

# NYE PERSPEKTIVER I KENDSKABET TIL DANMARKS MARINE UNG-TERTIÆR

LEIF BANKE RASMUSSEN

RASMUSSEN, L. B.: Nye perspektiver i kendskabet til Danmarks marine ung-Tertiær. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1972*, side 129–135. København, 6. januar 1973.

Artiklen gør rede for foreløbige resultater af nye undersøgelser over det marine ung-Tertiær i det sydvestlige Sønderjylland, på Sylt og i dybdeboringer på dansk sokkelområde i Nordsøen. Den er et delvis referat af et foredrag på Dansk Geologisk Forenings forårsmøde i Århus 13. maj.

*Leif Banke Rasmussen, Danmarks Geologiske Undersøgelse, Thoravej 31, DK-2400 København NV.*

Den marine ung-Tertiære lagserie i Danmark afsluttes normalt med det Øvre Miocæne Gram Ler. Ved Sæd toldstation syd for Tønder er der imidlertid i to boringer fundet marine lag over Gram Leret. De må naturligvis ifølge lejringsforholdene være yngre end dette ler, men behøver derfor ikke a priori at være Pliocæne. I et tidligere arbejde (Rasmussen 1966) har jeg forsøgt at påvise, at disse yngre aflejringer rigtigst må betragtes som Øvre Miocæne. Da de imidlertid indeholder et specielt molluskselskab, blev der etableret en biozone, som benævntes efter den almindelige forekomst af en ret stor, karakteristisk *Hinia*: *H. slieswicia* Zonen.

Den isolerede forekomst af denne biozone er ikke særlig tilfredsstillende, og yderligere forskning over vort marine ung-Tertiær trænger sig på. Forholdene i det ung-Tertiære profil i Morsum Kliff på Sylt synes desuden at stille forventninger om, at det i det sydvestlige Sønderjylland vil være muligt at støde på en relativ tyk marin lagserie over Gram Leret.

*Hinia slieswicia* er ikke fundet på Sylt, hverken i glimmerlerserien eller i limonitsandstenen. Derimod har Gripp (1968) påvist samme art i talrige eksemplarer i løse blokke af »sideriticher Grobsand« fra Steenodde på øen Amrum. I disse blokke fandtes denne art i øvrigt sammen med en række af de former, den også er fundet i selskab med ved Sæd. Der er som sagt tale om løse blokke, og fundet er derfor ikke velegnet til støtte for stratigrafiske undersøgelser, men viser dog, at *H. slieswicia* Zonen næppe er begrænset til Sæd egnen alene, selv om blokkene naturligvis teoretisk set kan være istransporteret fra denne egn.

Den videre udforskning af det marine ung-Tertiær og løsningen af spørgsmålet om forekomsten af marint Pliocæn i Danmark må efter mit skøn kon-

centrerer om det sydvestlige Sønderjylland, og det vil være naturligt at inddrage forekomsten i Morsum Kliff i undersøgelserne. I de seneste år har olieboringerne på dansk sokkelområde i Nordsøen tillige givet disse planer fornyet perspektiv og ydet betydeligt materiale til udforskningen af Neogenet i Nordsøområdet.

I det følgende skal enkelte foreløbige resultater fremlægges i oversigt. De bygger for en stor del på de igangværende studier over molluskfaunaerne i de pågældende aflejringer. Finn Nyhuus Kristoffersen foretager undersøgelser over Miocænets foraminiferfaunaer og deres stratigrafiske muligheder. Resultaterne af disse undersøgelser skal ikke foregribes her. En oversigt over hans foreløbige resultater er i øvrigt allerede offentliggjort (F. Nyhuus Kristoffersen 1972).

Alle i det følgende nævnte formationer og navne på molluskarer svarer til dem, som er anvendt i mine seneste arbejder om det danske ung-Tertiær (Rasmussen 1966 og 1968).

