

Nyere geofysisk litteratur

Svend Saxov

Den udvikling, der er foregået inden for geofysiken – og her tænkes kun på den faste jords fysik og prospekteringsgeofysiken – er fortsat gennem de sidste år. Således er antallet af geofysiske institutter ved de tyske universiteter og højskoler steget stærkt – der er nu 19 professorater mod 12 for få år siden – og en lignende udvikling er foregået i England, hvor der nu doceres solid earth physics & applied geophysics ved 12 universiteter mod 6 for få år siden.

Også antallet af tidsskrifter er stigende. En interessant nydannelse er »Comment on Earth Sciences: Geophysics«, Gordon and Breach Science Publication Ltd., London, med 6 numre årligt. I juni 1970 kom det første nummer. Som tidsskrift adskiller det sig fra de mere normale tidsskrifter ved, at det kun – eller fortrinsvis – bringer artikler, der er udarbejdet af den faste række af medarbejdere (co-ordinators & correspondents, ialt 17 personer); de hidtidige numre har vist, at medarbejderne både dækker et stort felt og er eksperter inden for egne områder.

En anden nydannelse er »Marine Geophysical Researches, An International Journal for the study of the Earth beneath the Sea«, Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, Dlf. 135,40, med 4 hefter årligt, påbegyndt i 1971. Hefte 1 med 110 pp. og hefte 2 med 122 pp.

Af andre nye tidsskrifter skal her blot nævnes følgende: Canadian Journal of Earth Sciences, Earth Science Review, Reviews of Geophysics, Earth and Planetary Science Letters, Earth Science Journal, og Physics of the Earth and Planetary Interiors.

Samtidig med udsendelsen af nye tidsskrifter sker der en kraftig udvidelse af de eksisterende tidsskrifter. Eksempelvis er »Zeitschrift für Geophysik« udvidet fra årgang 31 i 1965 med 361 sider til årgang 36 i 1970 med 778 sider, og for 1971 agtes sidetallet at skulle komme op på 960. »Geophysical Abstract« var tilsvarende i 1965 på 1297 sider mod 1756 sider i 1969. »Journal Geophysical Research« er næsten fordoblet fra 1961 til 1968, fra 4248 til 7772 sider.

Udviklingen fortsætter også inden for bøgernes verden, og der skal i det følgende gives en kort oversigt over nogle af de vigtigste bøger.

Den Faste Jords Fysik – Lærebøger

Efter at fysik-geofysik-linien er blevet indført ved såvel Københavns som ved Århus universitet, har en undervisning i den faste jords fysik fundet sted. Dette undervisningsområde indgår også som et af de valgfri fag på speciallinien for geologisk anvendt geofysik ved Århus universitet, og indtil nu har alle de studerende på denne speciallinie valgt dette fag. Det kan derfor være rimeligt at anvende nogle linier på de nyere bøger inden for dette fagområde.

Henry Jensen: Forelæsninger over den faste jords fysik, Munksgaard, København 1970. 200 sider, 69,00 kr., for stud. 34,50 kr. Anmeldt i *Dansk geologisk Forening, Årsskrift for 1970*, side 76–77.

Frank D. Stacey: *Physics of the Earth*, Wiley and Sons, New York 1969. 324 sider. Anmeldt i *Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1970*, side 75–76.

Walter Kertz: *Einführung in der Geophysik I*, Bibliographisches Institut-Hochschultaschenbücher, Mannheim, 1969. 232 sider. 10 DM.

Forfatteren har stillet sig som opgave at give en fremstilling af den samlede geofysik, og han definerer som henhørende til geofysik: sådanne naturforhold, der lader sig udforske eksperimentelt, lader sig måle, lader sig fremstille matematisk og som følger de almengyldige fysiske regler. Derved omfatter geofysiken ikke blot – som naturligt område – den faste jord, men også den del af det interplanetariske rum, som hører til jordens omgivelser; desuden hører også påvirkningen m. m. af andre himmellegemer og heraf specielt solen og månen, med til det geofysiske forskningsområde. Det er altså et ganske omfattende arbejdsområde, der skal dækkes i det foreliggende bind og et efterfølgende bind. Det understreges samtidigt, at bøgerne skal opfattes som en introduktion til geofysiken, og at de ikke må betragtes som håndbøger. For at lette det videre studium har forfatteren samtidigt med den tyske betegnelse givet den engelske.

Bind I er inddelt i to hovedafsnit. Det første på 20 sider omfatter undersøgelsesobjektet – jorden – i rum og tid; giver altså en kort beskrivelse af jordens form og opbygning, og en noget længere om jordens alder. Det andet hovedafsnit, som er på godt 200 sider, behandler den faste jords fysik. Der begyndes med seismologi, egen-svingninger, rotation og tyngdemålinger, tidejord, jordmagnetisme, – og som et eksempel på geofysiske måleteknik – et kapitel om målinger af de magnetiske feltkomponenter med beskrivelse af magnetometre og variometre, jordindrets termodynamiske forhold, elektromagnetiske induktion i jordindret, og som en naturlig afslutning en sammenstilling af jordens opbygning. I det sidste kapitel gennemgås den anvendte geofysik, hvad enten denne har til formål at bringe oplysninger om geologiske problemer eller den har et mere prospekteringsagtigt præg.

Det er værdifuldt, at der i teksten findes fyldige historiske henvisninger. Således nævnes på siderne 162 og 163 under »Magnetische Feldwaagen« såvel Adolf Schmidt som Dan la Cour.

