

OVER DE FOSSIELE MOLLUSKEN UIT DE WESTERSCHELDE BIJ ELLEWOUDSDIJK EN HUN MOGELIJKE HERKOMST

door

A. BLOKLANDER en J. BROUWER

(Mededeeling no. 2 van het Comité ter Bestudeering van de Nederlandsche
Mariene Fauna te 's-Gravenhage)

I. INLEIDING

Ten behoeve van de N.V. Stoomschelpenzuiger- en schelpkalkbranderij te Brielle werd gedurende vele jaren schelpenmateriaal opgezogen in de Westerschelde ter hoogte van Ellewoudsdijk door den schelpenzuiger „Marie”, eigendom van genoemde maatschappij.

Dit materiaal, hetwelk naast Mollusca ook resten van Bryozoa, Foraminifera, Selachii en Brachiopoda bevatte, werd in afwachting van de verwerking in de kalkbranderij opgesiagen op het terrein bij de kalkfabriek. Nadere bijzonderheden over het bedrijf zijn reeds gepubliceerd door Dr. C. O. van Regteren Altena (1938).

Dank zij de welwillende medewerking van den Directeur, Ir. P. van der Wallen, zijn vele malacologen in de gelegenheid gesteld schelpenmateriaal te verzamelen op het terrein der kalkfabriek. Velen hebben dit gedaan, zij hebben op deze wijze mooie fossielen-collecties in hun bezit, echter met dit groote nadeel, dat het materiaal over diverse personen verspreid was.

Teneinde dit bezwaar te ondervangen, werd het voorstel geopperd, alles samen te voegen tot één groote collectie, op welk voorstel ingegaan werd door de volgende personen (alfabetisch): A. Bloklander, J. Brouwer, P. H. Creutzberg, P. A. Florschütz, A. C. Geelhoed, H. van Haren, B. Immerzeel, H. Odé, Mejuffrouw E. M. M. T. Postma, A. Slootweg.

De op deze wijze verkregen, uitgebreide collectie is tijdelijk ondergebracht in het Museum voor het Onderwijs te 's-Gravenhage.

Echter is nog niet alles bijeen, want veel materiaal berust nog bij de onderstaande personen: Dr. C. O. van Regteren Altena (in de collecties van het Zoölogisch Museum, Amsterdam), D. Bakker, A. J. Dogterom, J. H. Drenth, J. Drijver, Dr. J. Th. Henrard, M. van Oosten, J. van Taanom, W. F. de Wit.

Teneinde nu een overzicht te hebben van hetgeen opgezogen is uit de Westerschelde bij Ellewoudsdijk, leek het wenschelijk een lijst samen te stellen van de tot dusver gevonden dieren. In dit stuk zijn alleen de Mollusca opgenomen; de andere in den aanvang genoemde diersoorten zijn nog in bewerking; hierover zal een aparte publicatie verschijnen als vervolg op deze.

Volledigheidshalve zij nog vermeld, dat deze publicatie wat betreft de malacologie in hoofdzaak is samengesteld door A. Bloklander, wat betreft de geologie door J. Brouwer, terwijl de conclusies door beide auteurs gezamenlijk zijn uitgewerkt.

II. LIJST DER IN DE WESTERSCHELDE BIJ ELLEWOUDSDIJK OPGEZOGEN MOLLUSKEN

De eerste gegevens betreffende de hier behandelde fossielen zijn gepubliceerd in de dissertatie van Dr. C. O. van Regteren Altena, die hierna in 1938 nog eens afzonderlijk op teruggekomen is. Hij somt een honderdtal soorten op en spreekt het vermoeden uit, dat een voorgezet onderzoek nog wel meer, voornamelijk pliocene soorten aan het licht zal brengen.

Ook verschenen drie korte artikelen van de hand van den heer C. Brakman (1937 a, 1938 b), waarin eenige nieuwe soorten uit het zuigmateriaal besproken werden.

In de thans volgende lijst staan vele soorten, waarvan een gedeelte nog niet als fossiel op secundaire vindplaats in Nederland bekend was. Voorzover het de laatsten betreft, wordt in de lijst een stratigrafische verspreiding in West Europa, en hun areaal, voorzover zij nog levend voorkomen, vermeld en naar literatuur verwezen. Voor nadere bijzonderheden betreffende de andere soorten zie Altena (1937 en 1938).

In deze lijst van de Mollusca uit het zuigmateriaal, afkomstig uit de Westerschelde bij Ellewoudsdijk, zijn de aantallen, die van de diverse soorten aangetroffen werden, vermeld.

De gebruikte afkortingen zijn: ad., adult; def., beschadigd; div., diverse; ex., exempla(a)r(en); fr., fragment; /2, losse schelpklep.

Emarginula reticulata J. Sow.: 1 ex. + 2 ex. def.

Emarginula conica Lam.: 2 ex. + 1 ex. def.

Emarginula crassa J. Sow.: 5 ex. + 7 ex. def.

Diodora apertura (Mont.): 1 ex. + 2 ex. def.

Helcion laevis (Penn.): 1 ex. + 4 ex. def.

Patelloidea virginea (Müll.): 4 ex. + 1 ex. def.

Solariella maculata S. Wood: 1 ex.

Wood, 1848, p. 135, pl. XV fig. 3 (*Margarita*); Wood, 1872, p. 83; Harmer, 1923, p. 744, pl. IX fig. 1.

De afbeelding in Wood voldoet beter dan die in Harmer. Het unieke, zeer fraaie exemplaar werd door den heer A. J. Dogterom verzameld, het bevindt zich nu in de collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam.

Engeland: onder- en middenplioceen; België: idem.

Calliostoma zizyphinum conuloide (Lam.): een 150-tal ex., grootendeels def.

Calliostoma spec.: 1 ex. + 1 ex. def.

Gibbula octosulcata (Nyst): vele ex.

Valvata piscinalis Müll.: 1 ex.

Tesch, 1929, p. 9; 1944, p. 8.

Nederland: holoceen en plistoceen.

Littorina littorea (L.): een 150-tal ex.

Littorina saxatilis rudis (Maton): 7 ex.

Littorina obtusata littoralis (L.): 24 ex.

Hydrobia ulvae (Penn.): hiervan werden slechts 45 ex. medegenomen, maar de soort bevond zich in veel grooter aantal in het materiaal.

Cingula semicostata (Mont.): 8 ex., zeer juv. Deze ex. zijn zoo juv., dat niet uit te maken is of zij al of niet tot de subspecies *aculeus* Gould behooren.

Rissoa parva (Da C.): 1 ex. def.

Rissoa spec.: 1 ex., afgesleten.

Tornus subcarinatus (Mont.): 1 ex. + 2 ex. def.

Turritella communis Risso: 19 ex. + 15 ex. def.; een aantal ex. behoort tot de var. *tricarinata* (Brocchi).

Turritella vanderfeeni Brakman: zeer veel ex., waaronder veel ex. van de var. *slabberi* Brakman.

Turritella incrassata J. Sow.: buitengewoon veel ex., waaronder ex. van de var. *triplicata* (Brocchi).

Vermetus intortus (Lam.): zeer vele ex.

Potamides tricinctus icenicus Harmer: 9 ex. def.

Bittium reticulatum (Da C.): 7 ex.

Seila trilineata (Phil.): 1 ex. def. + 1 fr.

Triphora perversa adversa (Mont.): 1 ex. + 1 fr.

Cirsostrema funiculus S. Wood: 1 ex. + 1 ex. def.

Cirsostrema fimbriosum (S. Wood): 3 ex. + 7 ex. def. + 3 fr.

Harmer, 1920, p. 542, pl. XLVIII fig. 1, 2, 6 (*Scala* (*Cirsostrema*)).

Engeland: geheele plioceen; België onder- en middenplioceen; Nederland: bovenplioceen (volgens Steenhuis, 1917, p. 30).

Epitonium frondiculum (S. Wood): 4 ex. + 13 ex. def. + 7 fr.

Clathrus clathrus (L.): 3 ex., waarvan 1 zeker recent.

Clathrus subulatus (J. Sow.): 3 ex. def. + 1 fr.

Tesch, 1912a, p. 70, no. 157 (*Scalaria*); Harmer, 1920, p. 537, pl. XLVII fig. 26, 27 (*Scala* (*Clathrus*)).

Engeland: geheele plioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: middenplioceen.

Clathrus clathratulus (Kan.): 1 fr.

Boreoscala similis (J. Sow.): 6 ex. + 4 ex. def. + 2 fr.

Eulima subulata Donovan: 2 ex. def. + 2 fr.

Wood, 1848, p. 97, pl. XIX fig. 3; Wood, 1872, p. 66; Tesch, 1912a, p. 74, no. 177.

Engeland: onder- en middenplioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kust van West-Europa tot Zuid-Engeland.

Chrysallida decussata (Mont.): 1 ex.

Nederland: Eemlagen (2 boringen bij Castricum); holoceen (Butôt, 1941).

Odostomia conoidea (Brocchi): 1 ex. + 4 ex. def.

Tesch, 1912a, p. 74, no. 175; Harmer, 1920, p. 599, pl. L fig. 33.

Engeland: onder- en middenplioceen; België: middenplioceen; Noord-Duitschland: Eemlagen (Dittmer, 1941, p. 184); recent: de ondersoorten *scotica* en *australis* langs de Atlantische kust van West Europa van Scandinavië tot de Middellandsche Zee.

Odostomia spec.: 2 ex.

Eulimella cf. *laevis* (Brown): 1 ex. juv.

Harmer, 1923, p. 845, pl. LXIV fig. 30 (*Eulimella acicula*).

Engeland: onder- en middenplioceen, Icenian; recent: vanaf de Noorsche kust zuidelijk langs de Atlantische kusten van West-Europa, Middellandsche Zee.

Turbonilla internodula (S. Wood): 4 ex. def.

Capulus ungaricus (L.): 12 ex. + 19 ex. def.

Capulus obliquus (S. Wood): 8 ex. + 1 ex. def.

Capulus unguis (J. Sow.): 1 ex. + 10 ex. def.

Calyptraea chinensis (L.): 19 ex. + 12 ex. def.

Calyptraea chinensis (L.) var. *muricata* (Brocchi): 1 ex. + 2 ex. def.

Aporrhais pespelicani L. var. *minor* (B. D. D.): overgang naar den typischen vorm, 1 ex. grooter dan de rest.

Idem, of *Aporrhais serresianus macandreae* (Jeffreys): vele ex.

Aporrhais serresianus macandreae (Jeffreys): 7 ex.

Harmer, 1918, p. 437, pl. XLI fig. 34 (*Aporrhais serresianus* var. *Macandreae*).

Deze exemplaren, waarvan de buitenlip nog geheel intact is, zijn, afgaande op de afbeelding in Harmer, zeker tot deze soort te rekenen en niet tot *Aporrhais pespelicani* (Da C.) var. *minor* (B. D. D.). Misschien behoort een gedeelte van de exemplaren, die in fossielen toestand op secundaire vindplaatsen op het Zeeuwsche strand aanspoelen, tot deze soort.

België: middenplioceen; recent: van het Noorden van den Atlantischen Oceaan tot de Golf van Biscaye.

Amauropsis spec.: 1 ex. + 2 ex. def. Deze 3 ex. behooren waarschijnlijk tot een nog niet beschreven soort.

Natica millepunctata multipunctata S. Wood: zeer vele ex.

