ouderdom
		II 7 löss in Zuid-Limburg
		II 6 middenterrasafzettingen
		II 2—II 5 glacigeeene vormingen van het Riss-glaciaal
		II 1 hoogterrasafzettingen II 0 praeglaciaal, hiertoe behoort: II o.a. Günz-glaciaal (Norwich-horizon van het Icenian)
III	plioceen	III 3 boven plioceen (Amstelien) III 2 midden plioceen (Poederlien & Scaldisien) III 1 onder plioceen { III 1 β Casterlien III 1 α Diestien
		IV 4 Sahelien IV 4 β Anversien IV 4 α sables d'Edeghem
		IV 3 Vindobonien IV 2 Burdigalien IV 1 Aquitanien
		V 3 boven oligoceen V 2 midden oligoceen (Rupelien) V 1 onder oligoceen
VI	eoceen & palaeoceen	VI 4 boven eoceen VI 4 γ Ludien (Bartonien) VI 4 β Asschien VI 4 α Wemmelen VI 3 midden eoceen (Lutétien), hiertoe behoort: VI 3 α de horizon van Aeltre (Paniselien) VI 2 onder eoceen VI 1 palaeoceen

Bovendien zijn op deze kaart de in den tekst genoemde vindplaatsen in het Westen van Zeeland aangegeven.

Voor de vervaardiging van deze kaart is gebruik gemaakt van Sleeswijk's kaart van Zeeland, schaal 1 : 120.000 (uitgave J. A. Sleeswijk, Bussum). De dieptecijfers zijn ontleend aan de Marine-kaarten (blad 203, 204 & 214); de stratigraphisch-geologische gegevens vindt men grotendeels in de publicatie van Steenhuis (1925).

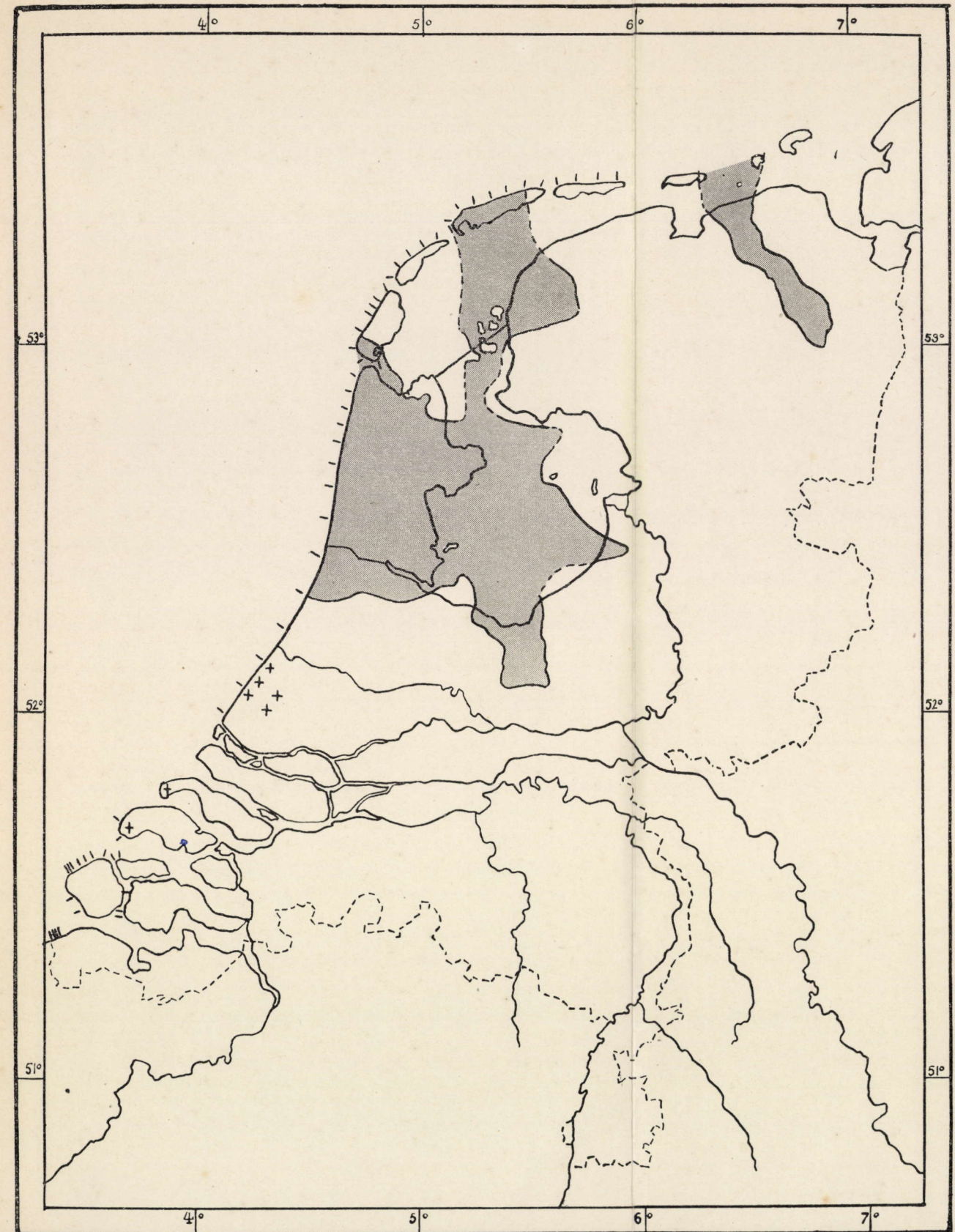


Kaart 2.

De verspreiding der fossielen uit de Eemfauna . . . p. 129 e.v.

De stranden, waar mollusken, die deel uitmaken van de fauna der Eemlagen aanspoelen, zijn door een harceering aangegeven; gepoogd is de frequentie van dit aanspoelen door een meer of minder dichte harceering aan te duiden.

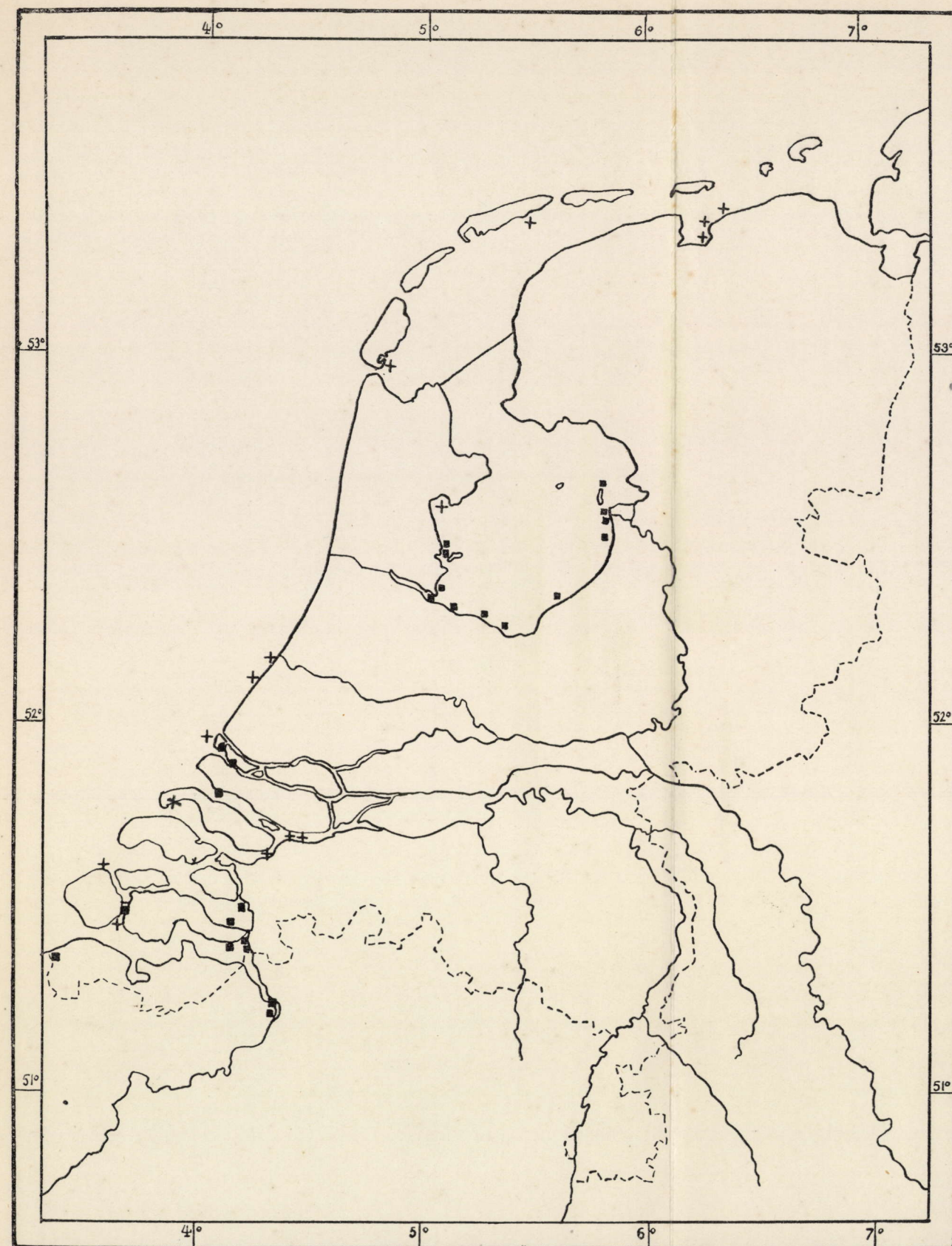
De omvang van de Eemtransgressie op Nederlandsch gebied volgens Steenhuis (1933) is met een grijze kleur aangegeven. Op de met een + aangeduide plaatsen zijn in den bodem hoogterrasafzettingen in mariene facies gevonden, waarvan de fauna enkele elementen bevat, die ook voor de Eemfauna karakteristiek zijn.