Bogen er et værdifuldt supplement til Henry Jensens bog, og den bruges da også som sådan ved undervisningen i Århus.

Walter Kertz: *Einführung in die Geophysik II*, Bibliographisches Institut – Hochschultaschenbücher, Mannheim 1971. 208 sider. 10 DM.

Bind 2 omhandler Obere Atmosphäre und Magnetosphäre, idet dog bogen afsluttes med et kapitel om geofysikens betydning for ikke-geofysikere, et kapitel om geofysiske konstanter, og et kapitel om den vigtigste geofysiske litteratur samt navne- og stikordsregister.

Jordens struktur

En del af de bøger, som skal omtales nedenfor, kunne måske lige så godt være bragt under det foregående afsnit; det vides, at visse af bøgerne benyttes som lærebøger; men da det er gældende for bøgerne, at emnerne er mere specielle, er det alligevel mere rimeligt at omtale dem i et afsnit for sig.

Martin H. P. Bott: *The Interior of the Earth*, Edward Arnold Ltd, London 1971. 316 sider. £ 7.50.

Det er et stor bog, som professor Bott fra Durham universitetet har præsteret. Ikke blot er det en tyk bog, men også formatet er lidt større (19×25) end almindeligt, og tilmed er der anvendt en lille sats.

Bogen handler, som titlen udsiger, om jordens indre inclusive strukturen og de processer, som finder sted der, og en omtale af kapitlerne vil vise dette: »The broad structure and origin of the Earth, 28 p.; the continental crust, 43 p.; the oceanic crust, 23 p.; the mantle, 57 p.; the core, 25 p.; terrestrial heat flow, 25 p.; continental drift by ocean-floor spreading, 27 p.; fracture and flow in the crust and mantle, 40 p.; the origin of the Earth's surface feature, 20 p.; hertil ca. 450 referencer og emne-indeks.

Bogen er ikke for begyndere, selvom den matematiske behandling er holdt på et minimum, men for den mere avancerede student er den værdifuld med sit væld af informationer.

Markus Båth: *Introduktion till Seismologin, Natur och Kultur*, Stockholm 1970. 318 sider. Sv.kr. 52.

Natur och Kultur har i serien »Introduktion till Vetenskaperna« publiceret en lang række bøger. Serien kan ikke betragtes som en populærvidenskabelig serie; dertil er stoffet for vanskeligt, på den anden side har man bevidst forsøgt at udvide læserkredsen til at omfatte læsere uden for specialisterne række.

Dette gælder også for den netop udgivne bog af professor Markus Båth i Uppsala om seismologi. Ved at lægge vægten i fremstillingen på de fysiske principper inden for seismologien, f. eks. bølge-teori og elektricitetslære, og ved samtidigt at undgå brugen af videregående matematik, har bogen fået en naturlig læserkreds i fysikinteresserede i gymnasiet, på seminarier og læreanstalter, samtidig med at den kan benyttes som begyndelsesbog for den vordende seismolog.

Bogen kan deles i to hoveddele; de første 7 kapitler, der giver en fremstilling af seismologien, seismografer, seismiske bølger, de seismiske parametre, jordskælv og jordens indre struktur; de næste 5 kapitler, der behandler moderne behandling af data, modelseismik, jordskælvsprognose, atomsprængninger og planetar seismologi. Bogen afsluttes med et afsnit om den seismiske studieplan i Uppsala, en 8 siders fortegnelse over udvalgt litteratur samt emne-, person- og stedregister. Bogen kan anbefales.

Markus Båth: *Mathematical Aspects of Seismology, Development in Solid Earth Geophysics 4*, Elsevier, Amsterdam 1968. 415 sider D.Fl. 85.

Bogen kræver, at læseren har et godt og solidt matematisk grundlag svarende til op til 4. semesters matematik. Der kræves også et solidt fysisk kendskab bl. a. til bølge-teori. Selve stoffet er delt i 4 dele. Første del »Integration Methods« på små 100 sider må nærmest karakteriseres som indledende.

Næste del »Special functions«, også på 100 sider, behandler Bessel og Legendre funktionerne samt bølgeligningen. I tredje afsnit »Selected mathematical methods« på godt 100 sider omtales bølgeudbredelsen i flere lag, og i det sidste hovedafsnit på små 100 sider diskuteres »Selected seismological applications«, f. eks. Lamb's problem og bølgeudbredelsen i flydende lag. Litteraturlisten omfatter kun hovedværker, således er der kun én reference til Båth til trods for, at han er en meget flittig skribent med over 150 videnskabelige bidrag.

For den, der arbejder med seismologi, er bogen en nødvendighed. For den, der arbejder med praktisk matematik eller interesserer sig for matematikens anvendelighed, er den en fornøjelse.

G. D. Garland: The Earth's shape and gravity, The Commonwealth and International Library, Pergamon Press, 1965. 183 sider.

Bogen henvender sig til læsere med noget kendskab til matematik og fysik. Dog kan flere af kapitlerne læses og forstås uden matematisk anvendelse og viden. Den mere krævende matematik findes i appendix-form. I ni kapitler gennemgås tyngdemålinger, beregningen af disse, interpretation, strukturer, prospektering og tidejord. Kort sagt, alle gravimetriske problemer, og i en god pædagogisk form.

G. D. Garland (editor): Continental Drift, The royal Society of Canada, Special Publication, No. 9, 1966, Toronto. 140 sider.

