

Marine kvartære aflejringer ved Skærshøj på Thyholm, Nordvestjylland

CLAUS DITLEFSEN OG KAREN LUISE KNUDSEN



Ditlefsen, C. & Knudsen, K. L.: Marine kvartære aflejringer ved Skærshøj på Thyholm, Nordvestjylland. Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1987-89, side 71-75. København 15. januar 1990.

Marine Quaternary sediments at skærshøj in the western Limfjord area have been investigated. They seem to represent a transgression of Late Elsterian age followed by a drop in water level also within the Late Elsterian.

The lowermost part of the Skærshøj deposit shows that the sea may have transgressed into an area with glacial lakes. Poor foraminiferal assemblages in the lower part are succeeded by rich arctic faunas, which indicate an environment with normal marine salinity and a water depth of more than about 15 m. Drifting ice in the area is indicated by the content of ice rafted stones in the sediments. An extremely low number of both foraminiferal and ostracod species also suggests a glaciomarine environment.

The water seems to have been shallower and the accumulation rate higher during the deposition of the upper part of the sequence. A rhythmic change in grain size through these shallow marine arctic deposits has been interpreted as annual variations caused by ice cover during the winter.

Claus Ditlefsen og Karen Luise Knudsen, Geologisk Institut, Aarhus Universitet, 8000 Århus C. 12. september 1989.

I forbindelse med en forsøgskortlægning af teglværksler ved den vestlige Limfjord (Ditlefsen 1988) blev der fundet en hidtil ukendt forekomst af marint ler ved Skærshøj på vestkysten af Thyholm (fig. 1). En foreløbig foraminiferanalyse indicerede, at forekomsten er fra Sen Elster (Knudsen 1987b).

I det følgende præsenteres en detaljeret sedimentbeskrivelse og foraminiferanalyse fra lokaliteten, resultaterne tolkes, og den marine udvikling i Sen Elster i området diskuteres.

Lagserien ved Skærshøj

Lokaliteten Skærshøj er beskrevet af Ditlefsen (1990). Klinten består af en øvre tillbænk afsat fra nordøst, hvilket antageligt er sket under isfremstødet til hovedopholdslinien sent i Weichsel. Under toptillen ses ca. 1 m uforstyrret smeltevandssand, som har basis 2,75 m over havniveau. Herunder findes et nedre deformeret stokværk bestående af tertiært glimmerler, morænesand, smeltevandssedimenter og kvartære marine aflejringer. Dette nedre stokværk er deformeret fra sydøst, formodentlig af et isfremstød sent i Saale. Deformationerne har medført, at tertiært ler er skudt hen over de kvartære aflejringer. Endvidere findes tegn på overskydning

mellem de kvartære enheder. Aldersrelationerne mellem disse er derfor usikre.

De marine sedimenter

Den undersøgte lagserie omfatter aflejringerne over morænesandet (fig. 2). Nederst forekommer ca. 20 cm lamineret diamicit, der især indeholder prækvartære foraminiferer. Et tilsvarende lag findes stedvis ved basis af de overskudte tertiære sedimenter, og laget tolkes som dannet i en shearzone i forbindelse med en overskydning.

Sedimenterne over shearzonen er inddelt i 3 lithologiske enheder (I-III), og parallelt hermed er der foretaget en opdeling i faunazoner (A-C) på basis af foraminiferindholdet.

Umiddelbart over diamicten findes 7 cm lamineret ler med en graderet lagdeling (enhed I, fig. 2). Dette ler indeholder ingen kvartære foraminiferer (zone A, fig. 2) og tolkes som en smeltevandsaflejring.