### Boring ved Lille Tønede i Sønderjylland

I 1967 udførtes ved Erik Oksens ejendom i Lille Tønede nær Jejsing øst for Tønder en privat boring efter vand til 25 m's dybde. Fra denne boring hjembragte statsgeolog Sigurd Hansen en prøve af leret glimmerfinsand og nogle brune lerjernstenskongreter tillige med en del molluskskaller fra finsandet.

En undersøgelse af fossilerne viste en for det danske Miocæn usædvanlig artssammensætning med talrige skaller af *Cardium papillosum*, *Polinices protracta* og *Hinia syltensis*. Desuden indeholdt faunaen skaller af den kun fra *Hinia slieswicia* Zonen ved Sæd kendte *Neoguraleus sæthensis* og en anden speciel Sæd form, en slank type af *Pleurotomoides luisae*.

I den hensigt at udnytte det fund til et nærmere studium af de yngre Miocæne havaflejringers problematik, udførte DGU i sommeren 1968 ved boremester J. Spang Nielsen en boring til 87,6 m's dybde, tæt op ad boringen fra det foregående år.

Boreprofilet kan kort sammenfattes således:

0,0 - 15,0 m	Kvartære aflejringer
15,0 - 37,0 m	Ler, finsandet og leret finsand, gråbrunt, meget glimmerholdigt, marint
37,0 - 60,9 m	Gram Ler
60,9 - 63,6 m	Ler, stærkt glaukonitholdigt
63,6 - 81,5 m	Hodde Ler
81,5 - 83,6 m	Hodde Ler m. finsandlag; nederst skallag (= skallag I, sensu Rasmussen 1966)
83,6 - 84,9 m	Finsand m. talrige molluskskaller
84,9 - 87,6 m	Finsand med skallag (= skallag II, sensu Rasmussen 1966)

Alle Tertiære lag i boringen indeholder talrige mollusker. Den foreløbige gennemgang af det store materiale viser, at Gram Leret og Hodde Leret kan inddeles i de samme biozoner, som er kendt fra det øvrige danske Miocæn-område.

Lagene over Gram Leret – fra 15–37 m – er imidlertid af den største interesse. Denne lagserie er meget fossilholdig og viser et artsindhold, og især en artsfrekvens, der afviger markant fra den hidtil kendte i Gram Formationen.

Molluskselskabet karakteriseres ved stor dominans af *Cardium papillosum* og *Spisula subtruncata*. Derudover findes talrige eksemplarer af *Polinices protracta* og *Hinia syltensis*, samt mange skaller af *Nuculana pygmaea*, *Yoldia glaberrima*, *Cadulus* sp., *Cingula inusitata*, *Atilia nassoides*, *Fusiturris helena*, *Gemmula badensis* og *G. annae*.

Bemærkelsesværdig er mange eksemplarer af de fra Nordsøbækkenets Pliocæn kendte arter: *Cardium scabrum* og *Chlamys radians*. Især forekomsten af sidstnævnte pectinide må tillægges en vis vægt. I Gram Leret er det *Chlamys clavata*, som er den karakteristiske pectinide, og *C. radians* er aldrig fundet i denne formation.

Et andet karakteristisk faunaelement er de mange rester af en bryozoart af slægten *Cellaria*, som findes i Hollands Pliocæn, men aldrig er fundet i Gram Leret.

Ud over de nævnte fossiler må også nævnes de mange spatangiderester, der sammen med molluskerne viser, at der er tale om et blødbundssamfund.

Sammenfattende må det konstateres, at faunaen i den her omtalte lagserie indeholder mange elementer, der peger i retning af en alder nærmere ved Pliocænet end Gram Lerets fauna, og der er tillige en betydelig lighed med faunaen i glimmerlerserien i Morsum Kliff. Det kan i denne forbindelse ikke være uvæsentligt, at lagserien ved Lille Tønde indeholder *Astarte rollei*, der er karakteristisk for lagene på Sylt, og derudover tillige en række former, der er fælles for de to lokaliteter, men som enten slet ikke eller kun sjældent findes i Gram Leret, nemlig *Atilia nassoides*, *Terebra forchhammeri*, *Neoguraleus sæthensis* o. fl.