Interessen for kontinentalforskydningsteorien har været stor siden Alfred Wegener for ca. 55 år siden fremkom med sine tanker og teorier. De senere års geofysiske målinger i luft og til søs har skaffet nyt materiale som kombineret med nyere geologiske studier og med resultaterne fra de dybere bolinger, har givet anledning til fornyede diskussioner.

Det foreliggende bind hidrører fra et symposium arrangeret af Royal Society of Canada. Den første del behandler de nugældende ideer om kontinentalforskydning med følgende bidrag: Nogle regler for kontinentalforskydning af J. T. Wilson, Egenskaberne i jordkappen af G. J. F. McDonald, Bjergarternes magnetiske egenskaber af E. E. Deutsch, Den gamle flora af N. W. Rodforth, og Astronomiske studier af R. W. Tanner.

I den anden del diskuteres de specielle forhold i arktisk Canada og langs østkysten af Canada. Her skriver B. R. Pelletier om de submarine fysiografiske forhold og jord-skorpebevægelse. J. Berger, A. E. Cook, J. E. Blanchard og M. J. Keen behandler morfologi og geofysik på kontinentalsoklen ved Nova Scotia, medens A. K. Goodacre og E. Nyland præsenterer maringravimetriske målinger. Afsnittet afsluttes af H. L. Cameron om Cabot forkastningszonen.

Der er både tilhængere og modstandere af kontinentalforskydningsteorien blandt bidragsyderne.

John H. Hodgson: Earthquakes and Earth Structure, Prentice-Hall 1964. 166 sider. \$ 3.95.

En velskrevet bog om jordskælv og jordens opbygning i et letfatteligt sprog; godt illustreret med velvalgte eksemplarer; uden generende matematiske formler eller fy-

siske principper; kort sagt en bog, som kan læses med udbytte af alle, der ønsker at skaffe sig oplysninger og kendskab til jordskælv.

Harold Jeffreys: *The Earth. Its origin, history and physical constitution*, 5. udgave, Cambridge University Press 1970. 525 sider. £ 7.

I 1924 udgav Sir Harold for første gang bogen »The Earth«. Anden omarbejdede udgave kom i 1929. Tredie omarbejdede udgave fra 1952 er tidligere omtalt (Meddr dgF 12, 514–515, 1954). Derpå fulgte i 1959 Fjerde omarbejdede udgave efterfulgt af et uændret optryk i 1962, og nu foreligger i 1970 Femte omarbejdede udgave. Fra 1. udgaven i 1924 til 5. udgaven i 1970 er der sket store ændringer; ikke blot i omfang – fra 278 sider til 525 sider – men også i indhold. Den egentlige omarbejdelse skete med 3. oplag, og 5. oplag adskiller sig i opbygning ikke væsentligt herfra; men den er 1½ gang større i omfang. Den nyeste udgave er ajourført og derved på flere punkter forskellig fra de tidligere udgaver. Et blik i litteraturfortegnelsen viser, at Jeffreys i årene 1915–1968 har været eneforfatter til 140 arbejder.

Da alle udgaverne er så forskellige, bør biblioteker anskaffe dem alle.

Pascual Jordan: *Die Expansion der Erde*, Fr. Vierweg & Sohn, Braunschweig 1966. 182 sider. DM 29,80.

Pascual Jordan, der er professor i fysik ved Hamborg universitet, har meldt sig som en af tilhængerne for den af den engelske fysiker P. A. M. Dirac omkring 1937 fremsatte teori om forøgelsen i jordradiens værdi gennem tiden.

Jordan har igennem 5 i øvrigt velskrevne kapitler (*Die Diracsche Hypothese, Expansions-Risse, Die Entstehung der Ozeane, Zur Physik des Erd-Mond-Systems, Vulkanier-Mondkrater-Faltengebirge, og Die Eiszeiten*) søgt at underbygge sine påstande med anvendelse af såvel gamle som nyere teorier. Således benytter han den af Stille fremsatte påstand om en »grabenbrüche« fra Middelhavet til Mjøsen, ligesom han inddrager pendulbevægelsen af Grønland (som jo er påvist ikke eksisterer).

Jordan tror iøvrigt ikke på hverken polvandring eller konvektionsstrømme.

F. A. Vening Meinesz: *The Earth's Crust and Mantle, Developments in Solid Earth Geophysics 1*, Elsevier, Amsterdam 1964. 124 sider. \$ 7.

I forordet anfører forfatteren, at bogen først og fremmest behandler de deformationer i jordskorpen, som kan tilskrives virkningerne fra jordkappen. Med undtagelse af afsnittet om geodesi, er der ikke i teksten større matematiske udredninger, men forfatteren henviser til tidligere litteratur, bl. a. den velkendte referencebog: Heiskanen and Vening Meinesz, *The Earth and its Gravity Field*, Mc-Graw-Hille, 1958.

Bogen er opdelt i 5 kapitler. Det første »Introduction and summary« giver faktisk hele bogens indhold. Vening Meinesz foreslog for ca. 35 år siden, at de stærke gravimetriske minima fundet i Stillehavsområdet skyldtes fortykkelse af jordskorpen, som derved fremkalder konvektionsstrømme i jordkappen. Han kommer derved ind på temperaturforholdene, forkastninger, den midatlantiske ryg, jordskælvaktivitet, mineralogiske forhold i skorpen og kappen, og på gravimetri.

Disse forhold bliver behandlet detaljeret i de 4 kapitler, constitution of the Earth, isostasy, equilibrium, thermal behavior; crustal phenomena and deformations; con-

vection currents in the mantle; pattern of mantle currents, of deep ocean trenches, and of volcanoes over the Earth's surface.

