

Oppdrag:

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 258

Magnetisk og elektromagnetisk flymåling

KAUTOKEINO HERRED

15. - 29. juli 1959.

Leder : Geofysiker I. Aalstad

Assistenten : Tekniker F. Borgan

" K. Brandhaug

---

---

INNHold:

- S. 2 Innledning
- 2 Oppgave
- 2 Undersøkellesbetingelser
- 3 Målemetode
- 4 Utførelse
- 5 Bearbeidelse
- 5 Resultater

Bilag:

Pl. 16 Oversiktskart

Separate bilag:

Magnetiske kotekart M=ca. 1:21 000 Blad 1-15

Elektromagnetisk anomalikart M=ca. 1:21 000 Blad 1-15

## INNLEDNING.

Denne rapport omhandler en flymåling som ble utført i tiden 15. - 30. juli 1959 i Kautokeinoområdet i indre Finnmark. Bortsett fra en mindre prøvemåling umiddelbart før over Løkken var dette den første kombinerte magnetiske og elektromagnetiske flymåling utført av GM.

## OPPGAVE.

Oppgaven var å dekke de to grønnstensoner som etter den foreløpige geologiske kartlegging var kjent å strekke seg fra Kaledonidene i nord forbi Kautokeino sydovert mot grensen til Finland. Profilavstanden ble fastsatt til 1000 m, men med mellomprofiler over det spesielt interessante område Bidjovagge - Suovrarappat. Mens målingene pågikk ble flylinjene syd for Kautokeino forlenget mot øst for å dekke mest mulig av det geologisk sett ukjente område her. Det samlede areal kom derved opp i 3500 km<sup>2</sup>. Måleområdets beliggenhet vil fremgå av oversiktskart vedføyd rapporten.

## UNDERSØKELSESBETINGELSER.

Terrengmessig var måleområdet godt egnet for flymålinger, stort sett småkupert og til dels nesten flatt. De mange vann og elver dannet gode holdepunkter for navigeringen og de topografiske kart i målestokk 1:50 000 viste seg å være tilstrekkelig nøyaktige til å fly etter.

Kautokeino flyplass ligger meget sentralt i området slik at en unngikk lange til- og fraflyvninger.

## MÅLEMETODE.

Flymålingene ble utført med et 2-motors fly av type Lockheed 12 tilhørende Industridepartementet.

For magnetisk måling er flyet utstyrt med et kontinuerlig registrerende magnetometer av type AN-ASQ-3. For å svekke virkningen av magnetisk materiale i flyet er selve måleenheten plassert i enden av et 2 m langt rør bak flykroppen. En fullstendig kompensasjon av magnetisk påvirkning fra flyet er foretatt ved hjelp av små magneter plassert på flyet. Magnetometret er et flux-gate instrument og inneholder 3 flux-gate spoler, 1 for måling og 2 for orientering. Ved hjelp av servomotorer, styrt av signalet fra orienteringsspolene, blir målespolen alltid orientert langs kraftlinjene i det jordmagnetiske felt, uavhengig av flyets bevegelser. Signalet fra målespolen blir overført til en skriver inne i flyet, og en får på denne registrert variasjonene i jordens totalfelt. Magnetometrets målenøyaktighet er ca. 1 gamma, mens avlesningsnøyaktigheten kan reguleres. Fullt utslag på skriveren er ca. 10 cm, og en kan innstille slik at dette svarer til 200, 500, 1500 eller 5000 gamma. Når anomaliene overskrider den valgte verdi for fullt utslag, kan hele måleområdet forskyves i trinn på 50, 500 eller 5000 gamma, slik at også store anomalier vil kunne måles med stor nøyaktighet.

Det elektromagnetiske måleutstyr som ble benyttet er utviklet og bygget ved Geofysisk Malmleting. Det består av en horisontal sendersløyfe rundt flyet og en mottakerspole på slep 120 - 130 m bak flyet og 40 - 50 m lavere enn dette. Sendersløyfen tilføres 2500 perioders vekselstrøm og genererer et elektromagnetisk vekselfelt. Ved passering over eventuelle ledende soner i undergrunnen dannes ved induksjon sekundærstrømmer i disse. Ved hjelp av mottakerspolen måles faseforskyvningen mellom primærfeltet og feltet fra sekundærstrømmene og denne faseforskyvning registreres på en skriver.

Flyets høyde over terrenget blir kontinuerlig målt ved hjelp av en radiohøydemåler av type AP-N-1. Flyveren får høyden angitt på et instrument og kan korrigere sin flyvning etter dette. Samtidig blir også høyden registrert på en skriver.

