

## Fossilførende marint øvre-miocæn ved Holleskov nordøst for Ribe.

AF

LEIF BANKE RASMUSSEN.

Ved DANMARKS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE (forkortet D.G.U.'s) mergelundersøgelser 1910 udførtes et par borer i nærheden af det nu nedlagte Pilgaard teglværk ved Holleskov i Føvling sogn, ca. 18 km nordøst for Ribe.

Den ene af disse borer (D. G. U. arkiv nr. 132.46. b) var placeret på en mark tilhørende hr. JØRGEN JOHANSEN, Bobøl pr. Holsted, ca. 200 m øst for lergraven til ovennævnte teglværk, som lå tæt vest for landevejen fra Ribe til Holsted. Boringen gik ned i tertiært ler med forsteninger. Iflg. POUL HARDER's dagbog over mergelundersøgelser 1910 (opbevaret på D. G. U.) ser profilet således ud:

Terrænkote: ca. +24 m

0— 1,50 m sandet moræneler.

1,50— 1,80 m lyst grønlignende, finsandet ler med glimmer —? forvitret glimmerler.

1,80— 2,55 m mørkebrunt glimmerler.

på 2,55 m en stribe groft sand.

2,55— 2,70 m mørkebrunt moræneler.

2,70— 4,80 m mørkebrunt glimmerler.

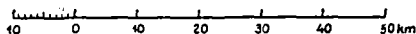
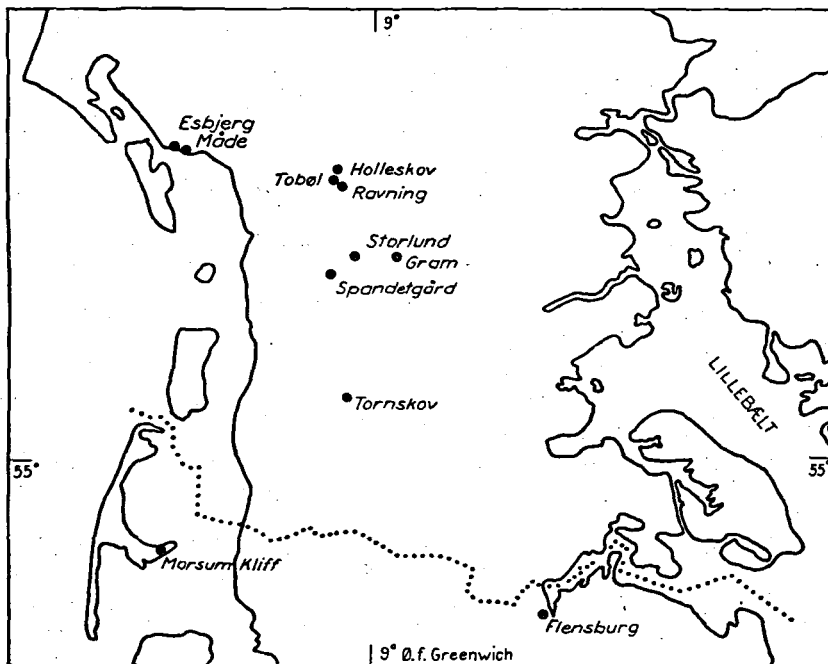
4,80— 5,00 m tertiært ler med gulbrun jernstensagtig farve og indeholdende glaukonit og forsteninger.

5,00— 5,25 m brungult ler med meget glaukonit.

5,25—11,50 m mørkegråt — på friske brudflader brunt — glimmerler (astarter).

Dagbogen nævner, at der »hele vejen fandtes forsteninger«, men nogen adskillelse af materialet fra de forskellige dybdeintervaller synes ikke at have fundet sted. I det mindste er fossilerne, som iøvrigt blev slæmmet fra og sorteret af P. HARDER, ikke etiketterede udover en angivelse af, at hele materialet stammede fra den nævnte boring. Iflg. dagbogen indsendtes der kasser med prøver fra 4,9—8,7 m og fra 8,7—11,2 m. Man kan derfor kun slutte, at fossilmaterialet i sin helhed stammer fra intervallet 4,9—11,2 m.

