

Sedimentologiske undersøgelser af nogle sen-kvartære hatformede bakker

NIELS BALSLEV JØRGENSEN



Jørgensen, N. B.: Sedimentologiske undersøgelser i nogle sen-kvartære hatformede bakker. *Dansk geol. Foren., Arsskrift for 1981*, side 57–64, København, 15. juli 1982.

Detailed sedimentological studies of the Quaternary hatshaped hills Gdebjerg and Kirkebjerg in NW-Sjælland, shows that the stratified drift was deposited as steep-slope deltas with subsequences of presumed lacustrine origin. Deposition was mainly from sediment-gravity-flows. Hatshaped hills on Langeland and Rønæs seems to be of similar origin.

Niels Balslev Jørgensen, Danmarks Geologiske Undersøgelse, Thoravej 31, 2400 København NV. 19. januar 1981.

Siden oprettelsen af Danmarks Geologiske Undersøgelse i 1888, har de kvartære hatformede bakker tiltrukket opmærksomhed, dels på grund af deres markante fremtoning i landskabet, men også fordi lagene af smeltevandssedimenter ofte er kippet til næsten vertikal stilling.

Tidligere arbejder

Der har været gjort talrige forsøg på at bestemme bakkernes genese. Den første beskrivelse af denne bakketype findes hos Madsen (1897), hvor bakker på Samsø og Helgenæs beskrives. Madsen (1897) bemærkede at bakkerne undertiden var dækket af moræneler, men at fluvioglaciale lag oftest gik i dagen i toppen af bakkerne. Han konkluderede at sedimenterne formodentlig var aflejret i kløfter i randzonen af indlandsisen fra det sidste isfremstød på Samsø, og at de således ikke var overskredet af indlandsisen.

Ussing & Madsen (1897) beskrev bakker på Hindsholm. Deres beskrivelse svarer nøje til beskrivelsen af bakkerne på Samsø (Madsen, 1897), såvel hvad angår den indre opbygning som den ydre form. De bemærkede desuden at sandlagene i bakkerne kunne korreleres lateralt med uforstyrrede sandlag i det omgivende flade land.

Rørdam & Milthers (1900) beskrev hatformede bakker i Vestsjælland og fremsatte den hypotese, at lagene oprindeligt blev aflejret i spalter eller hulrum i isen, fordi lagenes horisontale udstrækning var ubetydelig. Rørdam & Milthers (1900) fandt ikke evidens for, at de nu stejlt stillede lag, der ofte har en anseelig mægtighed,

skulle være folder af et mindre mægtigt lag presset op af isens tryk (se Berthelsen, 1973 og 1978). Det blev anført at bakkerne var dækket af et moræneresiduum, opstået ved isens »påvirkning og udtværing af lagene i bakkernes indre« (Rørdam & Milthers, 1900: 59).

Beskrivelsen af tværbakker fra kortbladet Nyborg (Madsen, 1902) svarer nøje til de tidligere nævnte beskrivelser af hatformede bakker.

I en beskrivelse og diskussion af Nordvestsjællands geologi diskuterede Milthers (1943) pro-



Fig. 1. Oversigtskort over de omtalte lokaliteter.

Map of discussed localities.

blemet med de »slæb«, der findes på vest sydvest siden af nogle af bakkerne i Vestsjælland. Han antog at disse »slæb« opstod ved at isen trængte frem over bakkerne og derved trak dem ud i vest sydvestlig retning.

Wennberg (1949) antog ud fra tektoniske overvejelser, at sedimenterne i bakkerne i Vestsjælland og på Langeland var aflejret i sprækker opstået på grund af spænding mellem en aktiv og en stagneret ismasse.

K. Milthers (1959) fremsatte ikke mindre end tre fortolkningsmuligheder for bakkerne på Langeland. Han synes ikke at have været i tvivl om, at lagene blev afsat i spalter og hulrum nær isranden, og han mente at moræneler blev presset op nedefra, mens de omliggende sandlag blev udslemmet af vandstrømme ovenfra. I samme afhandling blev der dog fremsat yderligere to teorier, nemlig for det første »at en isfri hedeslette er brudt i stykker af en fremtrængende isstrøm fra ØSØ, og at gruset som flager er transporteret, foldet og indlejret i moræneaflejringer fra den unge gletcher« (Milthers, 1959: 57), og for det andet »at gruset stammer fra en ældre isstrøm, og at det lå ovenpå dennes dødismasser, hvorefter smeltevand fra en ny isstrøm skyllede det ned i spaltesystemer, som opstod under spændingen

mellem dødisen og den nye isstrøm; under den nye isstrøms fremrykning pressesedes gruset op på højkant« (Milthers, 1959: 58).

