

Anmeldelser

Frank D. Stacey: *Physics of the Earth*. Wiley & Sons. London 1969. 324 sider.
Pris: 105 sh.

I Space Science Text Series, der består af 6 monografier, hver omhandlende et afgrænset emne inden for vort univers, er det mest jordnære af bindene, »Physics of the Earth«, forfattet af den australske geofysiker F. D. Stacey.

Som vignet til sit forord citerer Stacey en bittersød udtalelse af Sir Edward Bullard: »... Obviously there are no well qualified students of Earth, and all of us, in different degrees, dig our own small specialised holes and sit in them.« Det vil med andre ord sige, at alle geo-forskere er mere eller mindre halv-studerede røvere; og noget sandt er der uden tvivl i det, at dømme efter de mange discipliner der må bringes inden for rækkevidde ved en kompetent diskussion af jorden.

I sit forord siger Stacey dernæst bl. a.:

»Most geophysical effects are not accessible to scientific manipulation and they are often complex. The materials concerned are neither pure nor homogeneous and exact analysis is often out of the question. In these circumstances vague suggestions become hypotheses and hypotheses are called theories. Improbable theories abound and are difficult to dispose of convincingly, if only because someone can find another, possibly irrelevant factor which has not previously been considered. Geologists are aware of this situation and allow for it. A physicist meeting it for the first time may be disillusioned and so needs to be warned. In many problems rigorous analysis does not take us very far; numerous loose ends are tied together only by intriguing speculations. Our task is to sift the plausible from the improbable and to devise tests to distinguish them. Order-of-magnitude arguments play an important part, and a feeling for the magnitudes of geophysical quantities is necessary to a sense of relevance. In particular, calculation of the energies involved in various processes often allows us to narrow the range of possible ultimate causes.

The field is so wide that a selection of topics, chosen with some bias of personal interest, is inevitable. My selection is based partly upon an attempt to predict the topics which will increase in relative importance. Paleomagnetism is presented as a central theme. I am impressed by the revolution in geophysical thinking which it has caused by establishing continental drift as an acceptable hypothesis after decades of general disfavor. The discussions of the geomagnetic field, tectonics, or mechanics of the crust and mantle, thermal history and even gravity are all influenced more or less profoundly by the conclusions derived from rock magnetism.«

I de følgende 9 kapitler giver Stacey dernæst en alsidig og up to date oversigt over, hvad vi i dag ved om planeten Jordens indre opbygning. Efter et alment indledende kapitel (19 s.) om solsystemet og Jordens placering i dette, beskrives i kapitlerne 2 og 3 (45 s.) Jordens rotation, geometriske form og tyngdefelt. I kapitel 4 (60 s.) beskrives Jordens indre opbygning på grundlag af seismologiske informationer, mens kapitlerne 5 og 6 (65 s.) behandler Jordens magnetfelt, elektromagnetiske egenskaber, palæomag-

tisme, polbevægelse og kontinentaldrift. I kapitel 7 (28 s.) diskuteres kappens rheologiske egenskaber, spændingstilstande, krybningsfænomener og konvektion som nøglen til forståelse af de globale geotektoniske processer, der ytrer sig som rynker på jordens overflade. Kapitel 8 (18 s.) behandler radiometriske aldersbestemmelser, mens i det sidste kapitel (26 s.) om jordens temperatur- og energiforhold termodynamikken benyttes til samlende betragtninger over jorden som en kugle fyldt med energi. Mere specielle udregninger vedrørende bl. a. kuglefunktioner og varmeledning ved stråling samt forskellige tabeller er henlagt til appendices bagest i bogen, ligesom der er 20 s. udførlige litteraturhenvisninger samt 20 s. indeks.

Behandlingen af de gravimetriske, seismologiske og radiometriske data følger forholdsvis traditionelle baner, dog med anvendelse af de nyeste satellitbestemmelser af jordens data, men man skal lede længe i litteraturen efter en oversigt over geo- og palæomagnetisme, der er lige så vellykket som Stacey's.

For at læse bogen med udbytte, kræves der næppe mere end en ivrig læser med et almindeligt kendskab til klassisk fysik og elementær matematik. Alligevel er bogen ikke lige let tilgængelig overalt, men det skyldes jordens mangesidige og komplicerede fysiske ansigt snarere end Stacey's 'approach', idet han, hvor det er muligt, benytter både forenkende og elegante raisonnementer, for at nå frem til sagens kerne, ofte en vurdering af størrelsesorden (idet eksakte beregninger endnu ikke kan gennemføres). Nok ved man meget om jordens fysik i dag, men samtidig fornemmes det, at geofysikken er en videnskab i rivende udvikling, en slags basisvidenskab for geologien, som først nu er ved at finde sin selvstændige plads i det videnskabelige hieraki.

