

Resultater fra DGU's genoptagne kvartærgeologiske kortlægning

LEIF AABO RASMUSSEN OG KAJ STRAND PETERSEN



Rasmussen, L. Aabo & Petersen, K. Strand: Resultater fra DGU's genoptagne kvartærgeologiske kortlægning. *Dansk geol. Foren., Arsskrift for 1979*, side 47-54. København, 18. januar 1980.

Preliminary results from the geological fieldwork on the geological map Viborg combined with information from the recently published geological map Løgstør to the north of the area have resulted in the recognition of a differentiated geological model for the Pleistocene events during the Middle Weichselian in northern Jutland. Three kineto-stratigraphic drift units are distinguished within the area. The ice advances have taken place between two marine sequences, i.e. the Skærumhede Sea deposits and the Younger Yoldia Sea deposits (appr. 24,000 B.P. - 15,000 B.P.). Comments on the Holocene marine deposits within the map Viborg displayed in raised beaches are given on the basis of faunal analysis. The changes of marine bottom communities through time are demonstrated from well data.

L. Aabo Rasmussen og K. Strand Petersen, Danmarks Geologiske Undersøgelse, Almengenologisk afdeling, Thoravej 31, DK-2400 København NV, 15. oktober 1979.

I foråret 1978 indledtes kortlægningen af det geologiske kortblad 1215 IV Viborg (fig. 1). Området er behandlet i forbindelse med den amtskommunale hydrogeologiske kortlægning (geologisk basisdatakort, grundvandskemisk basisdatakort, kort over grundvandspotentiale og kort over prækvartæroverfladens højdeforhold (Rasmussen *et al.*, 1978). Arealet, som kortbladet dækker, har haft en fremtrædende plads i forbindelse med overvejelser vedrørende afsmeltningen af det sidste iskjold, som dækkede Danmark (Ussing, 1903; Milthers, 1935).

Den genoptagne geologiske kortlægning af de overfladenære lag bliver udført efter de retningslinier, som er opstillet af Sørensen og Nielsen (1978) og af Rasmussen *et al.*, (1979).

Et tidssvarende kvartærgeologisk kort skal ligesom andre geologiske kort illustrere en tredimensionel opbygning af de geologiske formationer. Som en følge heraf får studier af geologiske profiler en fremtrædende plads i kortlægningsarbejdet. I Danmark har undersøgelser af disloceerede klinger en lang tradition (Johnstrup, 1874; Ussing, 1907; Jessen, 1930, 1931). En egentlig glacialtektonisk analyse af disloceerede sedimentære lag blev første gang foretaget af Gry (1940). Profilobservationer giver et kendskab til områdets lithostratigrafi, som er forudsætningen for en meningsfuld arealkortlægning. Arealkortlægnin-

gen udføres ved hjælp af et 1 m håndbor og suppleres med oplysninger fra luftbilleder og topografiske kort. Afstanden mellem observationspunkterne afhænger af geologiens kompleksitet. Under feltarbejdet udføres geoelektriske under-

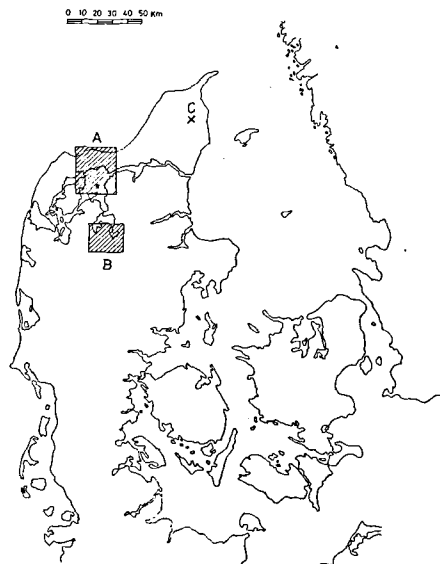


Fig. 1. Det geologiske kortblad Løgstør (A), kortbladet Viborg (B) og lokaliteten Skærumhede (C).

Location of the geological maps Løgstør (A) and Viborg (B) as well as the location of the well at the village Skærumhede (C).