En indvending mod den i øvrigt fremragende fremstilling er, at der ikke omtales eller diskuteres alternative forslag eller teorier.

Tsuneji Rikitake: Electromagnetism and the Earth's Interior, Development in Solid Earth Geophysics 2, Elsevier, Amsterdam 1966. 308 sider. \$ 22.50.

Denne monografi er ikke for begyndere eller amatører. Den kræver et ganske solidt kendskab til fysik, først og fremmest til de geomagnetiske teorier, og dernæst en solid matematisk baggrund. Det er endvidere en fordel, såfremt læseren har et velfunderet kendskab til magnetisk-telluriske problemer.

Bogen er imidlertid af stor betydning for de studerende, der ønsker at fordybe sig i elektromagnetiske, telluriske eller magnetisk-telluriske studier.

De enkelte kapitler er: *main magnetic fields of the Earth; theory of steady dynamo; stability of the dipole field; theory of nonsteady dynamo; geomagnetic secular variation; theory of secular variation; electromagnetic induction within the Earth by daily variation; theory of electromagnetic induction in a spherical body; electromagnetic induction by various variations; theory of electromagnetic induction in an earth having a plane surface; theory of electromagnetic induction in a thin sheet of conductor, the theory of electromagnetic induction in a cylinder two-dimensional problems; shielding effect of the mantle and secular problems; overall distribution of the electrical conductivity in the mantle; electrical conductivity in the core; possible effect of the ocean on geomagnetic variations; earth-currents and magnetotellurics; conductivity anomaly in the crust and mantle.*

David D. Strangway: History of the Earth's magnetic Field, McGraw-Hill, New York, 1970. 168 sider, 81,75 kr.

Bogen indeholder en serie forelæsninger, som forfatteren har givet dels på Colorado universitetet, dels på MIT, Boston. Hensigten har været at give en fremstilling af forbindelsen fra bjergarternes magnetiske forhold til palæomagnetismen. De første 3 kapitler behandler førstnævnte emner (*the physics of magnetism and magnetic minerals, the magnetic properties of minerals, magnetization in rocks*); derpå følger den palæomagnetiske andel gennem 6 kapitler: *data analysis and tests of stability of magnetization; the present magnetic field of the earth and its recorded history; paleointensity; archaeomagnetism the last 2000 years; reversals of the earth's magnetic field; paleomagnetism, the dipole hypothesis, polar wandering, and continental drift.* I appendix-form behandles forskellige fysiske problemer såsom diamagnetisk og paramagnetisk susceptibilitet, ferromagnetisme; desuden findes en oversigt over palæomagnetiske data for Nordamerika.

Alt i alt en udmærket bog, med en let forståelig fremstilling af vor jordklodes magnetiske forhold. Den kan anbefales.

R. H. Tucker, A. H. Cook, H. M. Iyer & F. D. Stacey: Global Geophysics, the English Universities Press Ltd, London 1970. 199 sider. 45 sh.

Den foreliggende bog er udkommet i en serie af naturvidenskabelige emner beregnet for universitetsstuderende. Bogen er opdelt i 4 kapitler med de ovenfor nævnte som

forfattere. Det første kapitel benævnes »The Earth in Space« og er på 21 sider; derpå følger »Geodesy« på 40 sider, »Seismology« på 75 sider og sluttelig »Geomagnetism« på 50 sider. De fire kapitler er velskrevne og med oplysninger ført frem til den seneste udvikling.

Der findes naturligvis de uundgåelige trykfejl; f. eks. henvises på p. 79, 3. l. fn. til figur 37, det skal være figur 35. I afsnittet om geodæsi omtales de fundamentale geodætiske begreber. Figur 10 illustrerer bestemmelsen af astronomiske koordinater, og alt er klart, indtil man i teksten finder omtalt punkterne P og N, og linien mellem disse. Det havde lettet læsningen, hvis P og N også havde været anført på figuren.

Disse mindre skønhedsfejl skal imidlertid ikke forhindre, at bogen får en anbefaling med på vejen. Eventuelle læsere må imidlertid indstille sig på, at bogen er skrevet for geofysikere med den anvendelse af matematik og fysik, som er naturlig for disse.

ANVENDT GEOFYSIK OG PROSPEKTERINGSGEOFYSIK

N. A. Anstey: *Signal Characteristics and Instrument Specifications*, vol. 1 (Evenden, Stone & Enstey, *Seismic Prospecting Instruments*), *Geoexploration Monographs Ser. 1 No. 3*, Gebrüder Borntraeger, Berlin/Stuttgart, 1970. 156 sider. DM 41.

Det foreliggende bind omfatter en behandling af de faktorer inden for de seismiske metoder, der påvirker instrumenterne, og resultaterne heraf benyttes til at formulere en egnet specifikation. I bind 2, der har Evenden og Stone som forfattere, vises derpå, hvorledes denne specifikation er imødekommet.

Bogen er skrevet for personer, der beskæftiger sig med seismik eller seismologi; altså også for geologer, der tilfældigvis er involveret i seismisk interpretation. Af hensyn til sådanne er brugen af matematik nærmest undgået.

De fire hovedafsnit er »elements of the seismic prospecting method«, 13 p. »the manipulation of waveforms«, 35 p. »the seismic reflection technique« 54 p, og »desirable instrument characteristics«, 42 p., hvortil kommer appendix og index.

Bogen er velskrevet, og den er velegnet til undervisningsbrug. For seismologer og seismikere er den en nødvendighed.