»Physics of the Earth« må betegnes som en af de øverste på hit-listen af geofysiske oversigtsværker. Den kan stærkt anbefales for de geo-loger og -fysikere, der ønsker at være orienteret om de nyeste landvindinger inden for den faste jords fysik.

Niels Abrahamsen

Henry Jensen: Forelæsninger over Den Faste Fysik. Munksgaards Forlag, København 1969. 200 sider. Pris: 69 kr.; studerende halv pris.

Den foreliggende bog er den første egentlige »geofysik« på dansk. Den er udkrystalliseret som lærebog i faget Den faste jords Fysik fra de forelæsninger, de geofysikstuderende ved Københavns Universitet følger i det 2. studieårs første halvdel; i studieårets anden halvdel gennemgås geomagnetisme og geokosmofysik, hvor hovedvægten lægges på extra-terrestriske magnetiske forhold, hvorfor disse emner ikke er behandlet i bogen.

Forfatteren, professor, dr. phil. Henry Jensen, der er matematiker af uddannelse og har en fortid som geodæt, idet han var leder af Geodætisk Instituts Seismiske Afdeling, inden han blev professor i geofysik, skriver bl. a. i sit forord:

»Et introducerende kursus kan anlægges på flere måder. Mit synspunkt har været, at en ren præsentation af formler (»man kan vise, at...«) og resultatet ikke kan være tilfredsstillende for fysikstuderende. Derfor er princippet i bogen, at der ikke anføres en formel uden at den også bliver bevist – eller at i alt fald beviset antydes. (Der er undtagelser – men det er i hvert enkelt tilfælde angivet, at beviset er udeladt).

Med overlæg er der mange eksempler på »fysiske« raisonnementer. Erfaringsmæssigt falder det nemlig yngre studerende svært at acceptere en tilnærmet beregning og at

skønne over, hvilke led i en udvikling, man kan tage let på, og hvilke man må ofre fuld omhu.

Hvad angår stofvalget har synspunktet været, at begreber, definitioner og formler, der igen og igen optræder i geofysisk litteratur, bør være gennemgået. Det er mit håb, at en studerende efter disse forelæsninger kan blade i de mange geofysiske tidsskrifter og forstå – måske ikke indholdet af hver enkelt artikel – men i alt fald begrebsstillingen i mange af dem.

Den sidste halve snes år har bragt en enorm udvikling i geofysikken. Og netop som bogen udsendes, begynder resultater fra Månen at blive publiceret. Vor opfattelse af Jordens opståen og historie vil muligvis blive ændret i de kommende år. Dette er en af grundene til at disse problemer er holdt i baggrunden. Men iøvrigt er der mange emner, som jeg med beklagelse har måttet lade uomtalte.«

Henry Jensens bog har, foruden et sagregister på 9 sider, en særdeles detaljeret indholdsfortegnelse med 4 hovedafsnit, 22 kapitler og ikke mindre end 234 underafsnit, så den søgende kan hurtigt finde, hvad han ønsker. Emnerne grupperet under de fire hovedafsnit er:

I. Jordens Overflade (14 s.), hvorunder omtales jordens topografi og forskellige kortprojektioner, bl. a. Merkator, U. T. M. og Den Konforme Koniske projektion; sidstnævnte er den, der benyttes i de danske kort.

II. Jordens Tyngdefelt (56 s.). Her beskrives målinger af tyngden med pendul og gravimeter, absolut og relativt, tyngdemålingernes reduktion til friluftanomali hhv. Bouguer anomali og deres præsentation, den teoretiske tyngde, begreberne Geoide og isostatisk ligevægt samt tidejord.

III. Jorden som elastisk Legeme (56 s.). Afsnittet indledes med definition af de elastiske parametre, bølgeligningen udledes og løses med henblik på jordskælvsbølger. Dernæst beskrives de forskellige seismografer, og afsnittet slutter med beskrivelse af de seismiske registreringer og deres interpretation, samt jordskælvsmekanismer, energiforhold og geografiske fordelinger.

IV. Jordens indre Fysik (67 s.). Dette sidste hovedafsnit er mere heterogent end de foregående, idet den moderne forståelse af jordens indre er baseret dels på interpretationen af de seismiske og gravimetriske målinger (diskontinuiteter, vægtfyldefordeling, elastiske egenskaber) og dels på varmestrømningsmålinger samt termodynamiske overvejelser over temperaturfordelingen og det høje tryks indflydelse på smeltepunktet. Desuden beskrives metoder til bestemmelse af jordens alder samt ikke-elastiske fænomener som energitab ved bølgeudbredelse, relaksationstid og viskositet (Skandinavien isostatisk hævnning), og endelig beskrives kortfattet teorierne om kontinentaldrift og havbundsspredning.