Kaart 3.

De verspreiding van *Assiminea grayana* Fleming . . . p. 140

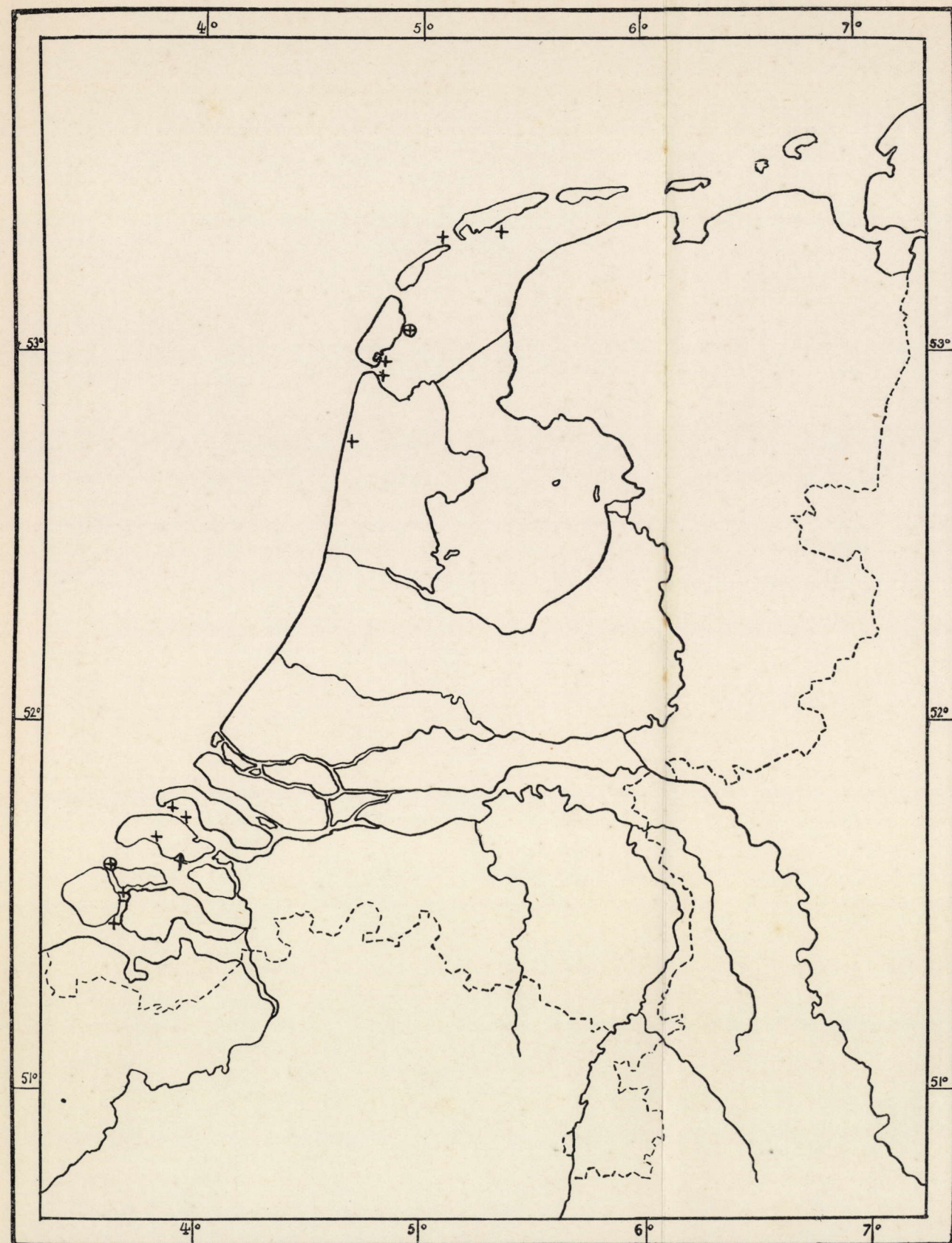
Vindplaatsen van levende exemplaren van deze soort zijn aangeduid met ■, van doode of subfossiele exemplaren met +. De vondsten rondom de voormalige Zuiderzee dateeren van vóór 1 Januari 1935.



Kaart 4.

De verspreiding van *Abra tenuis* (Mont.) p. 91, 149

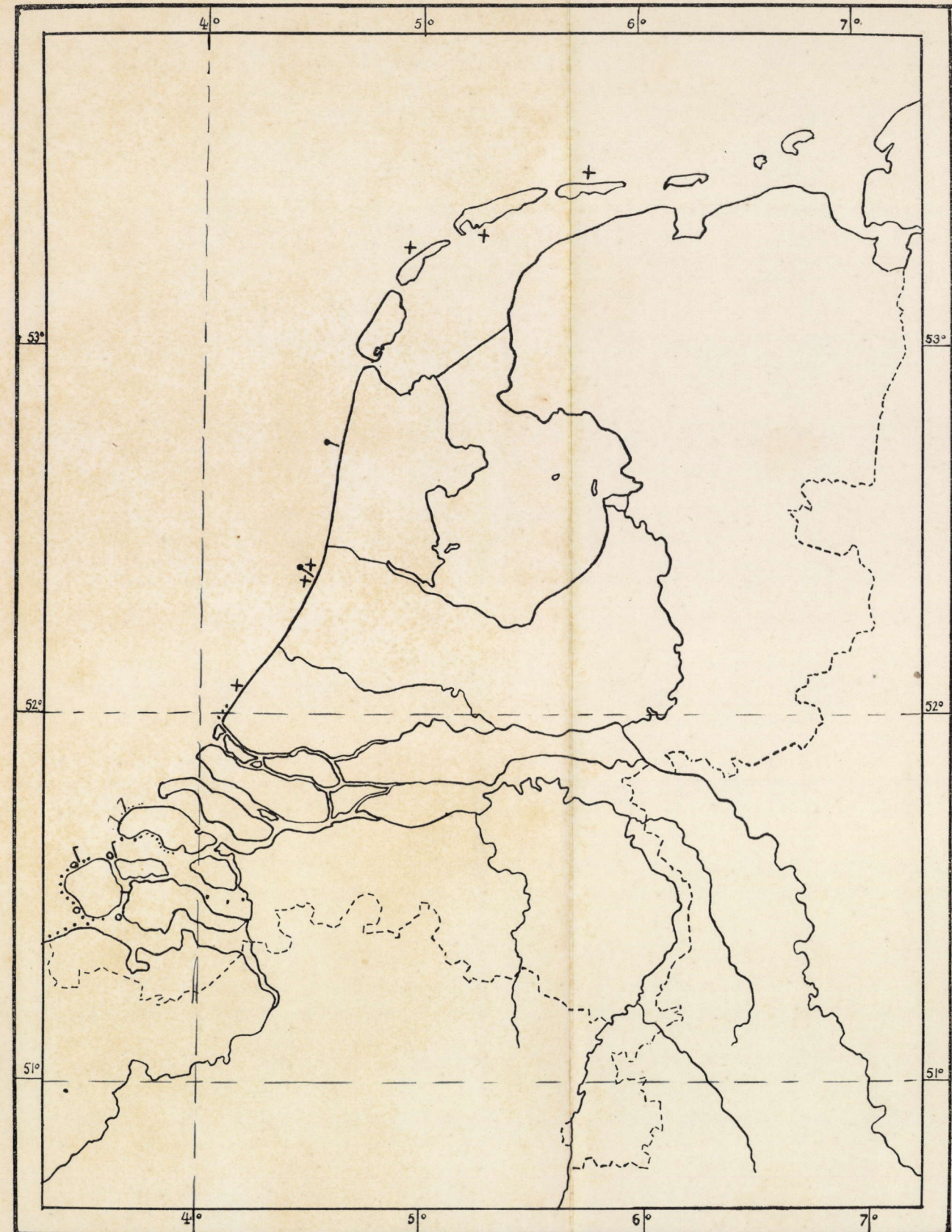
Vindplaatsen van levende exemplaren van deze soort zijn aangeduid met
○, van doode of subfossiele exemplaren met +.



Kaart 5.

