

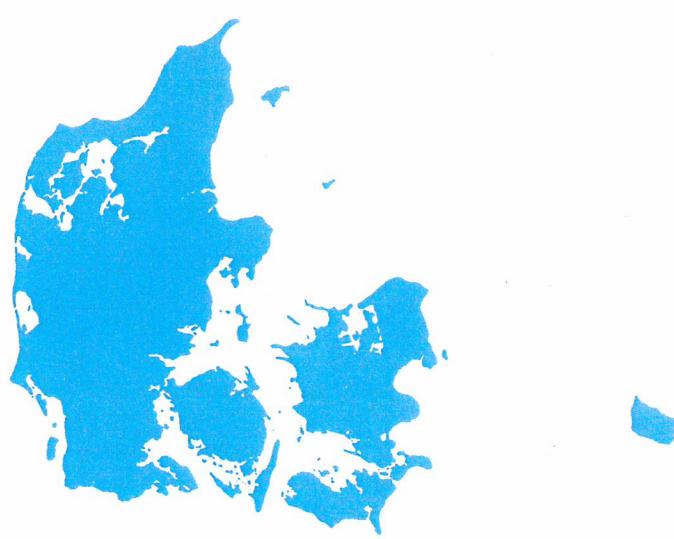
DANSK GEOLOGISK FORENINGS NYHEDS- OG INFORMATIONSSKRIFT

# De hatformige bakkers underlag

*Peder Dam og Johnny Jakobsen*

# *Geologisk Tidsskrift*

December 2000 · hæfte 1  
København



*Geologisk Tidsskrift* udgives af Dansk Geologisk Forening, DGF. Det er et formidlings og nyhedsskrift, der udkommer 2–4 gange årligt. Hvert nummer bringer en større dansksproget oversigtsartikel om et geologisk emne. Artikler om alle aspekter inden for geologien vil kunne optages i tidsskriftet. Artiklerne skal opfylde almindelige kvalitetsskrav og bliver underkastet faglig bedømmelse. Tidsskriftet indeholder endvidere anmeldelser, mindre originalafhandlinger af specielt dansk interesse, samt meddelelser til DGF's medlemmer. Medlemsskab af DGF koster i 2000 kr. 440, studerende dog kun kr. 220.

Sekretariatsadresse, se nedenfor.

Enkeltnumre af *Geologisk Tidsskrift* sælges i løssalg. Løssalgspris er kr. 28 excl. moms for et 32 siders hæfte. Henvendelse på sekretariatet.

Manuskripter indsendes til redaktøren Ida L. Fabricius. Adresse se nedenfor. *Meddelelser, annoncer etc.* sendes til Poul Henrik Due senest én måned før næste udgivelse. Adresse se nedenfor. Vedr. *anmeldelser* kontakt Ida L. Fabricius. Adresse se nedenfor.

*Redaktionskomité:* DGFs bestyrelse.

*Forfattere bør følge følgende retningslinier:*

Indsend venligst to papireksemplarer af manuskriptet, begge med alle figurer, tabeller, figurtekster osv. Oversigtsartikler bør fylde ca. 20 tryksider. Originalafhandlinger bør maximalt være på 8 tryksider og ledsages af et kort engelsk referat. En trykside uden figurer rummer 6000 enheder. Indsendte manuskripter må gerne ledsages af forslag til to faglige konsulenter. Referater af specialeafhandlinger bør være på ½–2 tryksider. Manuskripter af denne type skal være godkendt af vejlederen eller dennes stedfortræder. Alle manuskripter skal indleveres på diskette. Kontroller venligst, at der kun findes den seneste version af artiklen på disketten.

