

DET ÆRLIGE JORDARTSKORT

Troels V. Østergaard

Jordartskortet – som viser hvilke jordarter, der ligger under muldlaget – er meget brugt og findes i mange geografibøger. En af de ting, som fremgår meget tydeligt af kortet er den såkaldte 'Hovedopholdslinie', der skulle være grænsen for isens udbredelse i sidste istid.

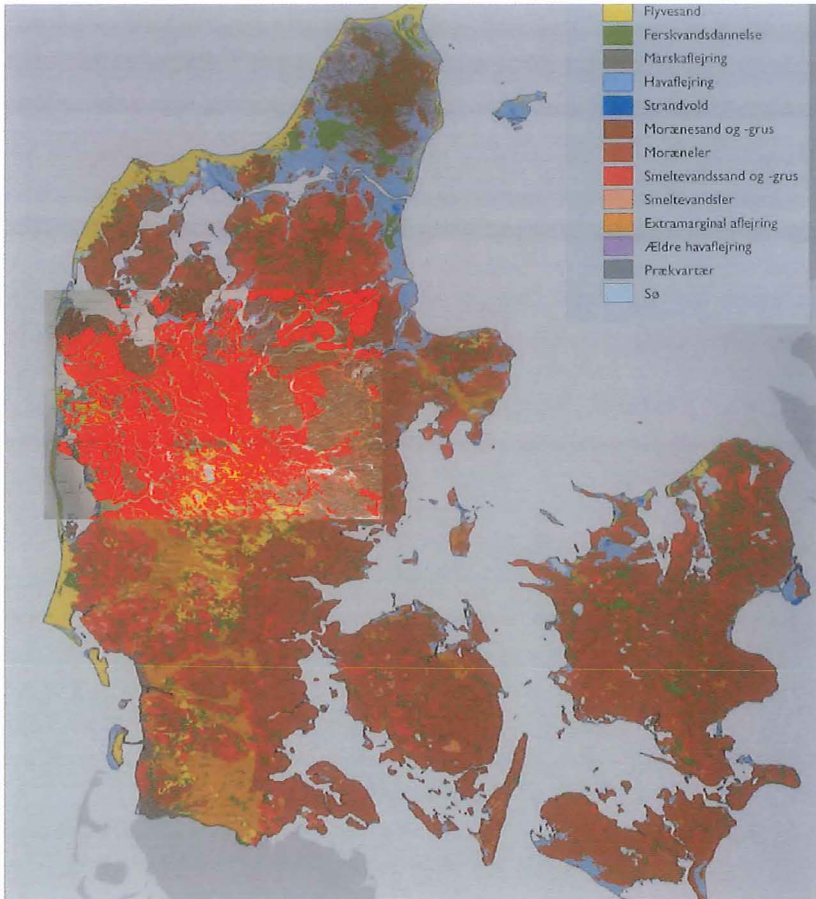
Min skepsis overfor jordartskortet blev vakt meget tidligt. Som ganske ung student var jeg assistent for statsgeolog på DGU (Danmarks Geologiske Undersøgelse) Helge Gry og karterede i Nordjylland. På en af de aftener, hvor vi sad på hotellet og skulle have tiden til at gå til sengetid, fortalte han anekdoter fra livet på DGU.

En af dem var, at når man så på de originale karteringskort, var der meget stor usikkerhed om, hvor 'Hovedopholdslinien' egentlig skulle løbe. Så man på kort, hvor den karterende havde bevæget sig mod vest, lå den meget længere mod vest, end på nabokort, hvor den karterende var kommet fra vest og havde arbejdet sig østpå. Forklaringen er den enkle, at sand er sand. Har man gået på hedesletten og har karteret hedeslettesand, bliver man ved med at kalde sandet hedeslettesand, indtil man pludselig opdager, at nu må det være smeltevandssand, for nu må man have passeret 'Hovedopholdslinien'. Og tilsvarende fortsætter man med smeltevandssand selvom man er kommet vest for 'Hovedopholdslinien'. Det er jo ikke alle steder, den er lige synlig i terrænet.

I forbindelse med diskussionerne omkring bogen 'Danmarks Geologiske Seværdigheder' (Politikens Forlag, 2003) er det gået op for mig, hvilken sakrosankt stilling 'Hovedopholdslinien' har, og at jordartskortet har en meget stor del af æren/skylden for det. Der er ikke det menneske i dette land, som ikke på et eller andet tidspunkt er blevet præsenteret for jordartskortet, hvor billedet af '7-tallet' i Jylland har brændt sig fast i bevidstheden.

