

NGU Rapport nr. 1902

BIND I

Geofysiske målinger fra helikopter over et
område rundt

MASI tettsted

KAUTOKEINO KOMMUNE, FINNMARK

1982



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapportnr. 1902	Apen/ Forfatter EM-resultatene for- trolig til sept. 1986	
Tittel: Geofysiske målinger fra helikopter over et område rundt Masi tettsted i Kautokeino kommune, Finnmark fylke.		
Oppdragsgiver: Folldal Verk A/S / NGU	Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Kautokeino	
Fylke: Finnmark	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1833 I Carajavrre 1933 IV Masi 1834 II Cacadanjavrrre 1934 II og III Jiesjavrrre, Bæskadas	
Utført: 16.08.-08.09.1982 Rapport: Mars 1983	Sidetall: 15 Tekstbilag: Kartbilag: 16	
Prosjektnummer og -navn:		
Prosjektleder:		
Sammendrag: Rapporten inneholder resultater fra geofysiske målinger fra helikopter utført over et område rundt Masi tettsted i Kautokeino kommune, Finnmark fylke. Området er i denne rapporten kalt MASI 82 og dekker ca. 1325 km ² . Det er tidligere utført magnetiske- og EM-målinger fra fly over området, og den sentrale delen er også dekket med magnetiske- og EM-målinger fra helikopter (1974). Det ble fløyet tilsammen ca. 5250 km profil. Flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 250 meter. Data fra målingene er behandlet i NGUs HP3000 data-maskin og er deretter tegnet ut som profilkurve- og kotekart i målestokk 1:50 000 på Calcomp-plotteren som tilhører data-systemet. Det er også tegnet ut ortognostisk fargekart for magnetisk totalfelt i målestokk 1:100 000 på Applicon fargeplotter. Som navigasjonsgrunnlag er benyttet vanlige topografiske kart i 1:50 000 serien etter oppfotografering til 1:20 000 målestokk.		
Nokkelord	Geofysikk	Elektromagnetiske målinger
	Helikoptermålinger	Radiometriske målinger
	Magnetiske målinger	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	<u>Side</u>
INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER, INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	8
BEARBEIDELSE	9
RESULTATER	12

BIND I

KARTBILAG NORDLIGE DELOMRÅDE

1902-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-02	" " , kotekart 100 gamma koter	1:50 000
-03	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-04	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05	Uran , " "	1:50 000
-06	Thorium , " "	1:50 000
-07	EM reellkomponent , " "	1:50 000
-08	EM imaginærkomponent + tolkning, " "	1:50 000

BIND II

KARTBILAG SYDLIGE DELOMRÅDE

1902-01A	Magnetiske totalfelt, profilkurver m/flylinjer	1:50 000
-02A	" " , kotekart 100 gamma koter	1:50 000
-03A	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-04A	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05A	Uran , " "	1:50 000
-06A	Thorium , " "	1:50 000
-07A	EM reellkomponent , " "	1:50 000
-08A	EM imaginærkomponent + tolkning, " "	1:50 000

Et ortognostisk fargekart av det magnetiske totalfeltet i målestokk 1:100 000 er utarbeidet for området. Ett eksemplar av dette er tidligere sendt til oppdragsgiver Folldal Verk A/S. Plottetape for produksjon av tilsvarende kart finnes på NGU.

INNLEDNING

Geofysisk avdeling, NGU fikk sommeren 1982 som et samarbeidsoppdrag mellom Folldal Verk A/S og NGU å utføre geofysiske målinger fra helikopter over et område rundt Masi tettsted i Kautokeino kommune, Finnmark fylke. Området dekker ca. 1325 km² og benevnes i denne rapporten MASI 82. Det ble tilsammen fløyet 5250 profilkilometer. Området er tidligere av NGU dekket med magnetiske og elektromagnetiske målinger fra fly. Det er også tidligere utført magnetiske- og elektromagnetiske målinger fra helikopter over den sentrale delen av området (NGU 1974).

UNDERSØKELSES BETINGELSER

For at geofysiske målinger fra helikopter skal gi vellykkede resultater, må værforholdene under måling være rimelig gode. I sterk vind, regn og tåke må målingene ofte avbrytes. Dette gjelder spesielt i områder med røff topografi. Sterk sidevind vil f.eks. bevirke at den elektromagnetiske målesonden som slepes under helikopteret vil svinge ukontrollert, og dette fører ofte til at støynivået blir for høyt i mottakeren. I regnvær øker også støyen, og i tillegg vil sikten avta, slik at piloten ikke klarer å holde den kurs og målehøyde som fordres.