F. S. Grant & G. F. West: *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, MacGraw-Hill, 1965, 583 sider. \$ 17.50.

For den student, som har haft et indledende kursus om geofysiske målemetoder og principper, og som samtidig er matematisk velfunderet, kan Grant & West's bog læses med allerstørste udbytte. Den udfylder gabet mellem de mere ordinære geofysiske lærebøger og de geofysiske tidsskrifter, der som oftest bringer meget avancerede artikler. Også for den praktisk arbejdende geofysiker er bogen af betydning, eftersom den ikke blot har håndbogsagtig karakter men også behandler en række vigtige prospekterings-geofysiske problemer ud fra teoretiske betragtninger.

Bogen kan opdeles i 3 hovedafsnit. Det første på 6 kapitler, 185 p., omhandler seismik; det andet ligeledes på 6 kapitler, 194 p., behandler gravimetri og magnetisme; i det sidste hovedafsnit også på 6 kapitler, 187 p., diskuteres elektriske og elektromagnetiske metoder.

Der findes en del trykfejl, men de fleste af disse er blevet rettet i 2. udgave, fra 1967.

D. H. Griffiths & R. F. King: *Applied Geophysics for Engineers and Geologists*, The Commonwealth and International Library, Pergamon Press, 1965. 223 sider. 25 sh.

Som andre bøger i samme serie behandles problemerne i hovedtrækkene, uden at der gås i detaljer; brugen af matematik er minimal. Elektriske målinger gennemgås i 2 kapitler på 60 sider, seismiske ligeledes i 2 kapitler på 70 sider, og gravimetri med magnetisme fylder også 2 kapitler på 66 sider; derpå følger et ganske kort afsnit om radiometri, elektromagnetisme, borehulsmålinger og diverse metoder såsom Input, Eltran og IP. Fortegnelse over udvalgte referencer sammen med register afslutter bogen.

O. Koefoed: *The application of the Kernel Function in Interpreting Geoelectrical Resistivity Measurements*, *Geoexploration Monographs Series 1 No. 2*, Gebrüder Borntraeger Berlin/Stuttgart 1948. 110 sider. DM 36.

Grundlaget for interpretation af elektriske modstandsmålinger blev lagt af Stefanescu og brødrene Schlumberger i 1930, idet de afledte den matematiske forbindelse med fordelingen af de geologiske lags modstandsværdier og modstandsmålingerne. Udfra visse forudsætninger om lagdelingen kan forbindelsen udtrykkes ved den såkaldte Kernel-funktion. Koefoed har gennemført en praktisk procedure til at bestemme Kernel-funktionen og derved få et kendskab til lagdelingen. Der er følgelig en god del matematik i teksten, men disse afsnit kan den ikke-matematikkyndige overspringe og i stedet for koncentrere sig om de mange udvalgte eksempler.

Geza Kunetz: *Principles of Direct Current Resistivity Prospecting*, *Geoexploration Monographs Series 1 no. 1*, Gebrüder Borntraeger, Berlin/Stuttgart, 1966. 103 sider. DM 20.

Det er almindeligt anerkendt, at Conrad Schlumberger betragtes som den elektriske prospekterings fader, da han i 1912 gennemførte de første feltmålinger. Der har i franske kredse siden da været stor interesse for en videreudvikling af disse undersøgelser, og den foreliggende monografi er da også en oversættelse af en af Compagnie Générale de Geophysique udarbejdet og benyttet lærebog. Oversættelse fra fransk er udført af Robert van Nostrand.

I monografien behandles principperne i elektrisk modstandsmålinger med anvendelse af jævnstrøm, både udfra teoretiske og praktiske erfaringer. Et fyldigt eksempel-materiale fremmer bogens betydning.

Bogen er uundværlig for personer, der beskæftiger sig med elektriske modstandsmålinger.

Rudolf Meinhold: *Geophysikalische Messverfahren in Bohrungen*, *Geophysikalische Monographien Band 4*, Geest und Portig, Leipzig, 1965. 237 sider. DM 55.

Formålet med den bog er at fremstille principperne i de geofysiske borehulsmålinger og interpretationsteknikken ud fra de nyeste oplysninger. Udviklingen inden for bore-

hulsteknikken har imidlertid været så voldsom, at visse dele af bogen allerede nu må betragtes som forældet.

Bogens styrke er den grundighed, hvormed problemerne bliver diskuteret, og de mange henvisninger til russisk og østeuropæisk litteratur. Afsnittene om bjergarternes petrofysiske egenskaber og borehulsmålingers anvendelighed er ligeledes betydningsfulde.

Den egentlige værdi af denne monografi ligger dog i den samlede fremstilling af problemerne i forbindelse med borehulsmålinger, eftersom borehulsmålinger normalt kun behandles i artikler i specielle tidsskrifter.

L. W. Morley (editor): *Mining and Groundwater Geophysics/1967, Economic Geology Report No. 26, Geological survey of Canada 1970. 722 sider.*

Da Canada i 1967 fejrede 100 året for sin eksistens som nation var Canadian Centennial Conference on Mining and Groundwater Geophysics i Niagara Falls i oktober 1967 en af de mange festligheder. Konferencen var besøgt af over 500 geofysikere og geologer fra 51 forskellige nationer, og det foreliggende værk er fremstillingen af langt de fleste foredrag på mødet.

Rapporten er opdelt i en række hovedproblemer. Det første benævnes »state of the art«, og dette afsnit, som er på 210 sider, indeholder up-to-date beskrivelse af de forskellige geofysiske målearter med særlig hensyntagen til målemetodik og metodens anvendelighed på de forskellige problemer.