- Natica catena* (Da C.): 47 ex. + 54 ex. def.
Natica cirriformis J. Sow.: 15 ex. ad. + juv.
Natica catenoides Wood: 1 ex.
Natica proxima S. Wood: vele ex.
 Harmer, 1921, p. 693, pl. LIV fig. 9 en 10.
 Een gedeelte der exemplaren behoort tot de var. *woodii* Harmer.
Natica poliana alderi Forbes: 93 ex. ad. + juv.
Natica exvarians Sacco: div. ex.
Natica cf. *hemicausa* (J. Sow.): 2 ex. def.
 Tesch, 1912a, p. 66, no. 145; Harmer, 1921, p. 698, pl. LVI fig. 16.
 Engeland: midden- en bovenplioceen; Nederland en België: jongere middenplioceen.
Natica spec.: vele ex.
Trivia arctica (Mont.) of *T. monacha* (Da C.): 115 ex. + 9 ex. def.
 Mogelijk behoort een deel der ex. tot de ondersoort *Trivia arctica coccinelloides* (J. Sow.) (Schilder, 1932, 1933, 1941).
Trivia cf. *testudinalis* S. Wood: 3 ex.
 Synonym: *Trivia affinis* auct. nec Dujardin (Schilder, 1932, 1933, 1941).
Neosimnia leathesii (J. Sow.): 1 ex.
 Harmer, 1920, p. 506, pl. XLV fig. 7 (*Ovula spelta*).
 Engeland: geheele plioceen en plistoceen; België: middenplioceen.
Galeodea bicatenata (J. Sow.): 2 ex. juv. + 7 ex. def. + div. fr.
Pirula condita (Brogniart): 1 ex. def.
 Tesch, 1912a, p. 78, no. 186 (*Ficula reticulata*); Harmer, 1920, p. 515, pl. XLVI fig. 12 (*Ficula*).
 Engeland: geheele plioceen; België: oudere middenplioceen; Nederland: idem.
Trophon clathratus (Linné): 1 fr.
 Tesch, 1912a, p. 82, no. 206 (*Tr. scalariforme*); Harmer, 1914, p. 127, pl. XII fig. 25; Harmer, 1918, p. 350, pl. XXXVI fig. 3-6.
 Engeland: geheele plioceen en Icenian; Nederland: bovenplioceen of Icenian; recent: Arctische zeeën.
Trophon muricatus (Mont.): 90 ex., waarvan een deel def.
Nucella lapillus incrassatus (J. Sow.): een 150-tal ex.
 In het materiaal van deze subspecies zijn var. *carinata* (S. Wood), var. *elongata* (S. Wood) en var. *oakleyensis* (Harmer) (waarvan 1 ex.) ook vertegenwoordigd.
Nucella lapillus lapillus (L.): 1 ex. def., zeker fossiel.
Nucella tetragona (J. Sow.): 14 ex. + 29 ex. def.
Ocenebra erinacea (L.): 1 ex.
Ocenebra tortuosa (J. Sow.): 9 ex. + 12 ex. def.
 Deze soort komt volgens mededeeling van Steenhuis ook in het Nederlandsche middenplioceen voor.
Ocenebra tortuosa var. *minor* Harmer: 2 ex. 1 ex. def.
 Harmer, 1914, p. 125, pl. XII fig. 9-11; Harmer, 1918, p. 343, pl. XXXV fig. 9.
Ocenebra cf. *canhami* (S. Wood): 1 ex.
 Harmer, 1918, p. 345, pl. XXXVI fig. 15-16 (*Ocenebra*).
 Engeland: geheele plioceen.

- Ocenebra aciculata* (Lamarck): 1 ex.
 Harmer, 1918, p. 347, pl. XXXV fig. 18-19 (*Ocenebra (Ocenebrina)*).
 Engeland: onder- en middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa tot de Kanaaleilanden.
- Pyrene subulata* (Brocchi): 18 ex. + 30 ex. def.
- Searlesia alveolata* (J. Sow.): 4 ex. + 1 ex. def.
- Liomesus dalei* (J. Sow.): 31 ex. + 60 ex. def.
- Atractodon elegans* Charlesworth: 1 ex: def.
 Tesch (1912a, p. 85, no. 209) vermeldt deze soort op gezag van Loricé (1885, p. 93, pl. V fig. 25) uit den Nederlandschen bodem. Het door Loricé afgebeelde ex. is echter geen *Atractodon elegans* Charlesworth.
- Volutopsis largillierti* (Petit de la Saussaye): 1 ex. def.
 Harmer, 1914, p. 152, pl. XV fig. 2.
 Engeland: midden- en bovenplioceen; recent: Arctische zeeën.
- Colus curtus* (Jeffr.): vele ex., waarvan het grootste deel def.
- Colus* spec.: 45 ex. 28 ex. def.
 Dergelijke exemplaren werden door Van Regteren Altena (1938) tot zijn *Colus* spec. 2 gerekend. Misschien behooren zij tot een varieteit van *Colus curtus* (Jeffr.).
- Colus* cf. *tortuosus* (Reeve) var. *lirata* Harmer: 3 ex.
 Harmer, 1914, p. 192, pl. XXIV fig. 11-15 (*Sipho*).
 Engeland: geheele plioceen en Icenian; België: Poederlien.
- Colus olavii* (Beck) (Mörch): 5 ex.
 Harmer, 1914, p. 193, pl. XXIII fig. 5, 6 (*Sipho*).
 Engeland: middenplioceen; IJsland: plioceen.
- Neptunea despecta* (L.): 60 ex. + 20 ex. def., grootendeels juv.
 De var. *decemcostata* (Say) (Harmer, 1914, p. 161, pl. XVII fig. 3, 4, pl. XXV fig. 3-5), en de var. *carinata* (Penn.) zijn in het materiaal vertegenwoordigd.
- Neptunea contraria* (L.): vele ex., grootendeels juv.
 In het materiaal van deze variabele soort bevonden zich ex. van var. *informa* Harmer, var. *carinata* (S. Wood) en var. *angusta* (S. Wood).
- Buccinum undatum* (L.): 4 ex. + 5 ex. def. + div. fr.
- Nassarius reticosus* (J. Sow.): zeer vele ex.
 Var. *lineata* (Harmer), var. *cancellata* (Harmer), var. *costata* (S. Wood) en var. *concinna* (S. Wood) zijn in het materiaal te onderscheiden, hoewel zij door overgangen verbonden zijn.
- Nassarius reticulatus* (L.): 170 ex. + 120 ex. def.
- Nassarius propinquus* (J. Sow.): 4 ex. + 10 ex. def.
- Nassarius lamellilabrus* (Nyst): 130 ex., waarvan een deel def.
- Nassarius consociatus* (S. Wood): vele ex.
- Nassarius elegans* (J. Sow.); 1 ex. + 3 ex. def.
- Nassarius granulatus* (J. Sow.): 31 ex. + 18 ex. def.
- Nassarius labiosus* (J. Sow.): zeer vele ex.
- Nassarius* spec.: 2 ex.
- Voluta lamberti* (J. Sow.): 88 ex. + 61 ex. def.

- Cancellaria contorta* Basterot: 1 ex.
Cancellaria jonkairiana Nyst: 7 ex. + 19 ex. def.
Trigonostoma umbilicare (Brocchi): 1 ex. def.
 Tesch, 1912a, p. 86, no. 216 (*Cancellaria*); Harmer, 1918, p. 400, pl. XL fig. 3-6.
 Engeland: bovenplioceen; België: oudere middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen.
- Admete viridula* (Fabr.): 16 ex. + 17 ex. def.
Admete cf. *gracilentata* (S. Wood): 1 ex. def.
 Harmer, 1918, p. 410, pl. XXXIX fig. 51-52.
 Engeland: onder- en middenplioceen.
- Drillia incrassata* (Dujardin) var. *crassa* (A. Bell): 11 ex. + 9 ex. def.
 Tesch, 1912a, p. 92, no. 237 (*Drillia crassa*); Harmer, 1915, p. 224, pl. XXVIII fig. 18.
 Engeland: geheele plioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen.
- Spirotropis modiola* (Jan): 2 ex.
 Tesch, 1912a, p. 88, no. 223 (*Pleurotoma*); Harmer, 1915, p. 230, pl. XXVIII fig. 32.
 Engeland: geheele plioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa noordelijk tot de Noorsche kust.
- Turris turrifera* (Nyst): 21 ex. + 21 ex. def.
Turris turrifera (Nyst) var. *antwerpiensis* (Vincent): 1 ex.
Asthenotoma cf. *decorata* (A. Bell MS. Harmer): 1 ex.
 Harmer, 1915, p. 217, pl. XXVII fig. 3-4 (*Oligotoma*).
 Engeland: midden- en bovenplioceen.
- Asthenotoma* cf. *bipunctula* (S. Wood): 4 ex.
 Harmer, 1915, p. 218, pl. XXVII fig. 12-15, pl. XXXVIII fig. 5-8 (*Oligotoma*).
 Engeland: geheele plioceen; België: oudere middenplioceen.
- Lora turricula* (Mont.): 8 ex. + 4 ex. def.
Mangelia cf. *attenuata* (Mont.) var. *tenuicosta* (Brugnone): 1 ex. def.
 Tesch, 1912a, p. 90, no. 233 (*Pleurotoma attenuata* var. *volvula*); Harmer, 1915, p. 257, pl. XXX fig. 10-11 (*Raphitoma*).
 Engeland: onder- en middenplioceen; België en Nederland: oudere middenplioceen; recent: Sicilië.
- Mangelia* cf. *costulata smithii* (Forbes): 1 ex. def.
 Harmer, 1915, p. 248, pl. XXIX fig. 21-22 (*Mangelia Smithii*).
 Engeland: midden- en bovenplioceen; recent: Atlantische kusten van West-Europa, Middellandsche Zee.
- Mangelia altenai* Brakman: een 250-tal ex.
 Brakman, 1938, p. 47, fig.
- Mangelia senilis* (S. Wood): 1 ex.
 Harmer, 1915, p. 264, pl. XXX fig. 3.
 Engeland: midden- en bovenplioceen.
- Mangelia tenuistriata* (A. Bell): 3 ex. + 2 ex. def.
 Harmer, 1915, p. 263, pl. XXIX fig. 31, 32 (*Raphitoma*).
 Engeland: geheele plioceen.

- Deze soort lijkt zeer veel op *Haedropleura delheidi* Vincent (Vincent, 1890, p. XCVII, XCVIII, fig.; Tesch, 1912a, p. 92, no. 238 (*Hadropleura*)).
- Mangelia concinnata* (S. Wood): 1 ex. + 1 ex. def.
Harmer, 1918, p. 352, pl. XXXIX fig. 3, 4 (*Raphitoma*).
Engeland: onder- en bovenplioceen.
- Mangelia consimilis* (Harmer): 8 ex. + 4 ex. def.
Harmer, 1918, p. 387, pl. XXXIX fig. 9.
Engeland: onderplioceen.
Een ex. te rekenen tot deze soort bevindt zich in de collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam. Het is afkomstig uit het Schouwensche onderplioceen.
- Mangelia* spec. 1: 4 ex. def.
Mangelia spec. 2: 1 ex. def.
- Philbertia gracilis* (Montagu): 1 ex.
Tesch, 1912a, p. 90, no. 228 (*Pleurotoma*); Harmer, 1915, p. 241, pl. XXVIII fig. 34-35 (*Bellardiella*).
Engeland: onder- en bovenplioceen; België: middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa.
- Philbertia leufroyi* (Mich): 5 ex. + 3 ex. def.
- Clathurella hystrix* (Jan): 2 ex. + 2 ex. def.
Tesch, 1912a, p. 90, no. 232 (*Pleurotoma*); Harmer, 1915, p. 240, pl. XXVIII fig. 24-25.
Engeland: onder- en middenplioceen; België: oudere middenplioceen; Nederland: onder- en middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Madeira.
- Pseudotoma intorta* (Brocchi): 2 ex. + 1 ex. def.
Tesch, 1912a, p. 88, no. 220 (*Pleurotoma*); Harmer, 1915, p. 212, pl. XXVI fig. 11-14.
Engeland: midden- en bovenplioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen.
- Terebra inversa* Nyst: 60 ex. + 225 ex. def.
- Acteon tornatilis* (L.): 1 ex. juv.
- Ringicula buccinea* (Brocchi): 2 ex. def.
Tesch, 1912a, p. 92, no. 240; Harmer, 1923, p. 811, pl. LXIII fig. 23.
Engeland en Nederland: geheele plioceen; België: onder- en middenplioceen; recent: Atlantische kusten van West-Europa en Middellandsche Zee.
- Retusa alba* (Kan.): 12 ex.
- Rhizorus acuminatus* (Bruguère): 1 ex. def.
Tesch, 1912a, p. 94, no. 245 (*Bulla*); Harmer, 1923, p. 799, pl. LXIII fig. 7 (*Volvula*).
Engeland: onderplioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa, noordelijk tot Zuid-Noorwegen.
- Cylichna cylindracea* (Penn.): 4 ex. + 2 ex. def.
- Tricla lignaria* (Linné): 2 ex. + 3 ex. def.
Tesch, 1912a, p. 94, no. 247 (*Scaphander*); Harmer, 1923, p. 806, pl. LXIII fig. 14-15 (*Scaphander*).
Engeland: onder- en bovenplioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland:

middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa, noordelijk tot Zuid-Noorwegen.

Lymnaea spec.: 1 ex.

Planorbis laevis Alder: 3 ex. def.

Tesch, 1929, p. 12 (*Planorbis glaber*); 1944, p. 10.

Nederland: geheele plistoceen; recent: van enkele plaatsen in Nederland bekend.

Succinea oblonga Drap.: 1 ex. def.

Tesch, 1929, p. 21; 1944, p. 16.

Nederland: geheele plistoceen en holocene.

Helicella heripensis Mabilie: 2 ex. met recent uiterlijk.

Dentalium sexangulum Schroeter: 106 fr.

Dentalium spec.: 1 fr.

Nucula cobboldiae J. Sow.: 23/2 ex. + 24/2 ex. def.

Nucula laevigata J. Sow.: 8/2 ex. + 23/2 ex. def.

Nucula nucleus (L.): 76/2 ex. + 43/2 ex. def.

Leda spec.: 1 fr.

Portlandia arctica (Gray): 1/1 juv.

Sars, 1878, p. 37, pl. IV fig. 7 a, b.

Nederland: Icenian (Tesch, 1934, p. 662 (*Yoldia*)); recent: circumpolair.