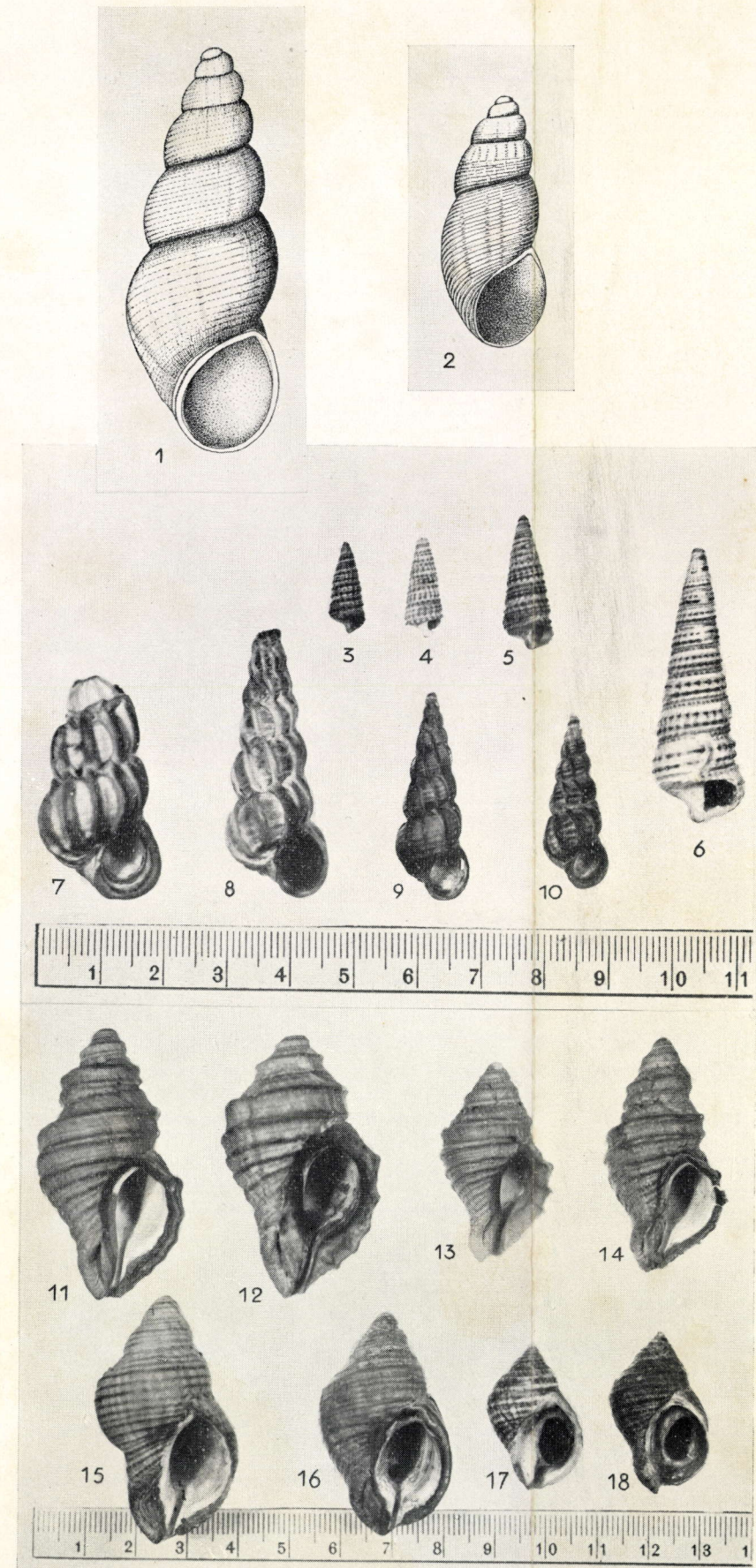
De verspreiding van *Nucella lapillus* (L.) p. 34, 150

Vindplaatsen van *N. lapillus incrassata* (J. Sow.) zijn aangeduid met ○. Plaatsen, waar *N. lapillus lapillus* (L.) leeft (en waar meestal ook de schelpen wel in de buurt aanspoelen) zijn aangegeven door ●. Het teeken [duidt de vindplaatsen van fossiele (jong-plioceene of oud-plistoceene) exemplaren van *N. lapillus lapillus* (L.) aan. Ieder + geeft de vondst van één recente schelp van *N. lapillus lapillus* (L.) weer en waar een | staat zijn ook de eierkapsels van deze soort angespoeld aangetroffen.



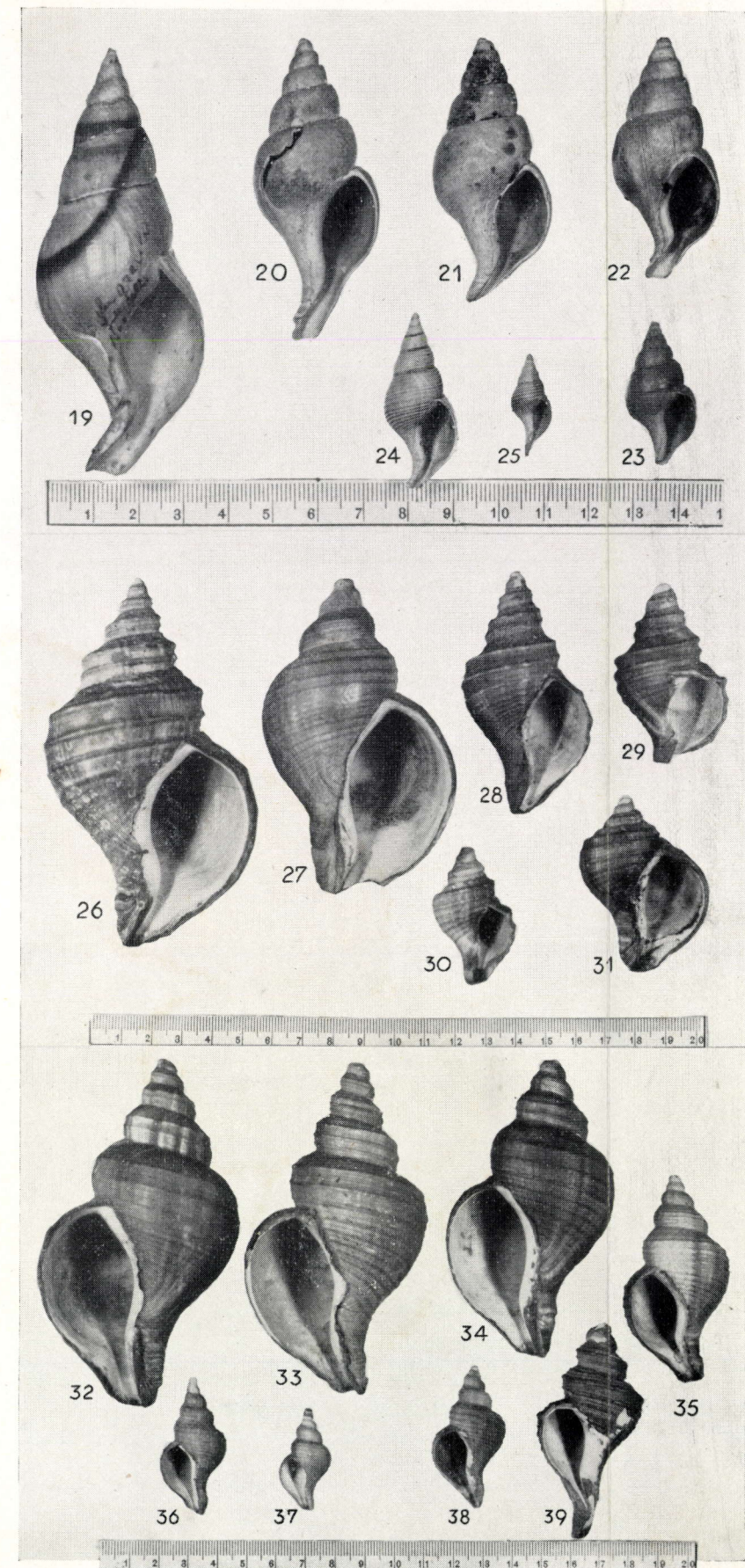
Plaat 1.

- Cingula semicostata aculeus* Gould p. 15
 Fig. 1. 1 ex. uit de holocene klei achter de Hondsbossche zeewering,
 A. Vergrooting $\pm 14 \times$
- Cingula semicostata semicostata* (Mont.) p. 15
 Fig. 2. 1 ex. recent, Domburg, 1930—'31, C. Br. Vergrooting $\pm 14 \times$
- Potamides tricinctus icenicus* Harmer p. 21
 Fig. 3—5. 3 ex. uit het Amsteliën of het Icenian, W.-N.W.kust van
 Noord-Beveland, C. Br. leg. in M. A.
- Potamides tricinctus tricinctus* (Brocchi) p. 21
 Fig. 6. 1 ex. uit het plioceen, de Kaloot, 1933, C. Br.
- Boreoscala similis* (J. Sow.) p. 25
 Fig. 7—8. 2 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Boreoscala greenlandica* (Perry) p. 25
 Fig. 9—10. 2 ex. uit het Amsteliën of het Icenian, W.-N.W.kust van
 Noord-Beveland, 1929, C. Br. leg. in M. A.
- Nucella lapillus incrassata* (J. Sow.) p. 34
 Fig. 11—14. 4 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Nucella lapillus lapillus* (L.) p. 34
 Fig. 15—16. 2 ex. uit het bovenplioceen of het Icenian, Domburg, C. Br.
 Fig. 17—18. 2 ex. recent, Breskens, 23 IV 1927, A.