Det laminerede ler går gradvist over i 1,5 m fedt mørkegråt skalførende ler (enhed II, fig. 2), hvori der forekommer sten, både enkeltvist og i spredte horisonter. I leret findes endvidere lyse uregelmæssige slirer (fig. 3), der formodes at

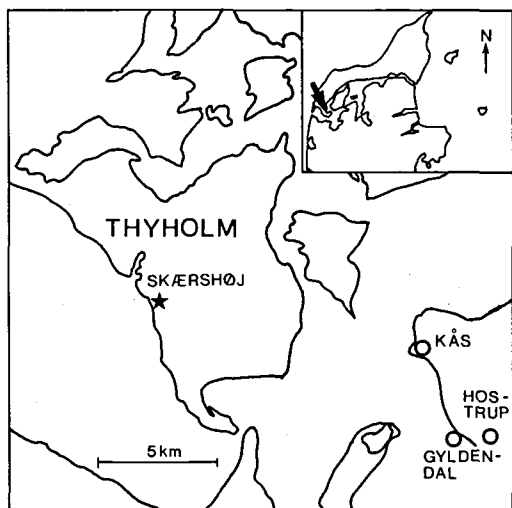


Fig. 1. Kort med de omtalte lokaliteter. Locality map.

være dannet ved bioturbation. Disse synes at forekomme hyppigst i et niveau 50–80 cm over profilet's basis (fig. 2).

Det skalførende ler indeholder højarktiske foraminiferfaunaer, som er karakteriseret ved et meget lille artsantal (zone B, fig. 2). Antallet af individer er i enkelte prøver relativt stort, op til 2000 per 100 g sediment. Den arktiske forma *clavata* (Cushman) af arten *Elphidium excavatum* (Terquem) er dominerende i hele sekvensen, og *Cassidulina reniforme* Nørvang er almindelig. Den sidstnævnte art forekommer idag kun hyppigt i arktiske områder på mere end 15 m vanddybde ved normal marin salinitet (Buzas 1965, Elverhøi et al. 1980).

Den øvre del af zone B indeholder desuden mange ostrakoder. Det er artsfattige faunaer, som indikerer relativt lav vanddybde (10–20 m), tæt på fuldt marine forhold og et arktisk marint miljø (David N. Penney pers. medd.).

Det skalførende ler overlejres af 50 cm (tynde, rytmisk vekslende) ler- og finsandslag (enhed III, fig. 2, se også fig. 4). I disse lag findes ligeledes et højarktisk foraminiferselskab. Indholdet af *Cassidulina reniforme* er imidlertid aftaget, mens lavtvandsarter som *Nonion orbiculare* (Brady), *Elphidium albumbilicatum* (Weiss), *E. hallandense* Brotzen og *E. asklundi* Brotzen begynder at optræde (zone C, fig. 2). Sedimentet indeholder endvidere en del forkullet plantemateriale. Sporer og pollen i en prøve fra denne del af

lagserien synes overvejende at bestå af tertiære arter (K. Raunsgaard Pedersen pers. medd.).

Øverst i profilet ses 20 cm brokket ler, som indeholder glideplaner, og som har et meget lille foraminiferindhold. Dette ler formodes at indgå i en overskydning.

Alder

Arktiske foraminiferfaunaer med samme artsammensætning som i de marine sedimenter ved Skærshøj kendes fra marine glaciale aflejringer af vidt forskellig alder. De kan f.eks. forekomme i aflejringer fra Elster, Saale eller Weichsel, forudsat, at det marine miljø har været nogenlunde tilsvarende. Ud fra en række forhold synes aflejringsalderen dog at kunne fastlægges nærmere.

