

Mindre meddelelser

Possible signs of postglacial tectonics in the Mønsted salt dome area

by

IVAN MADIRAZZA

In the course of surface mapping of the Mønsted salt dome area during the summer of 1965 some morphological inconsistencies involving Quaternary forms were encountered. Some of these could possibly be explained by ascribing them to the movements of the salt core.

One type of such forms is represented by the stream valleys bordering on, or partially extending over, the structure (i.e. shallow lying limestone). As an example, the valley of the Mønsted Å, which follows closely the north-east "side" of the structure, was chosen. The profile of this periglacial valley was constructed from the topographic sheet 1215 IV SV STOHOLM, 1:25000, with a contour interval of 2.5 m, between the points indicated in Fig. 1. In Fig. 2 this profile is shown in relation to the top of the structure, i.e. the surface of the Danian limestone below the Quaternary deposits.

In an otherwise well balanced profile a sharp break coincident with the limit of the structure occurs. In this same area the stream valley markedly changes its aspect, becoming narrower and more irregular as compared to the section below this point (and also somewhat higher up stream).

This change in the profile and the shape of the valley could conceivably be due to lithological differences (and thus different resistance to erosion) of materials making up the valley floor. However, limestone, the most resistant of the materials in question, outcrops only somewhat higher up stream, i.e. above the break in the stream profile. There, for a short distance, it forms the floor of the valley as well as the basal portions of its walls.

On the other hand, the irregularities in this valley could reflect a movement within the salt structure, and thus themselves have a tectonic origin. Allowing for such an explanation, it could be estimated that since the last time periglacial processes were active in the Mønsted area the movement in this part of the structure has amounted to ca. 3 m.

Bordering onto the limestone in the south-west section of the valley wall is a massive exposure of clays. They are very plastic and strongly colored, and, on the basis of foraminiferal content of samples from a boring (Danmarks Geologiske Undersøgelse (Geological Survey of Denmark) Arkiv Nr. 66.352) contiguous to this exposure, their age has been determined as Eocene (DINESEN, A., personal information). Although the contacts proper are concealed, the clays seem to be sharply and steeply limited against the Danian limestone and, on the down stream side, against the Quaternary sands, the contacts crossing the Mønsted Å valley at more or less right angles.

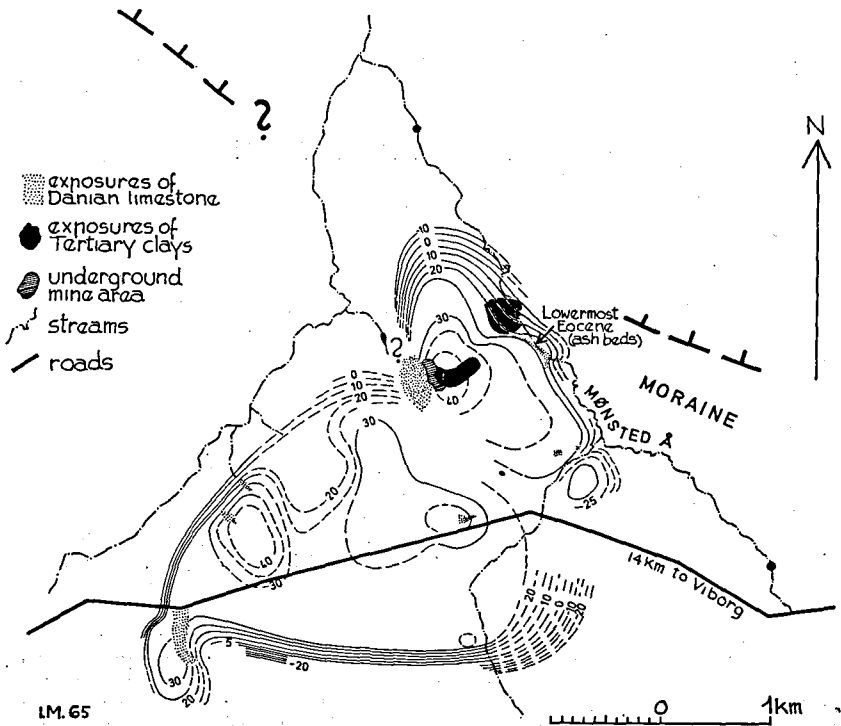


Fig. 1. Mønsted salt dome. Map of the surface of Danian limestone, as presented by the writer at the Quaternary Geology Club (Danish Geological Society) on Dec. 6, 1965.