For å kunne fastslå nøyaktig hvor flylinjene har gått, er det i flyet mon-

tert et kamera som på 35 mm film tar nummererte bilder av terrenget under med interval  $2\frac{1}{2}$  sekund. For hvert bilde som blir tatt markeres automatisk på alle skrivere slik at en får en fullstendig koordinering mellom registreringen og detaljer i terrenget.

### UTFØRELSE.

Flyvningen ble utført i tidsrommet 15. - 29. juli 1959 under stort sett gode værforhold.

Flyet ble ført av kaptein E. Daasvand fra Widerøe's Flyveselskap A/S med flyver K. Tveiten som navigatør. Fra GM medvirket tekniker F. Borgan og tekniker K. Brandhaug som instrumentoperatører.

Den samlede profillengde på ca. 3800 km ble målt i løpet av 38 flytimer.

I et provisorisk kontor i Kautokeino ble opptakene etter hvert gjennomgått. Filmene ble også etter hvert fremkalt på stedet.

For å kunne korrigere for daglige variasjoner i det jordmagnetiske felt og for drift i magnetometret ble det valgt et system på i alt 4 kontrollpunkter. Hvert profil ble under målingen knyttet til minst ett av disse. Ved til slutt å foreta en sammenbindende flyvning over samtlige kontrollpunkter får en alle måleprofiler referert til samme nivå.

For å kunne stoppe målingene ved eventuelle større magnetiske uvær ble det i Kautokeino satt opp et registrerende magnetometer av type Askania. De kraftigere forstyrrelser som ved en anledning ble registrert opptrådte om natten og generte derfor ikke målingene.

Flyhøyden var planlagt holdt på 100 - 120 m og på grunn av de gode terrengforhold kunne den holdes meget jevn.

## BEARBEIDELSE.

Grunnlaget for opptegningen av resultatene er flybilder i målestokk ca. 1:21 000 som finnes for hele det målte område. På transparent overlegg til disse flybilder ble måleprofilene lagt inn ved at et utvalg av de fotos som ble tatt under målingene ble identifisert og plottet.

Da en ikke hadde noen samlet fotomosaikk ble også viktigere topografiske detaljer tracet på de transparente overlegg og disse satt sammen til sammenhengende kart.

De magnetiske registreringer er først korrigert for drift og daglig variasjon ved hjelp av kontrollpunktene. De er så overført til tall med intervall 100 gamma, og tallene påført kartet på riktig sted under forutsetning av at flyet går i rett linje og med jevn hastighet mellom hvert plottet bilde. Disse tall danner så grunnlag for de opptegnede kotekart. Tallene refererer seg til et vilkårlig valgt nivå felles for hele området.

Registreringen fra den elektromagnetiske måling er ved hjelp av de plottede punkter avsatt på riktig sted langs flylinjene. Kurvemålestokken er valgt slik at 5 mm angir en imaginær komponent på ca. 1% av reellkomponenten.

## RESULTATER.

Resultatet av flymålingen er opptegnet i de magnetiske og elektromagnetiske anomalikarter som følger rapporten som separat bilag.

Det magnetiske kart i målestokken 1:21 000 består av 15 blad med en inndeling som er angitt på oversiktskartet Pl. 16.

De elektromagnetiske anomalier er innlagt på kopier av de magnetiske kart slik at en umiddelbart kan se eventuell sammenheng mellom de to typer måling.

Det skal ikke i denne rapport gjøres noe forsøk på tyding av de fremkomne anomalier, men det skal i det følgende nevnes visse prinsipielle sider

ved målingene som en bør ha for øye ved den videre vurdering.

Når det gjelder det magnetiske kart må en være oppmerksom på at det bare er langs de angitte flylinjer de magnetiske verdier er målt, mens kotene er trukket skjønnsmessig som en forbindelse mellom punkter med samme intensitet. Kotene representerer derfor allerede en tolkning av målingene og vil til en viss grad kunne være gjenstand for forandringer.