I områder med store høydegradienter kan selv målinger fra helikopter være vanskelig å utføre og gi mangelfulle opplysninger om berggrunnen under helikopteret. Dette gjelder særlig elektromagnetiske og radiometriske målinger, der målehøyden er av avgjørende betydning for et godt resultat.

Ved målingene over MASI 82 var værforholdene brukbare, og en hadde ikke vind av betydning. De topografiske forhold var meget gode med flatt viddeterreng, og bare i den nord-østlige delen langs Altaelva finnes høydeforskjeller av noen betydning.

Under målingene søker piloten å holde en målehastighet på ca. 100 km pr. time og flyhøyde ca. 200 fot over bakken. Dersom navigatøren skal kunne dirigere piloten til riktig profilkurs ved denne hastighet og høyde, må kartgrunnlaget være av god kvalitet. Det bør også være et rimelig antall referansepunkter på bakken (elver, veier, vann, bebyggelse etc.). Ved målingene over MASI 82 ble topografiske kart fra 1:50 000-serien oppfotografert til målestokk 1:20 000 benyttet for navigasjon, og en hadde på grunn av gode kart få problemer med å oppnå god dekning av området.

Når magnetiske målinger utføres enten fra fly, skip eller på bakken, må en gardere seg mot at de variasjoner en måler i det jordmagnetiske feltet er tidsavhengige. Dette oppnås ved at man i eller ved målefeltet plasserer et stasjonært magnetometer som registrerer slike variasjoner. På grunn av store daglige variasjoner i magnetfeltet under målingene over MASI 82, særlig i den siste del av måleperioden, måtte vi fravike de grenseverdier som vanligvis benyttes ved utførelse av magnetiske helikoptermålinger. Enkelte dager måtte målingene avbrytes på grunn av for dårlige måleforhold, og andre dager måtte vi tillate variasjoner opptil 50 gamma/min. under målingene for å få fullført oppdraget innen rimelig tid. Disse målte daglige variasjonene er siden forsøkt kompensert ved korrelasjon med digitale magnetiske data fra basestasjonen. På grunn av avstanden mellom basestasjonen og måleområdet kan slik kompensering være noe ufullkommen over den sydlige delen av området. I nærheten av elektriske kraftlinjer forstyrres de elektromagnetiske målingene i stor grad, og de forstyrrede områder strekker seg ofte 100-200 m til begge sider av kraftlinjetraséen.

MÅLEMETODER, INSTRUMENTER

Ved oppdraget over MASI 82 ble tre forskjellige målinger utført samtidig. For å muliggjøre et slikt opplegg må et større og

sterkere helikopter anvendes enn hva ville vært tilfelle ved utførelse av f.eks. elektromagnetiske målinger alene. I tillegg til økt informasjon fra berggrunnen under helikopteret ved måling av ekstra parametre, vil det sterkere helikopteret også være bedre egnet til klatring i dårlig terreng og derved bidra til bedre utførelse av målingene i den lave målehøyden som fordres.

Det jordmagnetiske feltet ble målt med et Geometrics G-813 protonmagnetometer. Dette instrumentet måler det magnetiske totalfeltet, og sensorelementet som slepes ca. 10 m under helikopteret trenger ingen spesiell orientering. Protonmagnetometeret er et punktregistrerende instrument, og tiden mellom hvert målepunkt bør være så kort som mulig for å få best mulig oppløsning mellom de forskjellige anomaliårsaker. Dersom tiden mellom hvert målepunkt minskes for mye, vil imidlertid målenøyaktigheten reduseres. Vi benyttet en målerepetisjonstid på 0.8 sek ved målingene over MASI 82. Ved en helikopterhastighet på ca. 100 km/t (ca. 30 m/sek) og en målehøyde ca. 50 m over bakken, vil en derfor kunne skille anomaliårsaker som ligger 40-50 m fra hverandre i bakkenivå.