Artssammensætningen fra Skærshøj svarer nøje til den, som kendes fra faunaerne i nærliggende marine aflejringer ved Hostrup (Knudsen 1977), i kystklinten ved Gyldendal (Jensen og Knudsen 1984) og under de marine interglaciale aflejringer af formodet Holstein alder ved Kås (Jensen og Knudsen 1984, Knudsen og Sejrup 1988). Foraminifererne i alle disse forekomster har desuden stor lighed med de faunaer af Sen Elster alder, som er beskrevet fra det sydlige Danmark og Nordtyskland, se f.eks. Knudsen (1987a). De marine aflejringer ved Skærshøj er endvidere overskredet af mindst to gletschere, hvoraf den ældste kendte kan henføres til Saale (Ditlefsen 1990). En Sen Elster alder på forekomsten anses derfor for mest sandsynlig. Det kan dog ikke udelukkes, at de arktiske marine aflejringer ved den vestlige Limfjord, eller måske kun nogle af dem, kan vise sig at være ældre. En aminosyre-datering fra Gyldendal tyder således på en større alder end Elster for denne marine aflejring (Knudsen og Sejrup 1988).

Palæomiljø

Den gradvise overgang fra smeltevandsler til marint ler nederst i lagserien ved Skærshøj tyder på, at havet er trængt ind over et område, hvor vandstanden i forvejen var relativt høj.

En svag bioturbationsgrad og et lille indhold af foraminiferer i den nedre del af det marine ler

