

## GEOFYSIKK – III

### PROSPEKTERING VED HJELP AV MAGNETOMETRI.

Magnetometri går kort sagt ut på å måle jordas magnetfelt. Det er den eldste av de geofysiske metodene. Kompasset, det første av de geofysiske instrumentene, ble nemlig brukt til å finne jernmalmer alt for flere hundre år siden. Det er først og fremst ved malmprospektering magnetometri har betydning. Ved leting etter olje benyttes nesten utelukkende refleksjonsseismikk. Imidlertid kan magnetometri utføres fra fly, slik at både de tidsmessige og økonomiske ressurser som kreves for magnetometri er en brøkdel sammenlignet med hva som skal til ved bruk av seismikk. Av denne grunn er magnetometri mye brukt til rekognoserende undersøkelser i store, ukjente områder.

Jorda omgir seg med et stabilt, svært svakt magnetfelt. Mesteparten av det jordmagnetiske feltet har sitt opphav i det indre av jorda, og kan forklares ved å anta en magnetisk dipol (magnet) med akse omtrent langs jordas rotasjonsakse. Det er dette feltet som f.eks. gjør det mulig å navigere ved hjelp av kompass. Måleenheten for magnetisk feltstyrke er gamma ( $\gamma$ ) eller Tesla (T):  $1 \gamma = 10^{-9} \text{ T}$ . Hos oss er jordfeltet ca. 50.000  $\gamma$  (fig. 1).

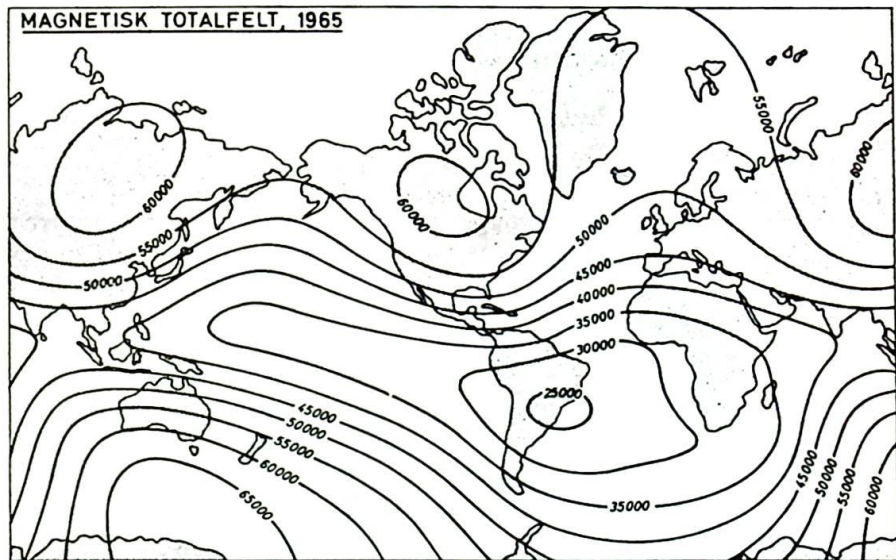


Fig. 1: Konturkart over styrken på det jordmagnetiske felt i gamma.

Magnetfeltet som omgir en magnet har en evne til å påvirke bestemte umagnetiske gjenstander slik at de blir magnetiske. Stikker vi en magnet ned i en haug med binders, vil en lang rekke bli hengende etter hverandre. Bindersen er blitt magnetisk, vi sier at den er magnetisert ved induksjon. Fjernes magneten, er bindersen fortsatt litt magnetisk, vi har fått permanent magnetisme. Slik permanent eller remanent magnetisme oppstår ikke i alle magnetiserbare stoffer (f.eks. bløtt jern).

På samme måte vil jordfeltet påvirke magnetiserbare legemer. I naturen er det bare tre mineraler som kan gi magnetiserbare bergarter: Magnetitt, magnetkis og ilm-enitt. Av disse står magnetitt i en særklasse. Dette er vanlige spormineraler i eruptive og metamorfe bergarter, men finnes nesten aldri i sedimenter. I malmer er innholdet spesielt høyt. I jordfeltet (primærfeltet) vil bergarter med disse mineralene (i praksis magnetitt) bli magnetiske og omgi seg med egne, lokale magnetfelt (sekundærfelt). Det er ikke mulig å måle primærfeltet og sekundærfeltet hver for seg, det er alltid resultatent (totalfeltet) vi observerer.

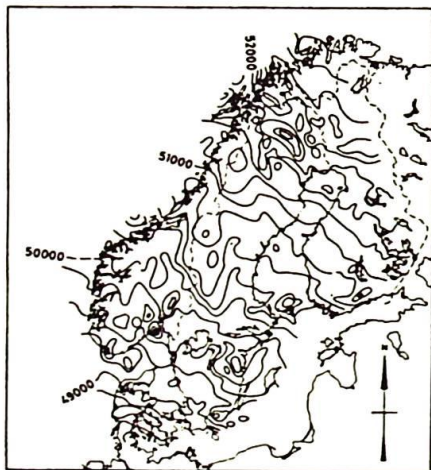
Målingen av det magnetiske totalfelt utføres med et instrument som kalles et magnometer. Det finnes mange utgaver, men de faller i to hovedgrupper: Mekaniske og elektriske.