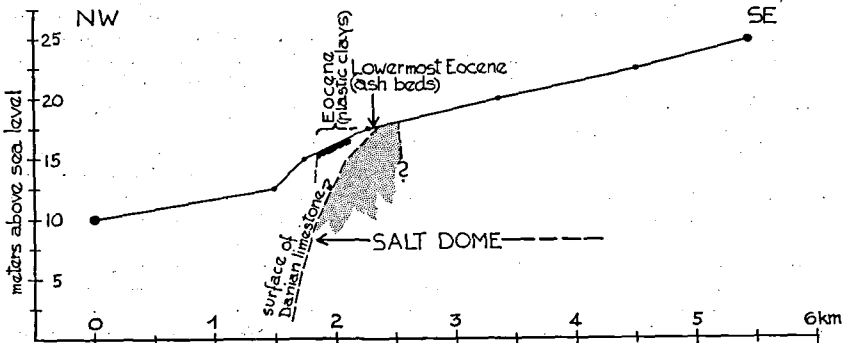


Fig. 2. Profile of the periglacial Mønsted Å valley between the points indicated in Fig. 1.

On the opposite side of the valley, at the same level as the limestone and apparently bordering onto it, a section (ca. 2 m high) of thin bedded, clayey sediments, is exposed. A preliminary petrographic investigation has shown that this material consists predominantly of, to some degree altered, volcanic glass. The bulk of it is magnetic, apparently due to fine magnetite(?) dust disseminated in the glass fragments. Judging by their volcanic origin and their field relationship these sediments are, almost certainly, of Lowermost Eocene age.

The order in which the pre-Quaternary rocks occur exposed in this valley and the nature of their contacts suggest a post-Eocene Tertiary faulting which presumably continued into the Quaternary time.

Et brud i kalkundergrunden ved Mariager Fjord

af

HILMAR ØDUM

I henhold til undergrundsloven af 8/5 1950 fik »Kryolitselskabet Øresund« under 1/11 1963 koncession på indvinding af salt ved opskylning (opløsning) fra den salthorst ved Hvornum (8 km v. f. Hobro), der i 1947 var blevet påvist af »Danish American Prospecting Co.« (ØDUM, 1960, s. 24). Koncessionen overførtes 1964 til det nystiftede *I/S Dansk Salt*. På selve salthorsten udførtes i 1964 to produktionsboringer til hhv. 1520 og 1550 m dybde, mens projektet i øvrigt forudsatte anlæg af en fabrik til inddampning m.v. et andet sted, og hertil valgtes en lokalitet ved Mariager Fjord ca. 6 km nø. f. Mariager*).

Fabriksarealet ligger ca. 1 km v. f. cementfabriken »Dania«s grav i skrivekridt, men i en zone, hvor skrivekridtet overlejres af ældre daniums bryozokalk, der atter er dækket af et tyndt lag moræneler. I fabriksarealet indgår den i 1926 beskrevne grav »Bøgelund Kalkværk«, med overgangsprofilet senonium - danium A - Danium B (ØDUM, 1926, s. 53). Denne grav er dog for længst opgivet og tilskredet, og profilet er nu udslettet ved byggeriet.

I overvejelserne om fabrikkens placering indgik også, at man her i det store og hele kunne vente at finde gode funderingsforhold. Det måtte dog forudses, at skorstensdannelse ville forekomme i kridt- og kalkgrunden, og hertil kom yderligere, at den vestlige del af fabriksarealet + terrænet v. herfor igen, hvor bryozokalken tiltager i mægtighed, har været genstand for underjordisk kalkbrydning gennem århundreder. Om begge fænomener gjaldt dog, at de maksimalt kunne nå til grundvandsdybde.