I en 7 meter lang målesonde som slepes 100 fot under helikopteret er den vesentlige delen av det elektromagnetiske måleinstrumentet montert. Dette instrumentet måler kontrast i ledningsevnen i bakken under målesonden og er av type Sander EM-3. Instrumentet består av en sender- og mottakerspole montert i ca. 7 m innbyrdes avstand i hver sin ende av målesonden. Spolene er montert vertikalt langs samme akse, og systemet er ved sin spesielle konstruksjon meget støysvakt. Også sender- og mottakerelektronikken er plassert i målesonden, og i helikopteret fins bare styreorganer og registreringsinstrumentene.

Dybderekkevidden er oppgitt fra Sander Geophysics til maks. 100 m under bakken i de gunstigste tilfeller. Et mer realistisk tall å regne med er ca. 75 m ved våre målinger. Senderfrekvensen er 1000 Hz, og systemet måler og registrerer både reell- og imaginærkomponentene av signalet fra elektriske ledere under

målesonden. Anomalisignalet måles i milliontedeler, ppm, av det signalet som feltet fra senderspolen normalt induserer i målespolen. Støygrensen oppgis fra produsenten til ca. 1 ppm. Dette tallet refererer selvsagt til de ideelle tilfeller uten vind, med gunstige topografiske forhold etc.

Det ble samtidig med EM- og magnetiske målinger utført radiometriske målinger, dvs. måling av gammastråling fra bakken. Målesonden for de radiometriske målingene består av 4 stk. 4" x 4" x 16" Na I krystaller med totalt volum 1024 kubikktommer eller ca. 16,8 liter. Målekrystallene plasseres på dørken inne i helikopteret. Selve måleinstrumentet er et spektrometer av type Geometrics GR-800B. Dette diskriminerer mellom og måler gammastråling fra de tre radioaktive elementene Kalium 40, Bismuth 214, Thallium 208 samt total stråling fra bakken under helikopteret. Bismuth 214 og Thallium 208 er datterprodukter av henholdsvis Uran 238 og Thorium 232. Radiometriske målinger foregår punktvis med repetisjonsfrekvens 0,8 sek, og mellom hvert målepunkt akkumuleres tellingene av mottatte gammastråler i de fire kanalene.

I tillegg til de geofysiske målingene ble helikopterets høyde over bakken målt med en Honeywell radar høydemåler type APN-198. Målenøyaktigheten av dette instrumentet er +5 fot i den aktuelle målehøyden.

Under flygingen har navigatøren merket av lett kjennbare punkter langs profilene på navigasjonskartet. Slike "plottemerker" er også avtegnet på analoge opptak og på de digitale registreringer.

Alle resultater ble registrert analogt på en GAR 6 sekskanals servoskriver. 3 av kanalene på GAR 6-skriveren ble benyttet til å registrere to radioaktive elementer og totalstråling, en til å registrere resultater fra magnetometeret og en til registrering av EM-data.

Alle data fra magnetometer, EM-instrumentet og gammaspektrometer ble samtidig registrert digitalt på magnetbånd sammen med sann

tid, profilidentifikasjon, høydedata etc. Til digital data-logging er benyttet en Geometrics G-714 datalogger sammen med en Kennedy 9700 magnetbåndspiller. Systemet mottar og lagrer digitale data på 9 spors $\frac{1}{2}$ inch tape, 800 b.p.i. Hver taperull er på ca. 600 fot og inneholder data fra ca. 6 timers måling.

For å varsle og registrere daglige variasjoner i det jordmagnetiske feltet ble en magnetisk stasjon satt opp ved basene på Alta flyplass og ved Suolovuobme fjellstue. Den magnetiske basestasjonen består av et protonmagnetometer av type Varian M-50, en Rustrak skriver og en datalogger av type SANDER ADR II.

UTFØRELSE

I samråd med Folldal Verk A/S ble flyretning for største delen av områdene valgt til $315^{\circ}/135^{\circ}$. På grunn av varierende strøkretninger i den sydlige delen av området ble en del av området fløyet i retning $35^{\circ}/215^{\circ}$.

Det ble tilsammen fløyet ca. 5250 profilkilometer som dekker et område på ca. 1325 km^2 . Profilavstand og flyhøyde var henholdsvis 250 m og 200 fot.

Målingene ble utført i tidsrommet 16.08.-08.09.1982. Som base for flygingen ble Alta flyplass benyttet for den nordligste delen og Suolovuobme fjellstue for den sydlige delen av området.

Kart i 1:50 000 serien ble benyttet som kartgrunnlag for navigasjon etter oppfotografering til 1:20 000 målestokk.