Andersen (1966) havde en anden opfattelse. Han antog, at de Vestsjællandske bakker bestod af strandaflejringer fra Skærumhedeområdet, der ifølge Bahnson et. al. (1974) er af Eem til tidlig Mellem Weichsel alder. Andersen erkendte at mange hatformede bakker ikke havde morænedække, men afviste af den grund ikke at en isoverskridelse af bakkerne kunne have fundet sted.

Rasmussen (1967) antog at bakkerne i Vestsjælland, Hornsherred og Sydsjælland opstod i søer i en levende ismasse, på grænsen mellem aktiv og stagneret is. Rasmussen (1967) fortolkede de små forekomster af moræneler på toppen af nogle bakker i Sydsjælland og Hornsherred som flydejord. De »slæb« som Milthers (1943) beskrev fra nogle af bakkerne, fortolkede Rasmussen (1976) som værende et resultat af, at bakkerne havde raget op over isen som Nunatakker, og at der ved isens bevægelse blev afsat moræneagtige sedimenter på læsiden.

Berthelsen (1971, 1973 og 1978) foreslår, i øvrigt som Madsen (1897: fig. 15) foreslog det for visse bakker på Helgenæs, at de Vestsjæl-

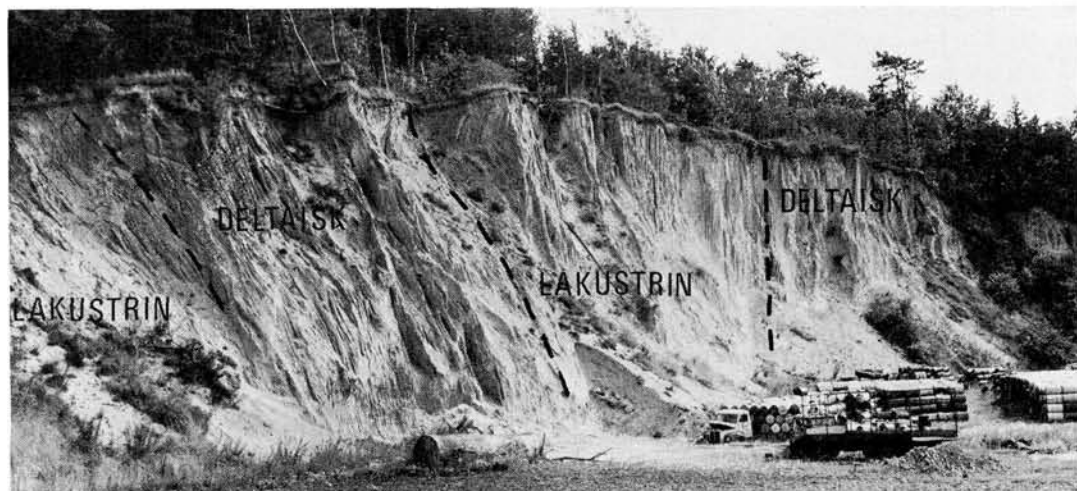


Fig. 2. Opdeling af lagsøjlen i Gedeberg, NV-Sjælland, i fire enheder. Stratigrafisk op er mod venstre. Enhederne er karakteristiske ved deres facieselskab, men også ved orienteringen af lagplanerne. Det har således vist sig at facieselskabet ændrer sig opetter i lagsøjlen, netop på de steder, hvor orienteringen af lagplanerne ændrer sig (se Jørgensen, 1981). Det dominerende submiljø er anført for hver enhed.

Subdivision of the sequence in Gedeberg, NW-Sjælland, in four units. Stratigraphic up is to the left. The units are characterised by their facies associations, but also by strike/dip of beds. Hence, it has been shown that change in facies association and strike/dip of beds upward in the vertical record are simultaneous (see Jørgensen, 1981). The dominating sub-environment is shown for each unit.

