

DE STRATIGRAFIE VAN HET MIOCEEN IN HET OOSTELIJKE NOORDZEEBEKKEN

NAAR AANLEIDING VAN EEN NIEUW ONDERZOEK NAAR DE OUDERDOM VAN HET
TRANSGRESSIECONGLOMERAAT VAN ELSLOO.

(mit einer Zusammenfassung)

door M. VAN DEN BOSCH

In mijn rapport over de fauna en de stratigrafie van de Elsloolaag dat in het Natuurhistorisch Maandblad Jrg. 53, No. 2 (febr. 1964) werd gepubliceerd, werd al gesproken over de geografische verbreiding van de verschillende miocene lagen en de stratigrafische plaats hiervan.

In dit rapport werd een lijst van haaien en roggen genoemd, die uit de Hemmoorer Stufe van de Peel bekend zijn. Dit materiaal zal later uitvoerig beschreven worden. Samen met wat bekend is geworden van de *geremanieerde* fauna die in de Elsloolaag werd gevonden en die dus ouder dan Hemmoorer Stufe moet zijn, dus tot het Onder-Mioceen behoort, is dit van groot belang voor de verdere opbouw van de stratigrafie van het Mioceen in het oostelijke Noordzeebekken. (De Elsloolaag wordt beschouwd als de basis van de Hemmoorer Stufe). Er bestaat nu immers geen twijfel meer over de Selachiërfauna die tijdens het Onder- en Midden-Mioceen in Nederland, dus ook in het gehele Noordzeebekken leefde.

Hieronder is afgebeeld een stratigrafische tabel van het Mioceen, gebaseerd op het vergelijken van haaienfauna. Ik zal hieronder proberen mijn inzichten hierover te verduidelijken.

| | N-W DUITSLAND | OVERUSSEL EN GELDERLAND | PEELGEBIED | BELGIË Z-W NEDERLAND |
|--------------------|-------------------------|---|-------------------------|-------------------------|
| ONDER- PLIOCEEN | | | | ZANDEN VAN KATTENDUK |
| BOVEN- MIOCEEN | GRAMMER STUFE | KLEIËGE ZANDEN VAN DELDEN MET STEENKERNEN VAN SCHELLEN EN OXYRHINA ESCHERI AG. | ANVERSIEN | ZANDEN VAN DEURNE |
| | LANGENFELDER STUFE | | | ZANDEN VAN ANTWERPEN |
| SAHELIEEN | ? | KLEIËN VAN EIBERGEN KLEIËN VAN ZWILBRÖDER MET PIGNODONTA COCHLEAR SCHELPHOUDENDE ZANDEN MET CYPRINA EN PUDRIA | | ZANDEN VAN EDEGHEM |
| MIDDEN- MIOCEEN | REINBEK-DINGDENER STUFE | REINBEK-DINGDENER STUFE (STEMERDINK) | REINBEK-DINGDENER STUFE | HOETHAELIEN |
| VINDOBONIEN | HEMMOORER STUFE | CONTINENTAAL ? | HEMMOORER STUFE | |
| ONDER- MIOCEEN | | | CONTINENTAAL ? | CONTINENTAAL ? |
| BURDIGALIEN | VIERLÄNDER STUFE | WEGGEËRODEERD | WEGGEËRODEERD | WEGGEËRODEERD |

De Vierländer Stufe (Onder-Mioceen).

Een haaienfauna uit de Vierländer Stufe is alleen bekend uit Sleeswijk-Holstein en wordt beschreven door K r u c k o w (1959). Onder-miocene lagen zijn in Nederland en België echter niet met zekerheid bekend. Er kan echter met zekerheid aangetoond worden dat de onder-miocene zee geheel Nederland en het noordelijk deel van België bedekt heeft. In het rapport Elsloo werd hierover al uitvoerig gesproken. Het massaal voorkomen van onder-miocene haaiantanden aan de basis van Mioceenlagen rond Antwerpen, Gelderland en Overijssel wekt sterk de indruk dat dit van een bijzonder rijke onder-miocene zee afkomstig moet zijn. In dit geremaneerde onder-miocene materiaal zijn *Oxyrhina desori* Ag. en *Odontaspis crassidens* Ag. algemene verschijningen en ook *Carcharodon chubutensis* Fl. Am. wordt regelmatig gevonden. Deze laatste soort wordt door K r u c k o w (1959) ook uit de Vierländer Stufe van Sleeswijk-Holstein genoemd. Bekend is de rijke onder-miocene fauna die in de Elslolaag werd gevonden. Vooral ook in Zeeland, in de Westerschelde, met name bij de Braakman (V. d. G e y n 1937) worden tanden van *Carcharodon chubutensis* regelmatig opgevestigd.