Arca lactea L.: 55/2 ex. + 9/2 ex. def.

Arca barbata L.: zeer vele /2 ex.

Arca tetragona Poli: 30/2 ex. + 11/2 ex. def.

Glycymeris glycymeris variabilis (J. Sow.): zeer vele /2 ex.

Glycymeris pilosa (L.) var.?: een 200-tal /2 ex.

Limopsis aurita (Brocchi): 1/2 ex.

Wood, 1851, p. 70, pl. IX fig. 2; Wood, 1874, p. 117; Tesch, 1912a, p. 28, no. 30; Yspeert, 1942, p. 56, pl. IV fig. 3-6.

Engeland: onderplioceen en op secundaire vindplaats uit midden- en bovenplioceen; België en Nederland: onder- en middenplioceen (middenplioceen secundair); recent: Atlantische kust van West-Europa, Oostkust van Noord-Amerika.

Limopsis anomala (Eichwald): 2/2 ex. + 2/2 ex. def.

Wood, 1851, p. 71, pl. IX fig. 3; Wood, 1874, p. 117 (*Limopsis pygmaea*); Tesch, 1912a, p. 28, no. 31; Yspeert, 1942, p. 59, pl. IV fig. 7-8.

Engeland: geheele plioceen; Nederland: onder- en oudere middenplioceen; België: idem; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa.

Crenella prideauxii (Leach) (emend.) 4/2 ex. juv. + 1/2 ex. def. juv.

Wood, 1851, p. 64, pl. VIII fig. 8 (*Modiola rhombea*).

Engeland: onderplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van Zuid-west-Europa en Zuidkust van Engeland.

Modiolus spec.: 1/2 ex. juv.

Musculus marmoratus (Forbes): 6/2 ex. juv.

Niet uit onzen bodem bekend, wel uit het Engelsche onder- en middenplioceen.

Mytilus edulis L.: zeer vele fr. + enkele /2 ex.

Pinna cf. *pectinata* L.: vele fr.

Propeamussium simile (Laskey): 2/2 ex. + 2/2 ex. def.

Wood, 1851, p. 25, pl. V fig. 4 a-c (*Pecten*); Tesch, 1912a, p. 20, no. 6 (*Pecten*).

Zuidkust van Skandinavië, Atlantische kusten van West-Europa, Middellandsche Zee. Engeland: onderplioceen; Nederland: middenplioceen (secundair).

Tesch (1912a, p. 12) noemt haar karakteristiek voor de bovenste afdeeling van het onderplioceen.

Amussium gerardi (Nyst): vele fr.

Wood, 1851, p. 24, pl. V fig. 5 a, b; 1874, p. 104 (*Pecten Gerardii*); Tesch, 1912a, p. 18, no. 3 (*Pecten*).

Engeland en België: onder- en middenplioceen; Nederland: middenplioceen.

Pecten maximus westendorpianus Nyst en Westendorp: 2/2 ex. plat. + 1/2 ex. bol.

Pecten maximus westendorpianus Nyst en Westendorp, overgangsvorm naar *Pecten maximus grandis* J. Sow.: 60/2 ex. plat + 5/2 ex. bol.

Pecten maximus grandis J. Sow.: 2/2 ex. plat + 1/2 ex. bol.

Pecten maximus complanatus J. Sow.: 169/2 ex. plat + 18/2 ex. bol.

Chlamys princeps (J. Sow.): 3 fr.

Chlamys varia (L.): 1/2 ex.

Chlamys harmeri Altena: 39/2 ex. + 3/2 ex. def.

Chlamys opercularis (L.): zeer vele 1/2 ex.

Chlamys tigrina (Müll.): 29/2 ex. + 8/2 ex. def.

Lima subauriculata (Montagu): 1/2 ex. ad. + 3/2 ex. juv. + 3 fr.

Wood, 1851, p. 47, pl. VII fig. 3 c (*Lima subauriculata* var. *elongata*); Wood, 1874, p. 107 (*Lima elongata*); Tesch, 1912a, p. 22, no. 11.

Engeland, Nederland en België; onderplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa, Engelsche kust, West- en Zuidkust van Scandinavië.

Tesch (1912a, p. 13) geeft deze soort op als karakteristiek voor de bovenste afdeeling van het onderplioceen.

Lima lima (Linné): 2/2 ex.

Wood, 1874, p. 109, pl. X fig. 1 a-b (*Lima squamosa*).

Engeland: onderplioceen; recent: Middellandsche Zee.

Anomia spec.: 5/2 ex. + 2/2 ex. def.

Monia patelliformis (L.): 24/2 ex. + 18/2 ex. def.

Wood, 1851, p. 10, pl. I fig. 4 a-b; Wood, 1874, p. 101 (*Anomia*).

Tesch (1912a, p. 22, no. 13) beschouwt deze soort als een variëteit van *Anomia ephippium* (L.), misschien komt zij dus tusschen zijn materiaal van de laatste soort voor.

Engeland: geheele plioceen en oudste plistoceen; Nederland: Eemlagen (Nordman, 1928, p. 79); recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa.

Heteranomia squamula (L.): vele 1/2 ex.

Ostrea edulis (L.): diverse ex.

Ostrea plicata (Sol.): 34/2 ex. + 34/2 ex. def.

Pycnodonta cochlear (Poli) var. *navicularis* (Brocchi): 122/2 ex. + 21/2 ex. def.

- Astarte mutabilis* S. Wood: 100/2 ex.
 Wood, 1853, p. 179, pl. XVI fig. 1 a-h; Wood, 1879, p. 46, pl. IV fig. 1; Tesch, 1912a, p. 30, no. 37.
 Engeland: geheele plioceen; België: middenplioceen; Nederland: middenplioceen.
- Astarte omalii* De la Jonk.: zeer vele /2 ex.
- Astarte basterotii* De la Jonk.: zeer vele /2 ex.
- Astarte trigonata* Nyst: 31/2 ex. + 20/2 ex. def.
- Astarte incerta* S. Wood: zeer vele /2 ex.
- Astarte galeotti* Nyst: 28/2 ex.
- Astarte burtinea* De la Jonk.: 16/2 ex.
- Astarte obliquata* J. Sow.: vele /2 ex.
- Astarte triangularis* (Mont.): 40/2 ex.
- Astarte pygmaea* Von Münster: 3/2 ex.
 Wood, 1853, p. 187, pl. XVII fig. 7a, b; Tesch, 1912a, p. 34, no. 47.
 Engeland: geheele plioceen; België: middenplioceen; Nederland: onderplioceen en oudere middenplioceen.
- Astarte* spec.: 1/2 ex.
- Digitaria digitaria* (L.): 49/2 ex. + 4/2 ex. def.
- Cardita planicosta* (Lam.): 1/2 ex. + 3/2 ex. def. 2 fr.
- Cardita senilis* (Lam.): vele /2 ex.
- Cardita chamaeformis* (Leathes MS. J. Sow.): zeer vele /2 ex.
- Cardita orbicularis* (Leathes MS. J. Sow.): 2/2 ex.
- Cardita scalaris* (Leathes MS. J. Sow.): een 150-tal /2 ex.
- Cardita corbis* Phil.: 28/2 ex. + 5/2 ex. def.
- Corbicula fluminalis* (Müll.): 78/2 ex.
- Sphaerium solidum* Norm.: 12/2 ex. + 4/2 ex. def.
 Tesch, 1929, p. 23; 1944, p. 18.
 Nederland: bekend uit holocene, plioceen niet ouder dan de hoogterras afzettingen; recent niet bekend uit Zeeland.
- Pisidium amnicum* (Müll.): 34/2 ex.
- Pisidium subtruncatum* Malm: 9/2 ex. + 1/2 ex. def.
 Tesch, 1929, p. 25; 1944, p. 18.
 Nederland: holocene en plioceen; recent niet bekend uit Zeeland.
- Glossus humanus* (L.): 1/2 ex. def. + 60 fr.
- Cyprina rustica* (J. Sow.): een hondertal /2 ex. + vele fr.
- Cyprina islandica* (L.): 18/2 ex. juv. + 1/2 ex. ad. + 3/2 ex. juv. def.
 + vele fr.
- Dreissena polymorpha* Pall.: 1/2 ex., zeker recent.
- Diplodonta astartea* (Nyst): zeer vele /2 ex.
- Phacoides borealis* (L.): vele /2 ex.
- Phacoides crenulatus* (S. Wood): 7/2 ex.

Phacoides decoratus (S. Wood): 1/2 ex. juv.

Kellia suborbicularis (Mont.): 2/1 ex. + 54/2 ex. + 1/2 ex. def., grootendeels juv.

Bekend uit het Engelsche plioceen.

Solecardia compressa (Philippi): 1/1 ex. + 8/2 ex. + 1/2 ex. def.

Wood, 1851, p. 123, pl. XII fig. 10 (*Kellia coarctata*).

Engeland: onderplioceen; België: onder- en middenplioceen (Van den Broeck, 1893, p. 126); recent: Middellandsche Zee.

Philippi (1844, p. 19, pl. XIV fig. 5) geeft deze soort op als levend bij Sicilië. Latere auteurs als Carus (1890) vermelden haar niet voor de Middellandsche Zee.

Mysella bidentata (Mont.): 3/2 ex. + 1/2 ex. def.

Laevicardium decorticatum (S. Wood): 2/2 ex. + 80/2 ex. def.

Cardium edule edule (L.): zeer vele 1/2 ex.

Cardium exiguum Gmel.: 18/2 ex.

Gafrarium minimum (Montagu): 1/2 ex.

Wood, 1853, p. 198, pl. XIX fig. 2 a-d (*Circe*); Tesch, 1912, p. 42, no. 73 (*Circe*).

Engeland: geheele plioceen; België: onder- en oudere middenplioceen; Nederland: secundair in het oudere middenplioceen, maar ook in de Eemlagen (Van der Sleen, 1912, p. 125, geeft haar op als zeldzaam in de Nederlandsche en Deensche Eemlagen); volgens Tesch (1912a, p. 13) is deze soort karakteristiek voor het Diestien; recent: Engelsche kust en Atlantische kusten van West-Europa, Middellandsche Zee.

Pitaria rudis (Poli): 5/2 ex. + 7/2 ex. def.

Pitaria chione (L.): 2/2 ex. + 3/2 ex. def.

Wood, 1853, p. 207, pl. XX fig. 4 a-b (*Cytherea*); Tesch, 1912, p. 44, no. 78 (*Cytherea*).

Engeland: geheele plioceen; België: onder- en middenplioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Middellandsche Zee, Atlantische kusten van West-Europa, noordelijk tot de Britsche kust.

Dosinia exoleta (L.): 23/2 ex. + vele fr.

Venus casina L.: vele 1/2 ex., waaronder ex. behoorende tot de var. *turgida* J. Sow.

Venus ovata Penn.: 35/2 ex.

Venus imbricata (J. Sow.): 94/2 ex. + 11/2 ex. def.

Venus gallina striatula (Da C.): 5/2 ex., zeker recent.

Paphia aurea (Gmel.): vele 1/2 ex.

Brouwer (1941 b) is van meening, dat *Paphia senescens* (Coccini) een synoniem is van *Paphia aurea* (Gmel.), terwijl Van Regteren Altena (1942) voorstelt deze soort als een subspecies van *Paphia aurea* te beschouwen. Hier wordt de eerste zienswijze gevolgd.

Paphia rhomboides (Penn.): 2/2 ex. ad. + 1/2 ex. juv. + div. 1/2 ex. juv. def. + vele fr.

Paphia pullastra (Mont.): 31/2 ex.

Paphia decussata (L.): 12/2 ex.

Lajonkairea lajonkairii (Payr.): 1/2 ex. ad. + 2/2 ex. juv.

Petricola pholadiformis (Lam.): 2 fr., zeker recent.