Ved en nøje gennemgang af fossilerne bestemtes de i skemaet side 534-535 opførte mollusker. Her er desuden for hver art angivet antallet af skaller i



Lokaliteter med marint øvre-miocæn i Sydjylland.  
Upper Miocene Localities in South Jutland.

materialet og artens vertikale optræden i Nordsøbækkenets miocæn og pliocæn.

I Nordsøbækkenets område er der som bekendt påvist

marint nedre-miocæn i Nordtyskland (GRIPP, 1912, 1914, 1915) og Danmark (SORGENFREI, 1940).

Marint mellem-miocæn kendes fra Belgien (GLIBERT, 1945, 1952), Holland (IJSPEERT, 1942; VOORTHUYSEN, 1944; HEERING, 1950), Nordtyskland (BEYRICH, 1853—57; v. KOENEN, 1872, 1882; GOTTSCHKE, 1878, 1887; GRIPP, 1919; KAUTSKY, 1925) og Danmark (RAVN, 1907; NØRREGAARD, 1916).

Marint øvre-miocæn er derimod kun fundet i Holland (MOLENGRAAFF & WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, 1913), Nordtyskland (SEMPER, 1856, 1861; BEYRICH, 1853—57; v. KOENEN, 1872, 1882; GRIPP, 1919, 1933, 1940; STAESCHE, 1930; HINSCH, 1952) og Danmark (MØRCH, 1874; RAVN, 1907).

**Pliocæne aflejringer** forekommer i England (S. V. WOOD, 1848—82; HARMER, 1914—25), Belgien (NYST, 1881), Holland (BEETS, 1946; HEERING, 1950), Nordtyskland (GRIPP, 1922; WIRTZ, 1949) og Danmark (ØDUM, 1934).

Under rubrikken »recent« er taget hensyn til alle nulevende former og ikke alene de arter, der i nutiden forekommer i Nordsøen. Det må bemærkes, at samtlige recente arter blandt materialet fra Holleskov lever i Middelhavet eller tæt derved (WEINKAUFF, 1867—68).

Med hensyn til nomenklaturen har jeg i nærværende lille arbejde udelukkende fulgt KAUTSKY (1925) og STAESCHE (1930), da det ville føre for vidt at begrunde andre synspunkter.

En særlig rubrik i skemaet oplyser, hvor i litteraturen man finder en god beskrivelse og afbildning af vedkommende art.

Som det fremgår af skemaet er samtlige arter kendt tidligere fra Nordsøbækkenets øvre-miocæn. *Pecten clavatus* POLI, *Nucula georgiana* SEMPER, *Astarte reimersi* SEMPER, *Turritella archimedis* BRONGN., *Scalaria vilandti* MÖRCH, *Aquilofusus semiglaber* BEYR., *Sveltia (Calcarata) rothi* SEMP. og *Daphnella (Raphitoma) kochi* v. KOEN. er kun fundet i denne etage, medens materialet ikke indeholder en eneste af de for mellem-miocænet eller pliocænet karakteristiske former. Faunaen fra Holleskov kan derfor med sikkerhed henføres til øvre-miocæn.

Jeg skal ikke komme ind på en nøjere omtale af de enkelte former, da det er hensigten at beskrive arterne i anden sammenhæng.

Her skal kun knyttes et par enkelte bemærkninger til nogle af dem:

*Yoldia glaberrima* MÜNST. Talrige fragmenter findes på næsten alle fossilførende astarteler-lokaliteter. Kun i det sandede astarteler ved Brande teglværk har jeg set flere hele skaller. Arten er ikke tidligere anført fra Danmarks øvre-miocæn.

*Leda (Jupiteria) pygmaea* MÜNST. synes i hvert fald i de mere sandede former for astarteler at høre til de kvantitativt dominerende arter. På grund af sin lidenhed er den ofte blevet overset af samlere på daglokaliteterne.

*Cardium (Parvicardium) papillosum* POLI har vist sig at være almindelig på de fleste lokaliteter, men er hidtil blevet overset for de danske forekomsters vedkommende.

*Cochlodesma* sp. Der foreligger et fragment af umbonalpartiet med den for slægten karakteristiske øreformede båndplade. Flere sådanne fragmenter er fundet ved Gram, men hele skaller har jeg ikke set fra miocænet. Slægten er iøvrigt ikke tidligere omtalt fra Nordsøbækkenets miocæn.