Dat de onder-miocene lagen niet meer gevonden worden is een andere zaak. De lagen zullen stellig weggeërodeerd zijn, maar zij zijn er in ieder geval geweest.

A n d e r s o n (1959) veronderstelt dat de onder-miocene zee niet in directe verbinding met de zuidelijke Oceaan stond. Hoe is het dan mogelijk dat er zo'n rijke fauna onder-miocene haaien gevonden wordt? Zelfs de minder goede zwemmers, die over het algemeen geen zeer groot verspreidingsgebied hebben worden algemeen in de Elslolaag gevonden. 6850 tanden van *Rhinoptera studeri* Ag. geeft wel te denken! En ook andere soorten die zich niet gemakkelijk over grote afstanden verplaatsen worden in de Elslolaag gevonden, b.v. *Aetobatis arcuatus* Ag. en *Squatina subserata* v. Münster. Het is in theorie echter altijd mogelijk dat deze dieren via een meer Noordelijke omweg in ons gebied zijn gekomen. De vondsten van *Hemipristis serra* Ag. in de Elslolaag sluit ook dit uit: deze haaien leven alleen in vol-tropische klimaten! Er moet dus een verbinding zijn geweest

met de zuidelijke zeeën. Door deze verbinding moet de rijke Burdigalien-fauna (waarmee de onder-miocene Elsloo-fauna zeer goed overeenkomt) zich in het Noordzeebekken verspreid hebben. Waar deze verbinding precies is geweest valt op grond van de haaienfauna niet uit te maken.

De Hemmoorer Stufe (Midden-Mioceen).

In het rapport Elsloo wordt het zeer grote verschil van de fauna van het geremaneerde Onder-Mioceen en de fauna uit de Hemmoorer Stufe reeds getoond. Duidelijk is te zien dat de verbinding met de zuidelijke Oceaan grotendeels is verbroken, althans veel minder belangrijk is geworden. In de Hemmoorer Stufe treden enige soorten op die niet in het zuidelijke Vindobonien gevonden worden. De Burdigalien- en Vindobonien-fauna komt niet meer in de Hemmoor-zee voor. Van *Oxyrhina desori* is slechts één tand in de Hemmoorer Stufe verzameld en *Odontaspis crassidens* komt in het geheel niet meer voor. A n d e r s o n (1959) vermeldt echter de grote overeenkomst van de Hemmoorer Stufe met het Burdigalien en meldt tevens dat de Hemmoor-zee een verbinding met de zuidelijke Oceaan had. Het is dus vreemd dat de haaienfauna het tegenovergestelde uitwijst. De haaienfauna die uit de Hemmoorer Stufe uit de Peel bekend is, toont een subtropische zee, die niet onder sterke invloed van zuidelijke zeeën stond. Alle kosmopolieten en tropische soorten zijn zo goed als verdwenen.

De Hemmoorer Stufe is een transgressie (A n d e r s o n 1959). Sleeswijk-Holstein werd zodoende eerder door de zee bedekt dan de zuidelijke Nederlanden en noordelijk België. Deze gebieden zijn dus vanaf het laatste gedeelte van het Onder-Mioceen tot ver in het Midden-Mioceen (Hemmoorer Stufe - Houthaelien) continentaal geweest. De onder-miocene sedimenten die dus stellig aan erosie bloot stonden, zijn voor het allergrootste gedeelte verdwenen. De haaiantanden bleven echter voor een deel in de verweringslagen achter. (Bekend is de grote hardheid van het tandemail). Zodoende kwamen deze tanden met fosforieten samen in een basisconglomeraat, b.v. het basisconglomeraat van Elsloo, dat ook in verschillende mijnschachten in Limburg is gevonden. Aanvanke-

lijk werd alleen het grote slenkengebied rond de Peel met de Hemmoor-zee bedekt, de gebieden van geringere daling zullen pas tijdens het Boven-Mioceen met zee bedekt zijn geweest. Dit zijn de gebieden rond Antwerpen en Zeeuws-Vlaanderen, ten Zuidwesten van de horstzône Roosendaal-Hasselt en het gebied ten Noorden van Winterswijk. Ik zal hier bij het Boven-Mioceen op terugkomen.

De Reinbek-Dingdener Stufe (Midden-Mioceen).