Fra NGU deltok følgende mannskaper: Førstegeofysiker Henrik Håbrekke, avdelingsingeniør John Olav Mogaard og ingeniør Oddvar Blokkum. Fra A/S Helikopterservice, Oslo deltok: Tor Nyseter, Håkon Haarholt og Kjell Bakkeli som piloter, samt Trond Kristoffersen og Kåre Rød som mekanikere.

BEARBEIDELSE

Bearbeidelsen av måleresultatene begynner med plotting av riktig profilkurs på grunnlagskartet. Gjennomsnittlig blir et plottepunkt benyttet pr. kilometer fløyet profil. Som plottepunkter benyttes vanligvis de punkter som navigatøren har avsatt på kartet og som også finnes som referansepunkter på de digitale og analoge registreringene. Mellom referansepunktene har en antatt at helikopteret har holdt konstant hastighet og kurs. Etter at referansepunktene er bestemt, blir de digitalisert, dvs. gitt koordinater. Datamaskinen interpolerer så mellom referansepunktene og gir hvert målepunkt koordinater.

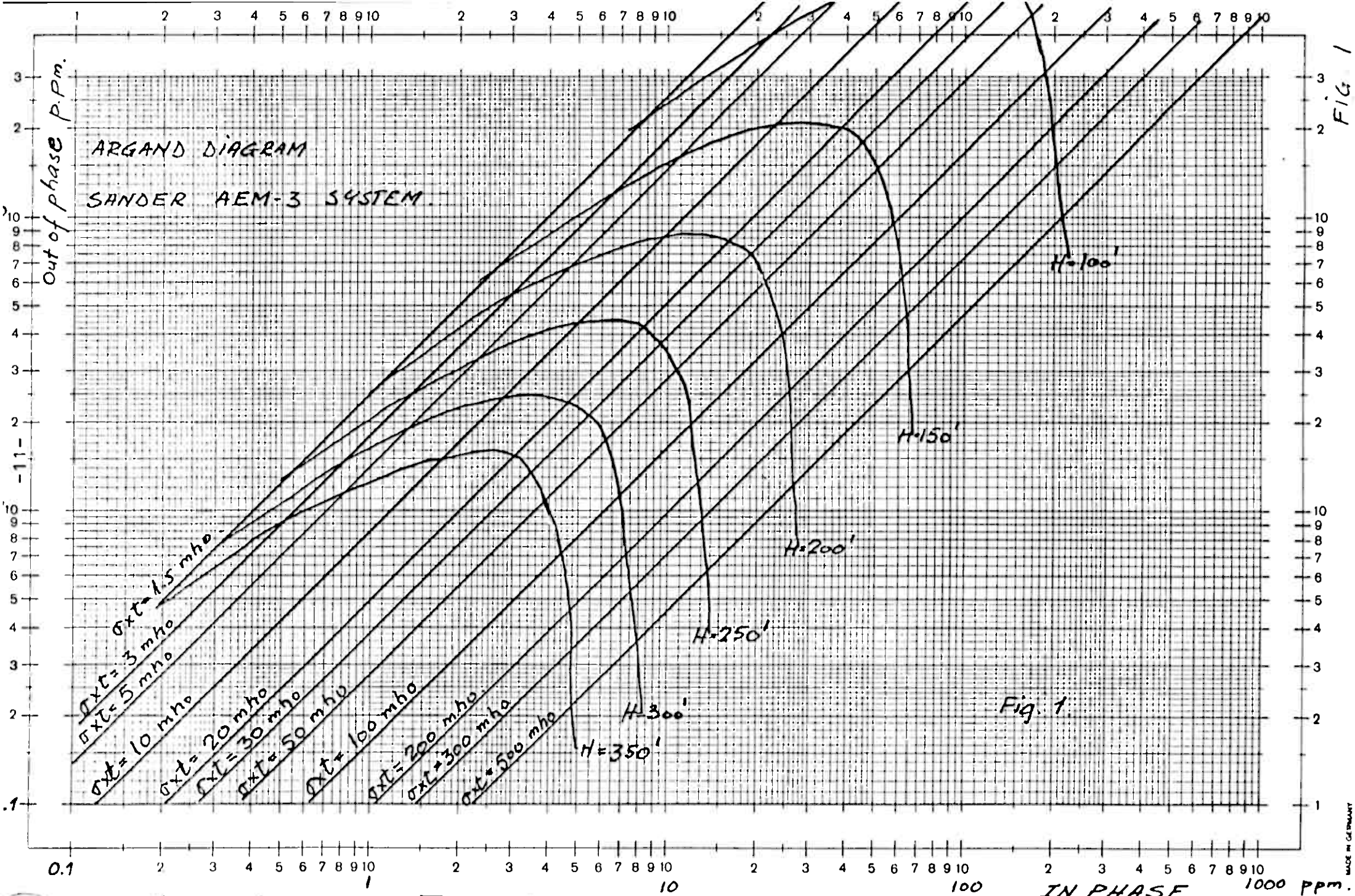
De digitale måledata fra måleinstrumentene blir matet inn i NGUS Hewlett Packard 3000 regnemaskin sammen med målepunktene koordinater, og maskinen tegner deretter ut profilkurvekart og kotekart i ønsket målestokk ved hjelp av en Calcompplotter. Ved oppdraget over MASI 82 har en på grunn av områdets størrelse valgt å tegne ut kart i målestokk 1:50 000. Vi måtte dessuten dele området i en sydlig og en nordlig del for å få plass på Calcompplotteren.