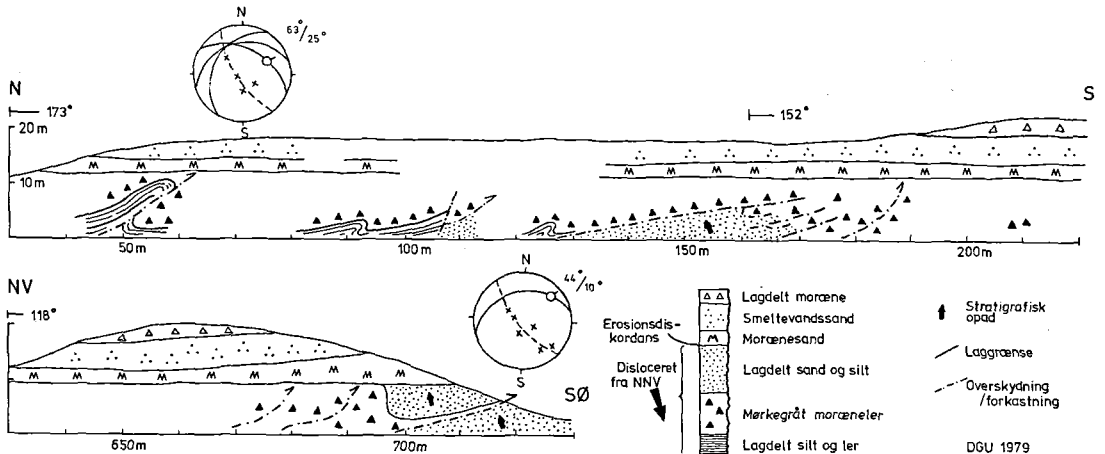


Fig. 2. Den nordlige og den sydlige del af Melbjerg Hoved kystklinten. Overskydninger er indlagt som storcirkler i den stereografiske projektion.

The northern and the southern section of the Melbjerg Hoved coastal cliff. Thrust folds are plotted as large circles.

søgelser, og DGU's boresektion foretager boringer til støtte for konstruktion af den geologiske model af området. Arbejdet resulterer i opstilling af kinetostatigrafiske enheder, hvis princip oprindeligt blev defineret af Berthelsen (1973). Det bør nævnes, at kombinerede strukturelle og stratigrafiske studier har en fremtrædende plads i den nyere glacialgeologiske litteratur inspireret af Uppsala Symposiet 1972: »On till and till stratigraphy« (f.eks. Petersen, 1973, Petersen og Konradi, 1974; Rasmussen, 1973, 1975; Sjøring, 1973, 1974, 1978; Houmark-Nielsen, 1976; Jacobsen, 1976; Berthelsen, 1974, 1978). Imidlertid eksisterer der modsatte synspunkter vedrørende Weichsel glaciationen og deglaciationen i Danmark (f.eks. Marcussen, 1977, diskuteret af Petersen, 1978 og Berthelsen, 1979).

Glaciale og ekstramarginale aflejringer
Umiddelbart nord for kortbladet 1215 IV Viborg findes velblottede klintprofiler dels på Sallings østkyst og dels ved Lovns Bredning. Melbjerg Hoved klinten på Lovns halvøen har haft en betydelig indflydelse på opfattelsen af stratigrafien i det kortlagte område. På fig. 2 er dele af kystprofilen udtegnede som det ses fra kysten. Tolkningen af strukturerne i profilet fører til følgende konstruerede geologiske lagsøjle: Nederst findes gråt, lagdelt silt og ler, som ifølge oplysninger fra vandforsyningsboringer i området er af betydelig mægtighed. Denne enhed overlejres af en leret og siltet mørkegrå moræneler med talrige klaster af kalksten. Dette morænekompleks overstiger 10

m. Herover følger en serie af lyst, lagdelt silt og sand, som er af mindst 8 m's mægtighed. Disse enheder er opfoldet og gennemsat af overskydninger af et istryk fra NNV, og er markant afskåret ved en erosionsdiskordans. Over denne diskordans følger en ca. 2 m mægtig morænesandsformation, som igen er overlejret af smeltvandssand. Øverst i profilet findes en grovklastisk, noget lagdelt moræneenhed, der er karakteriseret ved et indhold af Eocænt materiale (se fig. 3, nr. 4).

På fig. 4 ses udvalgte konstruerede geologiske lagsøjler fra syv daglokaltiteter og fra en af DGU's undersøgelsesboringer. Observationerne er indført på en generelt nord-sydgående linie forlø-

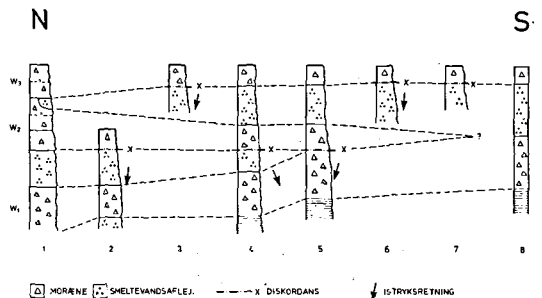


Fig. 3. Udvalgte stratigrafiske lagsøjler fra syv daglokaltiteter og fra én boring (nr. 8). 1. Thiese Klint Nord på Salling; 2. Thiese Klint Syd på Salling; 3. Store Ravnhule Klint på Lovns halvøen; 4. Melbjerg Hoved Klint på Lovns halvøen; 5. St. Klinthøj Klint nord for Virksund; 6. Klinten på Lundø, Fjends; 7. Dalsgd. grusgrav nord for Dommerby ved Skive; 8. Boringen ved Sdr. Ørum, Fjends. Lagsøjlerne er tentativt korrelerede.