*Cadulus (Galida) gadus* MONT. Fragmenter af denne scaphopod er meget almindelig på de fleste lokaliteter. Den omtales tidligere under betegnelsen *Cadulus subfusiformis* SARS.

*Turbonilla pseudocostellata* SACCO er iflg. v. KOENEN (1882, p. 250) kendt fra Gram. Desuden har jeg fundet den ved Maade teglværk (Esbjerg).

	Neдре-Miocæn	Mellem-Miocæn	Øvre-Miocæn	Pliocæn	Recent	Materiale fra Holleskov	
1. <i>Pecten</i> cfr. <i>clavatus</i> POLI.			+		+	15 frgm.	RAVN, 1907; p. 252, t. I, f. 2.
2. <i>Nucula georgiana</i> SEMPER.			+			22 sk.	RAVN, 1907; p. 257, t. I, f. 6.
3. <i>Yoldia glaberrima</i> MÜNSTER.	+	+				15 -	RAVN, 1907; p. 261, t. I, f. 13.
4. <i>Leda</i> ( <i>Jupiteria</i> ) <i>pygmaea</i> MÜNSTER.	+	+	+		+	154 -	IJSPEERT, 1942; p. 31, t. I, f. 7.
5. <i>Astarte reimersi</i> SEMPER.			+			80 -	HINSCH, 1952; p. 149, t. A, f. 4-5.
6. <i>Pteromeris orbicularis</i> SOWERBY.		+	+	+		3 -	GLIBERT, 1945; p. 123, t. VI, f. 14.
7. <i>Isocardia forchhammeri</i> BECK.		+	+			3 -	RAVN, 1907; p. 273, t. II, f. 7.
8. ? <i>Azinus</i> sp.						2 -	
9. <i>Cardium</i> ( <i>Parvicardium</i> ) <i>papillosum</i> POLI.	+	+	+		+	7 -	COSSMANN & PEYROT, 1911; p. 125, t. 22, f. 48-51.
10. <i>Abra</i> cfr. <i>angulosa</i> RENIERI.	+	+	+	+	+	1 -	SORGENFREI, 1940; p. 25, t. IV, f. 13-14.
11. <i>Cochlodesma</i> sp.						1 -	
12. <i>Cadulus</i> ( <i>Gadila</i> ) <i>gadus</i> MONTAGU.		+	+		+	tafr. frgm.	HÖRNES, I, 1856; p. 661, t. 50, f. 40.
13. <i>Natica</i> sp.						77 sk.	
14. <i>Odontostomia conoidea</i> BROCCHI.	+	+	+	+	+	41 -	RAVN, 1907; p. 299, t. III, f. 19.
15. <i>Turbonilla pseudocostellata</i> SACCO.	+	+	+	+		2 -	RAVN, 1907; p. 297, t. III, f. 12. = <i>T. costellata</i> GRATELOUP.
16. <i>Eulima</i> ( <i>Subularia</i> ) <i>subulata</i> DONOVAN.	+	+	+	+	+	2 -	RAVN, 1907; p. 300; VOORTHUYSEN, t. 8, f. 23-25.
17. <i>Turritella tricarinata</i> BROCCHI var. <i>communis</i> RISSO.	+	+	+	+	+	34 -	RAVN, 1907; p. 296, t. III, f. 16.
18. — <i>archimedis</i> BRONGNIART.			+			14 -	RAVN, 1907; p. 296, t. III, f. 15.
19. <i>Scalaria</i> cfr. <i>vilandti</i> MØRCH.			+			1 -	RAVN, 1907; p. 295, t. III, f. 13.
20. <i>Typhis</i> ( <i>Cyphonochilus</i> ) <i>fi-stulosus</i> BROCCHI.	+	+	+			2 -	= <i>Typhis Schlotheimi</i> BEYR. i RAVN, 1907; p. 321, t. V, f. 13.
21. <i>Nassa</i> ( <i>Uzita</i> ) <i>bochollensis</i> BEYRICH.	+	+	+			2 -	RAVN, 1907; p. 316, t. V, f. 5.
22. — ( <i>Zeuxis</i> ) <i>syllensis</i> BEYRICH.		+	+			1 -	RAVN, 1907; p. 317, t. V, f. 6.
23. <i>Aquilofusus semiglaber</i> BEYRICH.			+			4 -	HINSCH, 1952; p. 165, t. B, f. 7-8.
24. <i>Turricula</i> ( <i>Uromitra</i> ) <i>cimbrica</i> OPPENHEIM.		+	+			4 -	HINSCH, 1952; p. 169, t. C, f. 3.
25. <i>Sveltia</i> ( <i>Calcarata</i> ) <i>rothi</i> SEMPER.			+			1 -	HINSCH, 1952; p. 171; RAVN, 1907; t. VI, f. 18.