Magnetiske data er støyfiltrert før utplotting som profilkurvekart, kotekart og ortognostisk fargekart. På grunn av at glatterutinene ved koteberegningen reduserer toppverdiene av det målte magnetfeltet, bør en benytte profilkurvekartet ved studie av de enkelte anomaliamplituder.

De elektromagnetiske måleresultatene er tegnet ut på Calcompplotteren som profilkurvekart etter støy- og lavpassfiltrering. Vanligvis opptrer elektromagnetiske anomalier som en svekkelse av primærfeltet som måles av mottakeren når elektriske ledere befinner seg under målesonden. Positive elektromagnetiske reellanomalier forekommer imidlertid også dersom en flyr over bergarter med høy magnetittgehalt. Slike anomalier blir tegnet som positive kurver på det elektromagnetiske reellkartet. I tillegg til EM reell- og imaginærkartene er det også utarbeidet et tolknings-

kart som ved hjelp av symboler viser variasjoner i den antatte elektriske ledningsevnen langs profilene. Som basis for tolkningskartet er benyttet et Argand diagram som er konstruert ut fra EM responskurver for SANDERS EM system, fig. 1.

De radiometriske måleresultatene blir behandlet i datamaskinen ved hjelp av et program som instrumentfabrikanten Geometrics har utviklet for det radiometriske målesystem som vi benyttet. Dette programmet korrigerer de målte radiometriske data ved hjelp av utksriften fra radarhøydemåleren. Det tegnes deretter ut profilkurvekart der de tre radioaktive elementene Kalium 40, Uran og Thorium framstilles i kurveform. I tillegg tegner også maskinen ut kart over totalstrålingen over området. Det ble i tillegg til ovennevnte måletyper også utført VLF-målinger ved oppdraget over Masi. På grunn av uheldig retning på profilene samt dårlige VLF-signaler ble disse målingene mislykkede, og resultatet er ikke tegnet ut i kartform.



RESULTATER

Resultatene fra målingene over MASI 82 er framstilt i følgende kart i målestokk 1:50 000.

NORDLIGE DELOMRÅDE

1902-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-02	" " , kotekart 100 gamma koter	1:50 000
-03	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-04	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05	Uran , " "	1:50 000
-06	Thorium , " "	1:50 000
-07	EM reellkomponent , " "	1:50 000
-08	EM imaginærkomponent + tolkning, " "	1:50 000

SYDLIGE DELOMRÅDE

1902-01A	Magnetiske totalfelt, profilkurver m/flylinjer	1:50 000
-02A	" " , kotekart 100 gamma koter	1:50 000
-03A	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-04A	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05A	Uran , " "	1:50 000
-06A	Thorium , " "	1:50 000
-07A	EM reellkomponent , " "	1:50 000
-08A	EM imaginærkomponent + tolkning, " "	1:50 000