Manuskripter skal være skrevet med dobbelt linieafstand med



## Dansk Geologisk Forenings bestyrelse

*Formand*  
Jørgen Gutzon Larsen  
Haldor Topsøe A/S  
Nymøllevej 55  
2800 Lyngby  
Tlf. 4527 2266  
E-post: jgl@topsoe.dk

*Næstformand, redaktør af  
Geologisk Tidsskrift*  
Ida L. Fabricius  
Institut for Geologi og Geoteknik  
DTU, bygning 204  
2800 Lyngby  
Tlf. 4525 2162 – Fax 4588 5935  
E-post: ida@geologi.com

*Kasserer og WEBredaktør*  
Torsten Hoelstad  
GEUS  
Thoravej 8  
2400 København NV  
Tlf. 3814 2729  
E-post: hoelstad@geologi.com

*Sekretær*  
Rikke Bruhn  
Geologisk Institut, KU  
Øster Voldgade 10  
1350 København K  
E-post: rikkeb@geo.geol.ku.dk

*Redaktør af Bulletin*  
Walter Kegel Christensen  
Geologisk Museum  
Øster Voldgade 5-7  
1350 København K  
Tlf. 3532 2362  
E-post: walter@geologi.com

*Redaktør af  
foreningsmeddelelser*  
Poul Henrik Due  
DTI Byggeri  
Gregersensvej 141  
2630 Tåstrup  
Tlf. 4350 4118  
E-post: due@geologi.com

*Århusrepræsentant*  
Ole Rønø Clausen  
Geologisk Institut  
8000 Århus C  
Tlf. 8942 2518  
E-post: geolorc@aau.dk

*Sekretariat*  
Signe Ulfeldt  
Dansk Geologisk Forening  
Geologisk Museum  
Øster Voldgade 5-7  
1350 København K  
Tlf. 3532 2354 onsdag 9<sup>15</sup>–12<sup>00</sup>  
E-post: dgf@geologi.com

3,5 cm venstremarginen. Brug kun kursiv i forbindelse med fossilnavne. Brug højst tre niveauer af overskrifter og undgå her understregninger og store bogstaver. Angiv omrentlig placering af figurer og tabeller ved blyantsmarkering i venstre morgen. Henvis til figurer ved at skrive: Fig. x og til tabeller ved at skrive: Tabel x. Bibliografiske referencer skal have formen: Petersen (1978), (Petersen, Olsen & Poulsen 1933). Referencelisten skrives således (Tidsskriftnavne skal skrives helt ud):

Boucot, A. 1975: Evolution and extinction rate controls. 427 pp. Amsterdam: Elsevier.

Callomon, J. H. 1961: The Jurassic System in East Greenland. In Raasch, G. O. (ed.) *Geology of the Arctic* 1, 258–268. Toronto University Press.

Dam, G. 1989: Taxonomy of trace fossils from the shallow marine Lower Jurassic Neil Klinter Formation. *Bulletin of the Geological Society of Denmark* 38, 119–144.

Aflever figurerne i trykkeklatr stand – i den endelige størrelse. Husk at gøre plads til figurteksten. Figurerne kan maximalt måle 171 mm (bredde) × 232 mm (længde). De mindste bogstaver på figuren må ikke være under 1,3 mm. Figurer og tabeller bør, hvor det er fornuftigt, afleveres på diskette (vedlæg udskrift). Korrekturaftyping skal returneres til redaktøren inden for en uge efter modtagelsen.

Forfattere modtager gratis 50 eksemplarer af tidsskriftet. Yderligere eksemplarer kan bestilles i forbindelse med korrekturlæsningen.

Ansvaret for artiklernes videnskabelige indhold påhviler udelukkende forfatterne.

© Dansk Geologisk Forening

# De hatformige bakkers underlag

PEDER DAM & JOHNNY JAKOBSEN



Dam, P. & Jakobsen, J. 2000-12-22: De hatformige bakkers underlag. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte ?, pp. 1-2, København.