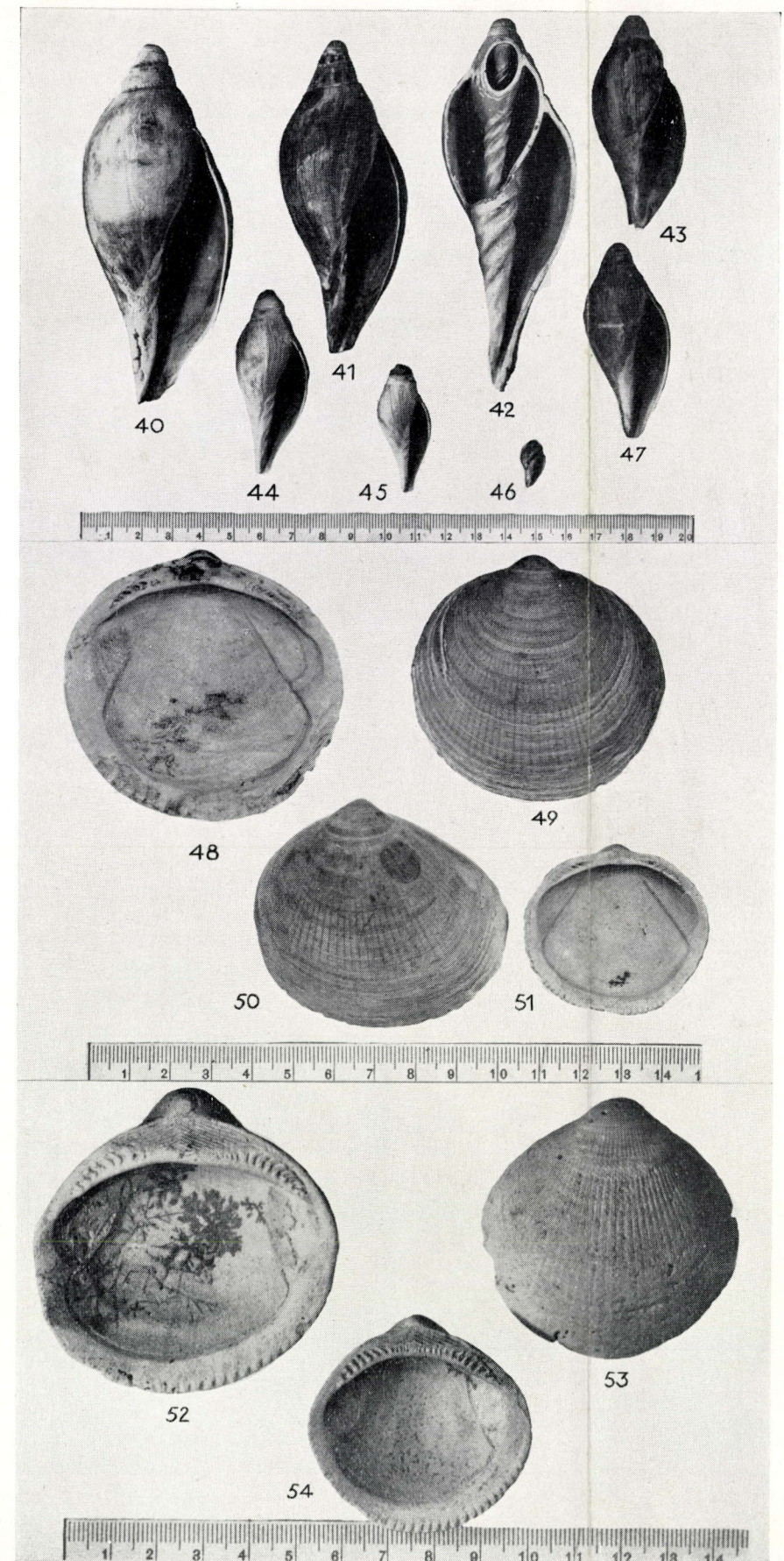
Plaat 2.

- Colus gracilis* (D a C.) p. 37
 Fig. 19. 1 ex. recent, Noordzee, Dr. J. Metzelaar leg. in coll. A.
- Colus curtus* (Jeffr.) p. 37
 Fig. 20—23. 4 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Colus exiguus* (Harmer) p. 37
 Fig. 24—25. 2 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Neptunea despecta* (L.) p. 38
 Fig. 26—31. 6 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Neptunea contraria* (L.) p. 38
 Fig. 32—39. 8 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.



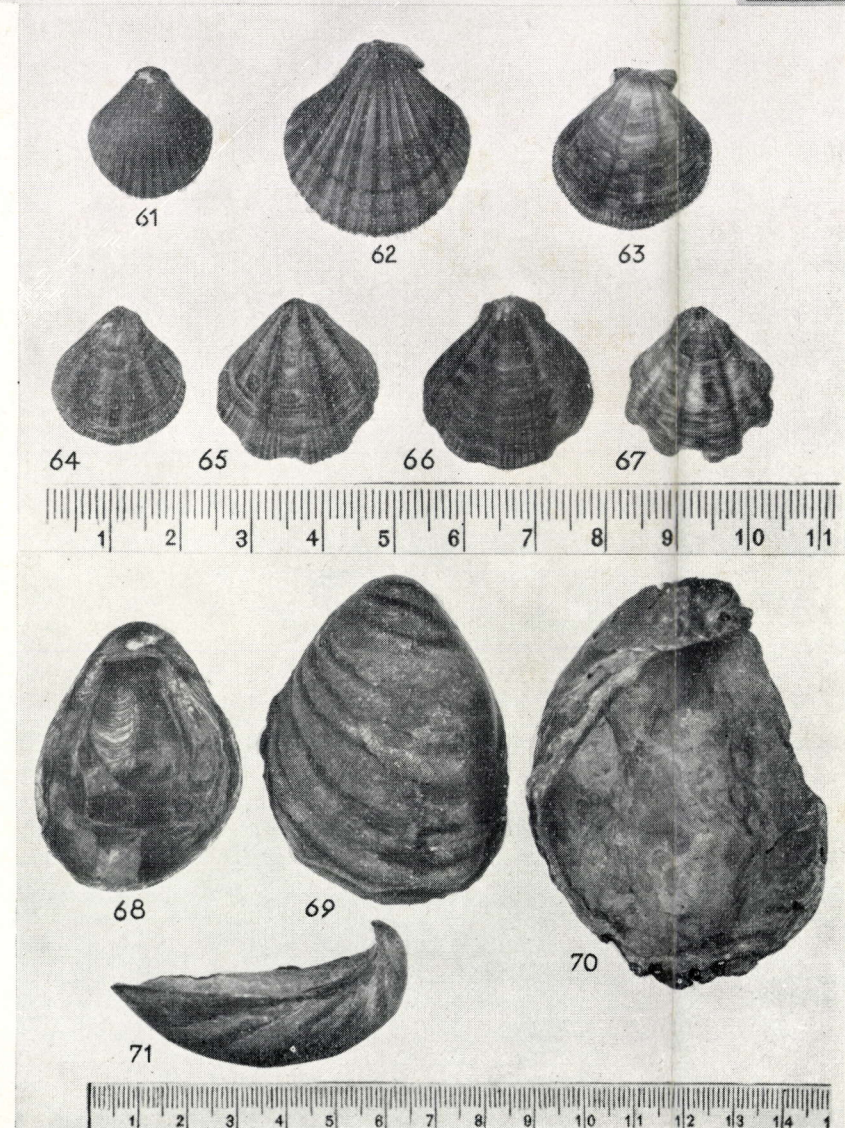
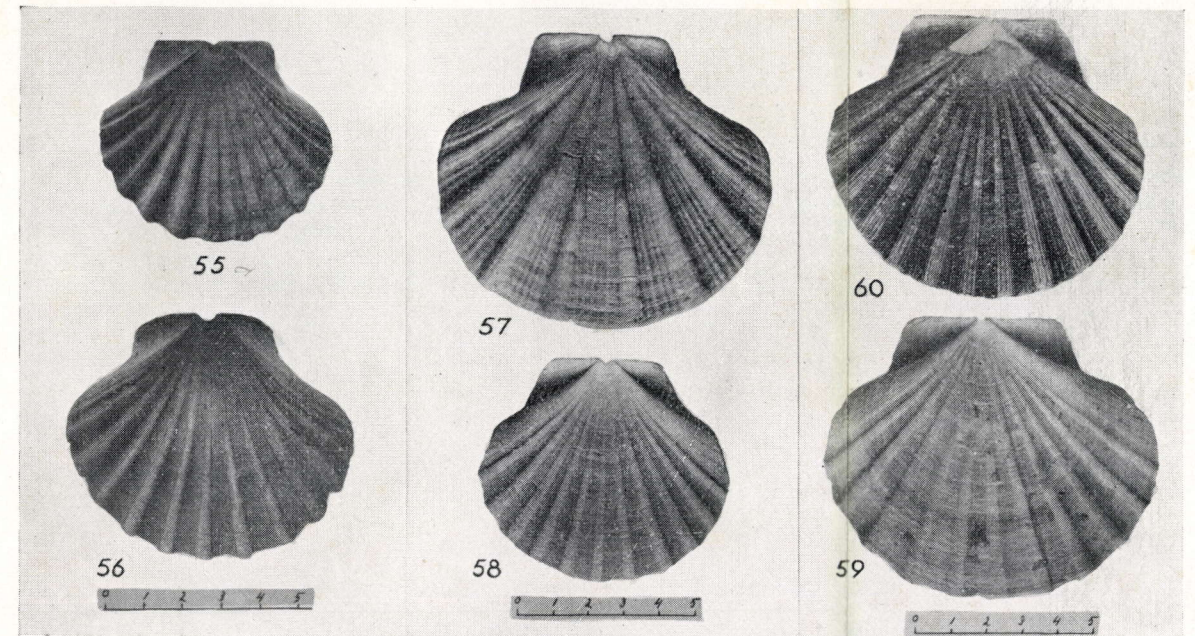
Plaat 3.

- Voluta lamberti* J. Sow. p. 42
 Fig. 40—47. 9 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Glycymeris glycymeris variabilis* (J. Sow.) p. 55
 Fig. 48—51. 4/2 ex. uit het plioceen, Zeeuwsche stroomen, Miss Oakes
 leg. in coll. A.
- Glycymeris pilosa* (L.) var. ? p. 56
 Fig. 52—54. 3/2 ex. uit het Anversien, Zeeuwsche stroomen, Miss Oakes
 leg. in coll. A.