### Ung-Tertiæret på øen Sylt

De hidtil publicerede molluskarter fra glimmerlerserien under den Pliocæne limonitsandsten i Morsum Kliff har kun omfattet løst samlede skaller. Under besøg på lokaliteten i årene 1966, 1967 og 1970 udtoges derfor på forskellige steder i serien en række store prøver til kvantitative undersøgelser. De foreløbige resultater af disse viser, at *Nuculana pygmaea* er dominerende,

og at skaller af *Hinia sylvensis* indtager den næststørste andel af molluskfaunaen. Endvidere udgør *Yoldia glaberrima*, *Nucula* sp. og *Polinices protracta* en væsentlig procentdel af individerne. Almindelig er også skaller af *Astarte rollei*.

Glimmerlerserien i Morsum Kliff er i nogen grad lagdelt, og moderat finsandede lag veksler med mere lerede. På grund af de mange nedskridninger af de i forvejen glacialt dislocerede lag er det meget vanskeligt at skaffe sig en detaljeret oversigt over hele lagserien og dens sande mægtighed. Dette forhold er tillige en hindring for de biostratigrafiske undersøgelser, og der er endnu meget arbejde tilbage, før stratigrafien er klarlagt i detaljer.

Foreløbig synes der næsten overalt i de mere finsandede lag at forekomme et *Nuculana pygmaea* – *Hinia sylvensis* selskab. En række elementer i faunaerne, som f. eks. *Atilia nassoides*, *Fusiturris helena*, *Inquisitor borealis*, *Neoguraleus sæthensis* og den fra Sød kendte slanke form af *Pleurotomoides luisae* viser desuden, tillige med en række andre former, at der består store faunistiske ligheder mellem Morsum Kliff og lagene over Gram Leret i Lille Tønde boringen. Der er også ligheder med *Hinia silesi* Zonens fauna ved Sød, men i mindre udpræget grad.

Der er ifølge Staesche (1930, pp. 62–63) påvist en glimmerlerserie på ca. 50 m tykkelse ved Morsum, og foreløbig tyder intet på, at Gram Ler med de fra Danmark kendte molluskzoner er inkluderet i serien, som den er kendt fra Morsum Kliff og Hindenburg-dæmningens lergrav. Hvis det bekræftes ved fremtidige undersøgelser, må man regne med, at Øvre Miocænet på Sylt er af betydelig større mægtighed, end tilfældet er i Danmark.

Man bestyrkes yderligere heri efter de oplysninger, som Boekschoten (1969) har publiceret om en dyb boring ved Westerland på Sylt. Man borede her ned til 300 m dybde i ung-Tertiære aflejringer uden at komme igennem den Øvre Miocæne »Gram Stufe«. De biostratigrafiske undersøgelser, som er offentliggjort af Boekschoten på basis af både foraminiferer og mollusker viser, at lagserien fra 148,1–176,2 m dybde indeholder en fauna med bl. a. *Astarte rollei*, der indordner dette afsnit under »Sylt Stufe«, medens lagene fra 177,1–296,1 m på grund af forekomsten af *Astarte reimersi*, *Aquilojusus semiglaber* og andre karakterarter henføres til »Gram Stufe«.

Ung-Tertiærets mægtighed synes efter disse oplysninger at dømmes, at tiltage mod vest ud under Nordsøen.

## Ung-Tertiæret i den centrale del af Nordsøen

De seneste års intense olie- og gaseftersøgning på Nordsøen har betydet en stor udvidelse af kendskabet til områdets geologi. De fleste resultater er endnu ikke publicerede, men med hensyn til beliggenheden af Tertiærets

basis har Heybroek, Haanstra og Erdman offentliggjort et oversigtskort, som er gengivet af Sorgenfrei (1969, p. 184). Det fremgår heraf, at Tertiærets basis i den centrale Nordsø ligger dybere end 3500 m under havoverfladen. På den danske del af kontinentalsoklen falder denne basis jævnt fra ca. 500 m ved Jyllands vestkyst til over 3000 m langt mod vest.