Peder Dam og Johnny Jakobsen, Roskilde Universitetscenter, Universitetsvej 1, 4000 Roskilde

De såkaldte »hatformige bakker« har gennem det forgangne århundrede givet næring til mange diskussioner og teorier blandt danske geologer. Den første hatformige bakke, der skulle blive en typelokalitet på betegnelsen, var Gedebjerg ved Kundby i Nordvestsjælland. Senere har man fundet flere bakker med samme karakteristika, både i Kundbyområdet og i andre egne af Danmark. Interessen omkring bakkerne skyldes, at det har været lidt af en geologisk udfordring at komme med en fuldstændig forklaring på alle bakketyppens kendtegn; bakkerne form, de opretstående lag og deres komplicerede tektoniske struktur, det mulige dække og »slæb« af moræneler, og endelig bakkerne placering og gruppering i landskabet.

Den første og klassiske teori om de hatformige bakkers opståen, præsenteret af V. Milthers (Rørdam & Milthers 1900), går ud på at sedimenterne oprindeligt var blevet aflejret i nogle mindst 200 m dybe spalter i isen nær en israndslinie. Forskubningen af lagene til næsten lodret skete under isens afsmelting, efterhånden som isvæggen i spalterne forsvandt og de frosne aflejringer styrtede til jorden. En teori om at bakkerne er dislocerede kames blev bragt på banen af H.W. Rasmussen (1967), som mente at den vertikale lagdeling stammede fra issøer i gletschere, mens disse stadig var i bevægelse, eller at aflejringerne var blevet forstyrret af et senere isfremstød. G. Wennberg (1949) og N.B. Jørgensen (1982) er senere kommet med let modificerede udgaver af Milthers' og Rasmussens teorier.

S.A. Andersen (1966) argumenterede derimod for, at der var tale om spor efter et nærliggende interglaciale hav, hvor senere gletscherfremstød havde bragt store, frosne stykker opbrudt havbund med sig til Kundbyområdet. Beslægtede hypoteser blev præsenteret af A. Berthelsen (1971) og af N. Schrøder (1997), som begge bygger på en idé om, at ældre aflejringer blev presset op gennem åbninger i morænefloden på grund af trykket fra en senere is, hvilket skabte de betydelige disloceringer i lagdelingen. De har dog forskellige forklaringsmodeller til selve hændelsens tek-

toniske mekanisme, hvor Berthelsen taler om relativt simple foldestrukturer, mens Schrøder sammenligner forholdet med reaktionen i salthørste.

Ved for første gang at undersøge de hatformige bakker med geoelektrisk, håbede vi på at kunne afløre hvad der findes under bakkerne. Svaret på dette spørgsmål er interessant, da de forskellige dannelsesteorier kan inddeltes i to grupper hvad angår underlagets beskaffenhed. Ifølge K. Binzer (1979) er hele sletteområdet dækket af en tyk morænebænk, så hvis en af teorierne fra »Milthers-Rasmussen-gruppen« er korrekt, skulle man forvente at finde moræneler neden under bakkerne, såvel som i terrænet rundt om dem. Ifølge Berthelsen og Schrøder burde der derimod være samme materiale under bakkerne som inden i dem.

I efteråret 1998 og foråret 1999 foretog vi en række geoelektriske målinger i (og omkring) Gedebjerg og en mindre nabobakke, som klart viste, at jorden lige under bakkerne bestod af sand eller grus ned i mindst 50 meters dybde. På grund af forholdene i bakkerne og kapaciteten af vort måleudstyr, var det ikke muligt at udføre valide målinger dybere end de 50 m. En samlet grafisk præsentation af resultaterne fra de i alt 14 målinger i to retningsprofiler findes i Fig. 1 og 2. Det skal bemærkes, at der ikke er anvendt samme afstandsinterval for højde/dybde og vandret længde;

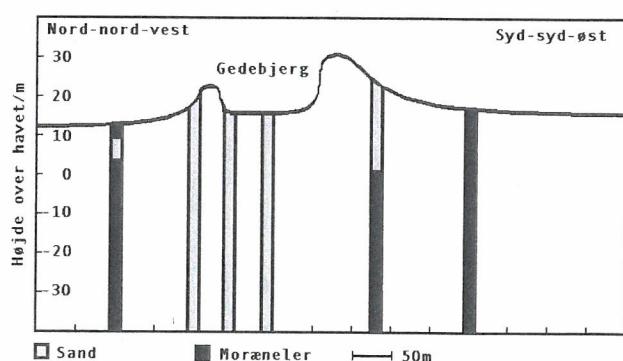


Fig. 1. Grafisk præsentation af målingerne i retningen NNV-SSØ.

