

# Øjne i grusgraven

## - spændende foldestruktur på Østfyn

Af geolog Gunnar Larsen, Fyns Amt, Miljø- og Arealafdelingen

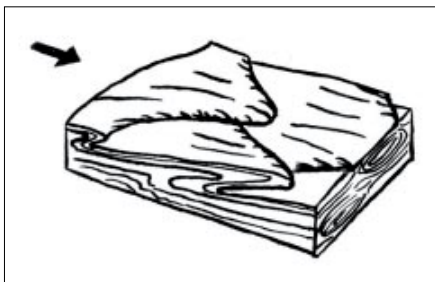
I danske klinger og grusgrave kan der forekomme meget smukke og interessante strukturer. Således dukkede der for nylig halvandet ovalt øje op i en østfynsk grusgrav. Strukturerne er de såkaldte sheath folder.

I grusgrave kan der ofte ses mange folder, forkastninger og andre former. Strukturerne er som regel dannet af gletschere, der overskred sand-, grus- og stenlagene efter deres aflejring, men nogle strukturer kan også skyldes tektonik, det vil sige forskydninger i jordskorpen.

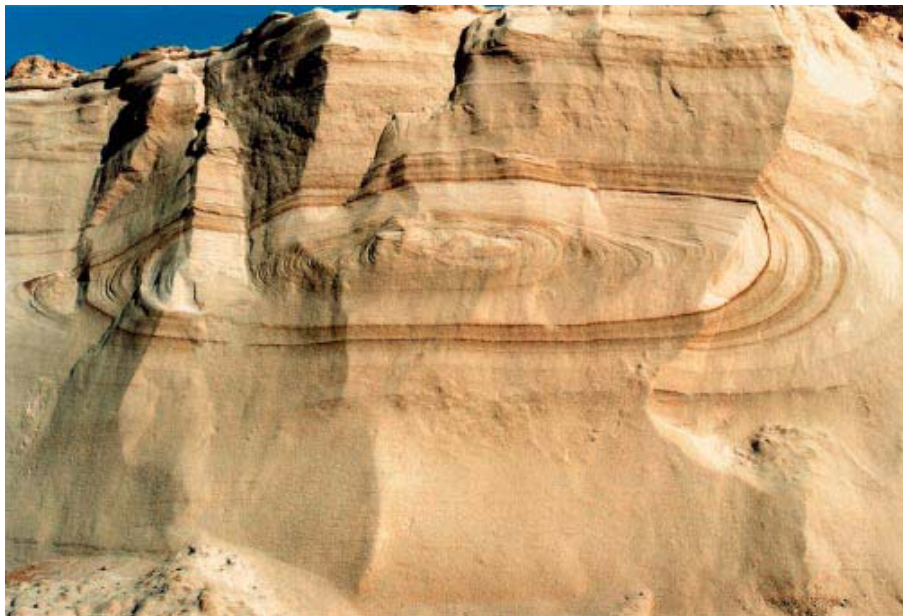
### 1½ øje

Da det i dag går hurtigt med at indvinde råstofferne i grusgravene, skal man være på rette tid og sted for at se de interessante strukturer, inden de graves bort. Netop det var amatør fotografen, konsulent Niels Hornstrup fra Sønder Nærå, der har gjort det til sin hobby at fotografere Tarup-Davinde grusgravene på Østfyn året igennem. Derfor fik han nogle meget fine billeder af en øjeformet, oval struktur, der via naturvejleder Carsten Hansen endte hos geologerne i Fyns Amt.

I profilvæggen så man tydeligt lyse og mørke ringe, og de ydre ringe åbnede sig og løb sammen med en nabostruktur, der lignede et sammentrykt S.



En sheath fold dannes. Lagene deformeres til en s-formet fold i det lodrette plan og en tungeform i det vandrette plan. I bevægelsens retning vil snittet blive en s-formet fold, mens det i snit på tværs af bevægelsesretningen vil give en oval linse. (Tegning: Gunnar Larsen, Fyns Amt efter Menzies (2002) og [www.landforms.org/subgl\\_deform\\_structures.htm](http://www.landforms.org/subgl_deform_structures.htm))



Den øjeformede, ovale sheath fold i Tarup-Davinde grusgraven. (Foto: Niels Hornstrup, Sønder Nærå)

### Sheath folder

Forklaringer på formerne fik vi hos professor Jan Piotrowski på Geologisk Institut i Århus. Øjnene var sheath folder, der blev dannet, da en gletscher bevægede sig hen over gruslaget. Tegningen på denne side viser, hvordan den blev dannet. Bevægelsen og ismassens tryk foldede lagene i en s-formet fold, parallelt med bevægelsesretningen. Samtidigt blev folden deformet i en tungeform i det vandrette plan.

Når strukturen skæres i et grusgravsprofil parallelt med gletscherens bevægelsesretning, ses en fladtrykt s-formet fold, mens der fremkommer en oval,

når strukturen skæres vinkelret på gletscherens bevægelsesretning. Sheath folder er derfor gode markører for gletscherens bevægelsesretning.