Dansk Undergrunds Consortium har udført en del dybdeboringer i den vestlige del af det danske sokkelområde, som ligger ganske centralt i Nordsøen. Disse boringer har bekræftet, at Tertiærets basis her ligger i de nævnte dybder og har tillige givet gode oplysninger om litho- og biostratigrafien i den tykke Kænozoiske lagserie.

På DGU er der udført ret indgående biostratigrafiske studier på grundlag af foraminifererne og delvis også på mollusker fra skylleprøverne. Det gælder især boringerne Dansk Nordsø A-1 og A-2, som er de tidligst udførte (henholdsvis 1966 og 1967) på dansk område. Selv om det Øvre Tertiær ikke er kærneboret i disse boringer, har studiet af skylleprøverne og forskellige petrofysiske målinger (Schlumberger diagrammer) medført værdifulde stratigrafiske resultater.

I de nævnte boringer har ung-Tertiæret (inklusive eventuelt Øvre Oligocæne lag) en mægtighed af godt 1000 m. Heraf udgør Pliocænet og Øvre Miocænet tilsammen 800–850 m. Det marine Øvre Miocæns mægtighed alene ligger omkring 600 m.

Ung-Tertiærets lithologi i de vestlige Nordsøboringer udviser i almindelighed et broget skifte mellem sand og ler i vekslende finhedsgrader. Mere karakteristiske og korrelerbare forhold findes omkring det Mellem Miocæne/Øvre Miocæne tidsområde i lagserien. Den øvre grænse af en hård, mørkebrun, næsten sort, lerskifer træder markant frem på Schlumbergerdiagrammerne i alle boringerne vest for Ringkøbing-Fyn højderyggen. Både ved hjælp af foraminiferer (Arne Dinesen, interne rapporter) og mollusker (L. Banke Rasmussen, intern rapport) er det med sikkerhed fastslået, at denne lerskifer indeholder en Hodde Ler fauna, medens lagene over denne laggrænse indeholder en Øvre Miocæn fauna (Arne Buch & Arne Dinesen, interne rapporter). Lerskiferen må opfattes som en konsolideret form for Hodde Ler. Umiddelbart over den findes en zone, hvor sedimentet er grønlig farvet på grund af indhold af glaukonit. Denne zone svarer til glaukonitleret ved basis af Gram Formationen. Over glaukonitzonen ligger en lerserie, der især opadtil indeholder lag af finsand, sand og fint grus. Glimmerindholdet i disse sedimenter er varierende. Så vidt det fremgår af skylleprøverne synes der ikke at forekomme Gram Ler i den udformning vi kender fra landområderne.

Foraminiferindholdet i de ung-Tertiære lag er analyseret af Arne Buch for Pliocænets og Øvre Miocænets vedkommende og af Arne Dinesen for Mellem Miocænets og de ældre Miocæne lags vedkommende. Resultaterne er

nedfældet i interne, endnu ikke offentliggjorte, rapporter. Buch har dog (1972, p. 89–90) publiceret en oversigt over visse hovedtræk af foraminiferfaunaens udvikling i de Pliocæne og Kvartære marine lag i den danske del af Nordsøen.

Nye undersøgelser af foraminiferindholdet i hele den Miocæne lagserie i Dansk Nordsø A-1 og A-2 med henblik på en zonerings og en eventuel parallelisering med de Miocæne foraminiferzoner på land foretages af F. Nyhuus Kristoffersen. Ostracoderne i de samme lag studeres af Olaf Michelsen. Det er hensigten senere at publicere de nævnte forskeres resultater.

Derimod kan det nævnes, at i den ovennævnte lerskifer bl. a. er fundet følgende molluskarer: *Limopsis lamellata*, *Astarte* aff. *gracilis*, *Cardita chamaeformis*, *Dentalium* aff. *dolfussi*, *Lyrotyphis sejunctus*, *Hinia* aff. *fuchsi*, *Admete fusiformis*, *Gemmula zimmermanni* og *Brachytoma obtusangula*. Dette selskab er velkendt fra Hodde Leret.