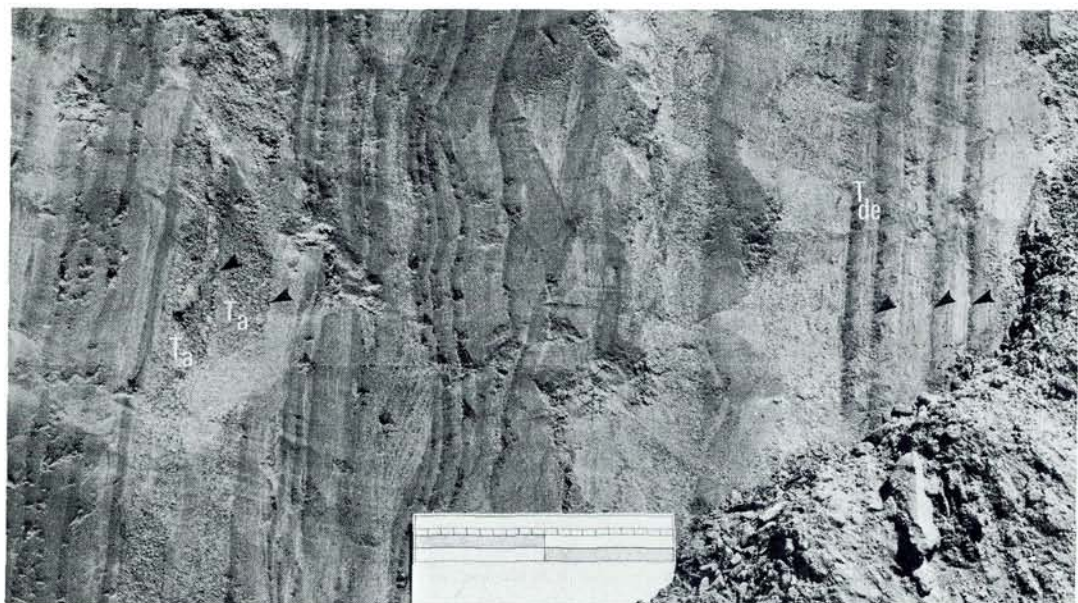


Fig. 3. Mindre sekvens fra Gedebjerg, NV-Sjælland. Stratigrafisk op er mod venstre. Sekvensen består af normalgraderede lag af forskellig tykkelse. I højre side af billedet (ved pilene) ses fire 2–5 cm tykke lag, med horizontal lamination og begyndende småskala strømribber ved undergrænsen. Toppen er massiv. Lagene svarer således til T_{ce} afsnittet af »Bouma-sekvensen«. To grovkornede lag til venstre i billedet (ved pilene) ses at være massive og kan således opfattes som T_a afsnittet af »Bouma-sekvensen« (Bouma, 1962).

Minor sequence from Gedebjerg, NW-Sjælland. Stratigraphic up is to the left. The sequence is made-up of normal graded beds of varying thickness. In right side of the picture (shown by arrows) 2–5 cm thick beds, with horizontal lamination and incipient current ripples at the lower boundary, are seen. The top of the beds are massive. The beds resemble the T_{ce} unit of the »Bouma-sequence«. Two coarse beds in the left side of the picture (shown by arrows) are massive, and resemble the T_a unit of the »Bouma-sequence« (Bouma, 1962).

landske bakker er relikter af større foldestrukturer.

Løvbakke (1974) nåede i sin specialeopgave frem til, at der i Gedebjerg i Vestsjælland tilsyneladende var tale om en rest af en flettet flodslette. Løvbakke antog, at bakkerne var isoverskredet flere gange.

Surlyk (1980) tolker sedimenterne i de hatformede bakker som aflejret i et »steep-slope delta«, dette underbygget af forekomster af karakteristiske densitetstrømsaflejringer.

Nye undersøgelser

Jørgensen (1981) opstiller en detaljeret aflejringsmodel for lagserierne i Gedebjerg og Kirkebjerg i Vestsjælland. Der foreslås samtidig en genetisk forbindelse med andre hatformede bakker i landet (se fig. 1).

Hovedparten af sedimenterne i Gedebjerg og Kirkebjerg ved Kundby i Vestsjælland er aflejret af turbiditstrømme (fig. 3) og associerede densitetstrømme som deltavifer i søer (se også Sur-

lyk, 1980). I Gedebjerg kan lagserien opdeles i fire karakteristiske enheder adskilt ved facies-selskabets sammensætning (fig. 2). Den nederste enhed er domineret af 5 til 15 cm tykke lag med klatrende strømribber aflejret af semi-kontinuerte densitetstrømme, turbiditter aflejret af lav-densitet understrømme og endelig skur-fyld strukturer med horizontal lamination aflejret ved pulserende øvre strømområde bundtransport. Enheden herover adskiller sig fra den nederste ved at være domineret af ret finkornede sediment aflejret fra suspension, men der ses dog også her aflejringer fra turbiditstrømme af lav densitet (se del-sekvensen fig. 4: 41–46 m). Herover følger en enhed der ligesom den nederste hovedsagelig består af aflejringer fra turbiditstrømme og øvre strømområde bundtransport (se del-sekvensen fig. 4: 76–81 m). Der ses dog i denne enhed ikke klatrende ribber som i den nederste. Den øverste enhed er domineret af finkornede aflejringer fra suspension.