	Nedre-Miocæn	Mellem-Miocæn	Øvre-Miocæn	Pliocæn	Recent	Materiale fra Holleskov	
26. <i>Admete (Babylonella) fusiformis</i> CANTRAINE var. <i>subangulosa</i> WOOD.	+	+	+	+		2 sk.	RAVN, 1907; p. 340, t. VI, f. 17.
27. <i>Conus (Conospira) antediluvianus</i> BRUGUIÈRE.	+	+	+			4 -	RAVN, 1907; p. 362, t. VIII, f. 5.
28. <i>Pleurotoma badensis</i> R. HOERNES.	+	+	+			23 -	HINSCH, 1952; p. 174, t. C, f. 9.
29. <i>Pleurotoma (Hemipleurotoma) annae</i> HOERN. & AUING.		+	+			2 -	HINSCH, 1952; p. 173, t. C, f. 8.
30. <i>Drillia obtusangula</i> BROCCHI	+	+	+			16 -	RAVN, 1907; p. 359; HÖRNES & AUINGER, 1891; t. XL, f. 13-20.
31. <i>Bela (Haedropleura) maitreja</i> SEMPER.		+	+			1 -	KAUTSKY, 1925; p. 177; v. KOENEN, 1872; t. 3, f. 6.
32. <i>Bathytoma cataphracta</i> BROCCHI.	+	+	+			1 -	RAVN, 1907; p. 350, t. VII, f. 12.
33. <i>Mangilia (Clathurella) reticulata</i> RENIERI.		+	+	+	+	1 -	v. KOENEN, 1872; p. 241; KAUTSKY, 1925; t. 12, f. 7.
34. — (—) <i>luisae</i> SEMPER.	+	+	+			5 -	RAVN, 1907; p. 359; KAUTSKY, 1925; t. 12, f. 9.
35. <i>Daphnella (Raphitoma) kochi</i> v. KOENEN.			+			2 -	RAVN, 1907; p. 360, t. VIII, f. 8.
36. <i>Bullinella elongata</i> EICHWALD.	+	+	+			6 -	RAVN, 1907; p. 366; GLIBERT, 1952; t. X, f. 18.
37. <i>Actaeon</i> cfr. <i>semistriatus</i> FERUSSAC.	+	+	+			1 -	= <i>Actaeon tornatilis</i> L. RAVN, 1907; p. 363, t. VIII, f. 10.
38. <i>Valvatina atlanta</i> MØRCH.	+		+			51 -	RAVN, 1907; p. 369, t. VIII, f. 16.

*Eulima (Subularia) subulata* DON. er ikke tidligere fundet i det danske øvre-miocæn. Derimod kendes den fra glimmerleret på Sild (RAVN, 1907; p. 301).

*Scalaria* cfr. *vilandti* MØRCH er repræsenteret ved et fragment, der kun består af en enkelt vinding. Skulpturen svarer imidlertid fuldstændig til eksemplarer fra Gram.

*Bela (Haedropleura) maitreja* SEMP. er ikke tidligere omtalt fra Danmark, men er iøvrigt fundet ved Gram og Maade teglværker.

*Daphnella (Raphitoma) kochi* v. KOEN. var hidtil kun kendt fra Gram teglværk, hvor den er almindelig.