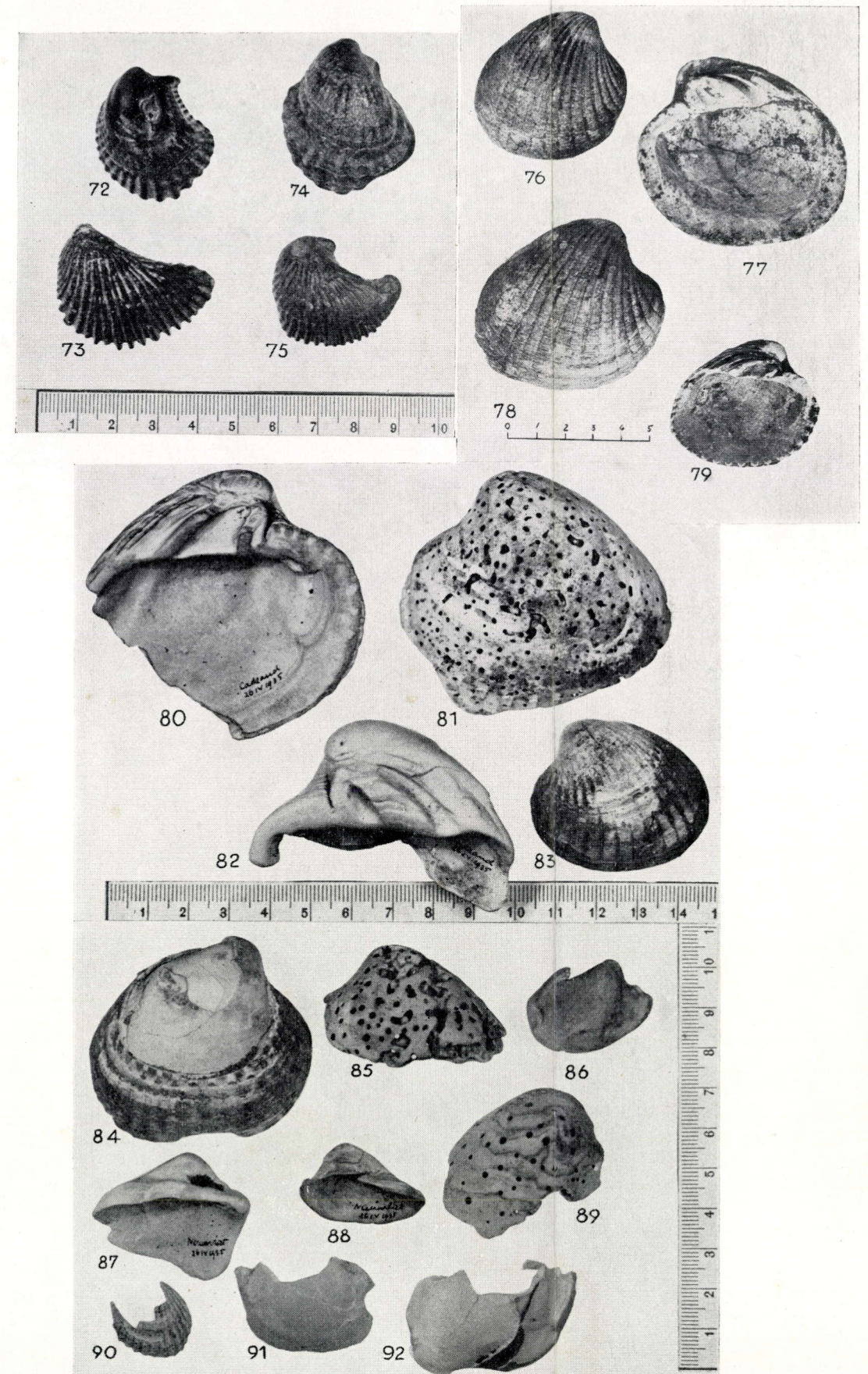
Plaat 4.

- 174a
177c
178a
- Pecten maximus westendorpianus* N. & W. p. 58
Fig. 55—56. 2/2 ex. (niet geheel typisch) uit het onderplioceen, Zeeuwsche stroomen, Miss Oakes leg. in coll. A.
Fig. 57. 12-13 1/2 ex. uit het onderplioceen, de Kaloot, C. Br.
- Pecten maximus complanatus* J. Sow. p. 58
Fig. 58—59. 14 2/2 ex. uit het middenplioceen, de Kaloot, 23 IV 1935, A.
- Pecten maximus maximus* (L.) p. 59
Fig. 60. 15 1/2 ex. recent, Bretagne, A.
- Chlamys tigrina* (Müll.) p. 63
Fig. 61. 1/2 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
Fig. 62. 1/2 ex. uit het plioceen, Walcheren, G. J. Scholten leg. in coll. A.
Fig. 63. 1/2 ex. uit het plioceen, de Kaloot, IX 1935, C. Br.
Fig. 64—67. 4/2 ex. uit het plioceen, de Kaloot, C. Br.
- Pycnodonta cochlear* (Poli) var. *navicularis* (Brocchi) p. 66
Fig. 68—71. 4/2 ex. uit het Anversien, Zeeuwsche stroomen, Miss Oakes leg. in coll. A.



Plaat 5.

- Ostrea plicata* (Sol.) p. 65
 Fig. 72—73. 2/2 ex. uit het Asschien, Domburg, A. Passenier leg. in coll. A.
 Fig. 74. 1/2 ex. uit het Asschien, Walcheren, G. J. Scholten leg. in coll. A.
 Fig. 75. 1/2 ex. uit het Asschien, Walcheren, Jhr. W. C. van Heurn leg. in M. L.
- Cardita planicosta* (Lam.) p. 69
 Fig. 76—79. 4/2 ex. uit het Panisellen te Aeltre (Vlaanderen), J. J. Halbertsma leg. in coll. A.
 Fig. 80—83. 4/2 ex. uit het Panisellen, Cadzand, 26 IV 1935, A.
 Fig. 84—92. Beschadigde exemplaren en fragmenten uit het Panisellen, Zwarte Polder bij Nieuwvliet, 26 IV 1935, A.

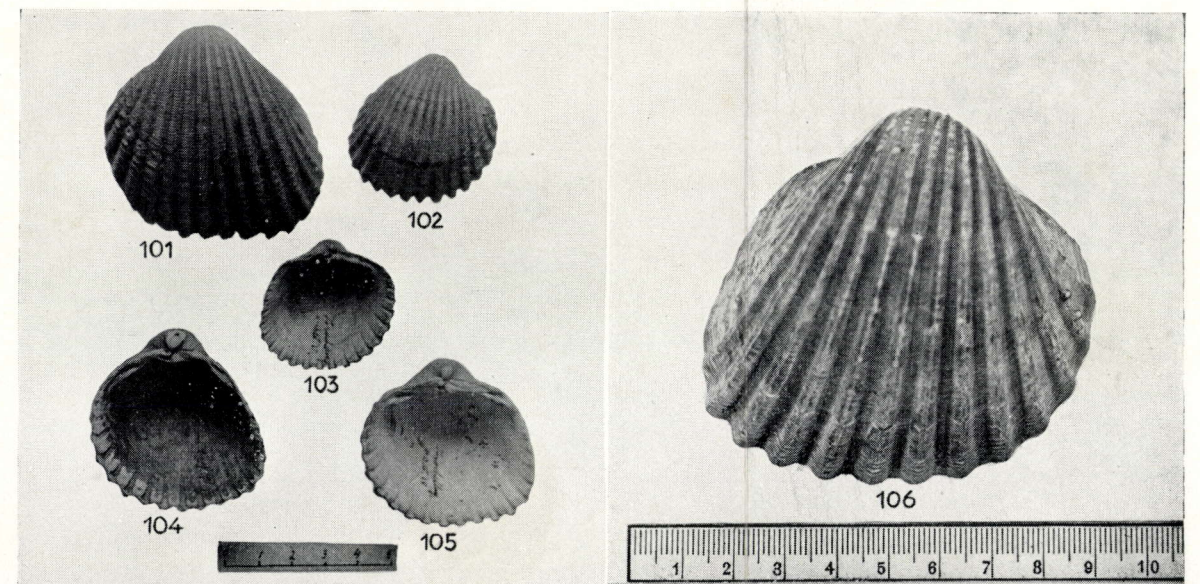
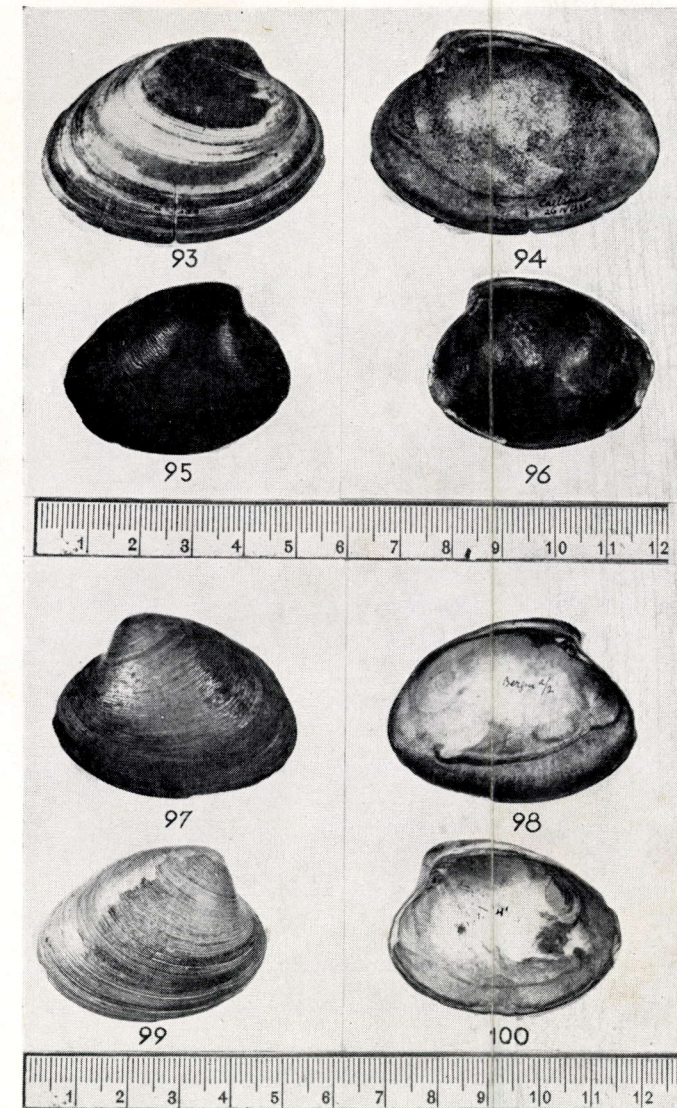


Plaat 6.

