

NOGLE KRIDTLIGNENDE KVARTÆRAFLEJRINGER I NORDJYLLAND

Af

ERIK STENESTAD*)

Abstract

In the Pleistocene sequence in the White Chalk area in Northern Jutland there are sometimes found glaciofluvial deposits which look like White Chalk, consisting mainly of re-worked White Chalk.

These sediments may be rather difficult to interpret, especially if a study has to be based on ditch-samples and particularly if the sediments occur adjacent to the surface of the White Chalk.

The similarity to White Chalk *in situ* is only apparent. The glaciofluvially re-worked White Chalk is a granular, fine-grained rock with an appearance like silt or clay. It normally contains a certain amount of other mineral grains, partly scattered in the sediment, partly concentrated in bands and streaks.

Three sections showing such deposits are described in the following. A study of the foraminiferal faunas from these sections has shown them to occur in reverse order. This illustrates the general principle in re-working, in accordance with which originally younger strata are eroded and re-deposited before originally older strata.

INDLEDNING

I det nordjyske kridtområde finder man lejlighedsvis i den kvartære lagserie smeltevandsaflejringer, som til forveksling ligner skrivekridt, fordi de hovedsagelig består af oparbejdet kridtmateriale. Ligheden med kridt er kun tilsyneladende. Det glaciofluvialt omlejrede kridt er en granulær, finkornet bjergart, der m. h. t. kornstørrelse nærmest falder inden for silt- eller lergruppen. Det indeholder sædvanligvis en vis mængde af andre mineralkorn i form af ler, sand eller gruspartikler, der dels er jævnt fordelt i bjergarten, dels er koncentreret i visse lag. I profiler eller i intakte prøver er det som regel let at afgøre, om det virkelig er skrivekridt, man har for sig; men i skylleprøver – og især i de tilfælde, hvor prøverne hidrører fra et niveau, hvor man ville vente at finde skrivekridt, kan ligheden virke vildledende. Dette forhold kan i uheldige tilfælde give anledning til geotekniske problemer, f. eks. ved fundering af bygværker. I Aalborg-området er der i disse år en betydelig bygge- og anlægsvirksomhed, ved hvilken man ofte kan komme ud for at skulle afgøre, om den kridtlignende aflejring, man har foran sig, virkelig er ægte, faststående kridt, eller om det eventuelt er omlejret kridtmateriale, med deraf følgende mulighed for lidet bæredygtige jordlag længere nede. Nærværende lille meddelelse er derfor skrevet for at belyse problemerne omkring omlejret kridtmateriale. De tre eksempler er hentet fra Birkelse, Smidie og det østlige Aalborg.

*) Danmarks Geologiske Undersøgelse, Charlottenlund.

Jeg vil gerne i denne forbindelse rette en tak til »Geodan« for tilladelse til at publicere de herfra omtalte borer.

Profilen fra søndre nedkørselsrampe til Limfjordstunnelen ved Aalborg, omtalt som »Søndre Rampe-profilen«, har været fælles geologisk interesseområde for professor dr. phil. THEODOR SORGENFREI, civilingeniør NIELS STOKHOLM (hvis afhandling om de sen-glaciale aflejringer i området findes andetsteds i dette hefte) og undertegnede. Det foreliggende materiale er gennemgået kritisk og udnyttet i fællesskab, et samarbejde, jeg takker meget for. Dr. phil. S. T. ANDERSEN og mag. JOHANNES JOHANSEN har udført tre orienterende pollenanalyser og en bestemmelse af makroskopiske plantedele. Professor SORGENFREI og afdelingsgeolog cand. mag. BENT SØNDERGAARD har gennemlæst manuskriptet. Geofysiker S. E. HENRIKSEN har oversat abstract til engelsk. For denne hjælp skylder jeg min bedste tak.

LOKALITETSBEKRIVELSE

Beliggenheden af de nedennævnte lokaliteter fremgår af kortskitsen fig. 1.