Jeg fik derfor lyst til at se lidt nærmere på, hvad kortet egentlig viser. Og stor var min forbavselse, da det gik op for mig, at den gulbrune farve, der definerer '7-tallet' mod vest, viser 'extramarginale aflejringer', altså dannelser afsat udenfor en isrand. Jamen, et jordartskort er – bør være – et litologisk kort, og 'extramarginale dannelser' er ikke en lithologisk betegnelse, men en tolkning.

Ved at tolke sandlagene vest for 'Hovedopholdslinien' som 'extramarginale dannelser' har man vildført generationer af danskere til at lave den smukke lille cirkelsslutning, at jordartskortet viser, at isen under sidste istid ikke kom længere end til 'Hovedopholdslinien'. I det 'ærlige jordartskort' har smeltevandssand smeltevandssandets farve uanset om det ligger øst eller vest for 'Hovedopholdslinien' og så forsvinder den ganske!



Figur 1.

Jordartskort, hvor 'Midtjylland' er ændret, så alt smeltevandssand har fået samme røde farve.

Jordartskortet er taget fra GEUS 2001: 'Billedatlas over udvalgte danske landskabsformer'.

Midtjylland fra 'Jordartskort over Danmark 1:200.000' udgivet af DGU 1989.

Redaktion: Stig A. Schack Pedersen.

Noget andet er så, at der er flere ting, der taler for, at isen faktisk var længere ude end til 'Hovedopholdslinien' under sidste istid. Der er dødishullerne. Sunds Sø er et af dem, som er så stort, at det er vanskeligt at forestille sig en isklump kommet så langt ud på hedesletten, med mindre den er blevet efterladt af et smeltende isdække. Kurt Kjær, Michael Houmark og Niels Richard påviser i en artikel (Boreas, 2003), at de flydelinier i isen, som kan udledes af landskabets strukturer heller ikke passer med den isgrænse som 'Hovedopholdslinien' definerer. Der kommer en mere uddybende diskussion af 'Hovedopholdslinien' i Geologisk Tidsskrift i 2006.

NY UDGAVE AF STEN I FARVER

Erik Schou Jensen: *Sten i Farver*, 6. udgave,
Politikens Forlag 2005, 222 sider, pris: 169 kr.

Vi har i mange år savnet en dansksproget lettilgængelig geologibog til afløsning af Arne Noe-Nygaards bog **Geologi – materialer og processer**, hvis sidste udgave er fra 1967. Det er derfor glædeligt at der nu er udkommet to sådanne bøger: for et år siden **Jorden – Illustreret Opslagsværk** (Forlaget Aktium) og for nylig sjette udgave af den velkendte bog **Sten i Farver** (Politikens Forlag). Den førstnævnte er i stort format, på 520 sider, vejer 3 kg og er helt klart til indendørsbrug. Den anden er i lommeformat på 222 sider, vejer 0,5 kg og kan tages med på turen. Den indgår i Politikens Forlags serie af Naturguider.

Den nye udgave af **Sten i Farver** er med helt ny tekst og nye illustrationer. Bogens forfatter, lektor Erik Schou Jensen, Geologisk Museum, har ydet en kraftpræstation i tilvejebringelse af ikke blot den nye tekst, men også i udvælgelsen af et stort antal fotografier, de fleste taget af ham selv på spændende geologiske lokaliteter rundt om i verden, i forberedelsen af mange instruktive diagrammer tegnet af Bent Knudsen og i udvælgelse af det store antal prøver af mineraler og bjergarter, som Søren Kuhn har fotograferet. Bogen fremtræder i indbydende layout og udstyr.

Bogens første 57 sider betegnes i forordet som en grundbog i geologi rettet mod enhver med interesse for sten i alle afskygninger. De behandler hvad sten er, hvor man finder dem, hvor de kommer fra, og hvad de anvendes til. Der er desuden korte afsnit om Jorden som ensom planet, Jordens opbygning og pladetektonik. Afsnittet om pladetektonik slutter med to sider om atomer og atombindinger, som strengt taget ikke hører til det afsnit og i øvrigt ikke har nogen funktion i bogen. 20 sider med overskriften sten og mineraler behandler de vigtigste bjergartsdannende mineraler. Så følger 36 sider med overskriften sten og bjergarter om de mest almindelige magmabjergarter. Sedimenter behandles på 36 sider, metamorfe bjergarter på 18 sider og smykkesten på 7 sider. Bogen afsluttes med 16 sider ordforklaringer, nogle sider om bøger og museer, samt et register.