Enkelte arter, der på næsten alle lokaliteter er meget almindelige som *Sipho distinctus* BEYR., *Cassidea (Semicassis) miolaevigata* SACCO, *Cassidaria echinophora* L. o. a. savnes i materialet fra Holleskov. Det skyldes

sandsynligvis disse formers størrelse, at de synes så almindelige på daglokaliteterne. Selvom de forekommer ret spredt i leret, kan resultatet af en indsamling let give det udseendet af, at de er mere almindelige end de mindre iøjnefaldende småformer. Jeg er derfor tilbøjelig til at tro, at de nævnte arters fraværelse i materialet fra Holleskov skyldes den relativt ringe kvantitative repræsentation for de gennemborede lag, som boreprøverne i virkeligheden er.

Foruden de nævnte mollusker indeholdt boreprøverne fra Holleskov talrige rester af andre dyreformer: Foraminiferer, pigge og plader af echinider, bryozokolonier (*Lunulites sp.*) ostracoder, *Balanus sp.*, krabbe-klosakse, otoliter, fiskehvirvler og en hajtand.

Som helhed betragtet afviger faunaen fra Holleskov ikke i nævneværdig grad fra den fauna, man træffer på de velkendte lokaliteter for øvre-miocæn (Gram, Spandetgaard o. s. v.). *Astarte reimersi* SEMP. er ligesom på disse findesteder rigeligt repræsenteret, og *Nucula georgiana* SEMP., *Aquifolus semiglaber* BEYR., *Pleurotoma badensis* R. HOERN., *Turritella*-arterne o. s. v. er talmæssigt tilstede i et forhold, der f. eks. minder om forekomsten ved Gram. Det er derfor næppe forkert at betegne astartelerets fauna ved Holleskov som typisk øvre-miocæn, i hvert fald i den udvikling, vi kender den her fra Danmark.

Der er intet forbavsende i at træffe astarteler i egnen omkring Holleskov. I hele den sydvestlige del af landet udgør miocænet som bekendt det øverste prækvartær. Ikke destomindre viser det følgende, at det er tvivlsomt, om forekomsten ligger på primært leje.

Foruden den ovennævnte boring udførte D. G. U. endnu en boring (D. G. U. arkiv nr. 132.46. a) tæt ved Pilgaard teglværks lergrav, imellem denne og landevejen, kun 200 m nordvest for førstnævnte boring. Profilet for boringen ser iflg. HARDER's dagbog således ud:

Terrænkote: ca. +26 m.

0—0,1 m morænesand, der nedad går over i sandet moræneler.

0,1—2,5 m fint, lidt leret, gult sand.

2,5—4,5 m ler, øverst fedt, nedad stærkt finsandet. Helt fornedet et stift lag ler, der går over i:

4,5—5,0 m fedt, lidt kalkholdigt ler. Kalkmængden aftager nedad.

5,0—5,3 m fedt, kalkfrit ler.

5,3—6,3 m fed lermergel med lidt finsand.

6,3—6,5 m leret finsand.

6,5—6,6 m fed lermergel vekslende med fint sand, samt nederst 4 hvide striber kalk.

6,6—8,2 m mørkt, noget kalkholdigt, sandet moræneler.

7,1—7,3 m stærkt sandet.

på 8,2 m en sten.

8,2—9,0 m moræneler, som forrige.

9,0—9,4 m morænesand.

På dette sted har man altså ikke nået miocæne lag. Hvorvidt sådanne var synlige i teglværkets lergrav har jeg ikke kunnet få opklaret med sikkerhed. AXEL JESSEN nævner i sin karteringsdagbog (til kortbladet Vam-

drup — opbevaret på D. G. U.), at der i teglværksgraven fandtes sort ler, men ikke glimmerler. Muligvis har der været tale om tertiærpræget diluvialler. Såvel af nævnte dagbog som af de på D. G. U. opbevarede fotografier fremgår, at dette sorte ler er stærkt forstyrret og højst sandsynligt ligger på sekundært leje. På det rentegnede kortblad Vamdrup i 1:20000 (D. G. U.'s kortbladsarkiv) angives et relativt stort område i egnen omkring det nu nedlagte Pilgaard teglværk, hvor miocænt glimmerler går op til jordoverfladen. Det vil i virkeligheden sige, at glimmerleret er truffet højst 1,5 m nede i hele dette område. Et mindre parti glimmerler er angivet ca. 1 km nordligere, tæt sydøst for landevejen mod Føvling-Holsted. Under karteringen i 1903—06 fandtes der her tæt ved landevejen en gammel mergelgrav, hvor der sine steder kun var 1 m ned til glimmerleret.