Selected stratigraphic columns from seven localities and from one well (No. 8). The columns are tentatively correlated.

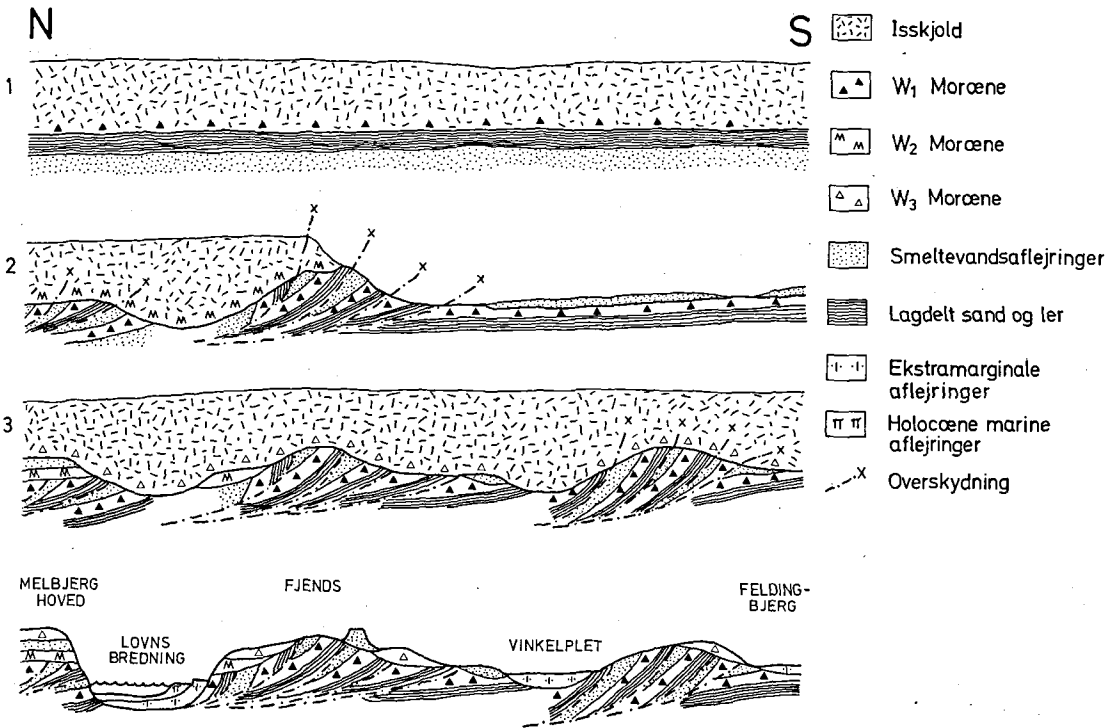


Fig. 4. Hypotetisk geologisk hændelsesforløb i den nordlige del af det geologiske kortblad Viborg. Se teksten.

The hypothetical genesis of the landscape in the northern part of the geological map Viborg.

bende gennem det karterede område. Profilerne er tentativt korreleret i overensstemmelse med det kinetostratigrafiske princip. Hvis disse tentative korrelationer er korrekte, kan der opstilles tre kinetostratigrafiske enheder eller subenheder (Berthelsen, 1978) inden for det kortlagte område. Den ældste enheds aflejringer (W_1 på fig. 3) har været afsat af en indlandsis kommende fra N, og som har dækket hele regionen. Den intermediære enhed (W_2 på fig. 3) tilhører et yngre isfremstød med en isbevægelse ligeledes fra N mod S. Denne glaciations maksimale udbredelse findes inden for det kortlagte område. Den yngste enhed tilhører et isfremstød, som atter en gang overskred regionen fra N til S (W_3 på fig. 3).

På grundlag af den nævnte kinetostratigrafiske klassifikation, som bl.a. er fremkommet ved lithologiske korrelationer, overfladkortlægning, morfologiske analyser, undersøgelsesboringer og geoelektriske undersøgelser, kan landskabets genese i den nordlige del af undersøgelsesområdet forklares som det er illustreret på fig. 4.