Op gennem hele lagsøjlen, dominerende i top-

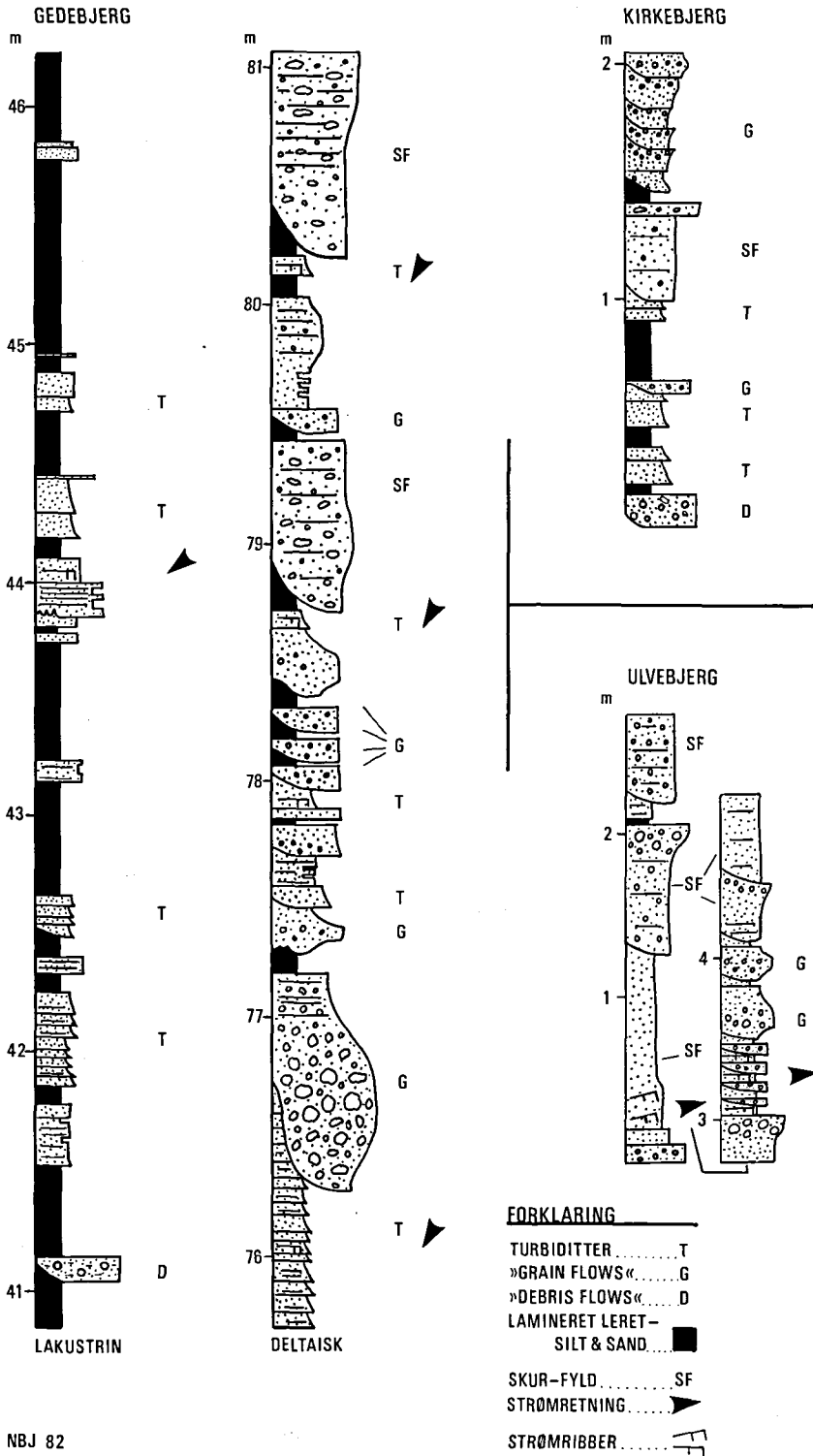


Fig. 4. Profiler fra Gedebjerg, Kirkebjerg og Ulvebjerg. Fra Gedebjerg er vist både en lakustrin og en deltaisk delsekvens (sammenlign Jørgensen, 1981). Delsekvensen fra Kirkebjerg er opmålt i SØ væggen. Se i øvrigt teksten.

Sections from Gedebjerg, Kirkebjerg and Ulvebjerg. From Gedebjerg a lacustrine and a deltaic subsequence is shown. The subsequence from Kirkebjerg is measured in the SE wall in the pit. See text for further explanation.

pen af nederste og næst øverste enhed forekommer aflejringer fra viskøse og inertielle modificerede »grain-flows« (se Lowe, 1976) og »debris-flows«. Som det fremgår af fig. 2 og 4, er den nederste og den næst øverste enhed fortolket som deltaiske, mens de to andre er fortolket som overvejende lakustrine. Palæostrømretningen i Gedeberg var mod SV.