Derpå følger et særligt afsnit på 58 sider om »geophysics in geological mapping and development of mineral resources«, som efterfølges af »base metals« på 86 sider; »ferrous, radioactive and other minerals« på 141 sider; afsnittet »groundwater« fylder 142 sider. Bindet afsluttes med et kapitel om »national geophysical facilities« (FN, England, USSR og Indien) på 56 sider, og »human resources« på 12 sider.

Bidragene fordeler sig med 24 canadiske, 16 amerikanske, 6 russiske, 2 franske og svenske, samt 1 australsk, israelitisk, indisk, vesttysk og sydafrikansk. Alle foredragene var indbudte.

Bogen udmærker sig ved sin store bredde, både i emner og i eksempler. Den er som håndbog meget nyttig, og den bør være på ethvert bibliotek med earth-science litteratur.

A. W. Musgrave (editor): *Seismic Refraction Prospecting, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa 1967. 604 sider. \$ 12.50.*

De seismiske metoder er som bekendt opdelt i to hovedgrupper, refleksion og refraktion. Medens de fleste reflekterende bølger er blevet refrakteret, er det modsatte normalt ikke tilfældet. I refraktionsseismik er der tre faktorer af overmåde betydning, nemlig 1) afstanden mellem skudpunkt og modtager, 2) hastigheden i de forskellige formationer, og 3) tidsbestemmelsen. Disse tre hovedproblemer behandles i en række af de 31 afhandlinger, som udgør bindet.

Bogen er opdelt i 8 afsnit begyndende med en historisk oversigt; derpå følger modelstudier, amplituden i et refraktionsseismisk signal, hastigheden i de overfladenære lag, interpretationsproblemer, sprængningsproblemer såvel på land som til søs, et vigtigt afsnit om case histories og en afsluttende bibliografi på henved 900 titler.

Bidragene har man »ensrettet« ved at fastsætte betegnelser og symboler, og disse er

nu almindeligt akcepteret inden for refraktionsseismik. Bogen er nødvendig for enhver, der beskæftiger sig med seismiske problemer.

L. L. Nettleton: *Elementary Gravity and Magnetism for Geologists and Seismologists*, Society of Exploration Geophysicists, Monograph Series No. 1, Tulsa 1971. 121 sider. \$ 5.50.

Denne velskrevne monografi stammer fra en forelæsningsserie, som Nettleton har gennemført som »distinguished lecturer« dels for American Association of Petroleum Geologists, dels for Society of Exploration Geophysicists, og den behandler de magnetiske og gravimetrisk metoder ved olieprospektering; forfatteren påpeger, at de relative udgifter pr. arealenhed forholder sig som 1:10:100 for magnetiske, gravimetrisk og seismiske målinger.

Monografien er delt i to hovedafsnit, the gravity method og the magnetic method. Meget kortfattet, men i tilstrækkeligt omfang, omtales først sources of gravity anomalies, gravity instruments, special gravity instruments og field measurements and data reduction – ialt 21 sider – hvorpå anomaly separation og the interpretation of gravity results optager 40 sider. Afsnittet afsluttes med en kort omtale af gravity, isostasy and the Earth's crust.

På lignende måde er det magnetiske afsnit opbygget; desværre kun med 20 sider omhandlende examples of basement mapping. I et afsluttende kapitel, review and conclusions, fremfører Nettleton, at den enkleste fremgangsmåde i et nyt og ukendt område er et fotogeologisk studium samtidig med en aeromagnetisk opmåling med henblik på bestemmelse af basement.

Eftersom matematiske formuleringer er udeladt og de matematiske udtryk er holdt på et minimum, kan bogen med allerstørste udbytte læses af geologer og deslige uden større vanskeligheder. Det er et spørgsmål, om ikke den foreliggende monografi kan anbefales som den bedst egnede introduktion i de gravimetrisk og magnetisk målemetoder ved olieeftersøgning og i den marine geologi.

D. S. Parasnis: *Mining Geophysics, Methods in Geochemistry and Geophysics 3*, Elsevier, Amsterdam 1966. 356 sider. D.fl. 50.

I indledningen meddeles, at bogen skal opfattes som en introduktion til malmgeofysik, og at den først og fremmest henvender sig til geologer og mineingeniører. Derfor har forfatteren såvidt muligt undgået brugen af højere matematik. Han har imidlertid for også at imødekomme de mere matematikkyndige blandt læserne i en række appendix gennemgået en række specialproblemer, som kræver matematiske udledninger.

Efter en kort indledning omtales praktiske spørgsmål i forbindelse med en malmgeofysisk opmåling og præsentation af data. Derpå en række kapitler, hvori behandles magnetiske, egenpotentiale, elektromagnetiske, elektriske og gravimetrisk metoder samt i mere kortfattet form seismisk og radioaktive metoder. Den tekniske gennemgang afsluttes med et afsnit om luftbårne magnetisk og elektromagnetisk metoder samt med et nyttigt afsnit om kombination af de forskellige geofysisk målemetoder.

Teksten er ledsaget af illustrerede eksempler, mange som case histories, normalt hidrørende fra svenske malmgeofysisk undersøgelser og hidtil upublicerede. Bogen afsluttes med en fyldig litteraturliste samt stikordsregister.

Som lærebog er den måske knapt så velegnet, men som hånd- og referencebog er den uundværlig.