- Spisula deaurata* (Turt.): zeer vele $\frac{1}{2}$ ex.
Spisula subtruncata (Da C.): zeer vele fr.
Spisula solida (L.): 3 fr.
Spisula arcuata (J. Sow.): 7 fr.
Maetra corallina cinerea Mont.: 2 fr., zeker recent.
Maetra glauca Born.: $\frac{2}{2}$ ex. def. + 1 fr.
Lutraria lutraria (L.): 21 fr.
Lutraria magna (Da C.): 5 slotfr.
Donax vittatus (Da C.): zeer vele fr.
Donax variegatus (Gmelin): $\frac{2}{2}$ ex. + $\frac{2}{2}$ ex. def. + 1 fr.
 Wood, 1857, p. 220, pl. XXII fig. 9 a-b; Wood, 1874, p. 147 (*Donax politus*); Tesch, 1912a, p. 44, no. 82 (*Donax politus*).
 Engeland: geheele plioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Atlantische kusten van West-Europa, noordelijk tot de Engelsche kust, Middellandsche Zee.
Gari fervensis (Gmel.): $\frac{12}{2}$ ex. + $\frac{4}{2}$ ex. def. + vele fr.
Gari depressa (Penn.): 2 fr.
Gari tellinella (Lamarck): $\frac{1}{2}$ ex.
 Wood, 1857, p. 225, pl. XXII fig. a-b; Wood, 1874, p. 147 (*Psammobia*); Tesch, 1912a, p. 48, no. 94 (*Psammobia*).
 Engeland: onderplioceen; Nederland: oudere middenplioceen; recent: Noorsche, Engelsche en Atlantische kusten van Zuidwest-Europa.
Solecurtus spec.: 1 fr.
 In materiaal, verzameld door Dr. C. O. van Regteren Altena op het terrein van de kalkfabriek te Brielle, welk materiaal nog niet gedetermineerd was en zich bevindt in de collectie van het Zoölogisch Museum te Amsterdam, is een fragment aanwezig.
Abra cf. *fabalis* S. Wood: $\frac{2}{2}$ ex.
 Wood, 1857, p. 238, pl. XXII fig. 12; Wood, 1874, p. 153; Tesch, 1912a, p. 50, no. 101 (*Semele*).
 Engeland: midden- en bovenplioceen; Nederland: bovenplioceen of Icenian.
Scrobicularia plana (Da C.): $\frac{14}{2}$ ex. + zeer vele fr.
Arcopagia crassa (Penn.): $\frac{4}{2}$ ex. + $\frac{4}{2}$ ex. def. + div. fr.
Gastrana fragilis (L.): $\frac{1}{2}$ ex.
Gastrana laminosa (J. Sow.): $\frac{7}{2}$ ex. + $\frac{3}{2}$ ex. def.
Macoma obliqua (J. Sow.): $\frac{27}{2}$ ex. + $\frac{11}{2}$ ex. def.
Macoma balthica (L.): zeer vele $\frac{1}{2}$ ex.
Tellina donacina L.: $\frac{1}{2}$ ex. def.
Tellina fabula Gmel.: 11 fr.
Tellina cf. *praetenuis* Leathes MS. S. Woodward: 1 fr.
 Wood, 1857, p. 231, pl. XXI fig. 5 a-c; Wood, 1874, p. 151; Tesch, 1912a, p. 46, no. 86.
 Engeland: midden- en bovenplioceen, Icenian; België: middenplioceen; Nederland: middenplioceen, bovenplioceen en Icenian.
Tellina tenuis Da C.: 1 fr.
Cultellus pellucidus (Penn.): 17 fr.
Ensis gladiolus (Gray): 98 fr.

- Hiatella arctica* (L.): 2/2 ex. + 2/2 ex. def.
Hiatella gallicana (Lam.): 1/2 ex. + 1 fr.
Panomya arctica (Lam.): 1/2 ex. + 4/2 ex. def. + 9 fr.
Panopea faujasii (Men.) (emend.): 4/2 ex. def. + 148 fr.
Cyrtodaria angusta (Nyst en West.): 6/2 ex. def. + zeer vele fr.
Aloidis gibba (Ol.): zeer vele 1/2 ex. en enkele 1/1 ex.
Mya arenaria L.: 112 fr.
Mya truncata L.: 9 fr.
Barnea candida (L.): zeer vele fr.
Zirfaea crispata (L.): 1/2 ex. def. + 5 fr.
Pholas dactylus (L.): 2 fr.
Teredo navalis L.: 4 buizen.
Thracia spec.: 1 fr.
Pandora margaritacea (Lamarck): 1/1 ex. def. juv. + 1/2 ex. def.
 Wood, 1857, p. 270, pl. XXV fig. 5; Wood, 1874, p. 157 (*Pandora inaequivalvis*).
 Engeland: onderplioceen; België: middenplioceen (Van den Broeck, 1893, p. 142);
 recent: Middellandsche Zee, Atlantische Oceaan van de Engelsche kust af, zuidelijk
 tot Marokko.
Cochlodesma complanatum S. Wood: 1/2 ex. juv.
 Wood, 1857, p. 263, pl. XXVI fig. 3.
 Engeland: middenplioceen; België: middenplioceen (Van den Broeck, 1893, p. 142).

III. OVERZICHT VAN HET MARIENE NEOZOIKUM IN ZEELAND

Tot beter begrip van de conclusies, die aan het einde van deze publicatie zullen worden getrokken inzake den vermoedelijken ouderdom der mollusken, uit de Westerschelde opgezogen, diene het volgende overzicht van het mariene Neozoikum van Zeeland en het daarop volgende overzicht van de stratigrafische verspreiding van de diverse soorten in Engeland, Nederland en België.

Holoceen (I)

Het Holoceen bedekt de provincie Zeeland geheel, met uitzondering van een stukje bij het dorp de Kauter in Zeeuwsch Vlaanderen, waar het Plioceen opduikt.

De mariene oud-holocene zeezanden (I o) bevatten plaatselijk fossielen van pliocenen en tertiären ouderdom.

Een deel van de fossielen van Ellewoudsdijk is mogelijk rechtstreeks, mogelijk secundair uit het holoceen afkomstig.

Plistoceen (II)

Het mariene plistoceen is onder meer aanwezig in het noordelijk gedeelte van Zeeland (zie fig. 1). Het bestaat uit middelkorrelige tot fijne grijze

zanden, plaatselijk met fijn grind, kleine rolsteen en veel gerold schelpgruis en heet „Icenian” (II 0 m). Deze étage is vroeger gedeeltelijk ondergebracht bij het Amstélien (Boven Pliocene) en tenslotte door Tesch ingedeeld bij het oud-plistoceen. De voornaamste mariene mollusken uit dezen horizon zijn:

Astarte semisulcata withami, *Astarte montagui*, *Boreoscala greenlandica*, *Cardium echinatum*, *Cardium edule edule*, *Donax vittatus*, *Leda lanceolata*, *Leda minuta*, *Leda mydlis*, *Littorina littorea*, *Littorina saxatilis rudis*, *Lora turricula*, *Macoma calcarea*, *Macoma obliqua*, *Melampus pyramidalis* var. *conica*, *Mya arenaria*, *Nucella lapillus* var. *vulgaris*, *Nucula cobboldiae*, *Nucula tenuis*, *Potamides tricinctus icenicus*, *Ringicula ventricosa*, *Scrobicularia plana*, *Serripes groenlandicus*, *Turritella communis*, *Yoldia arctica*.

De jongere mariene pliocene afzettingen, nl. het mariene hoogterras (II 1 m) en de Eemlagen (II 8') zijn behoudens één uitzondering in geen enkele boring, gelegen in de provincie Zeeland, aangeboord. Die uitzondering geldt voor Schouwen, waar het hoogterras in mariene facies (II 1 m) wèl aangeboord is. Zooals bekend, bestaat de molluskenfauna van deze étage voor het grootste deel uit *Cardium edule edule*.

Pliocene (III)

Boven Pliocene.

Amstélien (Butleyan & Newbournian) (III 3).

Lichtgrijze, glimmerrijke fijne en zeer fijne zanden, en zandige kleilagen, afwisselend met grove zanden met kleine rolsteentjes en schelpgruis.

Mollusca: *Astarte montagui*, *Boreoscala greenlandica*, *Cardium edule edule*, *Leda lanceolata*, *Littorina littorea*, *Lora turricula*, *Macoma calcarea*, *Macoma obliqua*, *Nucula cobboldiae*, *Nucula tenuis*, *Serripes groenlandicus*, *Turritella communis*.

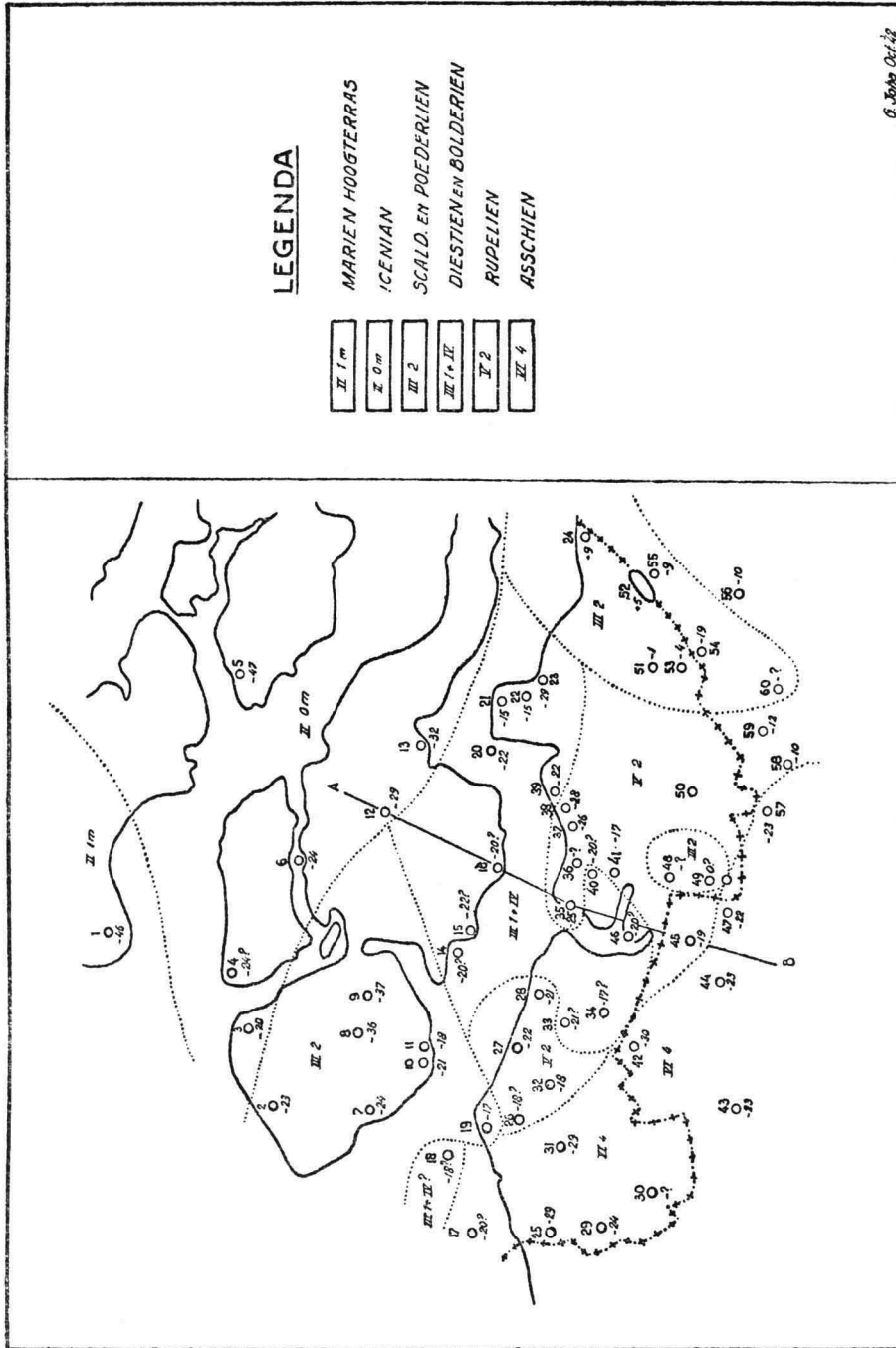
Midden Pliocene.

Poederlien-Scaldisien (Waltonian) (III 2).

Lichtgroenachtigrijze en lichtgroene fijne tot middelkorrelige glauconietzanden. In het algemeen zeer fossielrijk. De fauna vertoont duidelijk een littoraal karakter; enkele zoet- en brakwatervormen traden nog sporadisch op.

Mollusca Poederlien: *Astarte incerta*, *Cardium edule edulinum*, *Cardium parkinsoni*, *Corbulomya complanata*, *Cyrtodaria angusta*, *Diplodonta astartea*, *Eulimene terebellata*, *Gibbula cineroides*, *Lacuna suboperta*, *Melampus pyramidalis*, *Mya truncata*, *Nassarius propinquus*, *Natica catenoides*, *Potamides tricinctus tricinctus*, *Spisula deaurata*, *Tellina donacina*, *Tellina praetenuis*.

Mollusca Scaldisien: *Abra prismatica*, *Amussium gerardi*, *Astarte baste-*



B. John Oct 42

Fig. 1. Afgedekt geologisch kaartje van Zeeland. Schaal 1 : 625.000.