Den blottede del af lagserien i Kirkebjerg er ikke mægtig nok til at man kan erkende nogen karakteristisk sekventiel opbygning. Faciesselskabet svarer til det der findes i de deltaiske enheder i Gedeberg, med den undtagelse af aflejringer fra turbiditstrømme er væsentlig hyppigere i Gedeberg (se fig. 4). Karakteristisk fra lagseri-

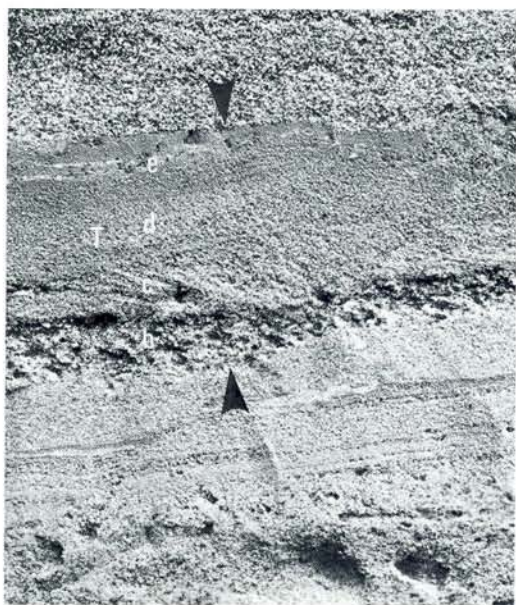


Fig. 5. Udsnit af sekvens fra Olsbjerg, Kædeby på Langeland. Pilene angiver over- og undergrænsen for et lag der er opbygget i overensstemmelse med »Bouma-sekvensen«: b) svag horisontal lamination, c) småskala strømribber, d) svag horisontal lamination, e) massivt, svarende til T_{hede} . Disse ret grove turbiditter anses for at kunne være aflejret i et miljø, der minder meget om det miljø sedimenterne i Gedeberg og Kirkebjerg er aflejret i (Jørgensen, 1981). Det viste udsnit har en tykkelse på ca. 30 cm.

Section of sequence from Olsbjerg, Kædeby on Langeland. Arrows show upper and lower boundary of a bed possible deposited from a turbidity current. Primary sedimentary structures are arranged in accordance with the »Bouma-sequence«: b) weak horizontal lamination, c) small scale current ripples, d) weak horizontal lamination, e) massive, corresponding to T_{hede} . It is suggested that these coarse turbidities could have been deposited in an environment resembling the palaeoenvironment of Gedeberg and Kirkebjerg (Jørgensen, 1981). The shown section is about 30 cm thick.

en i Kirkebjerg (se del-sekvens fig. 4) er at der her findes aflejringer fra »grain-flows« af en sådan mægtighed og textuel sammensætning at der må være tale om sande »grain-flows« (Lowe, 1976), hvilket viser at forsæthældningen i det formodede delta har været omkring 27° (Lowe, 1976). Hele lagserien er overskippet (se også Berthelsen, 1971). Palæostrømretningen i Kirkebjerg har været mod SØ.

Foreløbige resultater af feltarbejde i Olsbjerg ved Kædeby og Eskebjerg ved Rudkøbing, begge på Langeland (se fig. 1), antyder at sedimenterne i disse bakker antagelig også er af deltaisk oprindelse (Jørgensen, 1981). Der er således observeret sekvenser med mm til cm tykke finkornede lag, hvor successionen af primære sediment strukturer svarer til den karakteristiske »Bouma-sekvens« (fig. 5), der er resultatet af aflejring fra turbiditstrømme (Bouma, 1962). Faciesselskabet svarer i øvrigt til de facies der er beskrevet fra Gedeberg og Kirkebjerg (Jørgensen, 1981).

I Ulvebjerg ved Kalundborg (se Berthelsen, 1975) er der opmålt et mindre profil (fig. 4). Profilet ses at være opbygget af grovkornede skur, med øvre strømområde horisontal lamination, samt mere finkornede skur-fyld med klatrende ribber. Bemærkelsesværdigt er det, at der i profilet tilsyneladende forekommer sediment aflejret af »grain-flows«, hvis textuelle sammensætning og tykkelse viser at underlaget har haft en hældning på mellem 8° og 27° (Lowe, 1976). Den ret stejle hældning viser at der i denne bakke antagelig også er tale om deltaiske sediment.

Diskussion

Opmåling af sedimentologiske lagsøjleprofiler i Gedeberg og Kirkebjerg i Vestsjælland har vist at lagene består af overvejende deltaiske sediment, men med lakustrine indslag, især i Gedeberg. Jørgensen (1981) tolker, som Rasmussen (1967), sedimenterne som aflejret i israndsparallelle søer, opstået på grænsen mellem stagneret og aktiv is. Rasmussens model var imidlertid ikke baseret på sedimentologiske undersøgelser, men hovedsagelig på tektoniske og morfologiske undersøgelser. Jørgensen (1981) foreslår yderligere at søerne er opstået som et resultat af termokarst, men selve morfologien af stagnerende ismasser (Boulton, 1972) har antagelig også haft indflydelse på dannelsen af søerne. Der

