

Rapport nr. 90.111		ISSN 0800-3416		Åpen for allmennheten	
Tittel: Vestrandens fremtredende tyngdeanomali: Den store tyngde trukket inn i landområdet tyder på en rift-struktur					
Forfatter: Hans P. Moxnes			Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Sør-Trøndelag			Kommune: Roan		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Trondheim, Namsos			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1522, 1523, 1622, 1623		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 7		Pris: Kr. 28,-
			Kartbilag:		
Feltarbeid utført: 1974		Rapportdato: 18.09.90		Prosjektnr.: 72.0001.02	
				Seksjonssjef: <i>Veststein Holthe</i>	
Sammendrag:					
<p>Magnetotellurisk vertikal sondering er utført ved Stokksund, Sør-Trøndelag med den hensikt å undersøke jordskorpens oppbygning og tykkelse i området. Målepunktet ligger i den nordlige del av Vestranden. Vestranden er geologisk benevnelse på et område som strekker seg langs kysten fra Kristiansund til Foldereid-Vikna.</p> <p>I denne delen av Vestranden har magnetfelt og tyngdefelt en styrke over det normale, og punktet hvor sonderingen ble utført ligger i nærheten av disse anomaliens maksima.</p> <p>Den elektriske motstanden i jordskorpen i området er stor. Dette letter målingen av dypet til ledende mantel som sannsynligvis delvis består av smelte. Det indikerte dyp til smelten er 12-13 km.</p>					
Emneord geofysikk		elektrisk måling		fagrapport	
Vestranden					

Innholdsfortegnelse

Vestrandens fremtredende tyngdeanomali: Den store tyngde trukket inn i landområdet tyder på en rift-struktur.

Magnetfelt og tyngdefelt i Roanområdet, Vestranden.....	side	4
Magnetotellurisk sondering i Roanområdet.....		6
Litteratur.....		8

VESTRANDENS FREMTREDENDE TYNGDEANOMALI: DEN STORE TYNGDE
TRUKKET INN I LANDOMRÅDET TYDER PÅ EN RIFT-STRUKTUR.

Magnetfelt og tyngdefelt i Roanområdet, Vestranden

Det er benyttet følgende kart utgitt ved NGU over berggrunn,
tyngdefelt og magnetfelt:

Berggrunnskart over Norge
M 1:1 mill NGU 1984

Bouguer gravity anomaly map
South Norway M 1:1 mill
Geological Survey of Norway

Magnetisk residualfelt
Syd-Norge M1:1 mill
NGU 1986

Vestranden er den nordlige del av "The Western Gneiss Region" og
omfatter et område fra Kristiansund nordover til Foldereid-Vikna.
Roanområdet ligger i den nordlige del av Vestranden.

Tyngdeanomalien strekker seg over denne nordlige delen. Den er
skarpt avgrenset mot øst og for en del også mot vest. Anomalien
når et minimum mot vest før den utvider seg og munner ut i
tyngdeanomalien i havområdet langs kysten av Midt-Norge. På et
kart utgitt av G. Grønlie og I. B. Ramberg og publisert i
Norsk geologisk Tidsskrift Vol. 50, 1970 er det en bedre oversikt
over tyngdesonen enn i kartgrunnlaget gitt i denne rapporten.

Et positivt magnetisk restfelt dekker samme område over Vestranden
som tyngdeanomalien, og bergarten(e) som restfelt og tyngdefelt

skyldes er betegnet "basic rocks or complex" ifølge C. Møller (1). Bergarten(e) går ikke opp til overflaten. Ved å gå ned til Moho gir dette kompleks en effekt med avvik i tyngdefelt og magnetfelt. Denne effekt er tydelig markert på kartene ved anomaliene.

Jan R. Skilbrei (2) har beregnet en tyngdemodell av jordskorpe innbefattet skorpe for Roanområdet. De valgte tettheter og dyp i et snitt av skorpen gir en god tilpasning til et tyngdeprofil i utstrekning øst-vest over Roanområdet. Tyngdeprofilet viser sannsynligheten for en oppsvulming av Moho under kystområdet av den nordlige del av Vestranden. Man gjør oppmerksom på at også andre løsninger enn de publiserte kan anvendes på tyngdeprofilet.

Både tynn skorpe og magma oppunder denne skorpen vil gi et tyngdefelt som forsterker en tyngdeanomali forårsaket av "basic rocks". Over bergarter "basic igneous rocks" forsterkes magnetfeltet og tyngdefeltet. Magnetfeltet fra underliggende magma er svakt i forhold til en slik anomali og påvirker anomalien ubetydelig.

Magnetotellurisk sondering i Roanområdet

G. Porstendorfer (3) har utgitt en grafisk fremstilling av ohmsk motstand for bergarter. Størrelsene for krystallinsk berggrunn og gneis viser betydelig forskjeller, men også overlapping. For gneis ligger motstanden mellom 100 og 100 000 ohm meter og for krystallinsk berggrunn mellom 1000 og 1000 000 ohm meter.