Den første af de registrerede glaciationer som

dækkede kortbladsområdet har overskredet sand og lagdelt silt og ler, tilsyneladende uden at deformere underlaget. Under denne glaciation blev den grå ler- og siltrige moræneenhed aflejret (W_1 morænen på fig. 4, 1). Efter afsmeltningen af denne ismasse fulgte et nyt isfremstød, hvis maksimale udbredelse findes inden for det kortlagte område. Dette fremstød dislocerede de tidligere afsatte aflejringer i den nordlige del af regionen og efterlod en sandet moræneenhed (W_2 morænen) diskordant over dislokationerne. Smeltvandsmateriale fra denne fase findes bl.a. som flodsletteaflejringer foran isranden (Fig. 4, 2). Tilbagesmeltningen fra kortbladsområdet af dette intermediære iskjold var tilsyneladende afsluttet, før det yngste isfremstød fandt sted. Dette sidste fremstød overskred og eroderede i de tidligere dannede dislokationer, og var ansvarlig for dislokationerne, som er observeret i den sydlige del af den kortlagte region. Iskjoldet aflejrede spredte forekomster af morænemateriale inden for området (W_3 morænen på fig. 4, 3). Denne moræneforekomst er observeret øverst i

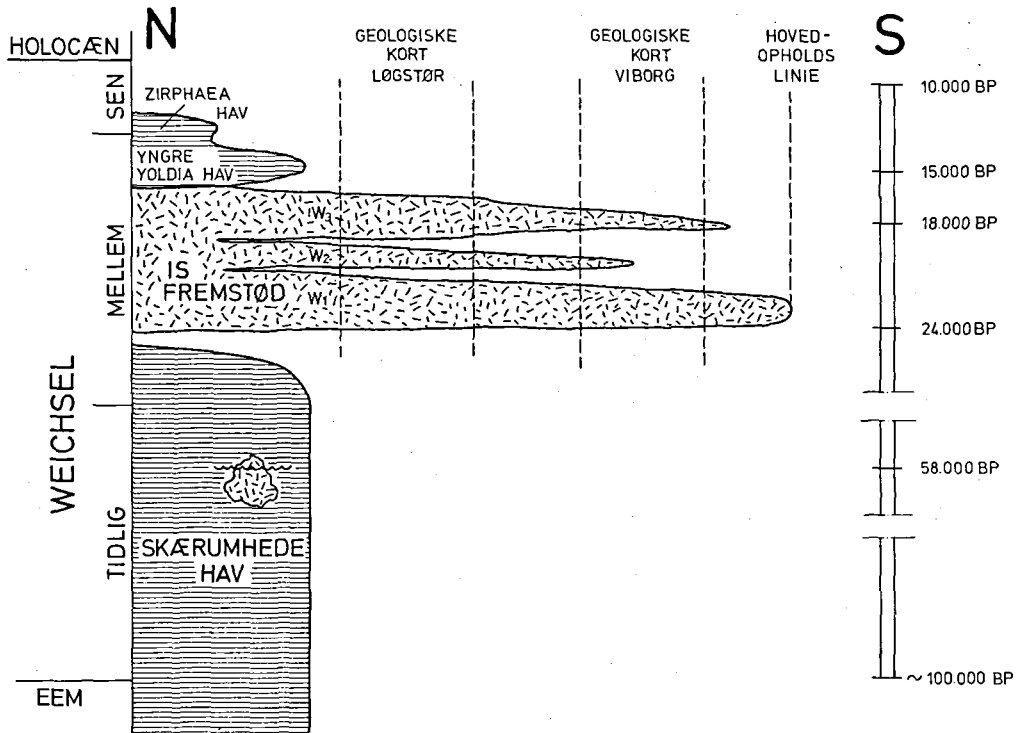


Fig. 5. Tentativt stratigrafisk hændelsesforløb i den nordlige del af Jylland. Se teksten. Kronostratigrafisk inddeling efter Mangerud *et al.* (1974).

Tentative event stratigraphic section through the northern part of Jylland. Chronostratigraphic subdivision according to Mangerud *et al.* (1974).

Melbjerg Hoved profilet og findes bl.a. diskordant på de yngste dislocerede strata i den sydlige del af området. I dødisen fra den sidste glaciation blev der aflejret issæflejringer, som optræder som kamebakker, der især findes på Fjendshalvøens højeste partier.

Gry (1979) har i beskrivelsen til det geologiske kortblad Løgstør (fig. 1) konstateret tre nedisninger inden for kortbladsområdet. Han antager, at det ældste af disse tre isfremstød er af Weichsel alder, og at denne glaciation har nået den maksimale udbredelse ved den nordlige og øst-vestlig forløbende del af hovedopholdslinien i Jylland. Tilsyneladende har de to yngre isfremstød inden for Løgstørbladet medført dislokationer (se f.eks. konstruktionen af klintprofilet ved Skærbæk, fig. 35, Gry, 1979). Inden for det kortlagte område på kortbladet Viborg antages det (fig. 4), at de to yngste glaciationer har været dislocerende. På grund af dette har forfatterne forsøgsvis korreleret isfremstødene, som er observeret i de to kortlagte områder, som illustreret på fig. 5.