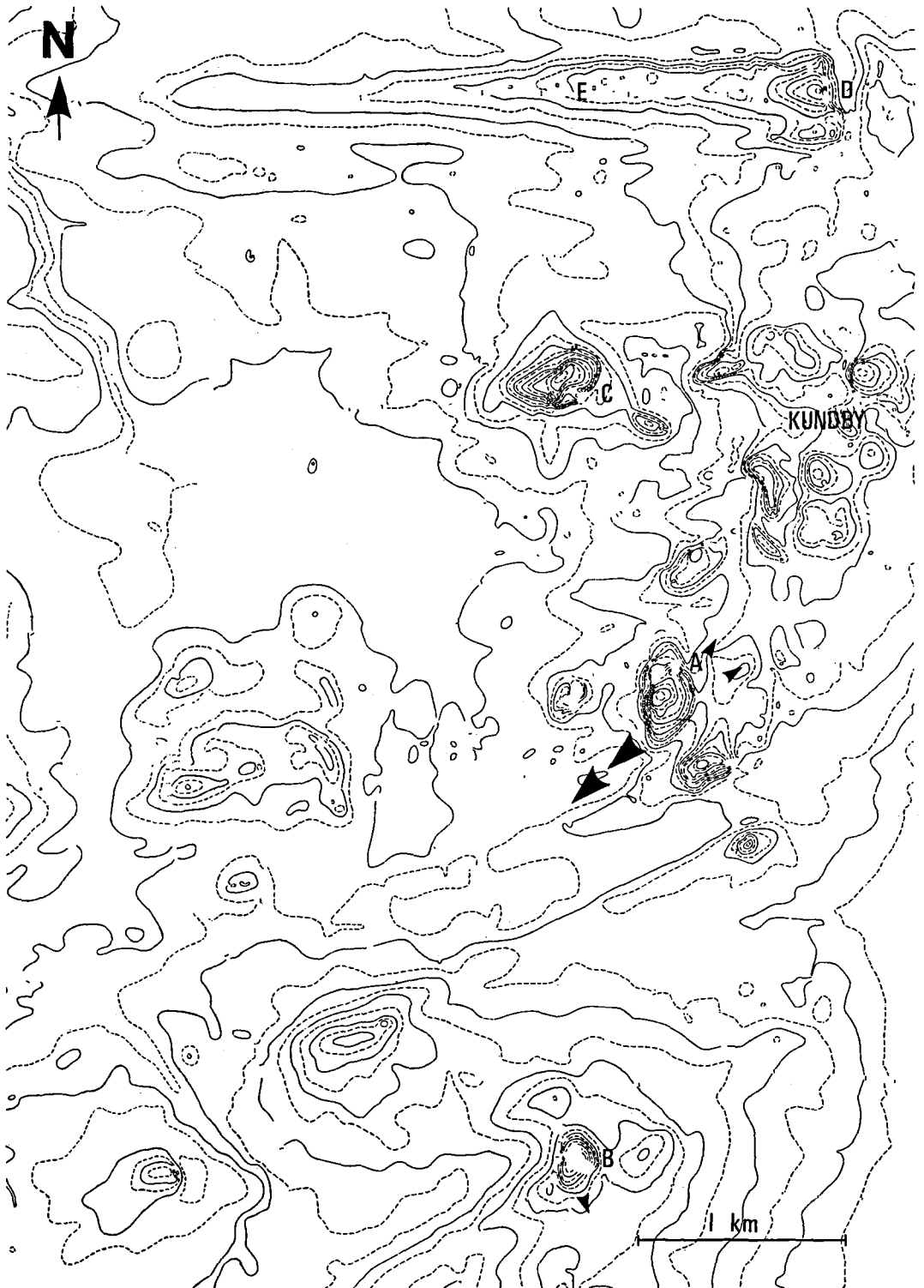


Fig. 6. Kurveplan over området ved Kundby, NV-Sjælland. A) Gedebjerg, B) Kirkebjerg, C) Lundeberg, D) Drusebjerg, E) placering af boring i fig. 7. Pilene angiver palæostrømretninger. Det ses at bl.a. Gedebjerg og Lundeberg ikke har »slæbs«. Kurveplan reproduceret med tilladelse (A 881/71) af G. I. Grundmateriale M 3123.

Contour-map of the area around Kundby, NW-Sjælland. A) Gedebjerg, B) Kirkebjerg, C) Lundeberg, D) Drusebjerg, E) location of borehole in fig. 7. Arrows indicate palaeocurrent directions. Gedebjerg and Lundeberg, among others, do not have »tails«. Contour-map reproduced by permission (A 881/71) of G. I. Based on M 3123.

er således gode overensstemmelser med tidligere forfatteres opfattelse af aflejningsmiljøet, som værende huller og sprækker i isen (Rørdam & Milthers, 1900). Hypotesen om at der skulle være tale om strandaflejringer (Andersen, 1966) kan helt afvises. K. Milthers (1959) anså i første omgang sedimenterne i bakkerne på Langeland for afsat i sprækker i isen, men arbejdede også med den mulighed at der kunne være tale om hedeslettedannelser. Der må indtil videre stilles spørgsmåltegn ved disse antagelser.