Forud for byggearbejdet gik en geoteknisk undersøgelse, der afslørede tilstedeværelse af begge de nævnte fænomener (skorstene og grubegange), men hertil kom helt uregelmæssige svaghedszoner, der stedvis strakte sig til langt større dybde, under grundvandsspejlet. Forklaring herpå fik man i de nedenfor beskrevne forhold.

Udgravninger til fabriksbygningerne udførtes i sommeren 1965, og under et

*) Boreprofilerne og saltets geologi vil blive behandlet af FRITZ LYNGSIE JACOBSEN i anden sammenhæng.

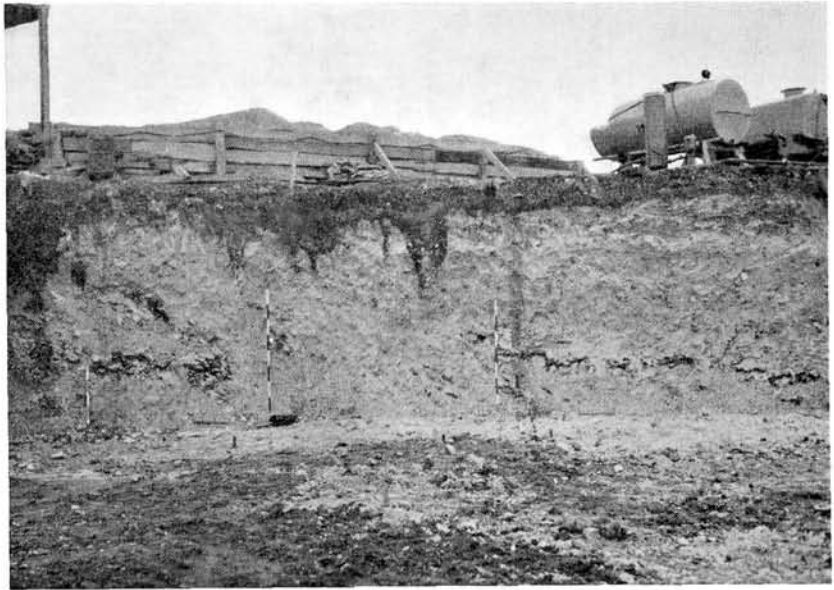


Fig. 1. Vestlige del af væg a (sml. tegningen fig. 3).

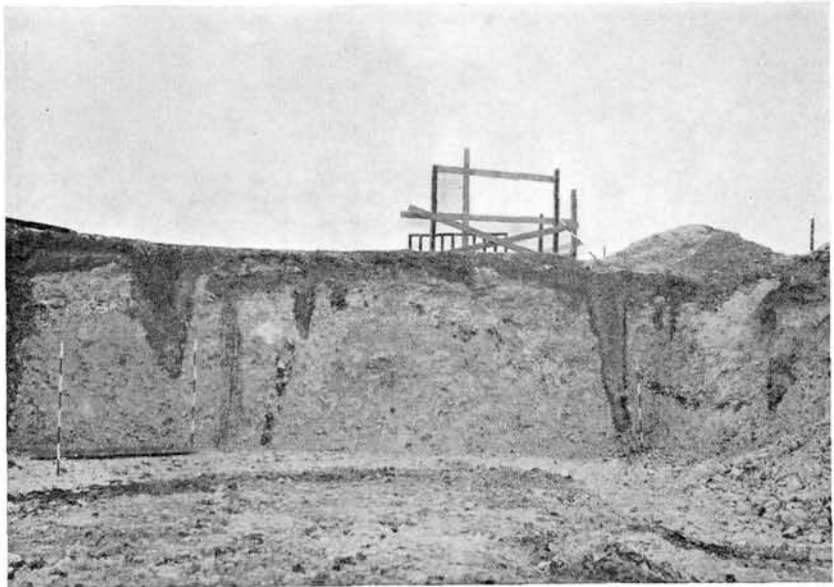


Fig. 2. Vestlige del af væg e (sml. tegningen fig. 4).

besøg i juli fandtes en byggegrube for pakkeriet åben. Gruben var 3 m dyb, og profilet i væggene frembød det billede, der fremgår af fotografierne fig. 1-2 og tegningerne fig. 3-4.