Skærumhedeboringerne (Jessen *et al.*, 1910; Bahnson *et al.*, 1973) indikerer, at der eksisterer en komplet marin succession fra Eem gennem Tidlig og ind i Mellem Weichsel. Det er bemærkelsesværdigt, at der optræder en marin moræneaflejring (aqua till) i *Turritella erosa* zonen inden for zone IV i Skærumhede II boringen tilhørende Tidlig Weichsel. Egentlige nedisninger har følgelig ikke nået det nordlige Jylland før tidligst ca. 24.000 B.P. (Bahnson *et al.*, 1973). I den sidste del af Mellem Weichsel blev det nordlige Jylland transgrederet af det Yngre Yoldiahav; denne transgression fandt sted ca. 15.000 B.P. (Knudsen, 1978). Nedisningen i det nordlige Jylland formodes derfor at have fundet sted i Mellem Weichsel.

Under afsmeltningen udformede smeltevandet udbredte dalsystemer, og extramarginalt sand og grus blev aflejret i disse dale. På grund af isafsmeltningen mod nord blev erosionsbasis sænket, og de tidligere dannede dalsystemer blev gennemskåret af yngre flodsystemer. Den morfolo-

giske udvikling af disse dalsystemer er behandlet i bl.a. Ussings (1903), Milthers (1935) og Milthers (1948) klassiske arbejder.

Holocæne marine aflejringer

Ved gennemgangen af de marine aflejrings udbredelse inden for kortlægningsområdet har det vist sig, at disse strækker sig med en artsrig fauna helt ind i de nuværende ådalsområder. Dette gælder således for Skals Å-dalen og Simested Å-dalen samt Jordbro Å-dalen omkring Hjarbæk Fjord.

Den store artsrigdom forekommer i områder med østersbanker, hvor der udover østers kan nævnes *Tapes decussatus* og *Tapes pullastra* samt talrige eksemplarer af *Bittium reticulatum*. I den let sandede marine gytje, som findes i den største udstrækning inden for det karterede område, dominerer *Cardium edule*, *Scrobicularia plana* og *Peringia ulvae* med spredt forekomst af *Ostrea edulis* og *Mytilus edulis*.

Denne tidligere store marine influens i de sydligste forgreninger af Limfjorden skal ses på baggrund af den meget sparsomme artsmængde i nutidens Hjarbæk Fjord, før inddæmningen 1966. Den åbne forbindelse med Vesterhavet over Hanherrederne, som fandtes fra Tidlig Atlantikum til op i Subatlantikum (Petersen, 1976), forklarer disse forhold. Ved denne forbindelse har man haft en større tidevandsamplitude for de indre dele af Limfjorden.

Forbindelsen nordover fra Hjarbæk Fjord området var i ældre tid mere åben, idet det vest for Virksund liggende strøg af søer: Nørre Sø, Torsholm Sø (udtørrede) og Ørslevkloster Sø har fungeret som et sund parallelt med det nuværende Virksund. Jessen (1920) mente, at dette sund har været lavvandet, men borer i Torsholm Sø lavningen viser marin gytje til 9 m under terræn i den centrale del. Marginalt i lavningen findes en mere vekslende lagserie med indslag af skalgrus domineret af store former af *Ostrea edulis* samt Stenalderhavets karakteristiske *Tapes* arter, der stedvis har spillet en væsentlig rolle som fødeemne for kystbopladsernes beboere. Køkkenmøddingerne, som er fundet under karteringen, afspejler den rige fauna, som tidligere fandtes i denne del af Limfjorden, og giver en arkæologisk datering til Ertebølle.

Tidspunktet for lukningen af sundet vest for Virksund er bestemt ved C-14 datering til Sen

Subboreal, 800 ± 80 f.Kr., K-3157, på basis af skalmaterialet fra den lagunære fases molluskfauna. Denne findes i Nørre Sø udviklet, som en sandet gytje med arterne *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Scrobicularia plana*, *Littorina saxatilis tenebrosa* og *Hydrobia stagnorum*, som helt dominerende.

Inden for kortbladets vestlige område findes ligeledes tidligere marine aflejringer udbredende sig længere mod syd end det nuværende Skive Fjord område. Således i Tastum Sø, der kun gennem et snævert løb mellem Dalsgårde og Østeris, har stået i forbindelse med Skive Fjord.

I Tastum Sø aflejringerne er det forsøgt at beskrive den faunistiske udvikling gennem tiden på basis af bundsamfunds optræden i et materiale fra DGU-boring 55.721. Der er ved prøvetagningen lagt vægt på at skaffe et materiale af makrofossiler, der kunne tilgodese en kvantitativ behandling. Boringen blev sat ned i den nordlige del af Tastum Sø (udtørret 1872) nordvest for Søvang Gård i terræn +1 m o.h. og gennemborede 8 m Holocæne sedimenter hvilende på glaciæle smeltvandsaflejringer.