Duidelijk is reeds te zien hoe de zee dieper werd en er geleidelijk een (nu nog kleine) verbinding met de zuidelijke Oceaan ontstond. Dit in tegenstelling tot de mening van Anderson (1959) die juist zegt dat de verbinding in het Z-W verbroken werd. Het voorkomen van grotere *Oxyrhina*-soorten en zelfs het voorkomen van de tropische Amerikaanse soort *Sphyrna laevissima* Cope in de Glimmerton (eigen gegevens) doen echter veronderstellen dat de verbinding met de zuidelijke zeeën weer hersteld werd.

De transgressie die al tijdens de Hemmoorer Stufe was begonnen breidde zich verder uit en rond het gebied van Winterswijk (Stemerdink) werd Reinbek-Dingdener Stufe afgezet. Het gebied ten Noorden hiervan bleef echter nog steeds continentaal. (Ook tijdens het Eoceen is dit gebied lange tijd continentaal geweest).

Anderson (1961) correleert de Reinbek-Dingdener Stufe met de Zanden van Edeghem in België (bij Antwerpen). Dit lijkt mij minder waarschijnlijk, want de haaienfauna die Leriche (1926) uit de Zanden van Edeghem noemt is geheel anders dan die ik zag in de Reinbek-Dingdener Stufe. Dit is reeds in het rapport Elsloo opgemerkt. De fauna die Leriche noemt uit de zanden van Edeghem bestaat voornamelijk uit *Oxyrhina hastalis* Ag. en bevat verder nog vele typische boven-miocene soorten. De fauna uit de Reinbek-Dingdener Stufe toont nog grote overeenkomst met de Hemmoorer Stufe.

Het Boven-Mioceen (Anversien).

Het Boven-Mioceen kenmerkt zich door het massaal verschijnen van zuidelijke haaiensoor-

ten, vooral goede zwemmers, die in de Oceaan leefden. Bekend is het massaal voorkomen van *Oxyrhina hastalis* naast *Oxyrhina retroflexa*, *Carcharodon megalodon*, *Odontaspis vorax* en *Notidanus gigas*. Ook de vele grote walvisachtigen zijn kenmerkend voor het Boven-Mioceen. Eén soort echter is opvallend en voor de stratigrafie van het Boven-Mioceen zeer belangrijk. Dat is *Oxyrhina escheri* Ag. Deze soort ontbreekt nog in de Zanden van Edeghem (Leriche 1926), maar verschijnt voor het eerst in de Zanden van Antwerpen, de horizon met *Glycymeris deshayesi* (eigen gegevens). De soort is echter nog vrij zeldzaam in de gehele Zanden van Antwerpen. Anders is het in de Zanden van Deurne, waar de soort plotseling massaal verschijnt. Dit verschijnsel doet zich overal tegelijk voor. De lagen van Delden en de Grammer Stufe zijn zeer rijk aan deze soort. Vooral de vindplaats bij Delden is bekend (V. d. Geyn 1937). Evenals Anderson (1961) beschouw ik het Deurnien als een equivalent van de Grammer Stufe.

Interessant is op te merken dat er tijdens het Onder-Mioceen een aantal haaien in ons gebied leefden, *Oxyrhina desori*, *Oxyrhina hastalis*, *Oxyrhina retroflexa* en *Carcharodon megalodon*, die tijdens de Hemmoorer Stufe in het Noordzeebekken niet voorkwamen, maar echter tijdens het Boven-Mioceen in het Noordzeebekken terugkeerden samen met *Oxyrhina escheri* en *Carcharodon carcharias (rondeleti)*, die in het Onder-Mioceen van het Middellandse Zee bekken ook reeds leefden.

Ook hier is dus opvallend dat Anderson (1959) zegt dat het Boven-Mioceen niet in verbinding stond met de Oceaan, terwijl de haaien juist op een zeer grote verbinding wijzen.

De gebieden rond Antwerpen en ten Noorden van Winterswijk waren ten tijde van de Reinbek-Dingdener Stufe dus nog steeds continentaal. Met de aanvang van het Boven-Mioceen echter overstroonden ook deze gebieden. Rond Antwerpen werd aan de basis van de Zanden van Edeghem het z.g. grind van Burght gevormd, met wederom een rijke geremanieerde onder-miocene haaienfauna met *Oxyrhina desori*, *Odontaspis crassidens*, en *Carcharodon chubutensis* (eigen gegevens). Dit materiaal is dus al die tijd in de continentale erosielagen aan-

wezig geweest. Het grind van Burght rust op de Oligocene septarienklei. Het voorkomen van deze geremanieerde onder-miocene fauna is naar mijn mening het bewijs dat het Boven-Mioceen de eerste transgressie over dit gebied was sinds het Onder-Mioceen. Zou er al eerder een transgressie zijn geweest, dan lijkt het mij bijzonder onwaarschijnlijk dat er nog zulke grote hoeveelheden Onder-Mioceen materiaal aanwezig zouden zijn. Het materiaal dat dan nog overblijft zou dan door slijtage geheel onherkenbaar geworden zijn; dit is niet het geval.