Schou Jensens udvalg af mineraler og bjergarter er rimeligt afbalanceret. Teksten indeholder ud over beskrivelse af mineraler og bjergarter engagerede og levende skildringer af de geologiske processer, som har dannet bjergarterne: vulkanisme, magmatiske processer med Bowens reaktionsserier, forvitring og sedimentdannelse, metamorfose, mm.

De tegnede diagrammer er flotte og instruktive. Fotografierne taget i naturen er glimrende til fremragende, både billedmæssigt og indholdsmæssigt. Blot kunne billedteksterne gøres mere oplysende i ikke så få tilfælde, ikke mindst der, hvor de mangler. Fotografierne af bjergarter er acceptable, men der er et målestoksproblem. I forordet siges at de fotograferede bjergarter er håndstykker, som måler ca. 10 x 20 centimeter. De er sat ind i teksten uden angivelse af deres størrelse og i forskellige målestoksforhold, som gør sammenligning vanskelig. En del af de fotograferede stykker bidrager ikke til belysning af teksten. Fotografierne af mineralerne er ikke helt tilfredsstillende. De viser sjældent glans, farvespil eller de rigtige farver, hvilket de har tilfælles med tilsvarende fotografier i de fleste andre stenbøger, inklusive tidligere udgaver af 'Sten i Farver'. Det er en kunst at fotografere mineraler.

Der er meget godt at sige om bogen, men det kan ikke skjule, at den som så mange andre nyfødte, deriblandt ovennævnte bog 'Jorden', er kommet til verden med diverse børnesygdomme, muligvis fordi den er for tidligt født. De sproglige og indholdsmæssige problemer, som jeg har konstateret, tyder i hvert fald på at bogen er blevet sendt i trykken, før blækket i manuskriptet var tørt. Det er ikke stedet for en detaljeret gennemgang af disse forhold, men nogle få stikprøver vil vise, hvad jeg tænker på.

Schou Jensen har bestræbt sig på at skrive letforståeligt, og det er lykkedes i betydelig grad. Men hist og her tager omhyggeligheden overhånd, bl.a. ved at udsagn gentages flere gange inden for få linier, og ved at forklaringer bliver så indviklede, at klarheden går tabt. Afsnittet om silikatstrukturer på side 65 til 67 har flere eksempler på disse forhold. Det siges f.eks., at silikatmineralers grundenhed, silicium-ilt-tetraedret, kan forbinde sig med andre tetraedre ved, 'at iltionerne er fælles om en siliciumion'. Tre linier senere siges med få liners mellemrum to gange at det er karakteristisk at siliciumionerne er 'fælles for/om flere iltioner', altså den omvendte orden. Det fremgår ikke, hvordan det skal forstås, og den enkle forklaring, at tetraedre kan knyttes sammen ved at dele hjørner med hinanden, forsvinder i omhyggeligheden. To steder opremses de metalioner, som kan knytte individuelle tetraedre sammen, men det forklares ikke, hvordan de mere komplicerede strukturer såsom kæder og ringe bindes sammen. Det nævnes at magnesium og jern kan erstatte hinanden i silikatmineraler, og at dette kun medfører ændring af mineralernes farve. Hvad med massefylde, optiske egenskaber og stabilitetsforhold?

Tre lidt forskellige definitioner af, hvad et mineral er, findes f.eks. på siderne 7 og 58 og i ordlisten, hvor den på side 58 er næsten acceptabel, mens de to andre ikke er korrekte. På side 7 hedder det f.eks.: 'Et mineral er betegnelsen for et grundstof eller en kemisk forbindelse dannet ved geologiske processer i naturen'. Grundstoffer dannes som bekendt ikke ved geologiske processer, med mindre Big Bang og processerne i stjernernes indre gøres geologiske. Kuldioxid er en kemisk forbindelse,

der bl.a. dannes ved geologiske processer i vulkaner, men som ingen vil finde på at kalde for et mineral. Af forskellige grunde er det ikke muligt at give en kort udtømmende definition af, hvad et mineral er. Men det indgår i hvert fald i definitionen, at der skal være tale om selvstændige faste stoffer, hvilket er faldet ud i denne bog. Populærvidenskabelige bøger og artikler har ofte et problem med betegnelsen bjergart. I stedet bruges betegnelser som sten og klippe. Bogens indledende kapitler er entydige og behandler de løse sten på markerne og langs kysterne, deriblandt ledeblokke. På side 6 defineres sten som 'fragmenter af den faste jordskorpe – løsrevne dele af en større sammenhæng'. Andre steder i bogen er det ikke altid klart, om der tales om sten eller om bjergarter. På side 6 siges f.eks. om Alperne, at 'stenene indgår som en lille del af ofte tusind meter høje foldebjerge' og 'Geologerne kalder derfor almindeligvis de forskellige stenarter for bjergarter', samt 'når geologer anvender ordet bjergart, kan det hentyde til både en sten og et helt bjerg'. Jeg må tage afstand fra de sidstnævnte formuleringer. Den geologiske betegnelse for stenart er bjergart, og jeg har aldrig hørt nogen bruge ordet bjergart om et helt bjerg (men det er rigtigt, at rock på engelsk både bruges om bjergart og om klippe). Hvad menes med at stenene udgør en lille del af foldebjerge? Teksten ville vinde i klarhed, hvis der konsekvent skelnes mellem sten, som betegnelsen for fragmenter af bjergarter, og bjergart, som betegnelsen for de sammenvoksninger og sammenhobninger af mineraler, der dannes af de geologiske processer.