Mining Geophysics: Society of Exploration Geophysic, vol. I + II, Tulsa 1967, 492 + 708 sider. \$ 12.50 pr. stk.

Med det stigende forbrug verden over af malme bliver der stillet større og større krav til geokspertene for at finde nye forekomster. Samtidig bliver selskaberne tvunget til at udvinde forekomster, der indtil for få år siden blev anset for uøkonomiske eller at gå i dybet efterhånden som de tekniske forhold tillader det. For geokspertene betyder dette bl. a. større målenøjagtighed, instrumenter med dybere penetreringsevne, forbedret interpretationsteknik. Gennem det foreliggende to binds værk har SEG bidraget væsentligt til en præsentation af disse problemer.

Bind 1 med 39 bidrag indeholder i det væsentlige case histories, dog således, at der på ca. 100 sider gives en oversigt over de geofysiske metoder, der er benyttet ved geologisk kartering. Derpå følger en række praktiske undersøgelser omfattende dels massive sulfider, dels disseminerende sulfider, og dels jernmalme. I bind 2 behandles hver af de geofysiske målemetoder på en meget grundig måde i 21 afhandlinger; kapitlet om elektriske metoder er på godt 400 sider, det magnetiske fylder ca. 200 sider og det gravimetriske ca. 85 sider.

Som håndbog er de to bind uundværlige.

BLANDET GEOFYSIK OG SERIES

S. K. Runcorn (editor): *Methods and Techniques in Geophysics*. Interscience Publishers, London. Bind 1, 1960. 374 sider, bind 2, 1966, 314 sider.

Runcorn skriver i forordet, at der efter hans mening mangler nyere litteratur, som behandler udviklingen inden for den fysiske teknik i forbindelse med de nyere studier af den faste jords fysik, og han påpeger samtidigt, at fremskridt i store dele af teorien i geofysiken skyldes den tekniske udvikling.

Bogserien henvender sig til de eksperimentelle geofysikere, til geologerne for at informere dem om metodik og begrænsningen af metodernes anvendelighed, til de matematiske geofysikere for at oplyse om eksperimenternes nøjagtighedskrav og den derpå følgende pålidelighed af teorien.

Bind 1 indledes af E. C. Bullard om måling af temperaturgradienten i jorden efterfulgt af A. D. Misener & A. E. Beck om måling af varmestrømning. Derpå skriver T. F. Gaskell & P. Treadgold om borehulsmålinger. Efter et afsnit om bestemmelse af de magnetiske elementer af K. Whitham giver D. W. Collison & K. M. Creer en oversigt over palæomagnetiske bestemmelser. J. C. Harrison skriver om maringravimetriske målinger og P. L. Willmore giver en fremstilling af efterforskning af jordbevægelser (jordskælv). Strømme i jorden behandles af G. D. Garland medens D. S. Hughes skriver om bjergarternes egenskaber under højt tryk og temperatur. Bindet afsluttes med et bidrag af W. Markowitz om polbevægelse.

I bind 2 indleder D.-W. Strangway med elektromagnetiske modellforsøg, og P. J. Wyllie skriver om højtryksteknik. H. J. Duffus behandler bestemmelsen af højfrekvente magnetfelts komponenter, medens E. Thellier giver en oversigt over metoder, instrumentel (vekselstrøms) og termisk afmagnetisering. Anvendelighed af Fourier analyse i geofysiken behandles af N. F. Barker, medens C. H. Dix skriver om seismisk prospektering. Det afsluttende kapitel er af J. McDougale om kalium-argon metoderne.

L. H. Ahrens: *Physics and Chemistry of the Earth*. Frank Press & S. K. Runcorn: Pergamon Press.

I de tidligere oversigter over geofysisk litteratur er omtalt bind I-IV, som er udkommet 1956-1961.

Den meget interessante serie af geokemiske bidrag, som blev påbegyndt af Correns i bind 1, videreført af Shaw i bind 2, af Adams, Osmond og Rogers i bind 3 og af Goldberg i bind 4, videreføres nu i bind 5 af Heier og Adams.

På lignende måde er bidraget af Roberts om geomagnetiske forhold i bind 4 videreført af Jacobs og Westphal i bind 5. En anden serie om jordens oprindelse og udvikling, der begyndte i bind 1 af Spencer-Jones, behandlet igen i bind 2 af Urey, og i bind 3 af Cameron, følges videre af Bolt i bind 5.

Bind V - 1964, pp. 398, 100 sh.

L. H. Ahrens, The significance of the chemical bond for controlling the geochemical distribution of the elements, part 1; Bruce A. Bolt, Recent informations of the earth's interior from studies of mantle waves and eigenvibration; R. W. Girdler, Geophysical studies of rift valleys; J. A. Jacobs & K. O. Westphal, Geomagnetic micropulsations; Hans Ramberg, Chemical thermodynamics in mineral studies; Knut S. Heier & John A. S. Adams, The geochemistry of the alkali metals.

I det sidste bind skal navnlig artiklen af Girdler fremhæves som interessant for geologer, der pusler med tektonik og deslige.

H. E. Landsberg & J. van Mieghem: *Advances in Geophysics*. Academic Press, New York.

Denne serie har til formål at resumere de fremskridt, der er gjort i geofysiken, og samtidig hermed pege på uløste problemer. Hertil kommer geofysikens bidrag til forskningen af nabolisciplinerne, og omvendt disses bidrag til geofysikens fremme.

I de tidligere oversigter er omtalt *Advances in Geophysics* bind 1-8, 1952-1961. Her skal kort omtales de siden da udgivne bind.