Birkelse

I en geoteknisk boring ved Rye å's vestlige bred, ca. 300 m nord for Birkelse gods, traf man følgende lagserie:

»Geodan« 6670 bor. 5 – D.G.U. Arkiv nr. 25.327 (forkortet profil).

Kote: :

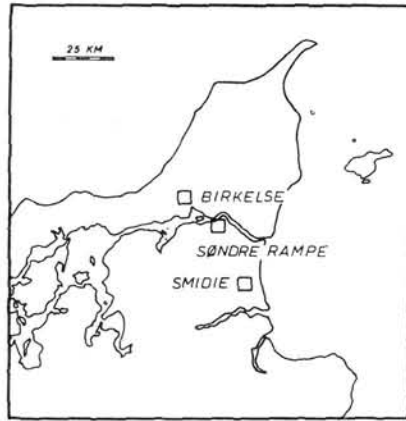
3,0–	2,0 m	Finsand, brungråt, muldpræget
2,0–	0,4 m	Finsand, lyst gulbrunt
0,4–÷	1,0 m	Finsand, blågråt og grønliggråt med dyndstriber og planterester
÷ 1,0–÷	6,2 m	Dynd, grønliggråt med silt-striber og planterester, nederst finsand-rigt
÷ 10,1–÷	13,3 m	Sand, grønliggråt, dyndet, øverst skalrigt.
÷ 13,3–÷	14,7 m	Sand, gråt, gruset, stenet, let leret, rigt på kridt
÷ 14,7–÷	15,5 m	Ler, brunliggråt, sandet, stenet, usorteret
÷ 15,5–÷	23,1 m	Kalksilt, hvid og hvidlig med striber og lag af sand, finsand og mergel, stedvis med flint og rullede kridt-brokker (ikke gennemboet).

Det sandede, stenede, usorterede ler ved kote ÷ 14,7–÷ 15,5 m blev i første øjeblik opfattet som moræneler og den underliggende kalksilt som skrivekridt, der imidlertid havde så lave styrker, at man fortsatte boringen. Det viste sig nu, at der nedefter optrådte striber og lag af sand, finsand og mergel, stedvis med flint og rullede kridtbrokker. Lagene under den marine, kvartære finsand- dynd- sand-serie måtte altså nu vurderes som sen-glaciale.

Søndre Rampe

I udgravningen for den søndre nedkørselsrampe til den kommende tunnel under Limfjorden ved Aalborg blev der konstateret en kvartær lagserie som daludfyldning i det højtliggende kridt (fig. 2). STOKHOLM har gjort rede for lagseriens detaljer side 295–305 (STOKHOLM, 1968).

Fig. 1. Kort over lokaliteterne.



Søndre Rampes geografiske placering fremgår dels af kortskitzen fig. 1, dels af fig. 3, der er en foreløbig tolkning af kridtoverfladens højdeforhold i området. Med pile er antydnet en mulig, men endnu ikke bevist geologisk sammenhæng mellem dalen ved Søndre Rampe og dalen Dybdal. Længst mod nordøst i det på kortskitzen viste område er Dybdal kraftigt markeret i terrænet, og den kan med fuld sikkerhed følges i sydvestlig retning igennem bebyggelsen Sølyst til et sted øst for Sølyst kirke. Herfra er der en



Fig. 2. Limfjordstunnelen. Dal i kridtoverfladen i østvæggen af søndre nedkørselsrampe. Dalen er fyldt med kvartære aflejringer, hvis mørke farver markerer dens forløb over udgravningens kridtbund.