Hetzelfde geval doet zich voor in het gebied van Overijssel en Gelderland ten Noorden van Winterswijk. Hier komt een laag voor die Sp a i n k (in lit.) noemt bij: „Die Handbohrungen in den östliche Niederlanden”. Hij rekent deze lagen tot de Reinbek-Dingdener Stufe. Door eigen onderzoek is echter gebleken dat deze lagen tot Boven-Mioceen behoren. Deze laag was nog nergens omschreven en staat op de stratigrafische tabel aangegeven als: „Schelphoudende zanden met *Cyprina* en *Pitaria*”. In deze laag heb ik een duidelijke boven-miocene haaienfauna aangetroffen. Later zal hierover een aparte publicatie verschijnen. Aan de basis van deze laag komt een laagje gerolde fosforieten voor met dezelfde geremanieerde onder-miocene haaienfauna als die gevonden is bij Elsloo en rond Antwerpen. Ook hier rust de laag op de Oligocene septarienklei.

Er blijft nu echter één probleem over. Door middel van de rijke haaienfauna die gevonden is in diverse kleigroeven in Overijssel en Gelderland, hier genoemd de „Kleien van Eibergen” en de „Kleien van Zwilbroek met *Pycnodonta cochlear*”, konden deze lagen met de grootste zekerheid gecorreleerd worden met de Belgische Zanden van Edeghem. Dus de laag die zich kenmerkt door het ontbreken van *Oxyrhina escheri*! In de Langenfelder Stufe echter komt deze soort wél voor (K r u c k o w 1960). Deze fauna van de Langenfelder Stufe komt dus overeen met de Zanden van Antwerpen.

Er is nu dus een leegte ontstaan tussen de Reinbek-Dingdener Stufe en de Langenfelder Stufe, die A n d e r s o n (1959, 1961) als opeenvolgend beschouwt. De lagen die in Overijssel en Gelderland voorkomen dus de Kleien van Eibergen, Zwilbroek e.d. zullen stellig ook

in Duitsland voorkomen, mogelijk in een andere lithologische ontwikkeling, zodat zij niet als zodanig herkend werden.

Ten overvloede moet ik hier nog opmerken dat in de „Kleien van Zwilbroek met *Pycnodonta cochlear*” een huidplaat van een rog is gevonden, *Trygon targionii* Lawley (eigen gegevens) die alleen uit het Neogeen van Italië bekend was. Dit is dus een zeer duidelijk bewijs voor een sterke zuidelijke invloed. De vindplaats van de soort is groeve „Wiegerink” of „de Hoop”, in de oudere literatuur meer bekend als „Groenlo”. Hier is tevens de laag duidelijk te zien.

Opvallend is het verschil in resultaat dat bereikt wordt met onderzoek op basis van schelpen, en op basis van haaiantanden. Hopelijk zal dit bij een verder onderzoek verklaard kunnen worden.

ZUSAMMENFASSUNG

Anlässlich einer neuen Untersuchung nach dem Alter des Elsloer Transgressionskonglomerats, wurden die stratigrafischen und paläogeographischen Probleme des Miozäns im östlichen Nordseebecken etwas ausführlicher behandelt.

Trotzdem in den Niederlanden kein Unter-miozän mit Sicherheit festgestellt wurde, konnte doch eine deutliche verschleppte untermiozäne Haifischfauna aufgezeigt werden im Elsloer Transgressionskonglomerat, das für äquivalent mit dem Burdigalien gehalten wurde. Auch ist aus verschiedenen Bohrungen in der Peelgegend eine mittel-miozäne Fauna bekannt geworden, zur Hemmoorer Stufe gehörig, welche Stufe für äquivalent mit dem Vindobonien galt.

Die Fauna der Hemmoorer Stufe deutet jedoch nicht auf eine offene Verbindung mit dem mediterranen Becken, wie das im Untermiozän der Fall war.

Über die paläogeographische Verbreitung der Ablagerungen in den Niederlanden wird bemerkt, das nach der Transgression des Hemmoor-Meeres nur noch die Peelgegend meerüberflutet war, und dass die Gebiete nördlich von Winterswijk und bei Antwerpen noch Land waren.