Hvorvidt de nævnte områder repræsenterer den faste dybgrund eller løse glacialflager kan kun afgøres ved tilstrækkeligt dybe borer. Ingen af de hidtil udførte har været dybe nok til, at man har kunnet klarlægge forholdet.

Godt 1,5 km sydvest for boringen ved Holleskov udførte brøndborer A. CHRISTENSEN, Brørup, i 1933 en boring ved Tobøl skole (D. G. U. arkiv nr. 132.27). Profilet var følgende:

Terrænkote: ca. +15 m

0—16 m sand og grus

16—45 m glimmerler (øret blødt ler, sort, nedad hårdere).

45—70 m glimmersand med konkretioner.

På en rejse for D. G. U. i 1946 besøgte jeg skolen og fik her af hr. første-lærer J. C. NIELSEN forevist et bæger, fremstillet af »det sorte ler«. Der viste sig at være tale om en lerart, som har stor lighed med det typiske, fede astarteler. Ydermere udleverede lærer NIELSEN mig 2 skaller af *Astarte reimersi* SEMP. og een skal af *Aporrhais alata* EICHW., hvis munding iøvrigt indeholdt et par små skaller af *Nassa cimbrica* RAVN, samt lidt glimmersand. Nærmere oplysninger om hvilke lag fossilerne stammede fra, kunne læreren ikke give, men de er iøvrigt fuldt tilstrækkelige til at bedømme det ovenstående profils stratigrafi i grove træk. Der er ingen tvivl om, at laget fra 16—45 m i hvert fald for den øverste dels vedkommende er øvre-miocænt astarteler. De øvrige fossiler, der tilhører mellem-miocænets mest typiske former, hidrører utvivlsomt fra glimmersandet, hvis alder dermed er påvist.

2,8 km syd for den først omtalte boring ved Pilgaard teglværk og 2 km sydøst for Tobøl skole ligger den bekendte forekomst af astarteler ved det forlængst nedlagte Ravnning teglværk. Fossiler herfra omtales af MARCH (1874, under betegnelsen »Mejlby teglværk«) og RAVN (1907). Beklageligvis findes der kun et temmeligt ringe fossilmateriale fra denne lokalitet i de danske samlinger. De utvivlsomt rigere tyske samlinger fra før 1920 (i det geologiske institut i Hamborg) er desværre gået tilgrunde under sidste verdenskrig.

Yderligere forekomster af fossilførende øvre-miocæn er ikke kendt fra området mellem Gram-Spandet i Sønderjylland og Esbjerg-egnen.

## SUMMARY.

## Fossiliferous Marine Upper Miocene near Holleskov northeast of Ribe.

During the year 1910 the Geological Survey of Denmark (D. G. U.) carried out two borings near the former brickworks belonging to the farm Pilgaard, situated near the village of Holleskov, 18 km northeast of Ribe, South Jutland.

One of these borings encountered marine Tertiary strata, containing a molluscan fauna of upper Miocene age.

The log of the boring was as follows:

Elevation: +24 m

0- 1,50 m boulder clay, sandy.

1,50- 1,80 m clay, light greenish blue, silty, micaceous.—possibly weathered mica-clay.

1,80- 2,55 m micaclay, dark brown.

at 2,55 m a seam of coarse sand.

2,55- 2,70 m boulder clay, dark brown.

2,70- 4,80 m micaclay, dark brown.

4,80- 5,00 m clay, yellowish brown, with glauconite and fossils.

5,00- 5,25 m clay, yellowish brown, with much glauconite.

5,25-11,50 m micaclay, dark grey—the surface of fresh fractures brownish.

The samples from the section 4,9-11,2 m contained numerous well preserved fossils, mostly shells of pelecypods, scaphopods and gastropods. The species found are listed page 534-535. It is obvious, that the fauna is of upper Miocene age.