I de overliggende Øvre Miocæne lag er fundet en del skaller, deriblandt enkelte hele af *Astarte reimersi*, som giver en vis sikkerhed for dateringens rigtighed. Arten er under navnet *A. trigonata* kendt fra de sandede Øvre Miocæne lag i Holland og Belgien. Det må i denne forbindelse bemærkes, at de øvrige karakteristiske Gram Ler mollusker ikke hidtil er fundet i de danske Nordsøboringer, hvilket ikke kan overraske, da de Øvre Miocæne lag i borerne er betydeligt mere sandede.

En egentlig Pliocæn molluskfauna er det endnu ikke lykkedes at påvise i borerne, men der er i A-1 fundet et sikkert eksemplar af den Pliocæne gastropod *Triphora perversa* (Linné, 1758), som nedfald i en prøve i den øvre del af det Øvre Miocæne afsnit.

Endelig kan det nævnes, at der over de Pliocæne aflejringer findes en tyk serie af ældre Kvartære marine lag, som er stærkt skalførende. Et særligt element i denne molluskfauna er den meget karakteristiske nuculide *Acila cobboldiae*, der gør sig markant gældende ikke alene i prøverne fra de lag (Icenien), hvor den hører hjemme, men også som nedfald dybt ned i de Tertiære lag.

### Sammenfatning af iagttagelserne

Til trods for den foreløbige karakter af de her meddelte undersøgelser og iagttagelser, kan følgende allerede nu betragtes som kendsgerninger:

Tykkelsen af de Øvre Miocæne lag i Danmark tiltager betydeligt fra Sønderjylland mod vest ud mod midten af Nordsøen.

Lag, svarende i alder og delvis i udseende til Hodde Leret, indeholdende dennes fauna, forekommer i den centrale del af Nordsøen og overlejres af en glaukonitisk zone ved basis af de Øvre Miocæne lag, som tilfældet er i Jylland.

De Øvre Miocæne aflejringer består på dansk landområde af Gram Ler, som mod syd og vest i Sønderjylland overlejres af finsandede lag med molluskselskaber, der nogenlunde svarer til den unge Øvre Miocæne lagserie på Sylt.

Medens Gram Leret afspejler meget ensartede bund- og miljøforhold over størstedelen af Jylland i hele den ældre del af Øvre Miocæn, viser den overvejende mere finsandede lagserie i Sønderjylland en stærkere faciesveksel og flere ændringer i artsfrekvensen af molluskfaunaerne.

I den centrale del af Nordsøen synes de Øvre Miocæne aflejringer hovedsageligt at bestå af sandede lag som i Holland.

(Foredrag ved Dansk Geologisk Forenings forårsmøde i Århus 13. maj 1972)

## Litteratur

- Boeschoten, G. J. 1969: Fossilführung und Stratigraphie des Oligo-Miozäns von fünf norddeutschen Bohrung. *Meyniana* **19**, 1-77.
- Buch, A. 1972: Undersøgelser over det marine kvartær i Nordsøområdet. *Dansk geol. Foren. Arsskrift for 1971*, 86-90.
- Gripp, K. 1968: Neue Funde aus dem Miozän und Pliozän von Amrum und Sylt *Meyniana* **18**, 1-8.
- Kristoffersen, F. N. 1972: Foraminiferzonering i det jyske Miocæn. *Dansk geol. Foren. Arsskrift for 1971*, 79-85.
- Rasmussen, L. B. 1966: Molluscan faunas and biostratigraphy of the marine younger Miocene formations in Denmark. I. Geology and biostratigraphy. *Danm. geol. Unders. række 2*, **88**, 358 pp.
- Rasmussen, L. B. 1968: Molluscan faunas and biostratigraphy of the marine younger Miocene formations in Denmark. II. Palaeontology. *Danm. geol. Unders. række 2*, **92**, 265 pp.
- Sorgenfrei, T. 1969: Geological perspectives in the North Sea area. *Bull. geol. Soc. Denmark* **19**, 160-196.
- Staesche, K. 1930: Zur Gliederung des obermiozänen Glimmertons. *Preuss. geol. Landesanstalt, Jahrbuch f. 1930*, **51**, 55-87.