MT (magnetotellurisk sondering) ble utført i 1974 ved Stokkøya, ca. 1,5 mil sydvest for stedet Roan (4). Målepunktet ligger i ytterkant av maksimum i tyngde og magnetfelt i Roanområdet. Retningen for det elektriske utlegget var magnetisk nord med lengde ca. 250 meter. Det ble målt med et utlegg (5).

Denne sondering viser et overflatesjikt med tilsynelatende ohmsk motstand 6200 ohm meter og tykkelse 2,5 km. Det underliggende sjikt har en betydelig større elektrisk motstand og er tilsynelatende en krystallinsk berggrunn når en tar i betraktning Porstendorfers fremstilling av motstandsverdier. Angående større dyp viser MT-sonderingen 12,4 km tykkelse på jordskorpen i målepunktet ved Stokkøya. Det fremgår av MT-målingene at jordskorpen er tynn langs kysten av Midt-Norge med en midlere tykkelse på 16 km (5). Denne tykkelse er i overkant av dyp til øvre mantel funnet i havområder ved seismiske målinger (6).

S. Müller (7) har satt opp et evolusjonsskjema for jordskorpe-mantel basert på seismiske undersøkelser i forbindelse med EGT (European geotraverse project). Riftsystemet inngår i skjemaet som forvandler av gammel kontinental skorpe til ung kontinental skorpe med nedbryting av jordskorpen til et tynt sjikt i overgangen til ung oseanskorpe. I riftområdet går lydastigheten i mantelen ned til en nedre grense, og dette forklares ved at mantelen består delvis av magma.

Sannsynligvis er Roanområdet rester av et riftsystem der jordskorpen går over fra kontinental skorpe til oseanskorpe. I utredningen til S. Müller inngår lav hastighetssone som en viktig faktor i utviklingen av jordskorpen. I likhet med seismiske undersøkelser har man ved elektromagnetiske sonderinger erfart at øvre delen av mantelen er sjiktet. Målingene viser et sjikt under jordskorpen benevnt mellomliggende elektrisk ledende sjikt. Det antas at dette sjiktet er forholdsvis kjølig, ca. 600 grader Celsius, og har ledningsevne som en elektrolytt (8). Det underliggende sjikt er varmere og delvis smeltet. Under dette sjikt ligger høytemperatur magma (9). I Trondheimsområdet er det sterke indikasjoner på sjiktninger i øvre mantel (10). For kystområdet er ikke MT-sonderinger utført med den hensikt å undersøke dypere deler av mantelen. Prosjektet måtte i såfall utvides.

Trondheim, 18. september 1990



Hans P. Moxnes

forsker

Litteratur

- (1) Charlotte Møller 1988:
Geology and Metamorphic evolution of the Roan area, Vestranden,
Western Gneiss Region, Central Norwegian Caledonides.
Nor. geol. unders. Bull 413, 1-131
- (2) Jan Reidar Skilbrei 1988:
Geophysical interpretation of the Fosen-Namsos Western Gneiss
Region and the northern part of the Trondheim Region Caledonides,
Central Norway.
Nor. geol. unders. Special Publ. 3, 70-79.
- (3) Gottfried Porstendorfer:
Principles of Magneto-Telluric Prospecting.
Geoexploration Monographs
Gebrüder Borntraeger, Berlin- Stuttgart 1975
- (4) NGU Rapport nr. 1831:
Rapport over utførte undersøkelser vedrørende magnetotellurikk.
2. utgave 1981. (Ikke åpen for innsyn).
- (5) Hans P. Moxnes:
Magnetotellurics- developments of practical applications.
Sitzungsberichte und Mitteilungen der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft. Sonderheft 2.
Workshop on Mathematical Treatment of Anomalies and their
Geological Interpretation in Geomagnetic Prospecting.
Verlag Erich Goltze KG Göttingen 1977
- (6) M. Ewing and Frank Press:
Structure of the Earth's Crust
Handbuch der Physik
Band XLVII Geophysik I
Springer-Verlag Göttingen 1956

- (7) Stephan Müller:
Die Struktur des oberen Erdmantels in Europa.
Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e. V.
Mitteilung Nr. 3/1989
- (8) D. C. Tozer:
The interpretation of upper-mantle electrical conductivities.
Tectonophysics, 56(1979) 147-163
- (9) Hans P. Moxnes:
Studies of the deep mantle structures by electromagnetic soundings.
Abstracts of papers read before the eleventh meeting of the Nordic Association of Applied Geophysics at Oulu, Finland, January 11-13, 1978
Geoexploration, 16 (1978) 309-327
- (10) NGU Rapport nr. 87.151:
Goelektromagnetisk dypsondering: En analyse av øvre mantels oppbygning. 1987