Der er foretaget forskellige forenklinger for at gøre teksten lettere at forstå. Én er at vulkansk bruges næsten konsekvent i stedet for magmatisk, også når det drejer sig om processer dybt inde i Jorden. Mere problematisk er det forenkede system til klassificering af magmabjergarter, som er baseret på noget så lige at gå til som bjergarters farve. Side 108: såvel dag- som dybbjergarter 'identificeres ud fra deres generelle farve'. Der inddeles i hovedgrupperne felsiske, intermediære, mafiske og ultramafiske, dvs. fra lyse til mørke bjergarter (skemaer på side 92 og 94). Det er ikke nogen god idé. Granitten på Rockall med op mod 50 % mørke mineraler og gabbroen, som Narsaq er bygget på, med kun ca. 20 % mørke mineraler viser at klassifikation baseret på felsisk og mafisk er problematisk. Den Internationale Geologiske Unions petrologiske komité har på grundlag af gennemgang af tusindvis af modale og kemiske bjergartsanalyser konstateret at farve ikke kan bruges til klassifikation af magmabjergarter, bortset fra at bjergarter med mere end 90 % mørke mineraler udskilles som en gruppe af ultramafiske bjergarter. Alle andre bjergarter, dvs. langt de fleste, inddeles på grundlag af deres indhold af lyse mineraler. Indholdet af mørke mineraler kommer i anden række og bruges evt. til fininddeling af bjergarterne. Hoveddiagrammet er den velkendte Streckeisen dobbelttrekant med kvarts, alkalifeldspat, plagioklas og feldspatoider i hjørnerne (se VARV 2004,4, og Dansk Geologisk Forenings Årsskrift 1981, 39-46 og 1986, 59-65). På side 94 nævnes

inddelingen af magmabjergarter i sure, intermediaære, basiske og ultramafiske (den korrekte betegnelse er ultrabasiske) på grundlag af indholdet af SiO₂; desværre med delvis divergerende angivelse af SiO₂ procenter i teksten og i ordlisten. Det er et eksempel på ikke-konsistens.

Endnu et problematisk eksempel på forenkling er Schou Jensens behandling af magmadannelse, magmaers størkning og migmatitdannelse. Side 106: 'Alt tyder på, at magmaer dannes af faste bjergarter, der varmes op over deres smeltepunkt, eller rettere op over smeltepunkterne for de mineraler, bjergarterne opbygges af'. Denne forklaring går igen og igen i teksten, men det bliver den ikke bedre af. Her har Schou Jensens i bestræbelsen på at give en letforståelig enkel forklaring mistet balancen; på'en igen.

En del navne og fagord bliver nævnt uden forklaring og er ikke er med i ordlisten. Eksempler er Afar, Skærgaarden, laterit, apatit, mylonit, zircon, zeolit. Til gengæld er i ordlisten medtaget fagord, som jeg ikke har fundet i teksten. En del fagord, som er fyldigt omtalt i teksten, får alligevel megen plads i ordlisten, endnu et eksempel på gentagelser.

Burde der være et kapitel om fossiler?

Sammenfattende kan om bogen siges, at den præsenterer sig godt med et attraktivt layout, flotte illustrationer og en oftest god og medrivende tekst. Men Rom blev som bekendt ikke bygget på én dag. Ligeså kan man om Schou Jensens bog sige at den repræsenterer en enorm arbejdsindsats. Hovedkonstruktionen er på plads, bygninger og rum er stort set indrettet, men finpudsningen mangler. Der er faktiske fejl, unødvendige gentagelser, uheldige formuleringer og ganske få trykfejl at rette.

Mit ønske for bogen er at den må blive udsolgt hurtigt, således at den ligesom ovennævnte bog Jorden kan komme i en ny revideret udgave og blive den meget bedre bog, som den har form og stof til.

Henning Sørensen