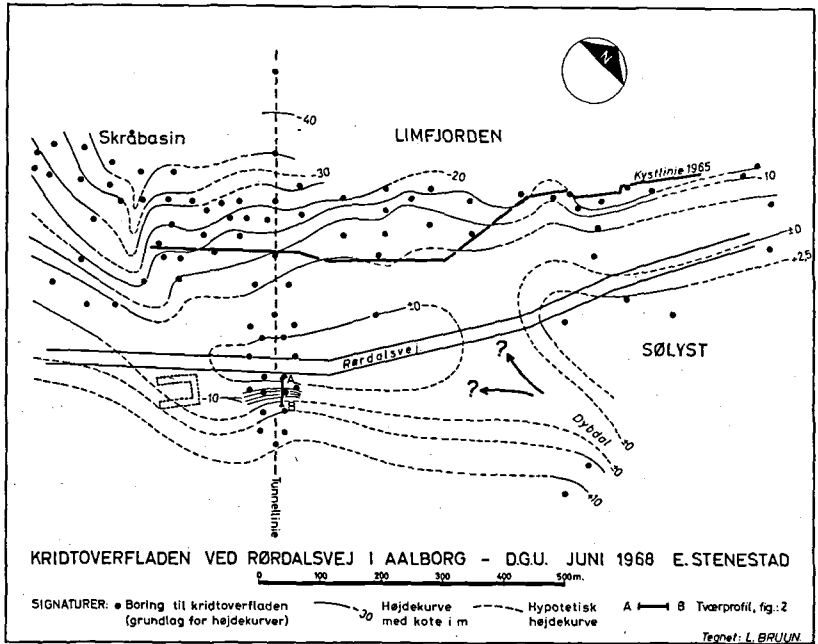


Fig. 3. Kridtoverfladens højdeforhold, belyst ved geotekniske borer. Dalprofilet ved søndre nedkørselsrampe til Limfjordstunnelen (fig. 1 og 2) er beliggende ved A-B. En mulig forbindelse med Dybdal er antydnet med pile. Ved udgravninger for motorvejstilslutninger til Limfjordstunnelen har man også andre steder i dette område truffet lignende dale i kridtoverfladen.

svag lavning i terrænet hen mod Søndre Rampe. Denne lavning ses – nogenlunde tydeligt – på fig. 4, der viser udsigten den modsatte vej, fra Søndre Rampe over mod Dybdal.

Øverst i Søndre Rampe profilet er der fyld og overjord. Herunder følger en ret finkornet moræneler-lignende aflejring med mange kridtbrokker, hvilende på fint, lyst gråbrunt sand. Under disse lag følger en sedimentserie, bestående af lagdelt kridt slam og -silt med et vekslende indhold af ler, silt og finsand. Denne serie har øverst en betydelig lighed med kridt; men nedefter forøges sand- og siltindholdet, samtidig med at lagdelingen bliver særdeles iøjnefaldende. Under kridt slam/silt serien følger gytjeholdige lag og finkornede sandaflejringer af sen glacial alder.

Smidie

Den mest instruktive af de lokaliteter, der her skal omtales, og samtidig den eneste af dem, som endnu er tilgængelig, er en grusgrav ved Overgaard syd for landsbyen Smidie i Østhimmerland (fig. 1). Under overjorden finder man de fleste steder i graven kridtlignende aflejringer med overjordsfyldte skorstene – resultatet af det nedsivende vands opløsende virkning på kal-