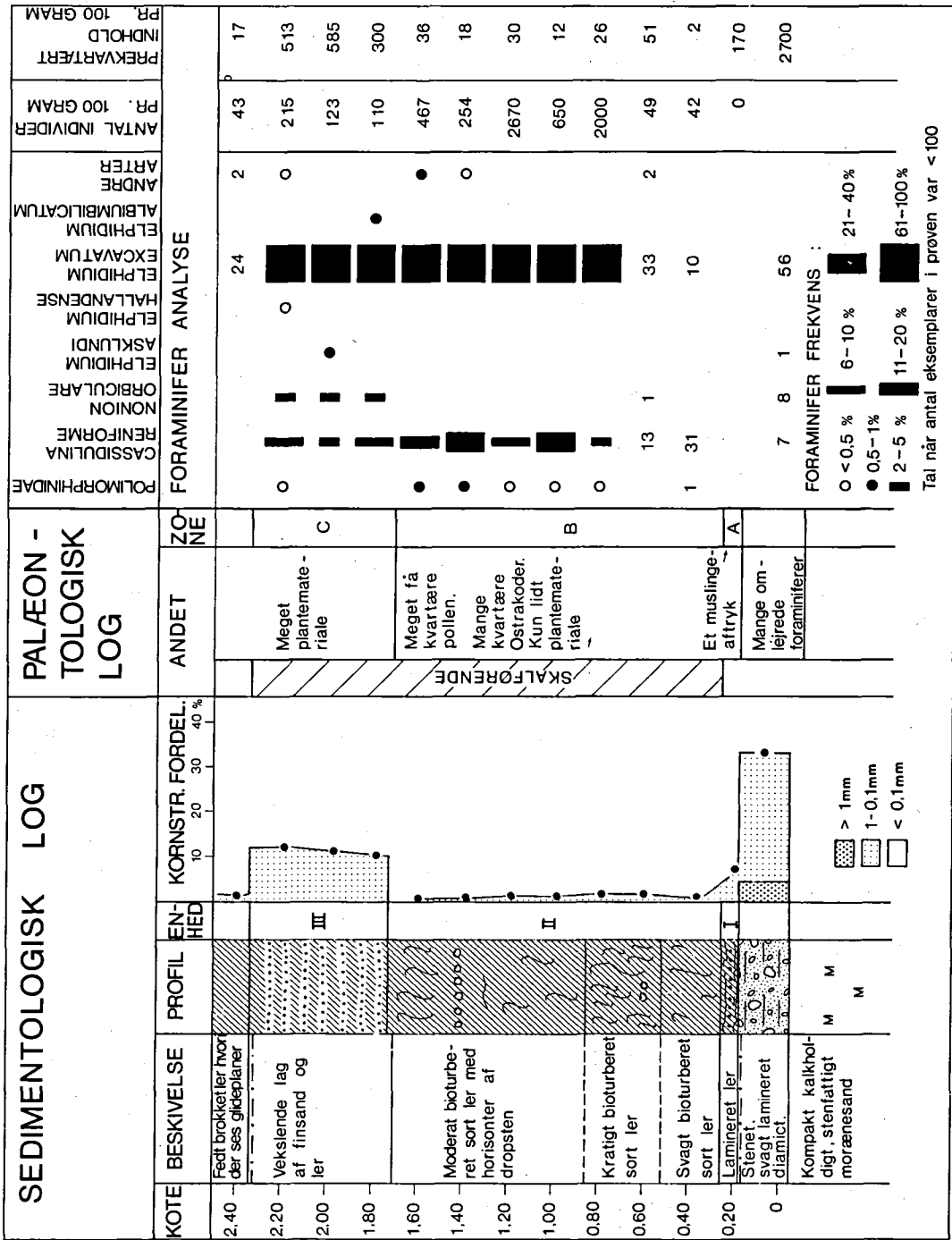


Fig. 2. Sedimentologisk og palaeontologisk log for de marine sedimenter ved Skærshøj.

Sedimentological and palaeontological log from the marine sequence at Skærshøj, N. W. Denmark.



Fig. 3. Prøve med sedimentstrukturer tolket som bioturbationer. Prøven stammer fra enhed II (fig. 2). Knivsbladet er 9 cm langt.

Sample with sedimentary structures interpreted as bioturbations. The sample is from the marine clay (unit II, fig. 2). The blade of the knife is 9 cm long.

tyder endvidere på, at livsbetingelserne i begyndelsen af den marine periode må have været meget dårlige, måske som følge af fortsat tilstrømning af smeltevand fra en nærliggende gletscher. Efterfølgende ses kraftigere bioturberet ler, og i toppen af dette begynder der at optræde et større antal foraminiferer. Det tolkes som tegn på en forbedring af levevilkårene i det arktiske miljø. Mod toppen af det marine ler ses igen en mindre bioturbationsgrad og et faldende foraminifererindhold, hvilket kan skyldes en øget sedimenta-

tionsrate (Rhoads 1975). Stenene i leret formodes droppet fra isflager.

De mere grovkornede lag, der findes i enhed III, tyder på en lavere vanddybde og et højere energiniveau under aflejringen. Dette underbygges af ændringerne i foraminiferfaunaen. Lerlagene i sedimentet er antagelig afsat fra suspension i rolige perioder. Dette kan være sket i forbindelse med isdække i vinterhalvåret. Pollen og andet plantemateriale, som antagelig er af tertiær oprindelse, kan være kommet fra nærliggende kystklinger, der i slutningen af Elster glacialtiden var blotlagt for havets erosion.

Diskussion

Marine sedimenter, der kan henføres til Sen Elster, kendes som nævnt fra 4 kystlokaliteter ved den sydvestlige Limfjord (fig. 1) samt fra flere boreriger i området (Knudsen 1987b). På de fire lokaliteter er de marine forhold udviklet forskelligt:

Ved Skærshøj og ved Hostrup (Knudsen 1977) ses en udvikling fra fuldt marine arktiske forhold i den nedre del af aflejringen mod mere kystnære arktiske forhold i den øvre del. Arktiske lavtvandsedimenter er endvidere beskrevet ved Gylendal (Jensen og Knudsen 1984), hvor der, ligesom ved Skærshøj, findes tegn på varierende energiforhold i aflejringstilstanden. Ved Hostrup tyder Ussings undersøgelser fra 1903 på, at de lavtmarine forhold er fortsat ind i Holstein interglacialtid.



Fig. 4. Rytmsk vekslede ler og finsandslag (enhed III, fig. 2) overlægger mørkt kompakt marint ler (enhed II, fig. 2).

Shallow marine deposits of rhythmically changing clay- and fine sandlayers resting upon dark compact marine clay.