- Paphia senescens* (Cocc.) p. 81
 Fig. 93—94. $\frac{1}{2}$ ex. uit het plistoceen, Cadzand, 26 IV 1935, A.
 Fig. 95—96. $\frac{1}{2}$ ex. uit het plistoceen, Walcheren, G. J. Scholten leg.
 in coll. A.
 Fig. 97—98. $\frac{1}{2}$ ex. uit de Eemvorming, Bergen aan Zee, A.
 Fig. 99—100. $\frac{1}{2}$ ex. uit de Eemvorming, Vlieland, VIII 1928, A.

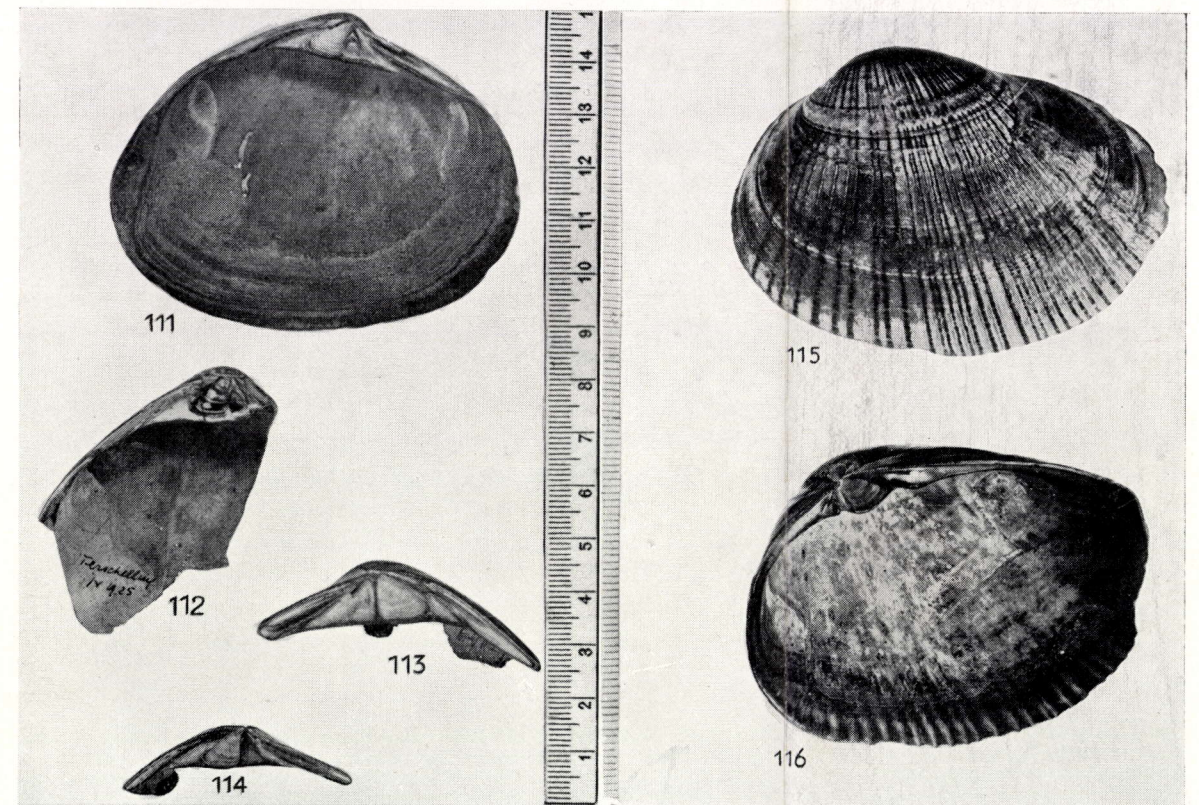
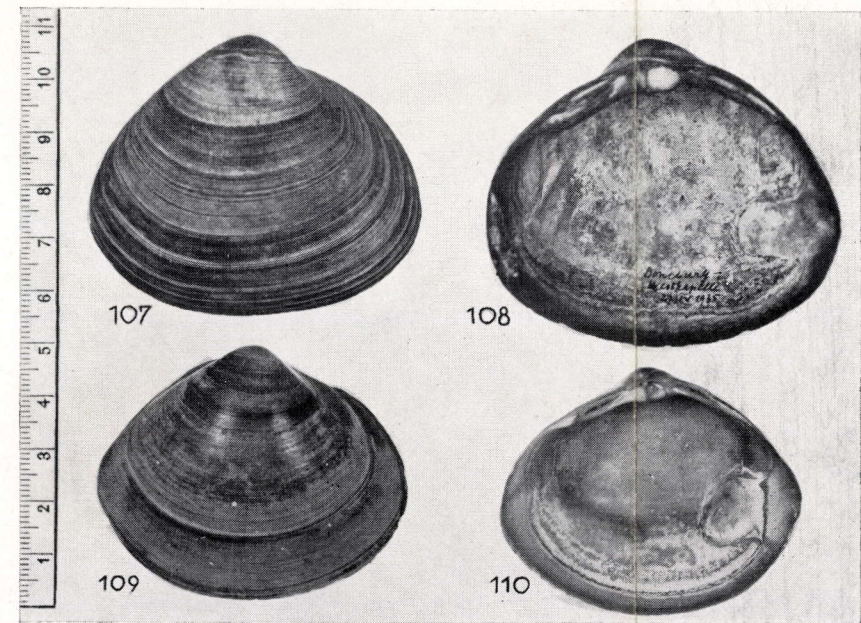
Cardium tuberculatum L. p. 77
 Fig. 101—102. $\frac{5}{2}$ ex. uit de Eemvorming, Terschelling, IV 1925, H. J. Mac
 Gillavry en A.

Cardium aculeatum L. p. 77
 Fig. 106. $\frac{1}{2}$ ex. uit de Eemvorming, opgevischt met een schelpenzuiger
 bij Terschelling, 1925, F. Munniksma leg. in M. A.



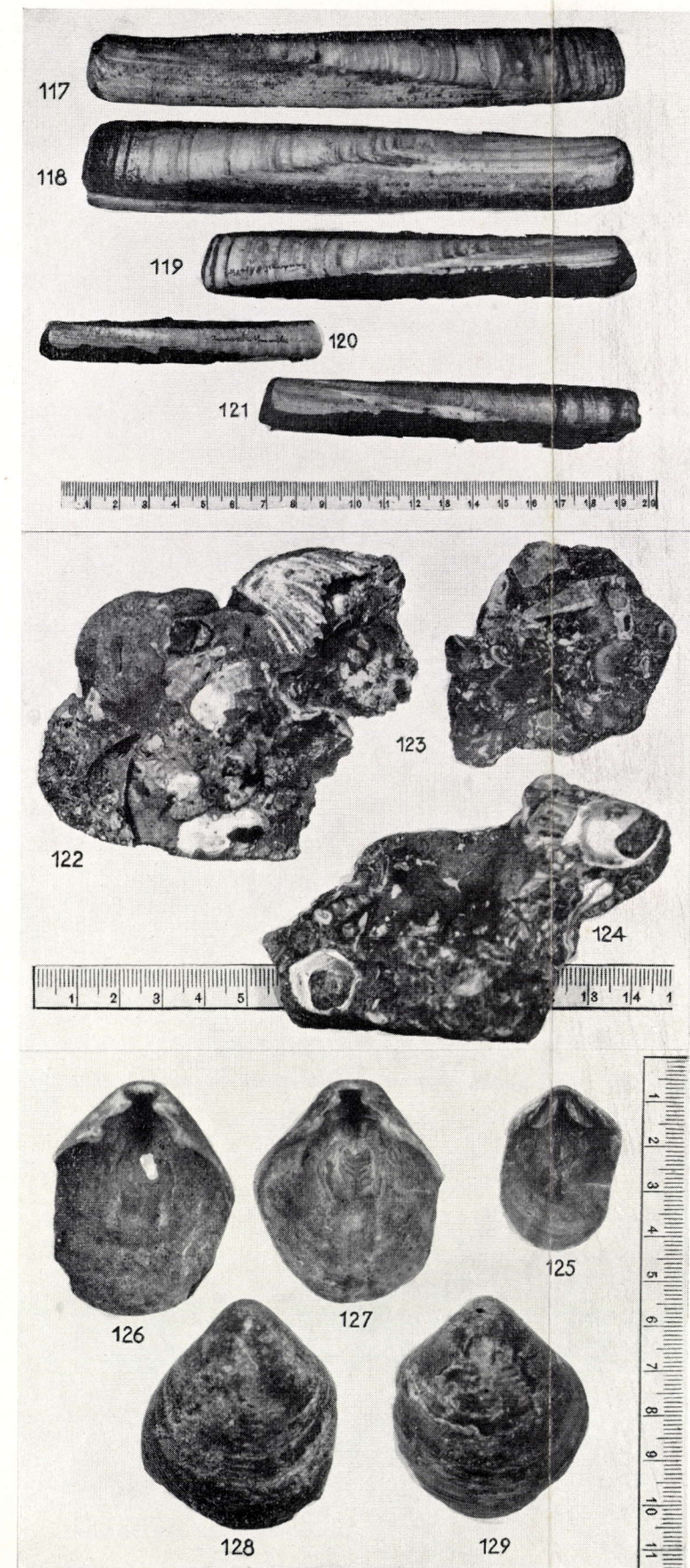
Plaat 7.