Geofysik er en meget heterogen videnskab, og som sådan næppe mulig at fremlægge i et enkelt værk af nærværende omfang, så enhver læser bliver tilfredsstillet. Undertegnede fornemmer især afstanden mellem fagene geologi og geofysik i bogens sidste afsnit om tektonik og kontinentaldrift, det moderne brændpunkt inden for geovidenskaberne, hvor de to videnskaber skulle have mulighed for at smelte sammen i en fælles syntese.

Bogen henvender sig, som det fremgår af det citerede forord, specielt til studerende med en vis matematisk-fysisk baggrund, men den vil også kunne være nyttig for den, der har behov for en opslagsbog eller en introduktion til de geofysiske emner, idet bogens tekst er kortfattet og velformuleret, så læseren undgår at drukne i formler, selv om disse eksakte formuleringer nødvendigvis må være kernepunkter i en geofysisk lærebog.

Niels Abrahamsen

Marshall Kay (Editor): North Atlantic Geology and Continental Drift – a symposium. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 12, 1969. 1082 sider (inklusive keyword index). Pris: US \$ 30.

Symposiet består af bidrag til »International Conference on the Origin of the North Atlantic Ocean«, som afholdtes i Gander, Newfoundland i august 1967. I denne konference deltog over 100 geologer fra 16 lande.

Bidragene er samlet i følgende afsnit: Introductory papers, Southeastern border of the orogenic belt, Central orogenic belt, Northwestern border of the orogenic belt, Late orogenic stratigraphy and structure, Arctic regions, Interpretations of drift, Conclusions. Afsnitoverskrifterne i sig selv antyder det gennemgående tema: at anskue den geologisk-strukturelle udvikling af landområderne på begge sider af Nordatlanten med henblik på en eventuel tidligere sammenhæng af de modstående landområder.

Kay konkluderer, at den nordatlantiske region er præget af forskellige strukturelle epoker. De prækambriske tektoniske bæltter har ikke nogen entydig relation til den nuværende Atlant. I ældre Palæozoikum er et stort geosynklinalbæltet klart manifesteret – bredden af bæltet er ikke kendt, men »it may have been oceanic, though not of the breadth or depth of the present Atlantic«. Geosynklinalbæltet blev udsat for en følge af orogene faser kulminerende i Silur og Devon. Gennem resten af Palæozoikum og ældre Mesozoikum var bæltet udsat for germanotype bevægelser og udbredt aflejring af molasse. Anlægget til den nutidige Atlant er mindre velkendt, men en markant »rifting« har med enkelte pauser været i gang siden Jura.

Konklusionerne er – som det vil være fremgået – en udbygning og opbakning af synspunkter, som enkelte drifttilhængere har holdt fast ved gennem årtier.

»Ocean floor spreading«, kontinentdrift og beslægtede emner udgør en væsentlig del af de seneste års publikationsmasse. Mange nye data – især geofysiske – kommer til, og derfor kan man vente, at syntetiserende fremstillinger hurtigt vil blive forældet på væsentlige punkter. Det må også komme til at gælde nogle af de allerede tre år gamle bidrag i det foreliggende symposium.

På den anden side er de rent geologiske aspekter og regionale beskrivelser sobert udformede og bringer detaljer i et udmærket tilpasset omfang. Det er anmelderens mening, at netop de regionale oversigter taget for sig selv er symposiets store fortrin. Her kan den interesserede læser hente meget relevant stof – i den forbindelse er de fyldige litteraturlister også af stor betydning.

Det er glædeligt at se bidrag om Grønland i artikler af J. Haller, J. H. Allaart, D. Bridgwater, N. Henriksen, B. F. Windley, A. Rosenkrantz og T. C. R. Pulvertaft. Anmelderen hilser med særlig glæde, at det omfattende kendskab til Kridt-Tertiær i Vestgrønland (Rosenkrantz og Pulvertaft) i oversigtlig form nu også kan komme frem for et internationalt forum.

Symposiet har en udformning, som først og fremmest sigter mod en læserkreds af professionelle geologer, men det er samtidig et typisk »biblioteksværk« i den forstand, at man her har en fortræffelig regional opslagsbog – ikke mindst takket være et usædvanligt fyldigt nøgleordsindex på 106 sider.

Valdemar Poulsen