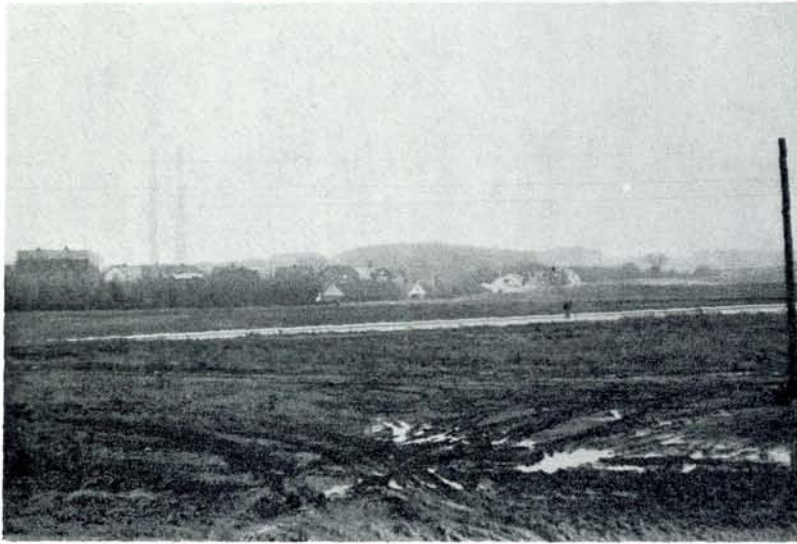


Fig. 4. Udsigt fra Limfjordstunnelens søndre nedkørselsrampe i retning af Dybdals vestlige munding. Der ses en svag lavning i terrænet over mod Sølyst-bebyggelsen i billedets midte.



Fig. 5. Smidie. Finkornede, kridtlignende smeltevandsaflejringer underlejret af smeltevandslag, hovedsagelig bestående af flintgrus, kridtsand og kridtfinsand.

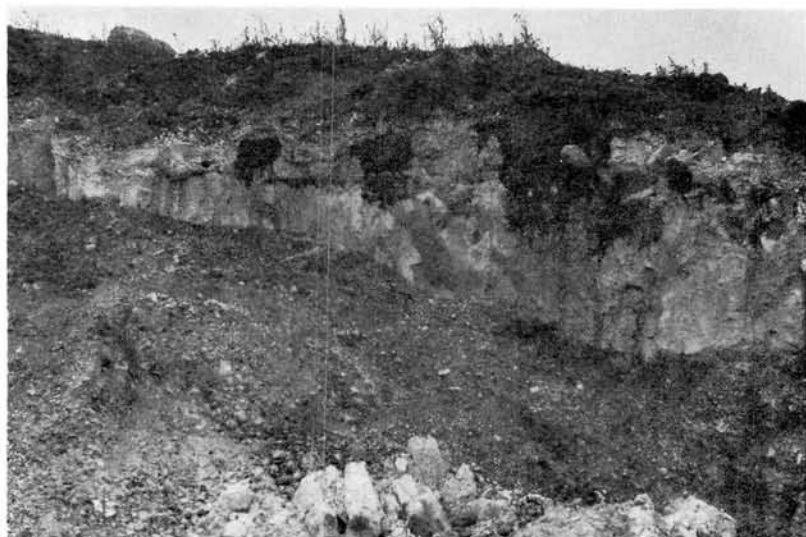


Fig. 6. Smidie. Samme lokalitet som fig. 5. Nærbillede visende et ca. 3 m højt profil.

ken og et vidnesbyrd om, at kalkaflejringerne ikke er fyldmateriale (fig. 5). Disse finkornede, kridtlignende aflejringer viser sig ved nærmere eftersyn at være smeltevandssedimenter, overvejende bestående af omskyllet skriveskridt, men med et ret stort indhold af kvartspartikler og desuden med en del eruptiver (rhombeporphyrer), krystallinske bjergarter, flint og skriveskridtbrokker. Stedvis optræder der mørke, lerede striber i denne kridtsilt/slambjergart og enkelte småsten forekommer.

I profilerne ser man, hvorledes de kridtlignende sedimenter optræder som større eller mindre uregelmæssige partier, der overlejrer grovere smeltevandsaflejringer, hovedsagelig bestående af flintgrus, kridtsand og kridtfinsand med krydslejringer (fig. 6).

FORAMINIFERANALYSE

I forbindelse med gennemgangen af de kridtlignende aflejringer fra de ovenfor omtalte profiler blev der udtaget prøver til foraminiferanalyse. Prøvernes placering fremgår af tavle 1, hvor de i stratigrafisk henseende mest interessante foraminiferarters fordeling i lagserierne er vist. En systematisk beskrivelse af de benyttede arter må siges at ligge uden for det foreliggende emnes rammer. En taxonomisk revision af de her benyttede, almindeligt anvendte navne er af samme grund udeladt. Dog er de fleste af de omtalte arter afbildet (tavle 2).