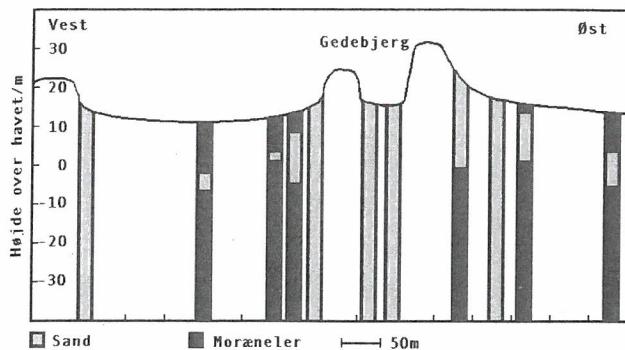


Fig. 2. Grafisk præsentation af målingerne i retningen vest-øst.

dette er gjort for at opnå et mere detaljeret indtryk af lagenes sammensætning i dybden. Figurerne giver tydeligt indtryk af en gennemgående forskel på undergrundens sammensætning under bakkerne og udenfor bakkerne; under bakkerne er der sand, udenfor/mellem bakkerne er der moræneler, ofte med et relativt tyndt sandlag.

Vi hævder ingenlunde ud fra vores undersøgelser at have fundet den rigtige forklaring på de hatformige bakkers opståen. De geoelektriske målinger peger ikke på nogen bestemt af de to »sandgrundsteorier« og vi kan måske ikke engang helt afvise »morænegrundsteorierne«, men disse må så i det mindste justeres efter den nye viden. Endelig må vi ligeledes understrege, at vores undersøgelser kun omfatter Gedebjerg og den lille bakke vest herfor. Vi ved ikke, om tilsvarende måleresultater ville fremkomme ved geoelektriske målinger i landets andre hatformige bakker. Men eftersom Gedebjerg som nævnt er selve typelokaliteten på en hatformig bakke, mener vi at have tilføjet et nyt perspektiv til gåden om dette ejendommelige fænomen, der nu har pirret danske geologer i 100 år – og altså endnu ikke er løst.

## Referencer

- Andersen, S.A. 1966: De såkaldte »hatformige« bakker. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening 16, 202–205.
- Berthelsen, A. 1971: Fotogeologiske og feltgeologiske undersøgelser i NV-Sjælland. Dansk Geologisk Forenings Årskrift 1970, 64–69.
- Binzer, K. 1979: Område 2 Lammefjord-Holbæk: Geologi. In Hydrogeologisk kortlægning af Vestsjællands Amtskommune, 87–91. Danmarks Geologiske Undersøgelse.
- Jørgensen, N.B. 1982: Turbidites and associated resedimented deposits from a tilted glaciodeltaic sequence, Denmark. Danmarks geologiske Undersøgelse, Årbog 1981, 47–72.
- Rasmussen, H.W. 1967: Undersøgelser og tolkninger af

dislocerede issøbakker. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening 17, 37–57.

Rørdam, K. & Milthers, V. 1900: Kortbladene Sejrø, Nykøbing, Kalundborg og Holbæk. Danmarks Geologiske Undersøgelse I rk. nr. 8. 143 pp.

Schrøder, N. 1997: Geofysiske udsagn om råstoffer, vandmiljø og naturhistorie i Roskilde. In Agger, P. & Land, B. (ed.) Råstof erfaringer, 29–49. Roskilde Universitetsforlag.

Wennberg, G. 1949: Differentialrörelser i Inlandsisen – Sista istiden i Danmark, Skåne och Östersjön. Meddelanden från Lunds Geologisk-Mineralogiska Institution 114, 201 pp.