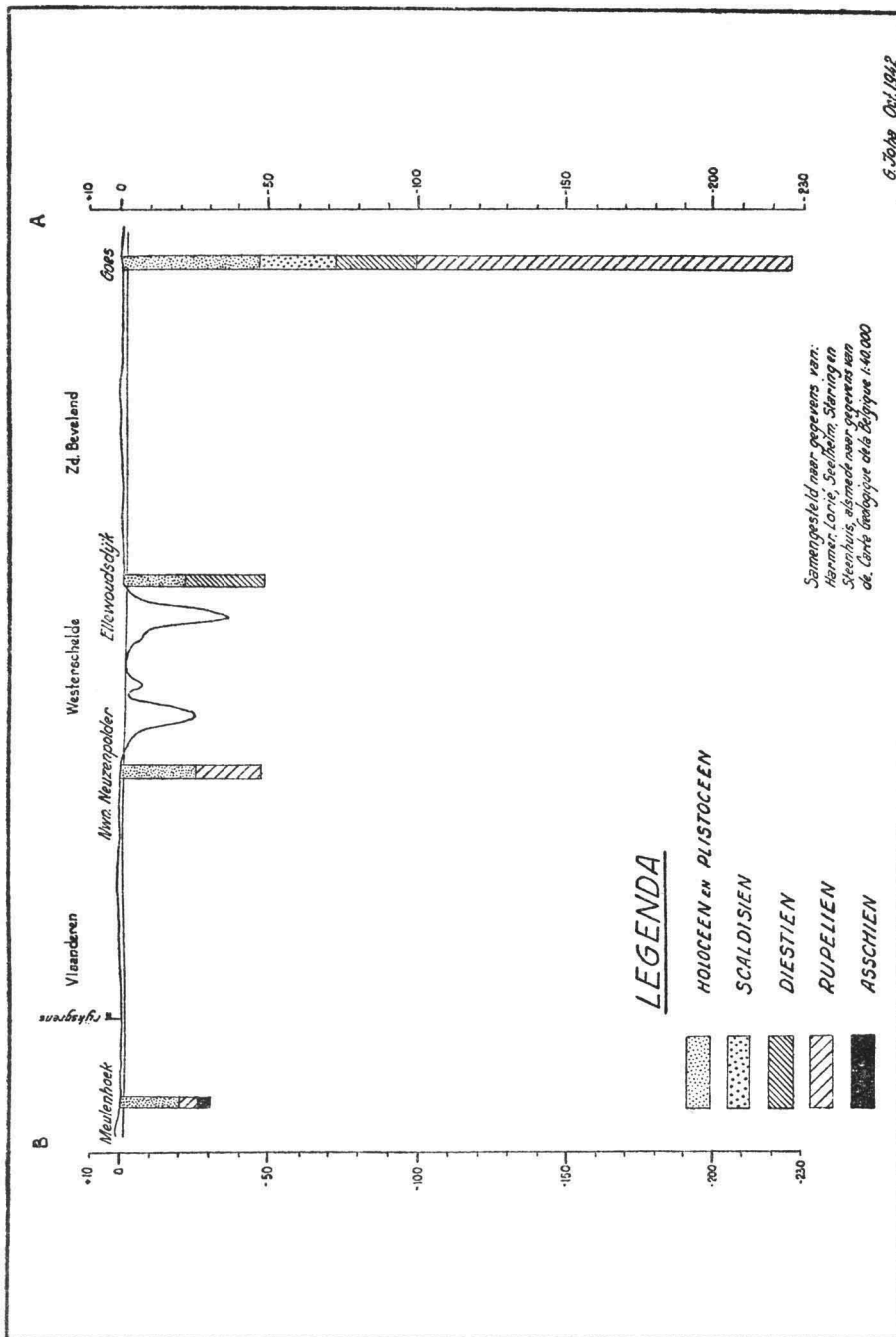


Fig. 2. Profiel door zuidelijk Zeeland. Lengte, schaal 1 : 250.000, hoogte schaal 1 : 2.500.

rotii, *Astarte burtheana*, *Astarte obliquata*, *Astarte omalii*, *Cancellaria jonkai-riana*, *Cardita chamaeformis*, *Cardium nodosum*, *Chlamys tigerina*, *Chlamys harmeri*, *Ostrea edulis*, *Panopaea faujasii*, *Pseudotoma intorta*, *Pyrene subulata*, *Venus casina*, *Vermetus intortus*.

Onder-Pliocene.

Diestien (Gedgravian) — Casterlien (III 1).

Donkergroene, fijne, gedeeltelijk leemige glauconiet-zanden met schelpen. De fauna is meer die van een rustigen zeebodem en vertoont minder het karakter van een strandvorming.

Mollusca: *Arca pectunculoides*, *Astarte corbuloides*, *Cardita senilis*, *Cardita orbicularis*, *Chlamys radians*, *Circe minima*, *Cyprina rustica* var. *tumida*, *Glossus humanus* (*Isocardia cor*), *Lima subauriculata*, *Limopsis anomala*, *Pecten maximus westendorpianus*, *Propeamussium simile*, *Tellina compressa*, *Thyasira flexuosa*.

Brachiopoda: *Terebratula grandis*.

Als oudste Pliocene is wellicht een laag van 1 à 2 meter dikte, van tamelijk grof glauconietzand, met rolsteentjes, vischresten, cetaceënbekken, en afgerolde fossielen te beschouwen. Hierin komen in groote hoeveelheden *Lingula dumortieri* en *Ditrupea subulata* voor.

Mioceen (IV)

Anversien.

Donkergroenzwarte, middelkorrelige, sterk glauconitische zanden met schelpen en cetaceën (sables noirs d'Anvers). Dikte 10 à 20 meter.

Mollusca: *Arca diluvii*, *Conospirus antediluvianus*, *Glycymeris pilosa*, *Pycnodonta cochlear*, *Pycnodonta cochlear* var. *navicularis*, *Turritella subangulata*, *Venus multilamella*.

Boldérien.

Olijfgroene, fijne tot zeer fijne, leemige glauconietzanden met schelpen (sables d'Edeghem). Dikte 10 à 25 m.

Het onder-Mioceen ontbreekt. Er is nu een duidelijk hiaat tusschen Mioceen en Oligocene.

Oligocene (V)

Chattien.

Ontbreekt in Zeeland.

Rupélien.

Het Rupélien is in Zeeland als volgt opgebouwd:

4. fijnzandige, bruinachtig gekleurde klei, tot 20 meter dik,
3. vette, donkergrijze, tot olijfgroene klei, tot 32 meter dik,
2. zeer vaste, lichtgroenachtige, mergelige klei tot 8 meter dik,
1. bruinachtigrijze, tot olijfgroene, vette klei, tot 31 meter dik.

Daaronder 8 meter fijn, zwak glauconitisch zand.

Mollusca van de Septariënklei: *Clavatula regularis*, *Fusus multisulcatus*, *Leda deshayesi*, *Nucula compta*.

Tongrien.

Ontbreekt in Zeeland.

Eoceen (VI)

Asschien.

Te Zuidzande lichtgroene, zeer fijne zanden of zandsteen met twee kleitusschenlagen, totaal 50 meter dik, afsluitend met een laag *Camerina*-rijk glauconietzand, 2 meter dik („bande noire”).

Wemmelen en Laekenien.

Te Zuidzande aangeboord als lichtgrijs fijn zand, met zandsteenbanken.

Panisélien.

In Zeeland niet aangeboord.

Ypresien.

Idem.

Palaeoceen (VI)

Het Palaeoceen is tot dusverre in Zeeland niet aangeboord.

De geologische gegevens, welke van Zeeland tot dusverre door middel van boringen bekend zijn geworden, zijn sterk verkort opgenomen in tabel I, terwijl de daarop betrekking hebbende boorpunten zijn ingeteekend in fig. 1. Tevens is een profiel gegeven, dat over den Ellewoudsdijk loopt (fig. 2).

Tabel I

Beknopt overzicht der Boorgegevens

	II 1 m	II 0 m	III 3	III 2	III 1	IV	V 2	VI
1. Haamstede	-22	-46	-85	-103	.	.	-110	.
2. Aagtekerke	-23	.	.	.	.
3. Vrouwenpolder	-20	.	.	.	.	.	.
4. Onrustpolder	-24 ?	.	.	.	.	.	.
5. Stavensisse	-47	.	.	.	.	.	.
6. Zandkreek	-27	.	.	.	.	.	.
7. Biggekerke	-24	.	.	-39	.
8. Middelburg	-36	.	.	?	.
9. Arnemuiden	-37	.	.	-34	-50 ?
10. Vlissingen	-21	-29	.	-34	.
11. Vlissingen	-18	-33	.	-97	.
12. Groes	-29	?	-34	?	?	.	.
13. Willem Anna Polder	-32	.	.	.	.	.	.
14. Polder Borsselen	-20 ?	.	.	.
15. Borsselen	-22 ?	.	.	.
16. Ellewoudsdijk	-20 ?	.	.	.
17. Bol van Heyst	-17 ?
18. Sluische Hompels	-18 ?	?	.	.
19. Oud- en Jong Breskens	-17	-20	.	-26	.

	II 1 m	II 0 m	III 3	III 2	III 1	IV	V 2	VI
20. Ossenisse	-22	.	.	.
21. Perkpolder	-15	.	.	.
22. Walsoorden	-15	.	.	.
23. Walsoorden	-29	.	.	.
24. Hedwigpolder	-9	.	.	.	.
25. Retranchement	-29
26. Groede	?	-18
27. Hoofdplaatpolder	-22	.
28. Hoofdplaatpolder	-21	.
29. Sluis	-24
30. Aardenburg	?
31. Zuidzande	-29
32. Schoondijke	-18	.
33. Yzendijke	-21?	.	.	.
34. Yzendijke	-17?	.	.	.
35. Nieuwe Neuzenpolder	-25	.
36. Neuzen	?	-55
37. Margarethapolder	-26	.
38. Kleine Huissenspolder	-28	.
39. Eendrachtspolder	-22?	.	.	.
40. Neuzen	-20?	?	.	.
41. Neuzen	-17	-88
42. Watervliet	-30
43. Eecloo	-23
44. Bassevelde	-23
45. Meulenhoek	-18	-24
46. Hoek	-20?	?	.	.
47. Assenede	-22
48. Sluiskil	?	.	.	.	-54
49. Westdorpe	-8?	.	.	.	.
50. Axel	?	.
51. Hulst	-1	-8	.	-18	.
D52. De Kauter	+5	.	.	.	.
53. St. Janssteen	-4	?	.	-6	-62
54. Kapellebrug	-13	.	.	-17	.
55. Kieldrecht	-9	.	.	-30	.
56. Nieuwekerken Waes	-10	.
57. Bassevelde	-23
58. Zwartan Ruyter	-16	-18
59. Zwartan Berg	-12	-20
60. Stekene	?

Opmerking: D beteekent Dagzoom.

IV. OVERZICHT VAN DE STRATIGRAFISCHE VERSPREIDING DER MOLLUSKEN, AFKOMSTIG UIT DE WESTERSCHELDE

De volgende afkortingen en teekens zijn gebruikt:

—	verspreiding in den Nederlandschen bodem,	II 1 m	Marien hoogterras,
---	waarschijnlijke verspreiding in den Nederlandschen bodem,	II 0 m	Icenian,
+	niet bekend uit den Nederlandschen bodem, maar wel uit den Engelschen en/of Belgischen,	III 2	Midden plioceen,
		III 3	Boven plioceen of Amstelian,
		III 1	Onder plioceen,
		IV	Mioceen,
		V	Oligoceen,
I	Holoceen,	VI	Eoceen.
II 8'	Eemlagen,		