De mekaniske kan sammenliknes med et kompass, idet de alle inneholder en magnetnål opphengt eller opplagret dreibar om en akse. I prinsippet avleses magnetfeltets styrke ut fra magnetnålas utslag. De er avhengig av å være vatret opp, og egner seg derfor bare for bakkemålinger. Mange som f.eks. den NGU-konstruerte Minimag, er raske og enkle håndinstrumenter. De mekaniske magnetometerne har en nøyaktighet mellom 1 - 1 - y.

De elektriske magnetometrene er langt mer nøyaktige, helt ned til 1/10 - 1/100 y. Mange av de kan måle totalfeltet uten å være nøyaktig orientert. Dette gjør dem spesielt egnet til bruk i fly. Det finnes flere typer med forskjellige virkemåte. Protonmagnetometeret, som er det vanligst brukte idag, er enkelt sagt en flaske vann med en strømspole rundt. Instrumentet baserer seg på det magnetiske moment til hydrogenkjernene (protonene) i vannet.

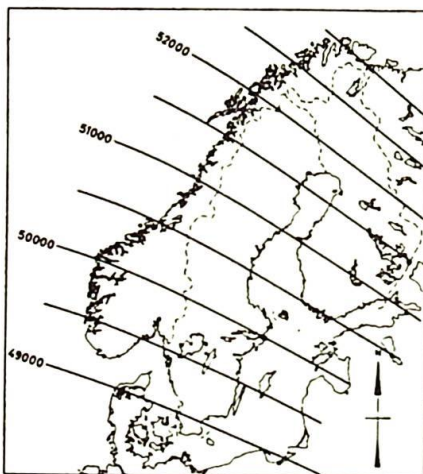
Etter at målingene er utført blir verdiene plottet på kart og konturert (fig. 2).

Fig. 2



Magnetisk totalfelt over Skandinavia med konturavstand 250 y. Målingene er gjort i 3000 m flyhøyde og med 40 km profilavstand.

Fig. 3



Magnetisk normalfelt for Skandinavia (1965) med konturavstand 500 y.

Vi får da et bilde av totalfeltet, resultatant av primær- og sekundærfeltet. Egentlig er det sekundærfeltet, forårsaket av magnetiserbare bergarter, som er av interesse for oss. En måte å splitte primær- og sekundærfelt, er å glatte ut totalfeltet, og regne dette for primærfeltet (ofte kalt normalfelt) (fig. 3). Normalfeltet kan også beregnes etter et internasjonalt vedtatt formelverk. Det som er glattet bort er da sekundærfeltet. Dette utgjør avviket fra normalfeltet, og kalles derfor vanligvis anomalifeltet. Det fremkommer ved å subtrahere normalfeltet fra totalfeltet.

Et konturkart over anomalifeltet vil således vise magnetitt-variasjoner i undergrunnen. Områder med mulige malmforekomster lar seg ofte peke ut. Matematiske beregninger (ofte bare bruk av tommelfinger-regler) på anomaliers form, bølgelengde og amplitude kan gi grunnlag for å uttale seg om utstrekning, dyp og innhold av magnetiske mineraler i bergartene som forårsaker anomalierne. Siden umetamorfte sedimenter nesten alltid er umagnetiske, vil anomalierne ha sin årsak i grunnfjellet. Anomaliernes forløp vil med andre ord gjenspeile geologiske grenser og strukturer. Magnometri er derfor et nyttig hjelpemiddel også ved regional-geologisk kartlegging. Ved oljeprospektering gjøres det bruk av dette til påvisning og grovkartlegging av sedimentære basseng med gunstig miljø og strukturer for oljeforekomster.

Avslutningsvis vil vi nevne den avgjørende betydning magnetometri spilte for å bevise teorien om global tektonikk (plate tektonikk, havbunnsbredning, kontinentaldrift) i 1960-årene.

#### Literatur:

- Dobrin, M.B., 1976: Introduction to geophysical prospecting. McGraw-Hill, 630 p.
- Nettleton, L.L., 1971 Elementary gravity and magnetics for geologists and seismologists. Society of Exploration Geophysicists, monograph series 1, 121 p.
- Wyllie, P.J., 1971: The Dynamic Earth: Textbook in Geosciences. John Wiley & Sons Inc., 416 p.
- Am, K., 1973: Om bruk av magnetometri ved oljeleting. Norsk geol. Unders. 284, 45 p.

Terje Hagevang

Saga Petroleum a.s.&co.

#### BEGRENSET ADKOMST TIL GLOMSRUDKOLLEN.

Det er nå satt opp skilt rett etter Damtjern om at veien videre er stengt for andre enn grunneiere. Dette medfører en spasertur på ca. 1 km. for dagsbesøkende. Problemet blir større for de som henlegger helgeturer dit da avstanden til teltplassen ved Store Vindsjø er ennå lengre. Opparbeidet parkeringsplass finnes ved skiltet.

David W. Johansen