Den marine fase af Tastum Sø, der omfatter de nedre 6,5 m af de 8 m Holocæne sedimenter, lader sig på baggrund af faunaen (herunder 42 molluskarter) inddele i 3 stadier, som det fremgår af skemaet fig. 6. Den største artsdiversitet findes i den nedre del af det marine indslag. Fra 8–5 m under terræn karakteriseret af *Echinocyamus pusillus*, der giver navn til bundsamfundet mellem *Abra*- og *Zostera* samfundet i den recente Limfjord (Spärck & Lieberkind, 1921). Fra 3–5 m under terræn optræder flere arter, som er karakteristiske for *Zostera* samfundet, medens den for *Echinocyamus* samfundet karakteristiske dominans af *Bittium reticulatum* ophører, idet *Peringia ulvae* talmæssigt bliver meget fremtrædende. Fra 3–1,5 m under terræn findes gytje med kun få arter, men stor individrigdom. Blandt sneglene kan nævnes dominans af *Littorina saxatilis tenebrosa*, der er karakteristisk i bevoksninger af *Ruppia* eller *Potamogeton* (Muus, 1967, p. 137), hvorfor denne sidste fase af Tastum Sø's marine stadier tentativt er opført i skemaet som *Ruppia* samfund. *Hydrobia stagnorum*, der er karakteristisk for et slutstadium af en marin fase med mindre vandbevægelse og brakvand ses her at have afløst *Peringia ulvae*.

Dateringen fra den øverste del af *Echinocy-*

| Echinocyamus samfund | | | Zostera samfund | | | Ruppia samfund | | | Miljø | Fossilia varia et mollusca | | | | |
|----------------------|------|------|-----------------|------|------|----------------|------|------|-----------------|----------------------------|------|------|------|--------------------------|
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | meter u. terræn | | | | | |
| 4948 | 4947 | 4946 | 4945 | 4944 | 4943 | 4942 | 4941 | 4940 | 4939 | 4938 | 4937 | 4936 | 4935 | lab. nr. |
| | | | | | | | | | | x | x | x | | Ruppia/potamogeton |
| | | | | | | | | | | x | x | x | x | Pisces |
| x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | Pomatoceras sp. |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | Balanus sp. |
| | | x | x | x | x | x | | | | | | | | Echinocyamus pusillus |
| x | x | x | x | x | x | x | | | | x | | | | Echinoidea |
| x | | | | x | | | | | | | | | | Polyplacophora |
| | | | | | x | 2 | | | | | | | | Modiolus modiolus |
| | 2 | 2 | 1 | 2 | x t | 4 | x t | x t | x | 1 | 3 | 2 | | Mytilus edulis |
| | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | | | | | | | Pododesmus squamula |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | Pododesmus patelliformis |
| | | | | | 1 | | | | | | | | | Chlamys varia |
| 9 | 8 | 7 | 8 | 20 | 55 | 29 | 8 | x | 6 | | | | | Ostrea edulis |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | | | | | | | | | Mysella bidentata |
| | | | | | | | 2 | 1 | 5 | | 2 | | | Parvicardium exiguum |
| | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | Parvicardium nodosum |
| | | | | 1 | | | | | | | | | | Timoclea ovata |
| 3 | x | x | | 2 | 1 | 8 | 5 | 6 | 61 | 21 | 185 | 57 | | Cerastoderma edule s.l. |
| 5 | | 2 | 7 | 6 | 7 | 3 | x | x | 2 | | | | | Venerupis pullastra |
| | | | | | | 2 | 1 | 1 | 8 | | | | | Venerupis aurea |
| | | | | | | 2 | 3 | 1 | 16 | | 2 | 1 | | Macoma baltica |
| | | | | | 1 | | | | | | | | | Fabulina fabula |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | | | | | 2 | | | | | Abra alba |
| | x | 3 | | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2 | | | Scrobicularia plana |
| 3 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | | | Spisula subtruncata |
| | 2 | 3 | 4 | 6 | 1 | | | | | | | | | Hiatella arctica |
| 2 | | 3 | 5 | 8 | | | | | 1 | x | | | | Corbula gibba |
| | | | | | | 5 | 3 | | x | 1 | | | | Mya truncata |
| 1 | x | 3 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | Barnea candida |
| | x | x | 4 | 2 | 1 | | | | | | | | | Thracia papyracea |
| x | x | | 1 | 2 | 19 | 3 | | | | | | | | Gibbula cineraria |
| | | | | | 2 | 2 | 5 | 1 | 19 | | | | | Littorina obtusata |
| 2 | x | 4 | 8 | 7 | 204 | 85 | 820 | 130 | 413 | 2 | | 1 | | Littorina littorea |
| | | | | | | 6 | 8 | 11 | 32 | | | | | Littorina saxatilis |
| | | | | | | | | | 10 | 247 | 425 | 806 | | Littorina sax. tenebrosa |
| 9 | 7 | 36 | 8 | 45 | 1485 | 1816 | 6640 | 2390 | 3919 | 7 | 41 | 6 | | Peringia ulvae |
| | | | | | | | | | | 419 | 1619 | 3194 | | Hydrobia stagnorum |
| 1 | | 1 | 1 | 2 | 3 | | | 2 | | | 10 | | | Rissoa albella |
| | | | | | | 1 | | | x | x | 28 | 3 | | Rissoa membranacea |
| 110 | 137 | 288 | 242 | 294 | 2787 | 2296 | 4570 | 3130 | 3146 | 4 | 3 | 5 | | Bittium reticulatum |
| | | | 1 | | 2 | | | | | | | | | Triphora perversa |
| | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | Epitonium clathrus |
| | | | | | 1 | | | | | | | | | Buccinum undatum |
| | x | 1 | 1 | 1 | 26 | 43 | 2 | 5 | 15 | | | | | Hinia reticulata |
| | | 2 | | 1 | | | 4 | | | | | | | Hinia pygmaea |
| 5 | 4 | 2 | x | | | | | | | | | | | Chrysallida obtusa |
| | 1 | 4 | 8 | 2 | | | | | | | | | | Chrysallida spiralis |
| | 4 | 4 | 6 | 3 | 1 | | | | | | | | | Odostomia eulimoides |
| | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | Retusa truncatula |