Et tyndt dække af moræneler fandtes overalt, og herfra strakte et stort antal skorstenene på alle udviklingsstadier sig ned i kalken, adskillige ned under udgravningens bund; de var alle fyldt med en masse af eftersynkende ler eller sandet ler, der ud mod skorstenens sider gik over i et residuum af kalk- og flintbrokker.

Kalken er bryozokalk (zone B, abildgårdi-zone). Den gennem sættes af lag af gråsort flint, 5-10-20 cm tykke, i reglen gennemgående over lange strækninger, men nu og da tynder de ud og forsvinder. Da såvel kalkmassen som flintlagene er stærkt knust *in situ*, kan det stedvis være vanskeligt af »fastholde« et bestemt lag. Normalt er flintlagene udelte og regelmæssigt liggende, men et enkelt sted ses et flintlag at dele sig i to som et tilløb til bankedannelse.

I den østlige del af byggegruben ligger lagene i det store og hele nogenlunde horisontalt og uforstyrret, bortset fra den ovennævnte, gennemgående knusning: størstedelen af væg a - væg b - væg c - væg d - østligst i væg e.

Den vestlige del af gruben frembyder et helt andet billede: vestenden af væg e - hele væg f - vestligst i væg a. Her er lagene bragt helt ud af stilling, hældende, stejlt stillede, foldede og forskudte, så det ofte er umuligt at se, hvor et flintlag fortsættes. Kalkmassen imellem flintlagene har deltaget i bevægelserne i en sådan grad, at den oprindelige lagdeling oftest er helt udvisket, og kun en stærkt breccieret kalkmasse er tilstede. Overalt ses dog kun bryozokalk.

Enkelte steder kan man - ved kombination af flintlagene - sandsynliggøre eller muliggøre tilstedeværelsen af en konkret forkastning; men stort set er det kun muligt at fastslå, at den vestligste del af byggegruben gennem sættes af en brudzone, hvis vestflanke er sunket i forhold til de østlige lag. Indsynkningens størrelse lader sig ikke konstatere.

Sættes brudzonens østgrænse i væg e (sydvæggen) ca. 10 m fra væggenes vestende, og sættes den tilsvarende grænse i væg a (nordvæggen) ca. 5 m fra vestenden, fremkommer en brudlinie med retningen ca. N 45°V.

En brudlinie med dette forløb vil i sin fortsættelse mod nord forløbe vest for den i 1926 tilgængelige grav; i denne grav observeredes kun uforstyrrede lag, og bemærkninger om gennemgribende knusning er ikke noteret (med den minutiøse undersøgelse af grænselagene, der dengang fandt sted, måtte fænomenet være observeret, ifald det fandtes). - I cementfabrikerne er brudfænomener som de her beskrevne ikke observeret.

En brudlinie eller brudzone med retningen ca. N 45°V er altså, hvad der rent objektivt har kunnet iagttages. At spekulere nærmere over brudliniens indpasning i et tektonisk mønster er ret ørkesløst, så længe iagttagelsen står isoleret, men et par bemærkninger kan gøres.

Først den ret banale, at den konstaterede retning er nogenlunde parallel med forløbet af den fennoskandiske randzone i Kattégat; det kan naturligvis være en tilfældighed, men brudlinien kan i hvert fald tænkes at indgå i det regionale tektoniske mønster i det danske sænkingsområde (SORGENFREI og BUCH, 1964, plate 16; SORGENFREI, 1964, fig. 85). - Det kan i denne sammenhæng have i erindring, at foldede kalk- og flintlag tidligere er iagttaget ved Kastbjerg, 9 km SØ f. saltfabriken; Kastbjerg ligger dog en smule østligere end brudliniens forlængelse mod SØ (ØDUM, 1926, s. 52).