	R	I	II 8'	II 1 m	II om	III 3	III 2	III 1	IV	V	VI
<i>Emarginula reticulata</i> J. Sow.	+	+	-	+	.
<i>Emarginula conica</i> Lam.	+	+	+	.	.
<i>Emarginula crassa</i> J. Sow.	+	+	+	.	.
<i>Diodora apertura</i> (Mont.)	-	-	.	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Helcion laevis</i> (Penn.)
<i>Patelloida virginea</i> (Müll.)	+	+	-	+	.	.
<i>Solariella maculata</i> S. Wood	+	+	.	.
<i>Calliostoma zizyphinum conuloide</i> (Lam.)	+	+	+	---	.	.
<i>Gibbula octosulcata</i> (Nyst)	+	.	.	.
<i>Littorina littorea</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Littorina saxatilis rudis</i> (Mat.)	-	-	-	-	-	-	+
<i>Littorina obtusata littoralis</i> (L.)	-	-	-	.	.	+
<i>Hydrobia ulvae</i> (Penn.)	-	-	-	+	.	.
<i>Rissoa parva</i> (Da C.)	-	-	-	-	-	-	-	-	.	.	.
<i>Tornus subcarinatus</i> (Mont.)	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	.
<i>Turritella communis</i> Risso	-	-	-	-	-	-	-	-	---	.	.
<i>Turritella vanderfeeni</i> Brakman	?	.	.	.
<i>Turritella incrassata</i> J. Sow.	+	+	-	-	-	.
<i>Vermetus intortus</i> (Lam.)	-	+	-	.
<i>Potamides tricinctus icenicus</i> Harmer
<i>Bittium reticulatum</i> (Da C.)	-	---	-	---	+	+
<i>Seila trilineata</i> (Phil.)	+	+	+	.
<i>Triphora perversa adversa</i> (Mont.)	.	.	-	+	+	.	.
<i>Cirsostrema funiculus</i> S. Wood	+	-	+	.	.
<i>Cirsostrema fimbriosum</i> (S. Wood)	-	+	+	+	.
<i>Epitonium frondiculum</i> (S. Wood)	-	-	+	-	.
<i>Clathrus clathrus</i> (L.)	-	-	-	-	.	.	+	+	.	.	.
<i>Clathrus subulatus</i> (J. Sow.)	+	+	-	+	.
<i>Clathrus clathratulus</i> (Kan.)	+	+	-	+	.
<i>Boreoscala similis</i> (J. Sow.)	+	+	+	+	.
<i>Eulima subulata</i> Donovan	-	-	+	-
<i>Chrysallida decussata</i> (Mont.)	-	-	-	-
<i>Odostomia conoidea</i> (Brocchi)	.	.	+	-	+	+	.
<i>Eulimella cf. laevis</i> (Brown)	+	.	+	+	.
<i>Turbonilla internodula</i> (S. Wood)	+	+	-	+	.
<i>Capulus ungaricus</i> (L.)	+	+	-	+	.
<i>Capulus obliquus</i> (S. Wood)	+	+	+	.	.
<i>Capulus unguis</i> (J. Sow.)	+	+	.	.	.
<i>Calyptraea chinensis</i> L.	-	+	.	-	-	.
<i>Aporrhais pespelicani</i> (L.)	-	-	-	-	.	.	-	-	-	+	+
<i>Aporrhais serresianus macandreae</i> (Jef-freys)	+	.	.
<i>Natica millepunctata multipunctata</i> S. Wood	---	.	-	-	+
<i>Natica catena</i> (Da C.)	-	-	-	-	---	+	+	-	+	+	.
<i>Natica cirriformis</i> J. Sow.	+	+	+	.
<i>Natica catenoides</i> S. Wood	+	.	.
<i>Natica proxima</i> S. Wood	+	+	+	.
<i>Natica poliana alderi</i> Forbes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Natica exvarians</i> Sacco	+	+	+	+
<i>Natica cf. hemiclausula</i> (J. Sow.)	+	-	.	+
<i>Trivia arctica</i> (Mont.) of <i>T. monacha</i> (Da C.)	-	+	+	-	+	+
<i>Trivia cf. testudinella</i> S. Wood	+	+	+	.
<i>Neosimnia leathesii</i> (J. Sow.)	+	+	+	+	.
<i>Galeodea bicatenata</i> (J. Sow.)	+	-	+	+
<i>Pirula condita</i> (Brogniart)	+	---	+	-
<i>Trophon clathratus</i> (L.)	+	+	+	+	.
<i>Trophon muricatus</i> (Mont.)	---	-	+	.

	R	I	II 8'	II 2 m	II om	III 3	III 2	III 1	IV	V
<i>Nucella lapillus lapillus</i> (L.)	—	.	.	—	—	—
<i>Nucella lapillus incrassatus</i> (J. Sow.)	+	—	+	.	.
<i>Nucella tetragona</i> (J. Sow.)	+	—	+	.	.
<i>Ocenebra erinacea</i> (L.)	—	.	—	.	.	+	+	+	.	.
<i>Ocenebra tortuosa</i> (J. Sow.)	+	—	+	—	.
<i>Ocenebra</i> cf. <i>canhami</i> (S. Wood)	+	+	+	.	.
<i>Ocenebra aciculata</i> (Lamarck)	+	+	.	.
<i>Pyrene subulata</i> (Brocchi)	+	—	.	—	.
<i>Liomesus dalei</i> (J. Sow.)	+	+	—	+	.
<i>Searlesia alveolata</i> (J. Sow.)	+	—	—	.	.
<i>Atractodon elegans</i> Charlesworth	+	+	+	.	.
<i>Volutopsis largillierii</i> (Petit de la Saus- saye)	+	+	.	.	.
<i>Colus curtus</i> (Jeffr.)	+	—	.	.	.
<i>Colus</i> cf. <i>tortuosus</i> (Reeve) var. <i>lirata</i> Harmer	+	+	+	+	.
<i>Colus olavii</i> (Beck) (Mörch)	+	.	.	.
<i>Neptunea despecta</i> (L.)	—	—	+	.	.	.
<i>Neptunea contraria</i> (L.)	—	+	—	.	.
<i>Buccinum undatum</i> (L.)	—	.	—	—	.	.	+	—	+	.
<i>Nassarius reticosus</i> (J. Sow.)	+	+	—	+
<i>Nassarius reticulatus</i> (L.)	—	—	—	—
<i>Nassarius propinquus</i> (J. Sow.)	+	+	—	.	.
<i>Nassarius lamellilabrus</i> (Nyst)	+	+	.	.
<i>Nassarius consociatus</i> (S. Wood)	+	—	+	.
<i>Nassarius elegans</i> (J. Sow.)	+	—	.	—
<i>Nassarius granulatus</i> (J. Sow.)	+	+	—	+	.
<i>Nassarius labiosus</i> (J. Sow.)	+	—	+	+
<i>Voluta lamberti</i> (J. Sow.)	+	—	+	.
<i>Cancellaria contorta</i> Bast.	+	+	—
<i>Cancellaria jonkairiana</i> Nyst	+	+	+
<i>Trigonostoma umbilicare</i> (Brocchi)	+	+	.	—
<i>Admete viridula</i> (Fabr.)	+	+	—	+	.
<i>Admete</i> cf. <i>gracilentata</i> (S. Wood)	+	+	.
<i>Drillia incrassata</i> (Dujardin) var. <i>crassa</i> (A. Bell)	+	—	+	.
<i>Spirotropis modiola</i> (Jan)	—	+	—
<i>Turris turrifera</i> (Nyst)	+	—	+	—
<i>Asthenotoma</i> cf. <i>decorata</i> (A. Bell MS. Harmer)	+	+	.
<i>Asthenotoma</i> cf. <i>bipunctula</i> (S. Wood)	+	+	+
<i>Lora turricula</i> (Mont.)	—	.	—	—	—	—
<i>Mangelia</i> cf. <i>attenuata</i> (Mont.) var. <i>tenui-</i> <i>costa</i> (Brugnone)	+	—	+	.
<i>Mangelia</i> cf. <i>costulata smithii</i> (Forbes)	+	+	.	.
<i>Mangelia altenai</i> Brakman	?	.	.
<i>Mangelia senilis</i> (S. Wood)	+	+	.	.
<i>Mangelia tenuistriata</i> (A. Bell)	+	+	+	.
<i>Mangelia concinnata</i> (S. Wood)	+	.	+	.
<i>Mangelia consimilis</i> (Harmer)	—	.
<i>Philbertia gracilis</i> (Montagu)	+	—	+	.
<i>Philbertia leufroyi</i> (Mich.)	+	—	.	.
<i>Clathurella hystrix</i> (Jan)	+	—	—
<i>Pseudotoma intorta</i> (Brocchi)	+	—	+	—
<i>Terebra inversa</i> Nyst	+	—	+	.
<i>Acteon tornatilis</i> (L.)	—	.	—	.	.	+	+	—	+	—
<i>Ringicula buccinea</i> (Brocchi)	+	—	—	.
<i>Retusa alba</i> (Kan.)	—	—	—	—
<i>Rhizorus acuminatus</i> (Bruguère)	—	+	—

	R	I	II8'	IIxm	IIom	III ₃	III ₂	III ₁	IV	V	VI
<i>Cylichna cylindracea</i> (Penn.)					+	+	-	+	---		
<i>Tricla lignaria</i> (L.)						+	-	+	-		
<i>Dentalium sexangulum</i> Schroeter							-				
<i>Nucula cobboldiae</i> J. Sow.							-				
<i>Nucula laevigata</i> J. Sow.						+	-	-	-		
<i>Nucula nucleus</i> (L.)	-					+	-	-	-		
<i>Portlandia arctica</i> (Gray)											
<i>Arca lactea</i> L.						+	+	+			
<i>Arca barbata</i> L.						+					
<i>Arca tetragona</i> Poli							+	+	+		
<i>Glycymeris glycymeris variabilis</i> (J. Sow.)							-	+			
<i>Glycymeris pilosa</i> (L.) var.?							-	-	-		
<i>Limopsis aurita</i> (Brocchi)			---			+	-	-	-		
<i>Limopsis anomala</i> (Eichwald)						+	---	-	-		
<i>Crenella prideauxi</i> Leach (emend.)								+	+		
<i>Musculus marmoratus</i> (Forbes)	-						+	+	+		
<i>Mytilus edulis</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Pinna</i> cf. <i>pectinata</i> L.								-	+		
<i>Propeamussium simile</i> (Laskey)							---	-			
<i>Amussium gerardi</i> (Nyst)								-	+	-	
<i>Pecten maximus westendorpianus</i> Nyst en Westendorp									-		
<i>Pecten maximus grandis</i> J. Sow.									+		
<i>Pecten maximus complanatus</i> J. Sow.									+		
<i>Chlamys princeps</i> (J. Sow.)									+		
<i>Chlamys varia</i> (L.)	-		-			-					
<i>Chlamys harmeri</i> Altena						-	-	+			
<i>Chlamys opercularis</i> (L.)						-	-	+			
<i>Chlamys tigerina</i> (Mül.)	-					+	-	+	---	---	
<i>Lima subauriculata</i> (Montagu)							---	-	+		
<i>Lima lima</i> (Linné)								+			
<i>Monia patelliformis</i> (L.)						+	+	+			
<i>Heteranomia squamula</i> (L.)	-		-				-	-			
<i>Ostrea edulis</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
<i>Ostrea plicata</i> (Sol.)											-
<i>Pycnodonta cochlear</i> (Poli) var. <i>navicularis</i> (Brocchi)										-	
<i>Astarte mutabilis</i> S. Wood						+	-	+			
<i>Astarte omali</i> De la Jonk.						+	-	-			
<i>Astarte basterotii</i> De la Jonk.						+		+			
<i>Astarte trigonata</i> Nyst							-				
<i>Astarte incerta</i> S. Wood							-				
<i>Astarte galeotti</i> Nyst						+	-	-			
<i>Astarte burtinea</i> De la Jonk.						+	-				
<i>Astarte obliquata</i> J. Sow.							-				
<i>Astarte triangularis</i> (Mont.)	-					+	-	-	+		
<i>Astarte pygmaea</i> Von Münster						+	-	-	-		
<i>Digitaria digitaria</i> (L.)						+	-	-	+		
<i>Cardita planicosta</i> (Lam.)											-
<i>Cardita senilis</i> (Lam.)								+	-		
<i>Cardita chamaeformis</i> (Leathes MS. J. Sow.)						+	-	-	-		
<i>Cardita orbicularis</i> (Leathes MS. J. Sow.)						+	-	-	-		
<i>Cardita scalaris</i> (Leathes MS. J. Sow.)						+	-	-			
<i>Cardita corbis</i> Phil.						+	-	-	+		
<i>Glossus humanus</i> (L.)							-	-			
<i>Cyprina rustica</i> (J. Sow.)						+	-	-	+		
<i>Cyprina islandica</i> (L.)	-	-	-		-	-	-		-		