Diagrammet tavle 1 viser foruden foraminiferfordelingen i prøverne af omlejret kridt, dels et eksempel på fordelingsmønstret fra et profil i faststående kridt – hentet fra Aalborg, dels oplysninger om de omtalte arters

forekomst i det nordvesteuropæiske sænkingsområde sat i relation til det yngste Senoniens stratigrafi og faunizoneinddeling.

Det fremgår af tavle 1, at der øverst i profilet fra Birkelse findes en temmelig ren Øvre Nedre Maastrichtien foraminiferfauna, som er præget af arter, der er karakteristiske for TROELSEN's faunizone III alpha. Længere nede i serien optræder stadig flere repræsentanter for en yngre cretacisk foraminiferfauna, der svarer til TROELSEN's faunizone III beta. Desuden forekommer nogle marine, kvartære arter. Den kvartære faunakomponent kan teoretisk være forurening fra de overliggende kvartærslag; men dette er ikke særlig sandsynligt, da geotekniske borerer sædvanligvis udføres med den yderste omhu og med særligt henblik på at fremskaffe helt rene prøver. Boringen nåede, som det fremgår af profilbeskrivelsen, ikke igennem de kridtprægede, mindst 7,6 m tykke smeltevandslag.

Søndre Rampe er på tavle 1 repræsenteret ved to prøver, den ene fra kote ca. + 2 m i faststående kridt i dalens side (STOKHOLM, 1968, fig. 5, lag nr. (1)), den anden fra kote ca. + 1 m i omlejret kridt (STOKHOLM, 1968, fig. 5, lag nr. (8)). Det faststående kridt er karakteriseret ved en foraminiferfauna, der er meget udbredt i det egentlige Aalborg (svarende til TROELSEN's faunizone III alpha) medens det omlejrrede kridtslam – foruden foraminiferer – indeholder en del planterester – hvoraf kunne bestemmes *Betula nana*, *Salix reticulata* og algen *Cenococcum* – samt snegle, fiskeskæl og ostracoder. Foraminifererne er dels kvartære arter, dels omlejrrede former fra kridtet. Det er interessant at bemærke, at der blandt kridt-foraminifererne forekommer en del eksemplarer af *Pseudouvierina cimbrica*, som i dette lokal-område er karakteristisk for en fauna, der er lidt yngre end hovedparten af kridtet i Aalborg. I selve Aalborg har jeg fundet spredte erosionsrester af denne yngre fauna (TROELSEN's faunizone III beta) og det er betegnende, at den indgår i den senglaciale kridtslam i Søndre Rampeprofilen.

De kridtliggende lag ved Smidie indeholder en del foraminiferer, hvis samtidige tilstedeværelse i en ganske lille prøve (på ca. 50 g) viser, at der foreligger en blanding af flere velkendte, nordjyske kridtfaunaer, som stratigrafisk spænder fra den øverste del af Nedre Maastrichtien (TROELSEN's faunizone III beta), til toppen af Øvre Maastrichtien (TROELSEN's faunizone IV gamma).

I alle de undersøgte prøver er der tale om en sammenblanding af foraminiferfaunaer fra vort yngste Senon samt fra Kvartæret. Alene af faunasammensætningen fremgår det derfor, at det ikke er prøver af faststående kridt, der er undersøgt, men kvartært omlejrret materiale.

Ser man på det mønster, foraminiferfordelingen som helhed danner på tavle 1, vil man bemærke, at foraminiferfordelingen i det omlejrrede kridt ved Birkelse er spejlvendt i forhold til fordelingen i det faststående kridt. Dette illustrerer et meget vigtigt princip ved erosion og ny sedimentation af en lagserie. Det er ikke altid så let at påvise, som i det foreliggende tilfælde, men gør sig naturligvis altid gældende.

AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

De omtalte lokaliteter viser eksempler på kridtlignende, senglaciale smeltevandsaflejringer, som i nogle tilfælde måske vil kunne forveksles med kridt og derved give anledning til tekniske problemer.