At forholdene ved Mariager Fjord er mere komplicerede fremgår af VICTOR MADSENS undersøgelse af tertiæret nærmere Hobro (MADSEN, 1918). Her konstateredes dislocerede tertiære leraflejringer med forkastninger, hvis retninger målt til N 20-32°Ø, - altså næsten vinkelret på det ved Bøgelund konstaterede. MADSEN fastslår i øvrigt, at »mellem Hobro og Skarodde (cementfabrikerne) må der således findes dislokationer med en samlet dislokationshøjde af mindst 265 m, rimeligvis en del mere«.

Endelig kan det tænkes, at detail-tektoniken i denne egn skal sættes i relation til lokal salttektonik (se SORGENFREI og BUCH, 1964, plate 14-16).

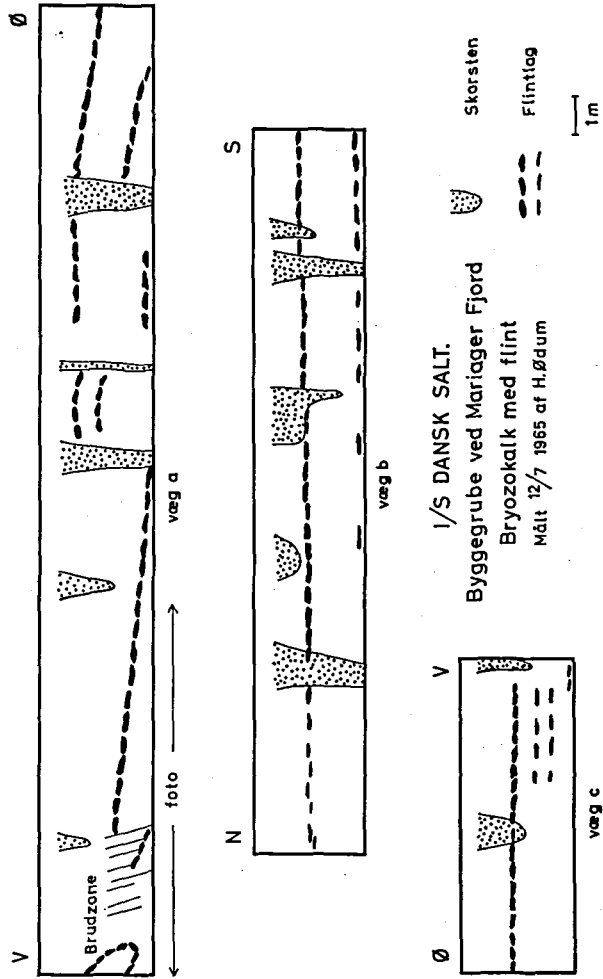
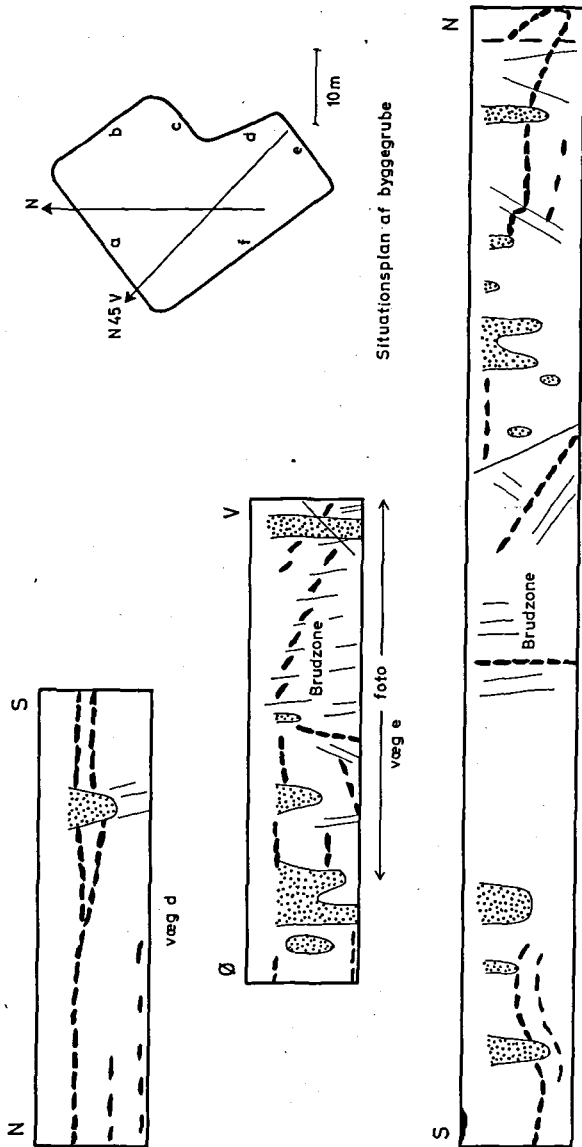