The species are not described in detail in the present article but descriptions will be given elsewhere. The taxonomic system used by KAUTSKY (1925) and STAESCHE (1930) has been followed.

References to illustrations and descriptions of the individual species have been given in the last column of the table.

The fauna shows great resemblance to that of the well known upper Miocene localities in North Slesvig (Gram, Spandetgaard etc.), described by v. KOENEN (1872, 1882) and RAVN (1907).

Another boring situated only 200 m northwest of the first one did not encounter the micaclay. It stopped in the quaternary at a depth of 9,4 m. It is thus impossible to decide whether the upper Miocene beds at Holleskov are found in primary position or whether the clay occurs imbedded in the quaternary glacial drift.

A waterwell was drilled in 1933 at the school of the village Tøbel, 1,5 km southwest of Holleskov (see the map, page 532).

The following beds were encountered:

Elevation: +15 m.

0-16 m sand and gravel.

16-45 m micaclay.

45-70 m micasand with concretions.

Only a few fossils were obtained from this well. They were kept unlabelled by the schoolteacher. A specimen of *Astarte reimersi* SEMP. is without doubt derived from the micaclay, and if so, this bed is of upper Miocene age. Presumably the underlying micasand was the source of shells of *Aporrhais alata* EICHW. and *Nassa cimbrica* RAVN, both of which are characteristic of the marine middle Miocene of the North Sea Basin.

The well known locality of upper Miocene micaclay at the brickworks of Ravnig was situated 2,8 km south of Holleskov (see RAVN, 1907). The brickworks were abandoned several years ago.

The three localities: Holleskov, Tøbel and Ravnig (see the map, page 532), mentioned above, are the only occurrences of marine upper Miocene in the area between Gram—Spandet in North Slesvig and Esbjerg, South Jutland.

Danmarks Geologiske Undersøgelse

Charlottenlund, marts 1954.



## LITTERATUR.

- BEETS, C., 1946. The Pliocene and Lower Pleistocene Gastropods in the collect. of the Geolog. Found. in the Netherlands. — Meded. Geol. Sticht. Ser. C-IV-1-No. 6. Maastricht.
- BEYRICH, E., 1853-57. Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesell. Bd. 5, 6, 8. Berlin.
- COSSMANN, M. ET PEYROT, 1909-34. Conchologie Néogénique de l'Aquitaine. — Actes de la Société Linéenne de Bordeaux. Vol. LXIII-LXVI, LXVIII-LXX, LXXIII-LXXV, LXXVII-LXXIX, LXXXII-LXXXVI. Bordeaux.
- GLIBERT, M., 1945. Faune Malacologique du Miocène de la Belgique. I. Pélécyposes. — Mém. du Mus. Royal d'Hist. Natur. de Belg. No. 103. Bruxelles.
- 1952. II. Gastropodes. — (ibid. No. 121). Bruxelles.
- GOTSCHKE, C., 1878. Über das Miozän von Reinbeck und seine Molluskenfauna. — Verh. d. Ver. f. Naturw. Unterhalt. in Hamburg, Bd. III. Hamburg.
- 1887. Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins. — Bd. X der Abh. aus dem Gebiete der Naturw. d. Naturwissensch. Ver. in Hamburg. Hamburg.
- GRIPP, K., 1912. Das Tertiär in den Vierländer Bohrungen XIV, XV, XVI und XVII. — 4. Beiheft z. Jahrb. d. Hamburg. Wissensch. Anstalten. XXIX. 1911; p. 11-28. Hamburg.
- 1914. Über eine untermiozäne Molluskenfauna von Itzehoe. — 5. Beiheft, z. Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anst. XXXI. 1913; p. 1-40. Hamburg.
- 1915. Über das marine Altmiocän im Nordseebecken. — Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläontologie, Beilage Bd. XLI, p. 1. Stuttgart.
- 1919. (i E. KOCH u. K. GRIPP. Zur Stratigraphie des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland.) — Beih. z. Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anst. XXXVI. Hamburg.
- 1922. Marines Pliocän und *Hipparion gracile* KAUF. vom Morsumkliff auf Sylt. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesell. Bd. 74, Abh., p. 169. Berlin.
- 1933. Geologie von Hamburg und Umgebung. Hamburg.
- 1940. *Cardita laevicosta weingärtneriana* n. var. und *Astarte magdalanae* n. sp. aus dem tiefsten obermiozänen Glimmertone. — Arch. f. Molluskenkunde, Bd. 72, H. 5-6, p. 145. Frankfurt a. M.
- HARMER, F. W., 1914-25. The Pliocene Mollusca of Great Britain. Vol. I-II. — The Palaeontographical Society, London.
- HEERING, J., 1950. Pelecypoda (and Scaphopoda) of the Pliocene and Older-Pliocene deposits of the Netherlands. — Meded. Geol. Sticht. Ser. C-IV-1-No. 9. Maastricht.
- 1950. Miocene Pelecypoda of the Netherlands (Peel-Region). — Meded. Geol. Sticht. Ser. C-IV-1-No. 10. Maastricht.
- HINSCH, W., 1952. Leitende Molluskengruppen im Obermiozän und Unterpliozän des östlichen Nordseebeckens. — Geol. Jahrb. Bd. 67; p. 143. Hannover.
- HOERNES, M., 1856. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. I. Band. Univalven. — Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. III. Wien.
- 1870. II. Band. Bivalven. — (Ibid. IV.) Wien.
- HOERNES, R. ET M. AUINGER, 1879-91. Die Gasteropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Wien.
- IJSPEERT, C., 1942. Monographie der miozänen taxodonten Bivalven aus dem Peelgebiete (die Niederlande). — Meded. Geol. Sticht. Ser. C-IV-1-No. 1. Maastricht.
- KAUTSKY, F., 1925. Das Miocän von Hemmoor und Basbeck-Osten. — Abh. d. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. Heft 97. Berlin.
- KOENEN, A. v., 1872. Das Miocän Nord-Deutschlands und seine Molluskenfauna. I. Teil. — Schr. d. Gesellsch. z. Beför. d. gesamt. Naturw. z. Marburg, Bd. 10. Cassel.
- 1882. II. Teil. — Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilage Bd. II. Stuttgart.
- MOLENGRAFF, G. A. F. U. W. A. S. M. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, 1913. Niederlande. Handbuch der Regionalen Geologie. Bd. I, 3. Heidelberg.
- MØRCH, O., 1874. Forsteningerne i Tertiärlagene i Danmark. — Forh. ved de Skandin. Naturf. 11te møde; p. 274. København.