Kridt er sædvanligvis en meget ren og uhyre finkornet bjergart, og den er oftest – men ikke altid – »let hærdet« eller »hærnet«, dvs. den kan henholdsvis ridses med en negl eller med lethed skæres med en kniv. Hvis man støder på en kridtlignende aflejring, som har en påfaldende blød eller gummiagtig konsistens, som indholder sand eller småsten, eller hvis farve afviger fra rent hvid, let gullig eller meget svagt grålig, er der grund til at være på vagt. Det kan måske være omlejret kridt og der kan måske være mindre bæredygtige, »geoteknisk usunde«, aflejringer nedenunder.

Omløjret kridt har formentlig en vis udbredelse i alle områder, hvor kridtaflejringerne er højtliggende, d. v. s. ikke blot i Nordjylland, men også i den sydøstlige del af landet, f. eks. ved Stevns og på Møn.

De omtalte omlejringsfænomener kan siges tillige at demonstrere et generelt princip, som geologen altid vil tage i betragtning ved vurdering af en lagserie. Medens der ved uforstyrret sedimentation opbygges en ukompliceret lagfølge med de ældste lag nederst, overlejret af stadigt yngre lag, kan der ved sedimentationsafbrydelser ske en betydelig sammenblanding af ungt og ældre materiale. Lad os antage, at der i løbet af en sedimentationsperiode A aflejres en lagserie: A1 – A2 – A3. Derpå indtræffer en regression, fulgt af fornyet transgression, denne gang af B – havet, der i første omgang eroderer A3-lagene og fragter nedbrydningsmaterialerne ud på roligere vand, hvor de sedimenteres sammen med B – havets egne B1-sedimenter. Derpå eroderes de dybere liggende A2-lag, materialet føres til havs og aflejres sammen med B2-sedimenterne, o. s. v. Resultatet bliver en lagserie som den på fig. 7 skitserede, med »unge« lag (A3 + B1) nederst, overlejret af lag der indeholder dels yngre (B2) komponenter, dels ældre