	R	I	II 8'	II 1 m	II om	III 3	III 2	III 1	IV	V	VI
<i>Diplodonta astartea</i> (Nyst)	+	-
<i>Phacoides borealis</i> (L.)	-	-	+	-	.	.
<i>Phacoides crenulatus</i> (S. Wood)	-	+	.	.	.
<i>Phacoides decoratus</i> (S. Wood)	+	-	+	.	.	.
<i>Kellia suborbicularis</i> (Mont.)	+	+	+	+	.	.
<i>Solecardia compressa</i> (Phil.)	+	+	.	.	.
<i>Mysella bidentata</i> (Mont.)	+	+	.	.	.
<i>Laevicardium decorticatum</i> (S. Wood)	-	-	+	.	.	.
<i>Cardium edule edule</i> (L.)	-	-	+	.	.	.
<i>Cardium exiguum</i> Gmel.	-	-	+	-	-	.
<i>Gafrarium minimum</i> (Montagu)	+	-	+	-	-
<i>Pitaria rudis</i> (Poli)	-	-	+	-	.
<i>Pitaria chione</i> (L.)	+	-	+	+	.
<i>Dosinia exoleta</i> (L.)	+	-	+	.	.
<i>Venus casina</i> L.	+	-	+	+	.
<i>Venus ovata</i> Penn.	-	-	-	-	.
<i>Venus imbricata</i> (J. Sow.)	+	-	+	.	.
<i>Venus gallina striatula</i> (Da C.)
<i>Paphia aurea</i> (Gmel.)
<i>Paphia rhomboides</i> (Penn.)	+	-	+	.	.
<i>Paphia pullastra</i> (Mont.)	+	-	-	-	.
<i>Paphia decussata</i> (L.)	-	-	-	-	.
<i>Lajonkaerea lajonkairii</i> (Payr.)	+	+	.	.
<i>Petricola pholadiformis</i> (Lam.)
<i>Spisula deaurata</i> (Turt.)	-	-	-	-	.
<i>Spisula subtruncata</i> (Da C.)	-	-	-	-	.
<i>Spisula solida</i> (L.)	+	-	-	-	.
<i>Spisula arcuata</i> (J. Sow.)	+	-	+	.	.
<i>Mactra corallina cinerea</i> Mont.
<i>Mactra glauca</i> Born.	+	+	.	.	.
<i>Lutraria lutraria</i> (L.)	+	+	.	.
<i>Lutraria magna</i> (Da C.)
<i>Donax vittatus</i> (Da C.)	-	-	-	-	.
<i>Donax variegatus</i> (Gmel.)	+	-	+	.
<i>Gari fervensis</i> (Gmel.)	+	-	+	.
<i>Gari depressa</i> (Penn.)	-	-	-	.
<i>Gari tellinella</i> (Lamarck)	-	+	.	.
<i>Abra cf. fabalis</i> S. Wood	+	+	.
<i>Scrobicularia plana</i> (Da C.)	-	-	-	-	.
<i>Arcopagia crassa</i> (Penn.)	+	-	+	.	.
<i>Gastrana fragilis</i> (L.)	+	-	+	.
<i>Gastrana laminosa</i> (J. Sow.)	+	-	+	.
<i>Macoma obliqua</i> (J. Sow.)	-	+	+	.	.
<i>Macoma balthica</i> (L.)
<i>Tellina donacina</i> L.	+	-	.
<i>Tellina fabula</i> Gmel.
<i>Tellina praetenuis</i> Leathes MS. S. Wood-ward	-	-	-	+	.
<i>Tellina tenuis</i> Da C.
<i>Cultellus pellucidus</i> (Penn.)	+	+	-	.
<i>Ensis gladiolus</i> (Gray)	-	+	.	.	.
<i>Hiatella arctica</i> (L.)	+	-	+	-
<i>Hiatella gallicana</i> (Lam.)	+	+	+	.
<i>Panomya arctica</i> (Lam.)	+	+	.	.
<i>Panopea faujasii</i> (Men.) (emend.)	+	-	+	.
<i>Cyrtodaria angusta</i> (Nyst en West.)	-	-	+	+	.
<i>Aloidis gibba</i> (Ol.)	-	-	-	-	-
<i>Mya arenaria</i> L.	-	-	+	+	.

	R	I	II ^{8'}	II _{1m}	II _{0m}	III ₃	III ₂	III ₁	IV	V	VI
<i>Mya truncata</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	+	.	.	.
<i>Barnaea candida</i> (L.)	—	—	—	—	.	+	—
<i>Zirfaea crispata</i> (L.)	—	—	—	—	.	+	—
<i>Pholas dactylus</i> (L.)	—	.	—
<i>Teredo navalis</i> L.	—
<i>Pandora margaritacea</i> (Lamarck)	+	+	.	.	.
<i>Cochlodesma complanatum</i> S. Wood.	+

V. CONCLUSIES

Na deze twee overzichten kunnen wij overgaan tot de bespreking van den vermoedelijkten ouderdom der in het materiaal voorkomende mollusken.

1. Eoceen.

Hieruit stammen: *Cardita planicosta* (Lam.), *Ostrea plicata* (Sol.).

Deze eocene fossielen zijn waarschijnlijk secundair opgespoeld uit het plioceen, doch het is ook mogelijk, dat deze mollusken direct uit het eoceen afkomstig zijn, daar deze étage bijvoorbeeld bij Terneuzen op ongeveer 33 meter — N.A.P. aangetoond is.

2. Oligoceen.

Alhoewel het Oligoceen in Zeeuwsch-Vlaanderen aangetroffen is op diepten varierende van 18-23 meter — N.A.P., is het merkwaardig, dat in het materiaal van den Ellewoudsdijk mollusken uit deze étage geheel en al ontbreken.

3. Mioceen.

Het mioceen is waarschijnlijk de plaats van herkomst van *Pycnodonta cochlear* (Poli) var. *navicularis* (Brocchi).

4. Pliocceen.

Uit het plioceen zijn de volgende mollusken afkomstig:

<i>Emarginula conica</i> Lam.	III
<i>Emarginula crassa</i> J. Sow.	III
<i>Solariella maculata</i> S. Wood	III 2, III 1
<i>Gibbula octosulcata</i> (Nyst)	III 2
<i>Cirsostrema funiculus</i> S. Wood	III
<i>Clathrus subulatus</i> (J. Sow.)	III
<i>Capulus obliquus</i> (S. Wood)	III 3, III 2
<i>Capulus unguis</i> (J. Sow.)	III 3, III 2
<i>Aporrhais serresianus macandreae</i> (Jeffreys).	III 2
<i>Natica cirrififormis</i> J. Sow.	III
<i>Natica catenoides</i> S. Wood	III 3, III 1
<i>Natica proxima</i> S. Wood	III
<i>Trivia testudinella</i> S. Wood	III
<i>Trophon muricatus</i> (Mont.)	III
<i>Nucella lapillus incrassatus</i> (J. Sow.)	III
<i>Nucella tetragona</i> (J. Sow.)	III
<i>Ocenebra</i> cf. <i>canhami</i> (S. Wood)	III
<i>Ocenebra aciculata</i> (Lam.)	III 2, III 1
<i>Searlesia alveolata</i> (J. Sow.)	III

<i>Atractodon elegans</i> Charlesworth	III
<i>Volutopsis largillierti</i> (Petit de la Saussaye)	III 3, III 2
<i>Colus curtus</i> (Jeffr.)	III 3, III 2
<i>Colus olavii</i> (Beck) (Mörch)	III 2
<i>Nassarius lamellilabrus</i> (Nyst)	III 2, III 1
<i>Nassarius consociatus</i> (S. Wood)	III
<i>Voluta lamberti</i> (J. Sow.)	III
<i>Admete</i> cf. <i>gracilentata</i> (S. Wood)	III 2, III 1
<i>Drillia incrassata</i> (Dujardin) var. <i>crassa</i> (A. Bell)	III
<i>Asthenotoma</i> cf. <i>decorata</i> (A. Bell MS. Harmer)	III 3, II 2
<i>Asthenotoma</i> cf. <i>bipunctula</i> (S. Wood)	III
<i>Mangelia</i> cf. <i>attenuata</i> (Mont.) var. <i>tenuicosta</i> (Brugnone)	III
<i>Mangelia</i> cf. <i>costulata smithii</i> (Forbes)	III 3, III 2
<i>Mangelia senilis</i> (S. Wood)	III 3, III 2
<i>Mangelia tenuistriata</i> (A. Bell)	III
<i>Mangelia concinnata</i> (S. Wood)	III 3, III 1
<i>Mangelia consimilis</i> (Harmer)	III 1
<i>Philbertia gracilis</i> (Mont.)	III
<i>Philbertia leufroyi</i> (Mich.)	III 3, III 2
<i>Terebra inversa</i> Nyst	III
<i>Dentalium sexangulum</i> Schroeter	III 2
<i>Glycymeris glycymeris variabilis</i> (J. Sow.)	III
<i>Pinna pectinata</i> (L.)	III 2, III 1
<i>Propeamussium simile</i> (Laskey)	III 2, III 1
<i>Pecten maximus westendorpianus</i> (Nyst en Westendorp)	III 1
<i>Pecten maximus grandis</i> J. Sow.	III 1
<i>Pecten maximus complanatus</i> J. Sow.	III
<i>Chlamys princeps</i> (J. Sow.)	III 1
<i>Chlamys harmeri</i> Altena	III
<i>Lima lima</i> (Linné)	III 1
<i>Astarte mutabilis</i> S. Wood	III
<i>Astarte basterotii</i> De la Jonk.	III
<i>Astarte trigonata</i> Nyst	III 2
<i>Astarte galeotti</i> Nyst	III
<i>Astarte burtinea</i> De la Jonk.	III 3, III 2
<i>Astarte obliquata</i> J. Sow.	III 2
<i>Digitaria digitaria</i> (L.)	III
<i>Cardita senilis</i> (Lam.)	III
<i>Cardita scalaris</i> (Leathes MS. J. Sow.)	III
<i>Phacoides decoratus</i> (S. Wood)	III
<i>Phacoides crenulatus</i> (S. Wood)	III 2, III 1
<i>Solecardia compressa</i> (Philippi)	III 2, III 1
<i>Dosinia exoleta</i> (L.)	III
<i>Paphia rhomboides</i> (Penn.)	III
<i>Lajonkairea lajonkairii</i> (Payr.)	III 2, III 1
<i>Spisula deaurata</i> (Turt.)	III 3, III 2
<i>Macra glauca</i> Born	III 3, III 2
<i>Donax variegatus</i> (Gmelin)	III
<i>Gari fervensis</i> (Gmel.)	III
<i>Arcopagia crassa</i> (Penn.)	III
<i>Gastrana laminosa</i> (J. Sow.)	III
<i>Hiatella gallicana</i> (Lam.)	III
<i>Panopea faujasi</i> (Men.) (emend.)	III
<i>Pandora margaritacea</i> (Lamarck)	III 2, III 1
<i>Cochlodesma complanatum</i> S. Wood	III 2

a. Het Diestien is waarschijnlijk wel geerodeerd, daar er diverse soorten in het materiaal voorkomen, die uitsluitend uit dezen horizon bekend zijn. Dit is des te meer aannemelijk, omdat deze étage in diverse boringen o.a.

te Ellewoudsdijk op een diepte van 15-22 meter — N.A.P. is aangeboord.

b. Uit het Poederlien en Scaldisien zijn ongetwijfeld verreweg de meeste der gevonden species afkomstig, hetgeen duidelijk wordt aangetoond door bovenstaande lijst. Ook geologisch is dit mogelijk, daar het Poederlien en Scaldisien in den bodem van Zeeland, zij het dan niet in de directe nabijheid van Ellewoudsdijk, op diepten varierende van 5 meter tot 17 meter — N.A.P. aangeboord is. Een en ander kan misschien wijzen op een verplaatsing der schelpen òf in oostelijke, òf in westelijke richting.

c. Amsteliën. Daar het Amsteliën in den bodem van Zeeland alleen in den ondergrond van Haamstede als zuidelijkste punt in Zeeland aangetoond is, en er geen mollusken karakteristiek voor deze étage in het materiaal zijn gevonden, mag men aannemen, dat het Amsteliën hierin niet vertegenwoordigd is.

5. Plistoceen.

Uit het plistoceen zijn afkomstig:

Potamides tricinctus icenicus Harmer II 0 m

Portlandia arctica (Gray) II 0 m

Cardium exiguum Gmel. II 8'

Paphia decussata (L.) II 8', II 1 m

Gastrana fragilis (L.) II 8', II 1 m

Pholas dactylus (L.) II 8'

Het voorkomen van marien plistoceen in Zeeland is, wat de Eemlagen en het marien hoogterras betreft, nog steeds een raadsel. Er zijn op de Zeeuwse stranden al diverse fossielen uit hetzij één van deze twee, hetzij uit beide horizons, afkomstig, aangespoeld, doch geen van beide afzettingen is ooit in Zeeland aangeboord (behoudens marien hoogterras onder Haamstede). Hoe het dus mogelijk is dat *Cardium exiguum* Gmel., *Paphia decussata* (L.), *Gastrana fragilis* (L.) en *Pholas dactylus* (L.) in het materiaal aanwezig zijn is niet op bevredigende wijze te verklaren.

Hetzelfde kan gezegd worden van *Potamides tricinctus icenicus* Harmer en *Portlandia arctica* (Gray), alhoewel het Icenian in de boring te Goes op een diepte van 29 meter — N.A.P. aangetroffen is.

6. Holocene.

Volgens Dr. C. O. van Regteren Altena zouden de groote aantallen van *Cardium edule edule* uit deze afzetting stammen.

7. Verder bevinden zich in het materiaal nog een aantal soorten, die nòch uit onzen bodem, nòch uit afzettingen uit het West-europeesche plioceenbekken bekend zijn, en die toch een fossiel uiterlijk hebben. Dit zijn: *Arca barbata* L. en *Lutraria magna* (Da C.), terwijl *Helcion laevis* (Penn.) uit den Engelschen bodem vermeld wordt, echter zonder opgave van den ouderdom der afzetting. De eerste soort heeft tegenwoordig een in hoofdzaak

mediterrane verspreiding, terwijl de twee andere recent nog aan de Engelse kust voorkomen.

Tenslotte moge hier een woord van dank gebracht worden aan Dr. J. F. Steenhuis, Dr. C. O. van Regteren Altena, Mejuffrouw W. S. S. van Benthem Jutting, Dr. Ch. Bayer, Dr. C. Beets en Dr. J. Heering voor de welwillend verstrekte inlichtingen en medewerking en aan den heer G. Joha voor de verzorging der figuren.

Opmerking. De achter de namen der étages tusschen haakjes geplaatste symbolen zijn die, welke gebruikt worden op de Geologische Kaart des Rijks, Schaal 1 : 50.000, waarvan, wat betreft de provincie Zeeland, tot nu toe verschenen zijn Blad 49 Bergen op Zoom, kwartbladen I en III en blad 55 Hulst, kwartblad I.