- Mactra corallina plistoneerlandica* nov. subsp. p. 87
 Fig. 107—108. 2/2 ex. uit het plistoceen (?), Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.
- Mactra corallina cinerea* Mont. p. 88
 Fig. 109—110. 2/2 ex. subfossiel, Walcheren, G. J. Scholten leg. in coll. A.
- Mactra glauca* Born p. 89
 Fig. 111. 1/2 ex. uit het plistoceen (?), Domburg, 7 IX 1935, C. Br.
 Fig. 112. 1 fr. uit de Eemvorming (?), Terschelling, IV 1925, A.
 Fig. 113. 1 fr. uit het plistoceen (?), Wassenaarsche slag, 6 VII 1927, A.
 Fig. 114. 1 fr. uit het plistoceen (?), Kijkduin, H. C. Blöte leg. in M. L.
- Standella rugosa* (Helbl.) p. 89
 Fig. 115. 1/2 ex. uit het plistoceen (?), Domburg, A. Passenier leg. in coll. A.
 Fig. 116. 1/2 ex. uit het plistoceen (?), Walcheren, G. J. Scholten leg. in coll. A.



Plaat 8.

- Ensis siliqua* (L.) p. 96
 Fig. 117—118. 2 ex. (grootte vorm) recent, Terschelling, IV 1925, A.
 Fig. 119—121. 3 ex. (kleine vorm) recent, Zandvoort-IJmuiden, A.
 Eocene glauconiet-zandsteen p. 119
 Fig. 122—124. Drie stukken met *Cardita* en *Turritella*, Cadzand, 26 IV 1935, A.
Terebratula grandis (Blumenb.) p. 121
 Fig. 125. $\frac{1}{2}$ ex. uit het Diestien, Domburg, 1928, L. de Priester
 leg. in M. L.
 Fig. 126—129. $\frac{4}{2}$ ex. uit het Diestien, de Kaloot, C. Br. leg. in M. A.



Plaat 9.

Fossiele mollusken uit het middenplioceen p. 123

Laevicardium decorticatum (S. Wood) p. 75

Fig. 130. $\frac{1}{2}$ ex., de Kaloot, 23 IV 1935, A.

Turritella incrassata J. Sow. p. 19

Fig. 131—133. 3 ex., van een schelpenzuiger uit de Westerschelde, L. Dorsman Czn. leg. in M. A.

Venus casina L. p. 80

Fig. 134. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.

Venus imbricata J. Sow. p. 80

Fig. 135. $\frac{1}{2}$ ex., de Kaloot, C. Br. leg. in M. A.

Astarte omalii De la J. p. 66

Fig. 136. $\frac{1}{2}$ ex., zonder vindplaats, M. A.

Fig. 137. $\frac{1}{2}$ ex., Walcheren, G. J. Scholten leg. in coll. A.

Fig. 138. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.

Cardita chamaeformis (J. Sow.) p. 69

Fig. 139—143. $\frac{5}{2}$ ex., de Kaloot, 23 IV 1935, A.

Astarte incerta S. Wood. p. 66

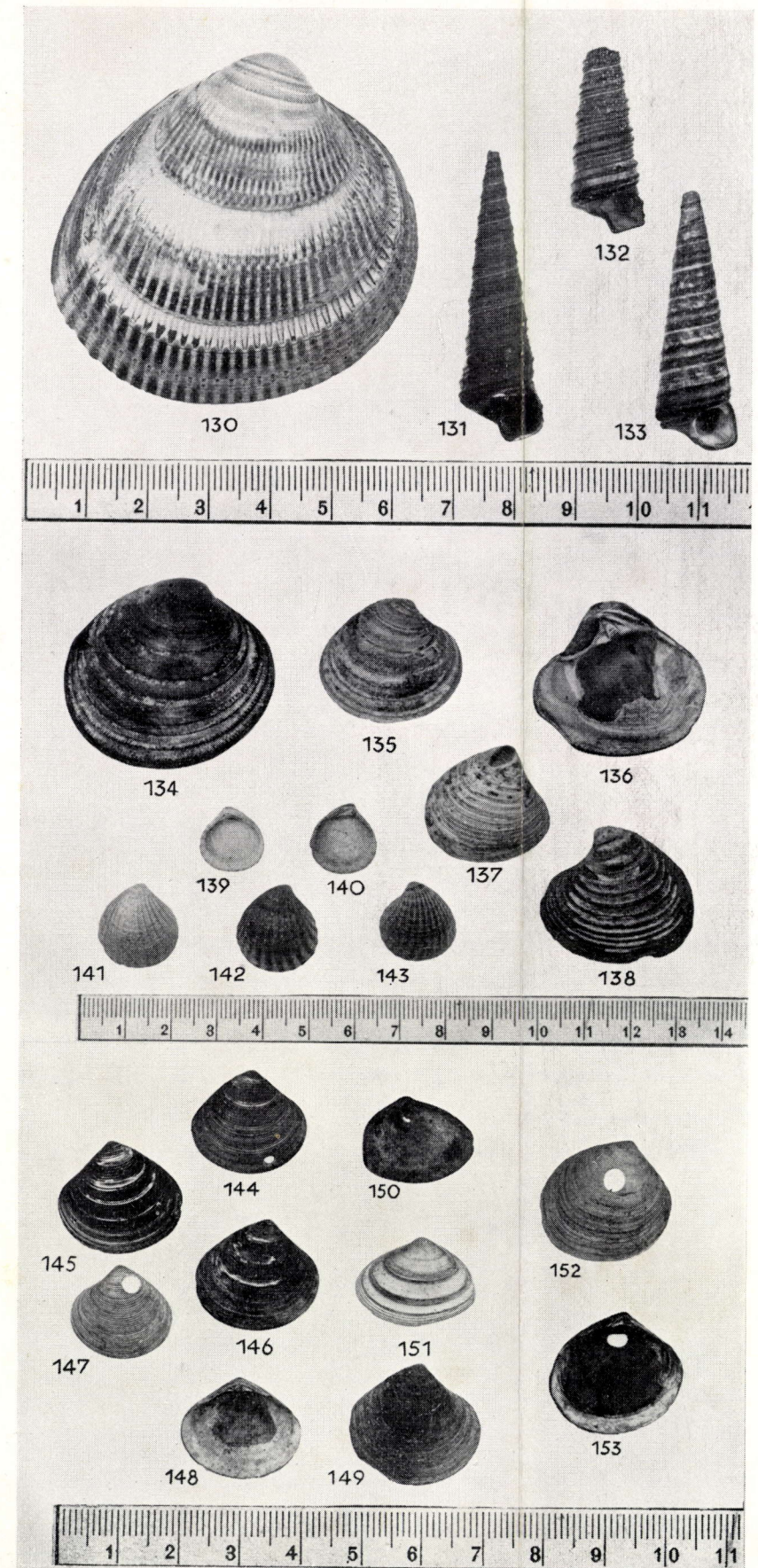
Fig. 144—149. $\frac{6}{2}$ ex., de Kaloot, 18 IX 1930, C. Br.

Spisula deaurata (Turt.) p. 85

Fig. 150—151. $\frac{2}{2}$ ex., de Kaloot, 18 IX 1930, C. Br.

Diplodonta astartea (Nyst) p. 72

Fig. 152—153. $\frac{2}{2}$ ex., de Kaloot, 18 IX 1930, C. Br.