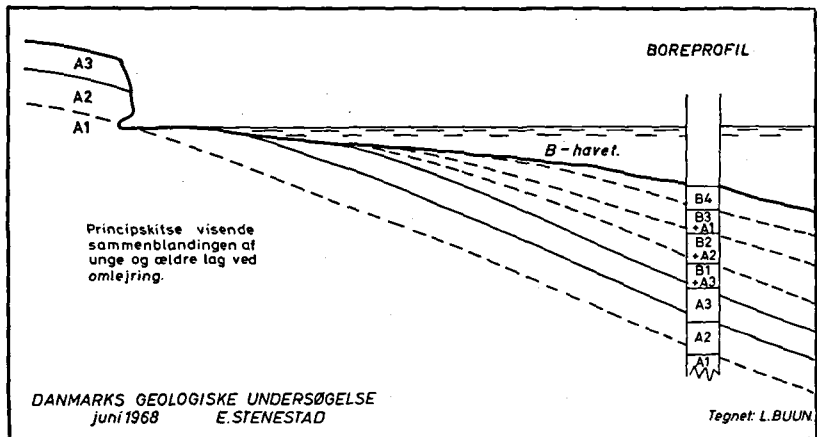
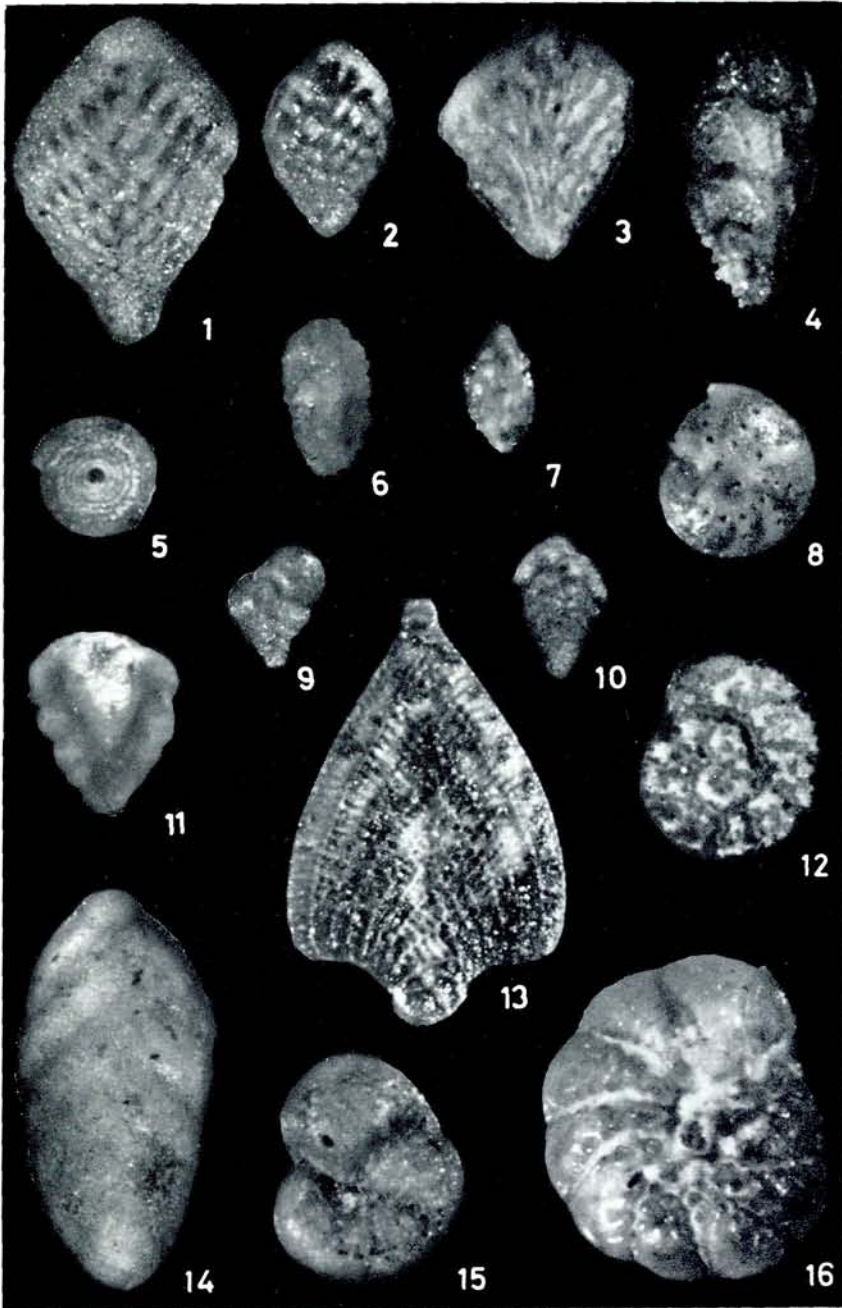


Fig. 7.

(A2) komponenter. Derpå følger A1 + B3-lag o. s. v. I praksis må man dog vente, at der vil ske en endnu stærkere sammenblanding af ungt og ældre materiale, idet havet (eller f. eks. smeltevandsstrømmen) nok ofte vil erodere i forskellige lag på samme tid, hvilket f. eks. er antydnet i lagserierne fra Sdr. Rampe og Smidie.