### Foldens alder

Hvilken gletsjer har så lavet folden? Gruslaget blev dannet af en smeltevandsflod, der løb fra vest mod øst og dækker et 20 km<sup>2</sup> stort område. Over gruslaget er der morænelag fra Nordøstfremstødet og Det Ungbaltiske Fremstød, hvis gletschere overskred hele Fyn i sidste istid, Weichsel. Smeltevandslaget kan derfor enten være dannet, da Det Gammelbaltiske Fremstød

### Vandressourcekortlægning

...er ikke bare geofysik, men en kombination af en række fagdiscipliner:

- hydrologi
- vandkemi
- geologi
- geofysik
- GIS og databaser

 WaterTech a/s



Søndergade 53, 8000 Århus C - Tlf.: 8732 2020  
Algade 43, 4000 Roskilde - Tlf.: 4638 1970  
Mail: [wt@watertech.dk](mailto:wt@watertech.dk) - [www.watertech.dk](http://www.watertech.dk)

smeltede bort, eller da Nordøstfremstødet rykkede frem. En række boringer viser, at smeltevandsmaterialerne generelt bliver finere opad, hvilket tyder på, at de er aflejret af en bortsmeltende gletscher. Det kan derfor være aflejret af det Det Gammelbaltiske Fremstød, men alderen er dog ikke endeligt afgjort.

De fleste foldninger i gruslaget er foldet op fra øst-nordøst, det vil sige, at de er dannet af Nordøstfremstødet. Vores sheath fold viste også denne folderetning, og den er derfor dannet af Nordøstfremstødets gletscher på dens vej til Hovedopholds-linien i Midtjylland. ■

*Øjet og dets nabo, det flade s, til venstre. Grus-gravsprofilen snitter en sheath fold vinkelret (øjet til højre), og en sheath fold parallelt (s-formen til venstre). (Foto: Niels Hornstrup, Sønder Nærå)*



## Kort nyt

### “Den hellige Gral” snart tilgængelig

Snart vil næsten alle svar blive besvaret indenfor klimaforskning, hvis et MIT-projekt (MIT: The Massachusetts Institute of Technology), der skal måle jordbunds-fugtighed, bliver sat i gang af NASA. Dette vil give data, der gør det muligt at forudsige globale klimaændringer, komme med vurderinger omkring global opvarming og understøtte Kyoto-protokollen.

Denne måling af jordfugtighed har meldt sit fravær i forbindelse med anden data som: nedbør, atmosfærekemi, fugtighed og temperatur. Data som bruges af forskere til at forudsige ændringer i det lokale såvel som det globale klima. Ved brug af jordfugtighed kan evaporationen udregnes – processen som sammenkæder vand, energi og karbon – og på den måde hjælpe forskerne i deres estimeringer. “Jordfugtighed har været en af de hellige graler. Samfundet af jordsystemforskere har i lang tid forsøgt at måle den, men har ikke kunne gøre det, fordi det er så omkostningsbetonet”, udtalte Dara Entekhabi, hydrolog og professor i civil- og miljøteknik ved MIT. “Vi har nedbørmålinger, atmosfærekemi, fugtigheds og temperaturmålinger, men overfladejordsfugtighed har manglet”. “The Hydrosphere State mission” (Hydros) vil blive sendt af sted i år 2007 for at måle jordfugtighed globalt fra en satellit i et kredsløb tæt på jorden. Satel-

litten vil være udstyret med en reflektorantenne (samme type som bliver brugt til at sende mobiltelefonssignaler), vil veje mindre end 80 kg og måle ca. 6 m i diameter. Udover at måle jordfugtighed, vil Hydros også kunne give oplysninger om, hvorvidt vandet i overfladejorden er frosset eller ej. Det kan hjælpe forskere til at bestemme længden af vækstsæsoner i skove – og på den måde afsløre om den enkelte skov er på plus- eller minussiden af det globale kulstofregnskab. Under vækstsæsonen bliver kulstof bundet gennem fotosyntesen, når planter bruger kulstofdioxid, sollys og vand for at producere biomasse.

Kyotoprotokollen (1997) kræver, at hvert enkelt deltagende land har en forudbestemt kvote af kulstofudslip. Hvis industrien er en kulstofkilde, kan en skov være en kulstofforbruger. Uden de rette målinger kan vil det ikke være muligt at holde styr på, hvem der må udlede hvor meget i forbindelse med Kyoto-aftalen. “Det er ligesom at have en bankkonto og ikke vide, om der er nogen, der indbetaler eller hæver fra den”, udtaler Entekhabi og forstætter: “Vi har brug for dette, hvis vi skal have nogen chance for at stabilisere kulstofindholdet i atmosfæren”.

[www.spacedaily.com/PBSJ](http://www.spacedaily.com/PBSJ)

### Julegaveidéen til geologen der har alt

Den 7. november blev det omfattende “The

Millennium Atlas” lanceret. Værket indeholder den nuværende viden om oliegeologien i Nordsøbassinet. Projektet er blevet til ved et samarbejde mellem de aktive olieselskaber i Nordsøen, faglige organisationer og myndighederne i Storbritannien, Norge og Danmark. Atlasset er på omkring 400 sider og bliver trykt i A2-format. Udover den trykte udgave er der også en CD-version tilgængelig.

Atlasset omfatter den geologiske udvikling som er grundlaget for petroleumforekomsterne i Nordsøen. Kapitlerne tager både udgangspunkt i de geologiske tidsintervaller og i de processer, der har ført til dannelsen af olie og gas (geologiske strukturer, kildebjergarter, bassingudvikling og så videre).

Fra starten var målet at give studerende og nyansatte en introduktion til området. Derudover var ønsket at gøre stoffet tilgængeligt for en større gruppe, herunder journalister, vha. et tilgængeligt sprog og en pædagogisk form. Sidstnævnte var desværre umuligt, fordi det blandt andet var vanskeligt at få fagfolkene til at skrive to versioner om samme tema. “Nu ligger der så til gengæld en fyldig introduktion til nordsøens geologi”, siger Erling Kvadsheim, repræsentant for styringsgruppen for “The Millennium Atlas”.

[www.npd.no/PBSJ](http://www.npd.no/PBSJ) ■