- NØRREGAARD, E. M., 1916. Mellem-miocæne Blokke fra Esbjerg. — D. G. U. IV. Rk., Bd. 1. Nr. 5. København.
- NYST, P. H., 1881. Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique. I. Partie. Terrain Pliocène Scaldisien. — Ann. du Mus. Roy. d'Hist. de Belg., Sér. Paléontologique V. III. Bruxelles.
- RAVN, J. P. J., 1907. Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer. — Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skr., 7. Rk., nat.-mat. Afd. III. 2; p. 217. København.
- SEMPER, J. O., 1861. Paläontologische Untersuchungen. Erster Theil. Neubrandenburg.
- SORGENFREI, TH., 1940. Marint Nedre-Miocæn i Klintinghoved på Als. — D. G. U. II. Rk. Nr. 65. København.
- STAESCHE, K., 1930. Zur Gliederung des obermiozänen Glimmertons. — Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 51; p. 55. Berlin.
- VOORTHUYSEN, J. H. VAN, 1944. Miozäne Gastropoden aus dem Peelgebiet (Niederlande). — Meded. Geol. Sticht. Ser. C-IV-1-No. 5. Maastricht.
- WEINKAUFF, H. C., 1867-68. Die Conchylien des Mittelmeeres. I-II. Kassel.
- WIRTZ, D., 1949. Die Fauna des Sylter Crag und ihre Stellung im Neogen der Nordsee. — Mitt. Geol. Staatsinstitut Hamburg, Heft 19; p. 57. Hamburg.
- WOOD, S. V., 1848-82. A Monograph of the Crag Mollusca. Vol. I-II+Suppl. — The Palaeontographical Society, London.
- ØDUM, H., 1934. En Forekomst af marint Pliocæn ved Tønder. — Medd. Dansk Geol. Forening. Bd. 8; p. 359. København.