Løvbakke (1974) konkluderede, at Gedebjerg bestod af sedimenter aflejret i et flettet flod miljø, næsten udelukkende baseret på granulometriske undersøgelser. Løvbakke tolkede en karakteristisk a-akse imbrikation til at være af fluvial oprindelse. Denne form for imbrikation er af Walker (1975) fortolket som et resultat af dispersivt tryk (Bagnold, 1954) opstået ved kolision mellem kornene i en densitetstrøm. Klasterne holdes i bevægelse af det udviklede tryk, og orienterer sig i overensstemmelse med shear-stress feltet. I fluviale aflejringer dominerer b-akse imbrikation, idet klasterne ruller afsted (Walker, 1975).

Teorien om at sedimenterne i mange hatformede bakker er af deltaisk oprindelse (Surlyk, 1980) underbygges af den detaljerede faciesanalyse (Jørgensen, 1981).

I diskussionen om bakkernes historie efter aflejringen af sedimenterne indgår morænedækket, postsedimentær aktiv glacial tektonik og slæb i forbindelse med enkelte bakker i Vestsjælland.

Ifølge det kineto-stratigrafiske princip (Berthelsen, 1978) vil en isoverskridelse, og retningen af samme, vise sig ved retningselementer, der afspejler bevægelsesmønsteret, bl.a. glacial tektoniske forstyrrelser. Hertil kommer afsætning af morænemateriale med karakteristisk klast-fabric og stenindhold. Den historiske oversigt viser, at der ikke er noget klart billede, hvad angår de hatformede bakkers morænedække, nogle bakker er tilsyneladende delvist dækket, andre slet ikke. I mange tilfælde er det et spørgsmål, hvad der egentlig menes med morænedække. Rasmussen (1967) antog at der var tale om flydejord, hvor sedimentet er resedimenteret fra overfladen af isen. Madsen (1897) og Rørdam & Milthers (1900) antog at der var tale om en omlejring af lagene i bakkens indre, altså en slags lokalmoræne. Det foreslåes her at der i Gedebjerg og Kirkebjerg er tale om at den primære lagdeling er

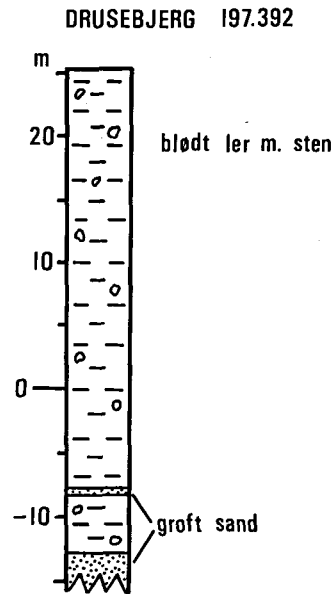


Fig. 7. Boring 197.393 i Drusebjerg ved Kundby (D.G.U. borearkiv).

Borehole 197.393 in Drusebjerg at Kundby (D.G.U. borehole file).

udvisket på grund af jordbunds dannelse, da det massive sediment har en tykkelse der svarer nøje til den aktive zone. Der er dog ikke tvivl om at nogle bakker f.eks. Ulvebjerg ved Kalundborg og Eskebjerg ved Rudkøbing er delvist dækket af en ofte flere meter tyk morænebænk. Berthelsen (1975) antager således at sedimenterne i Ulvebjerg er aflejret i forbindelse med NØ-isen, og senere disloceret først fra SV, senere fra SØ.

Berthelsen (1971 og 1973) foreslår at lagene i Gedebjerg og Kirkebjerg er relikter af større foldstrukturer. Det fremgår imidlertid af hydrogeologisk kortlægning i Vestsjælland (Binzer, 1979) at bakkerne på denne egn, efter al sandsynlighed ligger på en udstrakt morænebænk, hvorfor de kippede lag ikke kan tænkes at fortsætte nedefter. Da det tilmed er sandsynliggjort, at hver bakke udgør et isoleret aflejningsmiljø med begrænset lateral udbredelse uden repetitioner i lagsøjlerne, må denne teori afvises.

Rasmussen (1967) tolkede de »slæb« der ses ved enkelte bakker i Vestsjælland som resultat af aflejring på læsiden af Nunatakker, idet bakkerne ikke blev overskredet af isen, men isen bevægede sig udenom bakkerne. Denne teori synes at være eftervist af en boring i slæbet på Drusebjerg (se

fig. 6 og 7). Slæbet ses at bestå af ler med sten, mens bakken jo består af sandlag.

Hvad angår de Vestsjællandske bakker foreslåes det her, at det mest sandsynlige er, at sedimenterne i bakkerne ikke er overskredet af flere istunger, men er aflejret i forbindelse med den sidste glaciation på Sjælland der af Houmark-Nielsen (1980) benævnes »Syd-øst fremstødet«.