x Fragmenter x t Talrige fragmenter N tallet anslået på grundlag af 10% prøven
 Kaj Strand Petersen D.G.U. august 1979 H.Z. tegn. nr. 0202-79-04

Fig. 6. Faunaen fra den marine fase i Tastum Sø, syd for Skive Fjord.

The marine fauna from Tastum Sø, south of Skive Fjord.

amus samfundet giver 3370 ± 70 f.Kr., K-3155 (fig. 6). Tidspunktet for den rigeste udvikling af faunaen som findes i dette samfund falder altså i Sen Atlantikum.

Overgangen til de brakke forhold i Tastum Sø området med en artsfattig fauna er dateret til Mellem Subboreal, 1470 ± 80 f.Kr., K-3156. Der er heri en parallel til udviklingen i Hjarbæk Fjord området, hvor sundet vest for Virksund lukkedes op mod Sen Subboreal.

Betragtes områdets marine fauna i sammenhæng med udviklingen af de marine dannelser i den øvrige del af Limfjorden, findes det mere udprægede marine stadium i Tastum Sø at falde inden for det tidsrum, hvor der var en udpræget forbindelse over Hanherred til Nordsøen. Dette ses ud fra undersøgelser ved Vust (Petersen, 1980), hvoraf det fremgår, at vanddybden i en af de render, der tidligere har forbundet Limfjorden med Nordsøen, i perioden fra Mellem Atlantikum til Tidlig Subboreal var på 20–15 m.

Som et resultat af den systematiske geologiske kortlægning må det indgående kendskab til landskabernes lithologiske og strukturelle sammensætning fremhæves. Et sådant kendskab er en nødvendig forudsætning for forskellige former for fysisk planlægning, specielt giver kortlægningen den nødvendige viden, som en detaljeret råstofplanlægning uomgængeligt må funderes på.