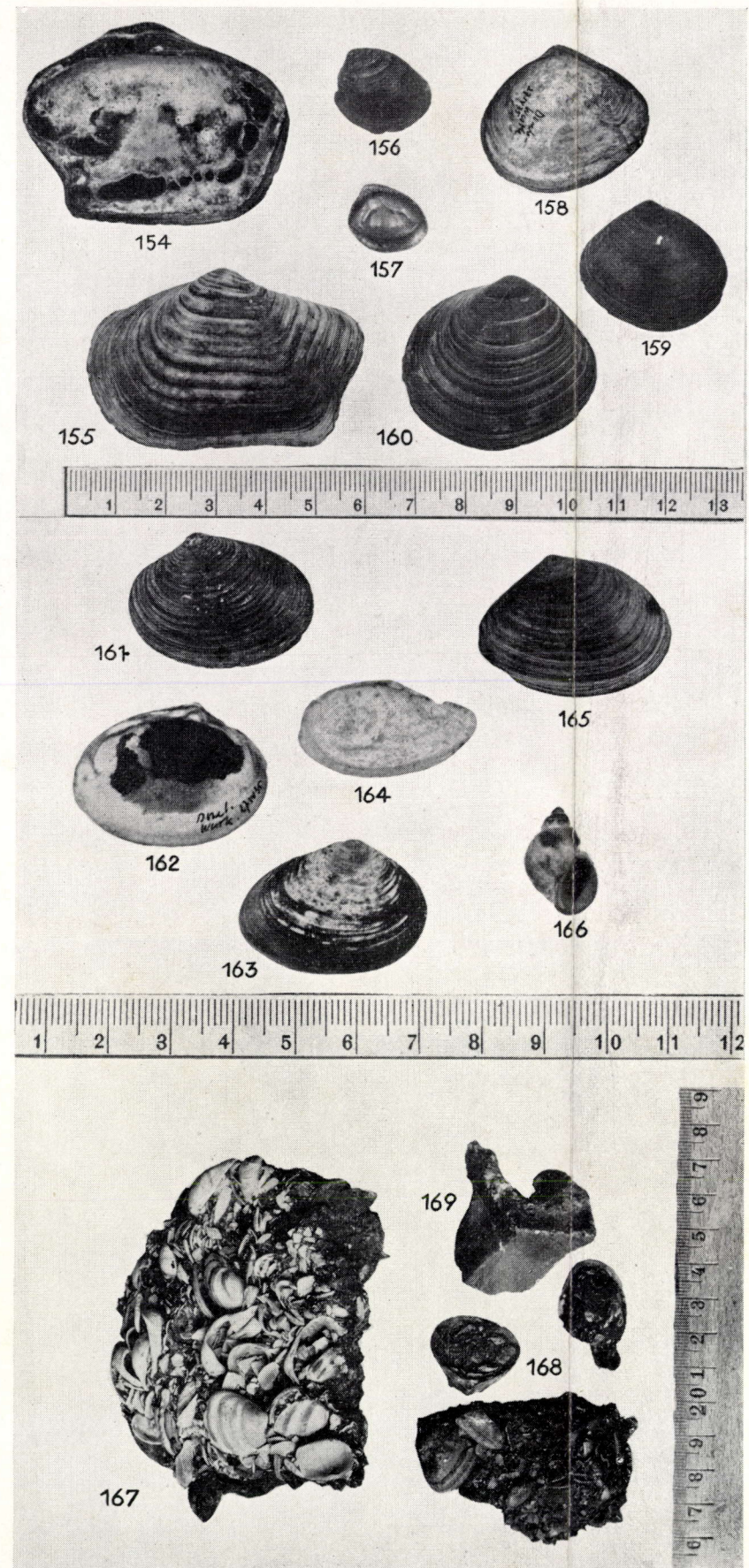
Plaat 10.

Fossiele mollusken uit het Amstelian en Icenian . . . p. 125, 126

- Panomya arctica* (Lam.) p. 98
 Fig. 154. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg, V—VI 1925, T. van Benthem Jutting leg. in M. A.
 Fig. 155. $\frac{1}{2}$ ex., Westkapelle, A. Sl. leg. in coll. A.
Nucula cobboldiae J. Sow. p. 52
 Fig. 156—157. $\frac{2}{2}$ ex., Domburg, 1928, De Gr. leg. in M. L.
Macoma obliqua (J. Sow.) p. 94
 Fig. 158—159. $\frac{2}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.
 Fig. 160. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, III—V 1927, C. Br. leg. in M. A.
Astarte semisulcata withami (Sm.) p. 67
 Fig. 161. $\frac{1}{2}$ ex., N.W.strand van Walcheren, IV 1927, A.
 Fig. 162—163. $\frac{2}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.
Leda myalis (Couthouy) p. 53
 Fig. 164. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg, B. Hubert leg. in M. L.
Macoma calcarea (Gmel.) p. 94
 Fig. 165. $\frac{1}{2}$ ex., Domburg-Westkapelle, 27 IV 1935, A.
Amauropsis islandica (Gmel.) p. 30
 Fig. 166. 1 ex., W.-N.W.kust van Noord-Beveland, 14 IX 1929, C. Br. leg. in M. A.

Schelpenbreccies

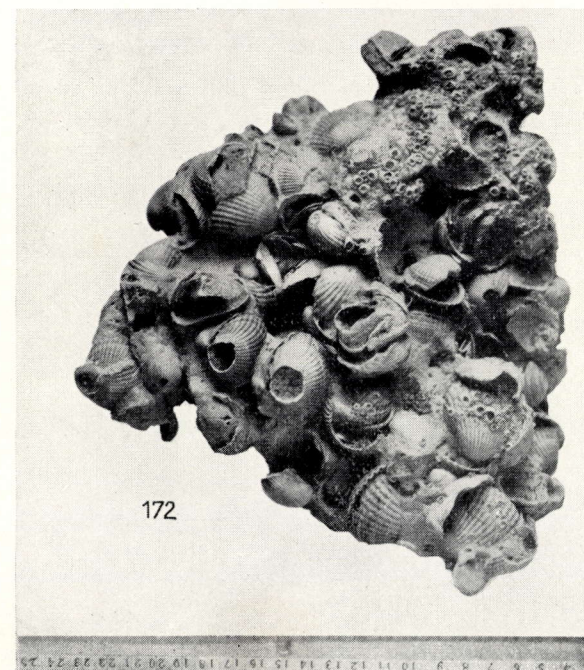
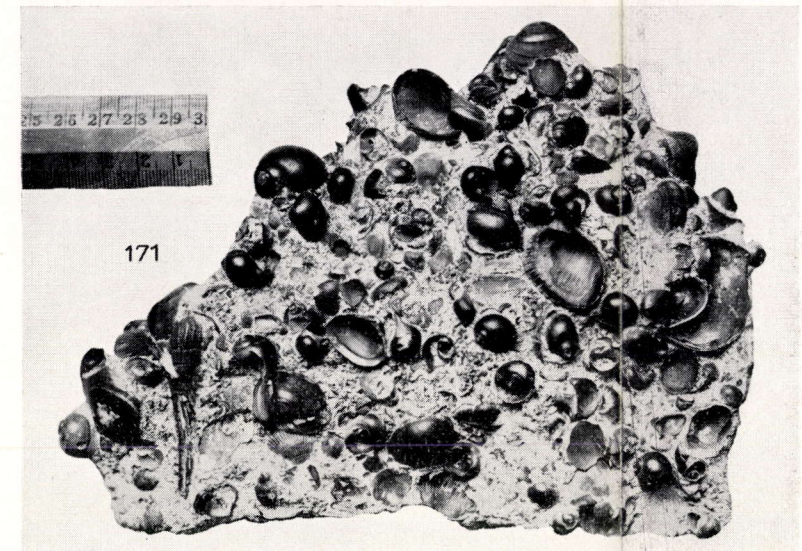
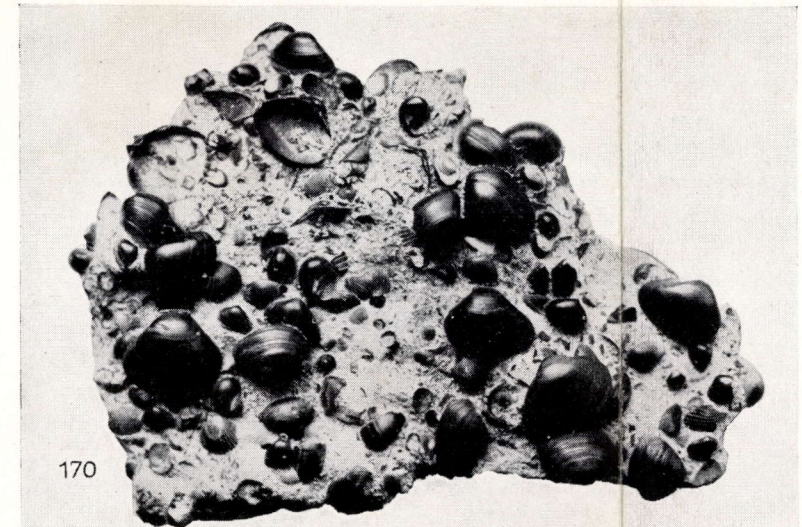
- Schelpenbreccie van Wijk aan Zee p. 134
 Fig. 167—169. Vuursteenbrok en door ijzerhoudend grondwater aaneengekitte schelpen uit een jong-holoceene schelpenbank bij strandpaal 50, 22 XII 1934, A.



Plaat 11.

Schelpenbreccies

- Schelpenbreccie van Bakkum aan Zee p. 133
 Fig. 170. Schelpenbreccie, bovenzijde, Bakkum aan Zee-Wijk aan Zee,
 22 XII 1934, A.
 Fig. 171. Onderzijde van het op fig. 170 afgebeelde stuk.
 Schelpenbreccie van Callantsoog p. 134
 Fig. 172. Schelpenbreccie in 1933 voor Callantsoog opgevischt, coll.
 Zoölogisch Station, Den Helder.
 Fig. 173. Andere zijde van het op fig. 172 afgebeelde stuk.



Plaat 12.

„Natuurlijk adventieve” mollusken p. 142 e.v.

Heteranomia squamula (L.) p. 64
Fig. 174. 14 ex. op een stuk kurk, Camperduin-Petten, IX 1926, A.

Patella vulgata L. p. 7
Fig. 175. 1 ex. begroeid met *Fucus*, Hondsbossche zeewering bij
Camperduin, A. leg. in M. A.

Gibbula umbilicalis (D a C.) p. 10
Fig. 176. 1 ex. begroeid met *Fucus*, Camperduin-Petten, 29 IX 1935, A.