LIJST DER GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- ALBRECHT, J. C. H. en W. VALK, 1943. Oligozäne Invertebraten von Süd-Limburg. Meded. Geol. Stichting, serie C IV 1, no. 3.
- ALTENA, C. O. VAN REGTEREN, 1937. Bijdrage tot de kennis der fossiele, subfossiele en recente mollusken, die op de Nederlandsche stranden aanspoelen en hunner verspreiding. Diss. Amsterdam en Nwe. Verh. Bat. Gen. Rotterdam (2), vol. 10 no. 3.
- , 1938. Voorraadschuren der kalkwinning in Zuidwest Nederland. *Basteria*, vol. 3, p. 17-28.
- , 1942. Nogmaals *Paphia aurea* (Gmel.) en *Paphia senescens* (Cocc.). *Basteria*, vol. 7, p. 50-53.
- BRAKMAN, C., 1937a. Een weinig bekende Nederlandsche fossiele *Astarte*: *Astarte trigonata* Nyst. *Basteria*, vol. 2, p. 61, 1 fig.
- , 1937b. *Turritella* (*Haustator*) *vanderfeeni* nov. spec. *Basteria*, vol. 2, p. 62-63, 1 fig.
- , 1938. *Cythara* (*Mangelia*) *altenai* nov. spec. *Basteria*, vol. 3, p. 47-48, 1 fig.
- BROECK, E. VAN DEN, 1893. Matériaux pour la connaissance des dépôts pliocènes supérieurs montrés dans les derniers travaux de creusement des Bassins Maritimes d'Anvers. Bassin Africa (ou Lefebvre) et Bassin America. *Bull. Soc. belge Géol.*, vol. 6, p. 86-149.
- BROUWER, J., 1941a. Bijdrage tot de kennis van het hoogterras in mariene facies in den ondergrond van 's-Gravenhage en Wassenaar. *Geologie en Mijnbouw* (n. s.), 3e jrg., p. 73-84 en 248-252.
- , 1941b. Over de werkelijke verschillen tusschen *Paphia senescens* Cocc. en *Paphia aurea* (Gmel.). *Basteria*, vol. 6, p. 37-48, 1 fig.
- , 1943. Procentgetallenonderzoek van de Molluskenfauna der Nederlandsche Eemlagen. *Geol. en Mijnb.*, n. s., vol. 5, p. 49-60.
- BROUWER, M. DE, 1903. Les puits artésiens des aciéries de Terneuzen d'après les documents laissés par feu le capitaine Em. Delvaux. *Bull. Soc. belge Géologie*, vol. 17.
- BUTÔT, L. M. J., 1941. *Chrysallida decussata* Mont. als fossiel in den Nederlandschen bodem. *Basteria*, vol. 6, p. 49-50.
- Carte géologique de la Belgique, dressée par ordre du Gouvernement. Echelle 1 : 40.000.

- CARUS, J. V., 1890. *Prodromus faunae mediterraneae*, vol. 2 deel 2.
- DALL, W. H., 1920. Contributions to the Tertiary Fauna of Florida with especial references to the silex beds of Tampa and the pliocene beds of the Caloosahatchee river, V. Trans. Wagner Free Inst. Sc. Philadelphia, vol. 3 deel 5.
- DAM, A. TEN en TH. REINHOLD, 1941. Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Plio-Plistocäns nach Foraminiferen. Meded. Geol. Stichting, serie C V no. 1.
- , 1942. Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen. Meded. Geol. Stichting, serie C V, no. 2.
- DITTMER, E., 1941. Das nordfriesische Eem. Ein Beitrag zur Geschichte der jung-interglazialen Nordsee. Kieler Meeresforschungen, vol. 5 Heft 1, p. 169-199.
- DUBOIS, G., 1924. Recherches sur les terrains quaternaires du Nord de la France. Mém. Soc. Géol. du Nord, vol. 8 deel 1.
- Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916. 1918.
- FABER, F. J., 1942. Nederlandsche landschappen. Geologische Kaart van Nederland. Schaal 1 : 50.000.
- GEYN, W. A. E. VAN DE, 1937. Das Tertiär der Niederlande mit besonderer Berücksichtigung der Selachierfauna. Leidsche Geol. Meded., vol. 9 afl. 1.
- GOLDFUSS, A., 1834-1840. *Petrefacta Germaniae*, vol. 2.
- HARMER, F. W., 1896. On the Pliocene deposits of Holland and their relation to the English and Belgian Crags, with a suggestion for the establishment of a new zone „Amstelien” and some remarks on the geographical condition of the pliocene epoch in Northern Europe. Quart. Journal Geol. Soc., vol. 52.
- , 1914, 1915, 1918, 1920, 1921, 1923. The pliocene Mollusca of Great Britain, being a supplementary to S. V. Wood's Monograph of the Crag Mollusca. I, part 1, 2, 3. II, part 1, 2, 3. London. Paleontological Society, vol. 67, 68, 70, 72, 73, 75.
- HEERING, J., 1943. Die oligocänen Taxodonten Bivalven aus dem Peelgebiete (die Niederlande). Meded. Geol. Stichting, serie C IV 1, no. 2.
- , 1944. Die oberoligocänen Bivalven (mit Ausnahme der Taxodonten) aus dem Peelgebiete (die Niederlande). Meded. Geol. Stichting, serie C IV 1, no. 4.
- HOERNES, M., 1856, 1870. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Vol. 1, Univalven, vol. 2, Bivalven. Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, vol. 3, 4.
- JEFFREYS, J. G., 1863, 1865, 1867, 1869. *British Conchology*, vol. 2, 3, 4, 5.
- JUTTING, W. S. VAN BENTHEM, 1942. On the fossil occurrence of *Mya arenaria* in the Netherlands. *Basteria*, vol. 7, p. 1-12.
- KAUTSKY, F., 1940. Die Erycinen des niederösterreichischen Miozän. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, vol. 50, p. 584-671, pl. XIX-XXI.
- KENDALL, R. F., 1931. The red Crag of Walton on the Naze. *Geol. Mag.*, vol. 68, p. 405-420.
- LAMY, E., 1934. Révision des Pandoridae vivants du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Journ. de Conch.*, vol. 78, p. 95-125.
- , 1937. Révision des Mytilidés vivants du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (suite). *Journ. de Conch.*, vol. 81, p. 1-71.
- LORIÉ, L., 1885. Résultats géologiques et paléontologiques des forages de puits à Utrecht, Goes et Gorinchem. *Contr. à la géologie des Pays-Bas. Arch. du Musée Teyler* (2), vol. 2.
- , 1903. Sondages en Zélande et en Brabant. Contributions à la géologie des Pays-Bas. X, *Bull. Soc. Belge Géol.*, vol. 17.
- MOLENGRAAFF, G. A. F. en W. A. J. M. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, 1913. *Niederlande. Handbuch der regionalen Geologie*, vol. 1, Abt. 3.
- MOURLON, M., 1880. *Géologie de la Belgique*, vol. 2.
- NEUTEBOOM W. H., 1941. Enkele nieuwe mollusken voor de Eemfauna. *Basteria*, vol. 6, p. 23-25.

- NOBRE, A., 1932. Molluscas Marinhas do Portugal.
- NORDMANN, V., 1928. La position stratigraphique des dépôts d'Eem. Danmarks Geologische Undersøgelse, (2), no. 47.
- NYST, P. H., 1844. Description des coquilles et polypiers fossiles tertiaires de la Belgique.
- , 1878, 1882. Conchylogie des terrains tertiaires de la Belgique. I. Terrain pliocène scaldisien. Ann. Mus. Roy. Hist. Nat., sér. Pal., vol. 3.
- PHILIPPI, R. A., 1836, 1844. Enumeratio Molluscorum Siciliae. vol. 1-2.
- REID, C., 1890. The pliocene deposits of Britain. Mem. Geol. Survey United Kingdom. Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening, 1917. Voorloopig rapport betreffende een grondwater- en bodemonderzoek in het duingebied nabij Haamstede op het eiland Schouwen.
- SARS, G. O., 1848. Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna, I. Mollusca Regionis Arcticae Norvegiae.
- SCHILDER, F. A., 1932. Cypraeacea. Fossilium Catalogus, I, vol. 55.
- , 1933. Die Cypraeacea des Pliocän und des Wemmeliën von Belgien. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., vol. 9 no. 9, I, Die Cypraeacea des Pliocän, p. 1-22.
- , 1941. Verwandtschaft und Verbreitung der Cypraeacea. Arch. Molluskenkunde, vol. 72, p. 57-120.
- SEELHEIM, F., 1879. De grondboringen in Zeeland. Verh. Kon. Ak. Wet., Amsterdam, vol. 19.
- SLEEN, W. G. N. VAN DER, 1912. Bijdrage tot de kennis der chemische samenstelling van het duinwater in verband met de geo-mineralogische gesteldheid van den bodem. Dissertatie.
- STARING, W. C. H., 1864-1865. Over de putboring te Goes. Kon. Inst. van Ing.
- 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.
- , 1917. Beschouwingen over en in verband met de daling van den bodem in Nederland. Verh. Kon. Akad. Wetensch., Amsterdam, 2e sectie, vol. 19.
- , 1925. Geologische beschouwingen betreffende de provincie Zeeland. Meded. 6 van het Rijksb. v. Drinkwatervoorziening.
- , 1935. Nota inzake de geologische resultaten van het onderzoek (St. Janssteen en Clinge-Kapellebrug). Rapport Rijksb. v. Drinkwatervoorziening.
- , 1936. Nota inzake de geologische resultaten van het onderzoek. Een nieuwe bijdrage tot de kennis van den geologischen bouw en de geologische wordingsgeschiedenis van de Wieringermeer. Bijlage 9 in: Geo-hydrologische gesteldheid van de Wieringermeer. Rapport en Meded. betr. de Zuiderzeewerken no. 5, p. 49-66.
- , 1937. La Génèse géologique de la Zélande. Compte Rendu Congr. Géogr. Intern., Amsterdam.
- , 1939. Een geo-hydrologisch onderzoek te Vlissingen. Bijlage I, Jaarverslag over 1939 van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening.
- , 1942. De geologische resultaten van het geo-hydrologisch onderzoek, verricht voor de hoogdrukwaterleiding der gemeente Dordrecht. (1932-1937). Geologie en Mijnbouw (n. s.) 4e jrg., no. 4, p. 40-60.
- TEPPNER, W. VON, 1922. Lamellibranchia tertiaria Anisomyaria, I, II. Fossilium Catalogus, I, vol. 2 deel 15.
- TESCH, P., 1911. Over een voorkomen van midden-pliocene lagen aan de oppervlakte in Zeeuwsch-Vlaanderen. Tijdschr. Kon. Ned. Aard. Gen., (2), vol. 28.
- , 1912a. Beiträge zur Kenntnis der marinen Mollusken im west-europäischen Pliocänbecken. Meded. 4 van de Rijksopsporing van Delfstoffen.
- , 1912b. Een paar bekende zeeschelpen en hun onmiddellijke voorouders. Lev. Natuur, vol. 16, p. 505-509, vol. 17, p. 198-201.

- TESCH, P., 1929. Lijst der land- en zoetwatermollusken aangetroffen in de kwartaire lagen in Nederland. Meded. Rijks Geologische Dienst, serie A, no. 3.
- , 1930. Eenige toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1 : 50.000. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., (2), vol. 47.
- , 1934. De opeenvolging van oud-plistoocene lagen in Nederland. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., (2), vol. 51.
- , 1942. De Noordzee van historisch-geologisch standpunt. Meded. Rijks Geol. Dienst, ser. A, no. 9.
- , 1944. Nieuwe lijst der kwartaire land- en zoetwatermollusken in Nederland. Meded. Rijks Geol. Dienst, serie A, no. 10.
- THIELE, J., 1929, 1931, 1934. Handbuch der systematischen Weichtierkunde, vol. 1-3.
- VINCENT, E., 1890. Observations sur des fossiles récoltés à Anvers (suite). Ann. Soc. Roy. Mal. Belg., vol. 25, p. XCIII-XCVIII, 4 fig.
- WINCKWORTH, R., 1922. Note on the British species of *Anomia*. Proc. Malac. Soc., vol. 15, p. 32-34, pl. 1.
- , 1932. The British Marine Mollusca. Journ. Conch., vol. 19, p. 211-253.
- WOOD, S. V. 1848, 1851, 1853, 1857, 1872, 1874, 1879. Monograph of the Crag Mollusca. I. (Univalves), II (Bivalves), no. 1, 2, 3. Suppl. Part I (Univalves), Part II (Bivalves), second suppl. (Univalves and Bivalves). London. Pal. Soc., vol. 1, 4, 7, 9, 25, 27, 33.
- YSPEERT, C., 1942. Monographie der miozänen Taxodonten Bivalven aus dem Peelgebiete (Die Niederlande). Diss. Groningen en Med. Geol. Stichting ser. C IV, no. 1.