Fig. 3.



veg f
Fig. 4.

LITTERATUR

- MADSEN, VICTOR: Om Tertiæret ved Mariager Fjord. – D.G.U. IV. rk. bd. 1, nr. 8. – 1918.
- SORGENFREI, TH.: Denmark. Tectonics of Europe. – Moscow. 1964.
- and ARNE BUCH: Deep Tests in Denmark 1935–1959. – D.G.U. III. rk. nr. 36. – 1964.
- ØDUM, HILMAR: Studier over Daniet i Jylland og paa Fyn. – D.G.U. II. rk. nr. 45. – 1926.
- Saltefterforskningen i Danmark. – D.G.U. III. rk. nr. 34. – 1960.

Om purbeckien aflejringerne i det nedsænkede område ved Salene Bugt, Bornholm

af

OLE BRUUN CHRISTENSEN

Abstract

Based on ostracod faunas from a new fossiliferous exposure in Bornholm it shows that the Rabekke Formation is of Lower Purbeckian Age.

Aflejringerne i det nedsænkede område ved Salene Bugt på nordøstkysten af Bornholm er tidligere beskrevet af GRÖNWALL & MILTHERS (1916, pp. 123–125). Området (fig. 1) er nedsænket mellem forkastninger og omgivet af grupdfjeld. Den overvejende del af aflejringerne blev anset for at være af rhaet-lias alder indtil GRY i 1956 viste, at de skulle henregnes til »wealden«. På basis af lithologiske studier sluttede GRY, at Salene områdets sedimenter sandsynligvis tilhører »wealdens« bundserie – der senere blev benævnt Rabekke formationen (GRY 1960) – og som andre steder på Bornholm overlejres af den sandede Robbedale formation samt den endnu yngre Jydegaard formation. Ved et nøjere studium af ostracoderne fra de pågældende formationer, kunne det vises (BRUUN CHRISTENSEN, 1963), at Jydegaard formationens nedre del biostratigrafisk kunne korreleres med Wealden 3 i NW-Tyskland (d.v.s. ~ overgangen mellem Upper Purbeckian og Wealden Beds i England), mens Rabekke formationen snarere måtte modsvare »Serpulit« i NW-Tyskland (d.v.s. ~ Middle Purbeckian i England) end aflejringer betegnet Wealden 1 til 3.

Små ostracodfaunaer fra en boring i Salene området (D.G.U.'s Arkiv nr. 245.13) adskiller sig fra såvel de kendte faunaer i Jydegaard formationen som fra Rabekke formationens faunaer. Faunaerne hidrører sandsynligvis fra et polyhalint milieu og indeholder følgende former (BRUUN CHRISTENSEN, 1963): *Fabanella boloniensis* (JONES), *Galliaecytheridea* sp., *Orthonotacythere* sp., *Scabriculocypris* sp., *Klieana* sp., *Eucypris* sp. og *Palaeocytheridella* sp.