Diese Gegenden wurden erst im Anfang des

Obermiozän durch das Meer überflutet. Das konnte aufgezeigt werden durch das Vorkommen von Transgressionskonglomerate mit untermiozänen Haifischzähnen die sich im Peel an der Basis der Hemmoorer Stufe vorfinden, aber bei Winterswijk und bei Antwerpen an der Basis der obermiozänen Ablagerungen.

Die Haifischfauna des Obermiozäns deutet auf eine offene Verbindung mit dem südlichen Ozean.

Es ist sonderbar, das die vorliegende Untersuchung und die des Herrn Dr. H. J. Anderson in Krefeld (1959, 1961) zu entgegengesetzten Ergebnisse kommen.

LITERATUUR

- 1926 M. Leriche, Les Poissons Néogènes de la Belgique. Verhandelingen van het Koninklijk Museum van Natuurlijke historie van België. Verh. 32.
- 1927 M. Leriche, Les Poissons de la Molasse Suisse. Mémoires de la Société paléontologique suisse. Vol XLVI—XLVII.
- 1937 W. A. E. v. d. Geyn, Das Tertiär der Niederlande mit besonderer Berücksichtigung der selachierfauna. Leidse Geologische Mededelingen. 9.
- 1959 Th. Kruckow, Eine untermiozäne Haifischfauna in Schleswig-Holstein. Meyniana, Bd. 8.
- 1959 H. J. Anderson, Entwicklung und Altersstellung des jüngeren Tertiärs im Nordseebecken. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien., Bd. 52. Wien 1960.
- 1960 Th. Kruckow, Obermiozäne Selachier von Hamburg-Langenefelde (Langenfelder Stufe). Verh. Ver. Naturw. Heimatforsch. Hamburg. Bd. 34.
- 1961 H. J. Anderson, Über die Korrelation der miocänen Ablagerungen im Nordseebecken und die Benennung der Stufen. Meyniana Bd. 10. G. Spaink, Vorläufige namenliste der Miozänen mollusken aus den Niederlanden. Stencil Geologische Dienst Haarlem.
- 1964 M. v. d. Bosch, De haaiantanden uit de transgressielagen in de Scharberg bij Elsloo. Natuurhistorisch Maandblad. Jrg. 53, no 2.

FORAMINIFERA OF THE CRETACEOUS OF SOUTH-LIMBURG, NETHERLANDS. LXXIII.

THE GENUS CYMBALOPORA

by J. HOFKER

An exhaustive description of the outer and inner structure of the genotype, *Cymbalopora*

radiata Hagenow, was given by the author in 1931, Natuurhist. Maandblad, vol. 20, No. 9, pp. 126-130, fig. 1-7. Shorter descriptions of transverse sections were given in For. dentata, West Indies, Spol. Mus. Haun., XIV, 1956, p. 187, pl. 28, fig. 2 and in Foram. der Oberkreide, 1957, Geol. Jahrb., Beih. 27, p. 90, fig. 95.

In the latter paper the author also described in detail another species, *Cymbalopora martini* (Brotzen) from the Coniacian-Santonian. This species also was found in the Santonian of Folx-les-Caves, Belgium (Foram. Tuff. arénacé de Folx-les-Caves, 1961, p. 558-559, fig. 4).

A third species has been described from the Upper-Paleocene of the Netherlands by Ten Dam, (Die stratigraphische Gliederung des Niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen, Med. Geol. Stichting, C, V, no. 3, 1944, p. 123, pl. 6, fig. 3, 4), *Cymbalopora hemiglobosa* Ten Dam, and refound abundantly in the Lower Landenian of Orp-le-Petit in Belgium and by Brotzen in the Paleocene of Sweden (1948, p. 91, pl. 15, fig. 1). This species rarely gets the outer form as described from a single specimen by Ten Dam; mostly it has the more flattened form which is characteristic for the whole genus.

Reiss (1963, Reclassification of perforate Foraminifera, Geol. Survey Israël, Bull. 35, p. 67) stated that *Cymbalopora* has a lamellar structure, which is true; he doubts the agglutinated structure of the test, however, and does not exclude the possibility that the ancestral form of the Cymbaloporetidae, a calcareous group, is *Cymbalopora*. In order to give a clear account on the structure of the test, all three species known have been restudied on thin sections, from the best material available. The oldest species, *C. martini*, shows a trochoidally built test throughout, with sigmoidal sutures at the ventral side, and apertures of the chambers opening into the central ventral cavity. The dorsal test wall is only slightly thicker than the ventral walls, secondary thickening of the dorsal wall is not apparent. Dorsal and ventral walls consist in three distinct layers; a finely granular inner layer, a middle layer consisting of a single row of coarser sand grains, and a finer agglutinated layer at the outside. On transverse section the middle layer of coarser grains