Litteratur

- Bahnsen, H., Petersen, K. Strand, Konradi, P. B. & Knudsen, K. L. 1974: Stratigraphy of Quaternary deposits in the Skærumhede II boring: lithology, molluscs and foraminifera. *Danm. geol. Unders., Årbog 1973*, pp. 27–62.
- Berthelsen, A. 1973: Weichselian ice advance and drift successions in Denmark. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, New Ser.*, 5, pp. 21–29.
- Berthelsen, A. 1974: Nogle forekomster af intrusivt moræneler i NØ-Sjælland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1973*, pp. 118–131.
- Berthelsen, A. 1978: The methodology of kinetostratigraphy applied to glacial geology. *Bull. Geol. Soc. Denmark, Vol. 27, Special Issue*, pp. 25–38.
- Berthelsen, A. 1979: Contrasting views on the Weichselian glaciation and deglaciation of Denmark. *Boreas, Vol. 8*, pp. 125–132.
- Gry, H. 1940: De istektoniske forhold i molersområdet. *Meddr Dansk geol. Foren.*, 9 (5), pp. 586–627.
- Gry, H. 1979: Beskrivelse til geologisk kort over Danmark. Kortbladet Løgstør. *Danm. geol. Unders. I række*, 26, 58 p.
- Houmark-Nielsen, M. 1976: En glacialstratigrafisk oversigt fra Nordsamsø og Tunø. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1975*, pp. 11–13.
- Jacobsen, E. M. 1976: En morænestratigrafisk undersøgelse af klinterne på Omø. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1975*, pp. 15–17.
- Jessen, A. 1920: Stenalderhavets Udbredelse i det nordlige Jylland. *Danm. geol. Unders. II. række*, 35, 112 p.
- Jessen, A. 1930: Klinten ved Halkhoved. *Danm. geol. Unders. IV. række*, 2 (8), 26 p.
- Jessen, A. 1931: Lønstrup Klint. *Danm. geol. Unders. V. række*, 2, 195 p.
- Jessen, A., Milthers, V., Nordmann, V., Hartz, N. & Hesselbo, A. 1910: En boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. *Danm. geol. Unders. II. række*, 25, 175 p.
- Johnstrup, F. 1874: Ueber die Lagerungsverhältnisse und die Hebungspänomene in den Kreidelfelsen auf Möen und Rügen. *Z. deutsch. geol. G.*, Jahrg. 1873, pp. 533–585.
- Knudsen, K. L. 1978: Middle and late Weichselian marine deposits at Nørre Lyngby, northern Jutland, Denmark, and their foraminiferal faunas. *Danm. geol. Unders. II. række*, 112, 44 p.
- Mangerud, J., Andersen, S. T., Berglund, B. E. & Donner, J. J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas, Vol. 3*, pp. 109–128.
- Marcussen, I. 1977: Deglaciation landscapes formed during the wasting of the late Middle Weichselian ice sheet in Denmark. *Danm. geol. Unders. II. række*, 110, 72 p.
- Milthers, K. 1935: Landskabets Udformning mellem Alheden og Limfjorden. *Danm. geol. Unders. II. række*, 56, 33 p.
- Milthers, V. 1948: Det danske Istidslandskabs Terrænformer og deres Opstaaen. *Danm. geol. Unders. III. række*, 28, 233 p.
- Muus, B. J. 1967: The fauna of Danish estuaries and lagoons; distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of the mesohaline zone. *Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri og Havundersøgelser, Ny serie*, 5, 316 p.
- Petersen, K. Strand 1973: Tills in dislocated drift deposits on the Røsnæs peninsula, northwestern Sjælland, Denmark. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, New Ser.*, 5, pp. 41–49.
- Petersen, K. Strand 1976: Om Limfjordens postglaciale marine udvikling og niveauforhold, belyst ved molluskfaunaen og C-14 dateringer. *Danm. geol. Unders., Årbog 1975*, pp. 75–103.
- Petersen, K. Strand 1978: Application of glaciotectionic analysis in the geological mapping of Denmark. *Danm. geol. Unders., Årbog 1977*, pp. 53–61.
- Petersen, K. Strand 1980: Den Holocæne marine transgression og molluskfaunaen i Hanherred – belyst ud fra en boring ved Vust. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1979*, pp. 15–17.
- Petersen, K. Strand og Konradi, P. 1974: Lithologisk og Palæontologisk beskrivelse af profiler i Kvartæret på Sjælland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1973*, pp. 47–56.
- Rasmussen, L. Aabo 1973: The quaternary stratigraphy and dislocations on Ven. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, New Ser.*, 5, pp. 37–39.
- Rasmussen, L. Aabo 1975: Kineto-stratigraphic glacial drift units on Hindsholm, Denmark. *Boreas, Vol. 4*, pp. 209–217.
- Rasmussen, L. Aabo, Madsen, B. & Villumsen, A. 1978: Hydrogeologisk kortlægning af Viborg amtskommune. *Danm. geol. Unders. rapport*, 101 p.
- Rasmussen, L. Aabo, Bahnsen, H., Mikkelsen, N., Nielsen, A. V. & Petersen, K. Strand 1979: Om den geologiske kortlægning af Fjendsområdet i 1978. *Danm. geol. Unders., Årbog 1978*, pp. 105–118.

- Sjørring, S. 1973: Some problems in the till stratigraphy of the Northeastern part of Sjaelland. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala*, New Ser., 5, pp. 31–35.
- Sjørring, S. 1974: Klinterne ved Hundested. *Dansk geol. Fore., Årsskrift for 1973*, pp. 108–117.
- Sjørring, S. 1978: Glazialtektonik und Glazialstratigraphie. Einige Beispiele aus Dänemark. *Eiszeitalter u. Gegenwart*, 28, pp. 119–125.
- Spärck, R. & Lieberkind, I. 1921: Om Udbredelsen og Individantallet af Bunddyrene i Løgstør Bredning. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i København*, 72, pp. 221–235.
- Sørensen, H. & Nielsen, A. V. 1978: Den geologiske kortlægning af Danmark. *Danm. geol. Unders. Serie A*, 2, 79 p.
- Ussing, N. V. 1903: Om Jyllands Hedesletter og Teoriene for deres Dannelse. *Kgl. dansk Vidensk. Selsk. Forh.*, 2, pp. 99–165.
- Ussing, N. V. 1907: Om Floddale og Randmoræner i Jylland. *Overs. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forh.*, 4, pp. 161–213.