LITTERATUR

- BIRKELUND, T., 1957. Upper Cretaceous Belemnites from Denmark. – *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk.* 9, no. 1 (1957).
- BROTZEN, F., 1936. Foraminiferen aus dem schwedischen, untersten Senon von Eriksdal in Schonen. – *Sveriges Geol. Unders.*, Årsbok 30 (1936) No. 3, Ser. C. No. 396.
- BROTZEN, F., 1940. Flintrännans och Trindelrännans geologi (Öresund). – *Sveriges Geol. Unders.*, Årsbok 5, Ser. C. No. 435.
- BROTZEN, F., 1945. De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 1: Kritan. – *Sveriges Geol. Unders.*, Årsbok 38 (1944) No. 7, Ser. C. No. 465.
- BROTZEN, F., 1948. The Swedish Paleocene and its Foraminiferal fauna. – *Sveriges Geol. Unders.*, Årsbok 42, Ser. C. No. 493.
- CUSHMAN, J. A., 1938. Cretaceous species of Guembelina and related genera. – *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.* Vol. 14 pt. 1.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W., 1962. Oberkreide des nördlichen Mitteleuropa. – *Leitfossilien der micropaläontologie. Borntraeger – Berlin.*
- HOFKER, J., 1957. Foraminiferen der Oberkreide von Nordwestdeutschland und Holland. – *Beih. Geol. Jb.* Heft 27.
- STOKHOLM, N. K., 1968. Senglaciale søaflejringer øst for Ålborg ved Limfjords-tunnelens Søndre Rampe. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* Bd. 18, pp. 00–00.
- TROELSEN, J. C., 1937. Om den stratigrafiske inddeling af skrivekridtet i Danmark. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* Bd. 9, no. 2.



Figurforklaring: Se næste side.

Tavle 2

Eksempler på karakteristiske foraminiferer fra de undersøgte profiler. Det understreges, at der ikke er forsøgt en taxonomisk revision af de her benyttede, almindeligt anvendte navne.

- Fig. 1. *Bolivinooides decoratus* (JONES) ssp. *giganteus* HILTERMANN og KOCH 1950. Birkelse (Vendsyssel). »Geodan« S.N. 6670 boring 5, prøve 38 (D. G. U. nr. 25. 327). 75 ×.
- Fig. 2. *Bolivinooides peterssoni* BROTZEN, 1945. Birkelse boring 5 prøve 38. 75 ×.
- Fig. 3. *Bolivinooides draco* (MARSSON) ssp. *draco* Hiltermann & Koch. 1950. Birkelse boring 5 prøve 48. 75 ×.
- Fig. 4. *Pseudovigerina cristata* (MARSSON). Birkelse boring 5 prøve 54. 75 ×.
- Fig. 5. *Spirillina subornata* BROTZEN, 1940. Birkelse boring 5 prøve 55. 75 ×.
- Fig. 6. *Pseudovigerina rugosa* BROTZEN, 1945. Birkelse boring 5 prøve 43. 75 ×. Glycerin-behandlet.
- Fig. 7. *Pseudovigerina cimbrica* (TROELSEN). Birkelse boring 5 prøve 41. 75 ×.
- Fig. 8. *Elphidium cf. clavatum* CUSHMAN, 1930. Birkelse boring 5 prøve 40. 75 ×.
- Fig. 9. *Heterohelix glabrans* (CUSHMAN). »Skandia«, Batum, prøve EST-9167. 75 ×.
- Fig. 10. *Bolivinooides paleocenicus* (BROTZEN). Birkelse boring 5 prøve 38. 75 ×.
- Fig. 11. *Pyramidina pseudospinulosa* (TROELSEN). Birkelse boring 5 prøve 40. 75 ×.
- Fig. 12. *Stensioeina pommerana* BROTZEN, 1936. Birkelse boring 5 prøve 41. 75 ×.
- Fig. 13. *Neoflabellina reticulata* (REUSS). »Dania« (Mariager) prøve T.B.5. 50 ×.
- Fig. 14. »*Bolivina*« *incrassata* REUSS, 1851 ssp. *gigantea* WICHER, 1949. Geoteknisk Institut 60124, boring F-1 prøve 797. Faunizone III alpha. Underarten er antagelig lig Troelsens *B. i. ssp. crassa* og sandsynligvis nærstående den russiske *B. i. ssp. crassa* VASILENKO & MYATLIUK, 1947. NB. Skalstrukturen er afvigende fra den, der findes hos slægten *Bolivina* i snæver forstand.
- Fig. 15. *Gavelinella danica* (BROTZEN). Birkelse, bor. 5, prøve 54.
- Fig. 16. *Ammonica beccarii* (LINNÉ). Birkelse, bor. 5 prøve 41. 75 ×.