Jensen og Knudsen (1984) beskriver endvidere fuldt marine aflejringer fra Holstein i klinten ved Kås Hoved (fig. 1). I forbindelse med nærværende undersøgelse er der foretaget en boring ved denne klint. De foreløbige resultater herfra viser, at det marine Holstein ler overlejrer mere end 10 m marint ler fra Sen Elster; en nærmere undersøgelse af den marine lagserie ved Kås er påbegyndt.

For den vestlige Limfjord som helhed synes en relativ hurtig transgression sent i Elster at være efterfulgt af en gradvis regression. Det forhold, at regressionen formodentlig ikke er forløbet samtidigt på nærliggende lokaliteter, kan skyldes, at aflejringerne er foregået i et fjordsystem med varierende vanddybde, som antydtes af Knudsen (1987) og Ditlefsen (1987).

Ved Rugård på Djursland synes en marin transgression derimod først at være sket i selve Holstein interglacialtid (Kronborg og Knudsen 1985).

Tak

Vi vil først og fremmest gerne takke Jørgen Leth for hans medvirken ved rekonstreringen og opmålingen af profilet ved Skærshøj. David N. Penney takkes for ostrakodanalyser. Artiklen bygger på data, som indgik i den første forfatters specialeopgave, der er udført ved Geologisk Institut, Aarhus Universitet under vejledning af Gunnar Larsen og Christian Kronborg. En tak til alle ved Institutet, som har bidraget med inspiration og

hjælp. Endelig takkes Carlsbergfondet for støtte til projektet.

Litteratur

- Buzas, M. A. 1965: Foraminifera from Late Pleistocene clay near Waterville, Maine. *Smithsonian Misc. Coll.* 145(8), 1-30.
- Ditlefsen, C. 1987: *En kvartærgeologisk undersøgelse på Thyholm og Sydthy*. Upubliceret speciale opgave ved Aarhus Universitet, 242 pp.
- Ditlefsen, C. 1988: Kortlægning af ler til teglproduktion. *Kortlægning-serie 6*, Miljøministeriet, Skov og Naturstyrelsen, 99 pp.
- Ditlefsen, C. 1990: En kvartærstratigrafisk undersøgelse på Thyholm. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1987-89*, 55-69.
- Elverhøi, A., Liestøl, O. og Nagy, J. 1980: Glacial erosion, sedimentation and microfauna in the inner part of Kongsfjorden, Spitsbergen. *Norsk Polarinstitut*, 172, 33-60.
- Jensen, J. B. og Knudsen, K. L. 1984: Kvartærstratigrafiske undersøgelser ved Gyldendal og Kås Hoved i det vestlige Limfjordsområde. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1983*, 35-54.
- Knudsen, K. L. 1977: Foraminiferal faunas of the Quaternary Hostrup Clay from northern Jutland, Denmark. *Boreas* 6 229-245.
- Knudsen, K. L. 1987a: Foraminifera in the Late Elsterian-Holsteinian Sequence at Tornskov in South Jutland, Denmark. *Danm. Geol. Unders., Serie B*, 10, 7-32.
- Knudsen, K. L. 1987b: Elsterian-Holsteinian foraminiferal stratigraphy in the North Jutland and Kattegat area, Denmark. *Boreas* 16, 359-368.
- Knudsen, K. L. & Sejrup, H. P. 1988: Amino acid geochronology of selected interglacial sites in the North Sea area. *Boreas* 17, 347-354.
- Kronborg, C. & Knudsen, K. L. 1985: Om kvartæret ved Rugård. En foreløbig undersøgelse. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1984*, 37-48.
- Rhoads, C. D. 1975: The paleoecological and environmental significance of trace fossils. I: Frey, R. W. 1975: *The Study of Trace fossils*. Springer Verlag.
- Ussing, N. V. 1903: Om et nyt Findested for marint Diluvium ved Hostrup i Salling. *Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren.* 1903, 111-123.