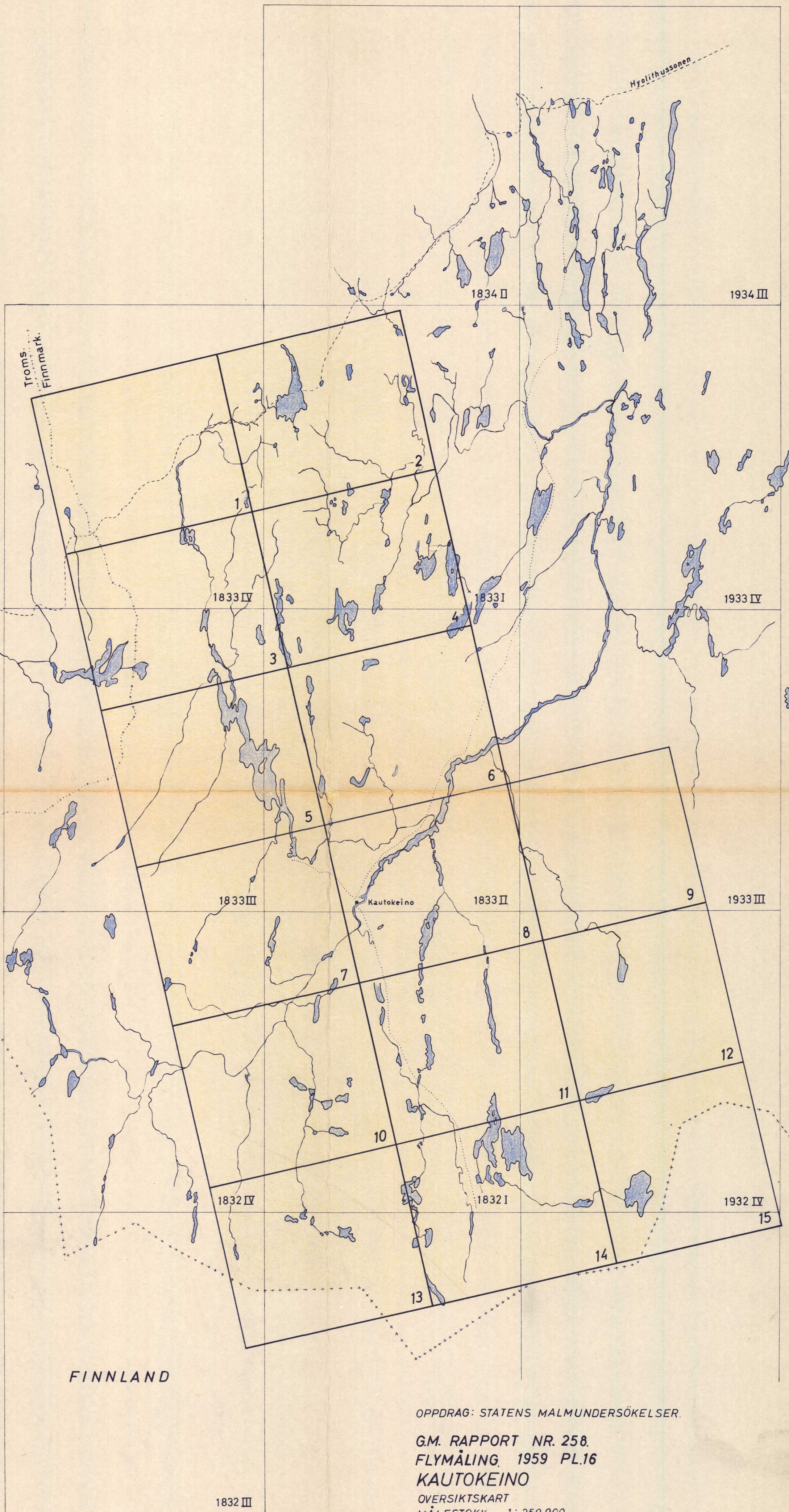
Det skal videre presiseres at det er det jordmagnetiske totalfelt som er målt. De magnetiske anomalier vil derfor være noe forskjøvet mot syd i forhold til de magnetiske legemer de er forårsaket av. Forskyvningens størrelse avhenger av fallet og strøkkretningen. Ved strøkkretning N-S vil den være ubetydelig mens den ved strøkkretning  $\phi$ -V vil kunne være opptil omkring halvparten av dypet til legemet regnet fra flyet.

Angående den elektromagnetiske måling skal bemerkes at det anvendte målesystem vil gi kraftigere anomalier for flattliggende ledere enn for steiltstående, modellforsøk viser at det dreier seg om en faktor på 4-5. Da det bare foretas en måling av fase og ikke av feltstyrke vil der videre ikke være noen enkel sammenheng mellom ledningsevne og størrelse av anomali, en relativ dårlig leder kan gi like stor anomali som en god leder. Begge disse ting vil bevirke at ledende overdekke som f. eks. myrer vil kunne gi betydelige anomalier.

Trondheim 19. oktober 1961.

GEOFYSISK MALMLETING

*Inge Aalstad*  
Inge Aalstad



FINNLAND

OPPDRAG: STATENS MALMUNDERSÖKELSER.

G.M. RAPPORT NR. 258.

FLYMÅLING 1959 PL.16

KAUTOKEINO

OVERSIKTSKART  
MÅLESTOKK 1: 250 000