Samtidig med at der aflejredes relativt grovkornede sedimenter i de søer der senere blev til hatformede bakker, aflejredes finkornede sedimenter i søer omkring Favrbø ved Snertinge og syd for Jyderup. Ved bevægelser i ismasserne disloceredes sedimenterne i de proximale søer, Gedebjerg, Kirkebjerg etc., mens de mere distale søer, i forhold til isranden, f.eks. Favrbø forblev uforstyrret (Jørgensen, 1981).

Tak

Teksten er uddrag af en specialeopgave, udarbejdet ved Geologisk Museum under vejledning af dr. scient. Finn Surlyk. Finn Surlyk, Lektor Lars Clemmensen og geolog Else Kolstrup takkes for kritik af manuskriptet. Endelig takkes Irma og Carlos Torres for at udføre fotografisk arbejde.

Litteratur

- Andersen, S. S., 1966: De såkaldte hatformede bakker. *Meddr dansk geol. Foren.* 16. 202–205.
- Bagnold, R. A., 1954: Experiment on a gravity-free dispersion of large solid spheres in a newtonian fluid under shear. *Royal Soc. Lond. Proc. (A)* 225. 49–63.
- Bahson, H., Petersen, K. S., Konradi, P. B., Knudsen, K. L., 1974: Stratigraphy of Quaternary deposits in the Skærunhede II boring: lithology, molluscs and foraminifera. *Danm. Geol. Unders. Årbog* 1973. 27–62.
- Berthelsen, A., 1971: Fotogeologiske og feltgeologiske undersøgelser i NV-Sjælland. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for* 1970. 64–69.
- Berthelsen, A., 1973: On Weichselian ice advances and drift successions in Denmark. *Bull. geol. Inst. Univ. Uppsala.* 5. 21–27.
- Berthelsen, A., 1975: Geologi på Røsnæs. *Varv ekskursionsfører nr. 3.* 78 pp.
- Berthelsen, A., 1978: The methodology of kinetostratigraphy as applied to glacial geology. *Bull. geol. Soc. Denmark spec. publ.* 25–38.
- Binzer, K., 1979: I »Hydrogeologisk kortlægning af Vestsjællands Amtskommune«. *Danm. Geol. Unders. Planlægningsafd.* 87–91.
- Boulton, G. S., 1972: Modern arctic glaciers as depositional models for former ice sheets. *Q. J. geol. soc. Lond.* 128. 361–393.
- Bouma, A. H., 1962: *Sedimentology of some Flysch deposits. A graphical approach to facies interpretation.* 168 pp. Amsterdam: Elsevier.
- Houmark-Nielsen, M., 1980: Glacialstratigrafi i Danmark øst for hovedopholdslinjen. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for* 1980. 61–76.
- Jørgensen, N. B., 1981: *Turbiditter og andre densitetstrømsaflejringer fra hatformede bakker.* Upubliceret specialeopgave. Geologisk museum. 135 pp.
- Lowe, D. R., 1976: Grain flow and grain flow deposits. *J. sedim. petrol.* 46. 188–199.
- Løvbakke, J. O., 1974: *En sedimentologisk undersøgelse af Gedebjerg.* Upubliceret specialeopgave. Geologisk centralinstitut, København. 78 pp.
- Madsen, V., 1897: Kortbladet Samsø. *Danm. Geol. Unders. I Rk. nr. 5.* 87 pp.
- Madsen, V., 1902: Kortbladet Nyborg. *Danm. Geol. Unders. I Rk. nr. 9.* 182 pp.
- Milthers, K., 1959: Kortbladene Fåborg, Svendborg og Gulstav. *Danm. Geol. Unders. I Rk. nr. 21 A.* 112 pp.
- Milthers, V., 1943: Nordvestsjællands geologi. *Danm. Geol. Unders. V Rk. nr. 6.* 180 pp.
- Rasmussen, H. W., 1967: Undersøgelser og tolkninger af dislocerede issøbakker. *Meddr. dansk geol. Foren.* 17. 37–57.
- Rørdam, K. & Milthers, V., 1900: Kortbladene Sejro, Nykøbing, Kalundborg og Holbæk. *Danm. Geol. Unders. I Rk. nr. 8.* 143 pp.
- Surlyk, F., 1980: I »Geology of the European countries« bd. 1: Denmark, Finland, Norway, Iceland, Sweden. Paris 1980.
- Ussing, N. V. & Madsen, V., 1897: Kortbladet Hindsholm. *Danm. Geol. Unders. I Rk. nr. 2.* 87 pp.
- Walker, R. G., 1975: I »Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences«. *Soc. Econ. Paleont. Miner. Short course nr. 2.* 133–161.
- Wennberg, G., 1949: Differentialrørelse i indlandsisen. *Meddr. Lunds geol. Mineralogiska Inst. nr. 114.* 201 pp.