Advances in Geophysics, 9, 1962, 374 sider.

W. Stauder: The Focal Mechanism of Earthquakes, 76 pp. Dette er en oversigtsartikel om studiet af forkastningsplaner udfra de fra jordskælv fremkomne seismogrammer; sådanne studier blev første gang foretaget af Byerly i 1926. Artiklen har interesse i forbindelse med behandlingen af de forskellige teorier om orogenese og tektonik.

P. A. Sheppard: Properties and Processes at the Earth's surface in Relation to the General Circulation of the Atmosphere, 19 pp.; James P. Lodge: Identification of Aerosols, 34 pp.; John R. Apel, S. F. Sinder & R. C. Wentworth: Effects of Trapped particles on the Geomagnetic Field, 59 pp.; W. M. Kaula: Celestial Geodesy, 103 pp.; K. L. Cook: The Problem of the Mantle-Crust Mix: Lateral Inhomogeneity in the Uppermost Part of the Earth's Mantle, 64 pp.

Advances in Geophysics 10, 1964, 488 sider.

J. Bjercknes: Atlantic Air-Sea Interaction, 82 pp.; L. E. Salanave: The optical Spectrum of Lightning, 17 pp.; K. Bullrich: Scattered Radiation in the Atmosphere and the Natural Aerosol, 161 pp.; P. Defrise: Tensor Calculus in Atmospheric Mechanics, 55 pp.; D. Atlas: *Advances in Radar Meteorology*, 161 pp.

Advances in Geophysics 11, 1965, 349 sider.

V. Vand: Astrogeology: Terrestrial Meteoritic Craters and the Origin of Tektites, 115 pp.; A. Vassy: Atmospheric Ozone, 59 pp.; D. H. Miller: The Heat and Water Budget of the Earth's surface, 126 pp. Dette er en mikro-klimatologisk oversigtsartikel, som navnlig henvender sig til jordbundsbiologer, kvartærgeologer og hydrologer. I en række tabeller gives en lang række værdifulde numeriske oplysninger. Der er ikke mindre end 535 litteraturhenvisninger. G. Tison: Fluctuations of Ground-Water Levels, 24 pp. Der behandles de faktorer, der kan bevirke ændringer i grundvandspejlet. Det matematiske udtryk opstilles. En række eksempler anføres.

Bindet afsluttes med et navne- og emneregister for bind 1–11.

Advances in Geophysics 12, 1967, 445 sider.

P. Melchior: Current deformations of the Earth's crust, 77 pp., giver de nyeste resultater vedrørende tidejordsstudierne. P. Caloi: On the Upper Mantle, 131 pp. En sammenstilling udfra seismologiske studier af the Upper Mantle med bemærkninger om polbevægelse, kontinentalforskydning og konvektionsstrømme. E. B. Krauss: Wind stress along the sea surface, 42 pp. Chester W. Newton: Severe convective storms, 51 pp. L. V. Berkner & L. C. Marchall: The rise of oxygen in the Earth's atmosphere with notes on the Martian atmosphere, 22 pp. John A. Dutton: The theory of available potential energy and a variational approach to atmospheric energetics, 102 pp.

Advances in Geophysics 13, 1969, 267 sider.

Det er med stor interesse, man læser artiklen »Airborn geophysical methods« af Peter Hood og S. H. Ward, specielt når man tager i betragtning, at de geologiske undersøgelser f. eks. i Canada, USA og Finland altid gennemfører luftbårne magnetiske målinger, inden den detaljerede geologiske kartering påbegyndes, og at det ved alle storstrukturelle undersøgelser eller ved prospekteringsmæssige opgaver nu er kulturen at indlede undersøgelserne med luftbårne målinger.

Forfatterne deler arbejdet i fem afsnit: 1) aeromagnetisk, 2) lavfrekvens elektromagnetisk, 3) radiometrisk, 4) gravimetrisk, og 5) andet remote-sensing teknisk.

Sammenligner man kapitlet om aeromagnetiske målinger med den artikel, som Balsley bragte i bind 1, får man et særdeles overbevisende billede af den enorme udvikling, der har fundet sted inden for den instrumentelle part, hvor man med de nyeste magnetometre kan måle med en nøjagtighed bedre 0.1%. Tilsvarende fremskridt finder man ved de andre målearter. Hertil kommer den stadig om sig gribende anvendelse af moderne databehandling, som muliggør en raffineret og betydelig mere eksakt interpretation af de indvundne data, samtidig med at vort kendskab til de petrofysiske forhold vokser fra dag til dag.

Den eneste kritiske bemærkning, der kan fremføres om bidraget, er, at litteraturreferencerne, ialt 228, følger kapitelvis; det er i strid med redaktionens sædvanlige praksis.

Andre bidrag er R. T. H. Collins: Lidar, 28 pp. Lidar står for Light Deflection and Ranging og er anvendelse af laser som energikilde til atmosfæriske studier og løsning af meteorologiske problemer. James R. Powell & Davis Finkelstein: Structure of ball lightning, 50 pp. Conway Leovy: Energetics of the middle atmosphere, 32 pp. Leonard B. Loeb: The nature and properties of gaseous ions encompbered in atmospheric studies, 32 pp.

Advances in Geophysics 14, 1970, 415 sider.

Dette bind omfatter »precision radiometry«; bidragene, ialt 14, er baseret på en række forelæsninger, der i årene 1965–1967 blev udgivet på Eppley Laboratory, Newport, Rhode Island. En af bidragyderne er professor A. K. Ångström, Stockholm.