I en mindre ravinedannelse mod Bobbeåen i tilknytning til Salene områdets vestlige forkastningszone har forfatteren tidligere fundet enkelte fossiler, men kunne i dette forår som følge af bl. a. vegetationsrydninger indsamle prøver af overvejende fedt, grønligråt ler med skalfragmenter. Prøvematerialet indeholder individrige og overordentlige velbevarede ostracod faunaer (tavle I), der synes identiske med de beskudne faunaer, der er beskrevet fra borerne i Rabekke formationen. Forskellige faunaer fra den nye fossilførende lokalitet i Salene området indeholder især mikrofossiler som (nummeret iflg. tavle I):

1. *Klieana alata* MARTIN, 1940.
2. *Cypridea inversa* MARTIN, 1940.
3. *Fabanella ansata* (JONES, 1885).
4. *Darwinula leguminella* (FORBES, 1855).
5. *Fabanella boloniensis* (JONES, 1882).
6. *Scabriculocypris trapezoides* (ANDERSON, 1941).
7. *Damonella pygmaea* (ANDERSON, 1941).
8. Fiskerester (otholit), samt
Stenestroemia diciptens (ANDERSON, 1941) m.v.

Faunaerne er tydelig af nedre purbeckien alder (d.v.s. modsvare nedre del af Serpulit og Oberer Munder Mergel i NW-Tyskland). Såvel disse faunaer som faunaerne fra boringen nr. 245.13 er beslægtede med ostracodfaunaer fra bl. a. Vitabäck ved Fyleverken i Skåne, hvoraf flere af forfatteren ligeledes bestemmes

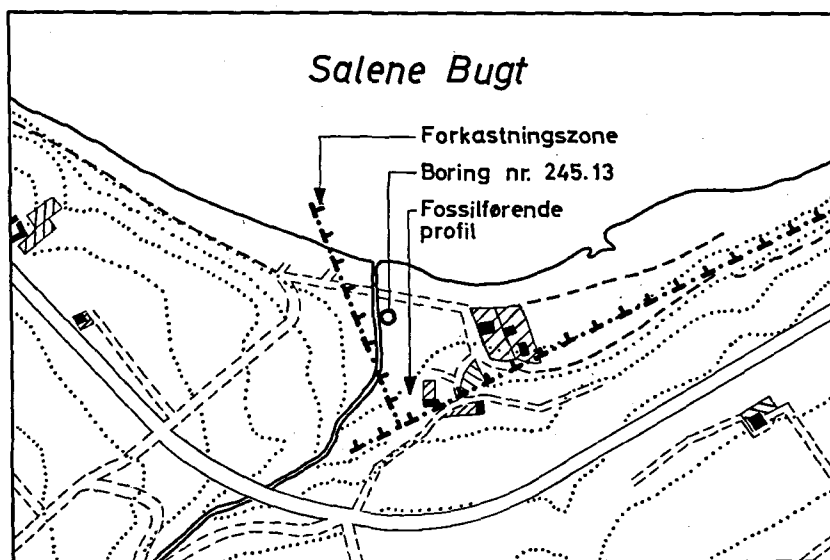


Fig. 1. Veje og stier, bebyggelser, samt 10 m kurver omkring Bobbeåens udløb i Salene Bugt indtegnet i størrelsesforholdet 1:10000 efter Geodætisk Instituts målebordsblad M 5135.

til at være af nedre purbeckien alder. Faunaerne bekræfter således ikke alene den formodning, at Rabekke formationen er til stede i Salene området, men angiver tillige, at denne formation er af nedre purbeckien alder.

Ifølge moderne opfattelse henlægges overgangen mellem jura og kridt systemerne til mellem purbeckien. Denne overgang må således være at finde i den overliggende Robbedale formation på Bornholm.

LITTERATUR

- CHRISTENSEN, O. BRUUN, 1963: Ostracods from the Purbeck-Wealden Beds in Bornholm - D.G.U. II. rk. nr. 86, København.
- GRY, H., 1956: Wealden aflejringerne på Bornholm, deres stratigrafi og tektonik - M.D.G.F., bd. 13, pp. 134-140.
- 1960: Geology of Bornholm: Guide to Excursions Nos. A 40 and C 45 - Internat. Geol. Congr., Norden 1960, Copenhagen.
- GRÖNWALL, K. A. & MILTHERS, V., 1916: Kortbladet Bornholm - D.G.U., I. rk. nr. 13, København.