Magnetiske målinger

De magnetiske totalfeltekartene viser et svært variert anomali-bilde. Mest iøynefallende er noen kraftige, lange, steile og relativt grunne anomalisoner som starter i den sydøstlige delen av det sydlige kartet og løper i nordøstlig retning. En av disse sonene når fram til Masi tettsted og synes å forgrene seg slik at en gren fortsetter nordøstover ut av kartet og en fortsetter nordover og stopper ved Njargajav'ri. Hovedretningen på

disse magnetittførende bergartene som statsgeolog A. Solli, NGU betegner som albittdiabasganger, synes å ta en mer nordlig kurs fra Masi tettsted og buer deretter nordøstover igjen mot Jesjav'ri. Det magnetiske anomalibildet synes også noe mer "uryddig" nord for Masi, og de kraftige lange og grunne anomalisonene en finner i sør synes etter hvert mer oppstykket etter som en beveger seg nordover på kartet. I den vestlige delen av området er de magnetiske anomalierne svakere og strøkretningen er mer øst/vestlig. Helt i det syd-vestlige hjørnet av det sydligste kartet finner vi en magnetisk sone som løper i nord/nord-vestlig retning. Årsaken til denne anomalisonen mener statsgeolog A. Solli er magnetittførende grønnstein.

Radiometriske målinger

De radiometriske kartene viser at gammastrålingen over området generelt er lav. En finner imidlertid variasjoner i strålingsbildet som oftest skyldes lavere strålingsmengder over vann, våtmark og overdekke av variert beskaffenhet. Over blotninger av grunnfjell og dekkebergarter øker strålingen, og over for eks. vanlige granitter og granittiske bergarter er ofte strålingsmengden ca. 3 ganger så høy som bakgrunnsstrålingen over vann. En ser fra totalstrålingskartene at bare over begrensede, blottede områder i øst og vest når strålingen opp mot slik verdi. Helt i den sydligste delen av området finnes imidlertid en anomalison som på ett profil når opp i ca. 8 ganger bakgrunnsstrålingen. En finner fra det sydligste urankartet at denne anomalisonen gir høye uranverdier (maks ca. 10 ganger bakgrunn) og bør sjekkes på bakken. Bortsett fra denne finner en bare en anomali på det nordligste urankartet syd for Gammecåkkajav'ri (UTM koord. 77²⁰, 6⁰⁵⁵) som trer klart fram. Strålingen når her opp i ca. 5 x bakgrunn. Samme anomali finnes også på totalkartet med en økning i totalstrålingen til vel 3 x bakgrunn. På de øvrige elementkartene viser Kalium en tilsvarende variasjon som totalstrålingen mens Thorium er lav og uten definerbare anomalier.

Elektromagnetiske målinger

Ved tolkning av de elektromagnetiske resultatene bør en huske at EM-målinger fra helikopter må betraktes som regionale og at slike målinger primært har til hensikt å lokalisere objekter med elektrisk ledningsevne som skiller seg ut fra de omkringliggende bergarter. En kan i tillegg kartlegge utbredelsen av slike objekter.

Ved å benytte både reell- og imaginærkomponentene fra målingene kan en utføre en generell tolkning av de objekter en har lokalisert. Ved en slik generell tolkning må en imidlertid stadig huske at alle ledere som opptrer i området forutsettes å ha form som tynne, vertikaltstående plater, halvplan, med stor utstrekning til sidene og mot dypet (større enn 2-300 m lengde og over 100 m dybde). Vi forutsetter også at disse elektriske ledende objektene har samme magnetiske egenskaper som nabobergartene. Dersom lederne er assosiert med magnetitt vil for eksempel den siste forutsetningen ikke holde stikk, og den beregnede ($\int \times t$) verdien for denne type ledere vil være villedende. Dersom ovennevnte forutsetninger er tilstede vil imidlertid en sammenligning mellom reell- og imaginærkomponentene kunne gi et bilde av ledningsevnen. Fordi lederens tykkelse t og dens elektriske ledningsevne σ ikke lar seg skille matematisk, opererer en med produktet av ledningsevnen og tykkelsen ($\sigma \times t$) som mål for ledningsevnen.

Ved beregning og uttegning av ledningsevnen for de lokaliserte objekter benyttes to minimumsverdier - en for skille mellom støy og signal (3 ppm), og en for beregning av ($\int \times t$) produktet (5 ppm). Mellom disse verdiene blir eventuelle anomalier tegnet ut i symbolform uten ($\int \times t$) beregning.

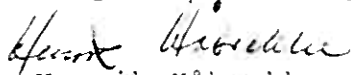
Helt i nord på de nordligste EM-kartene finnes en kraftig anomalise fra en kraftlinje, og virkningen fra denne er ikke fjernet. Kraftlinjer vil vanligvis framtre med høye positive reellverdier og kraftige negative imaginærverdier. På tolkningskartene vil derfor kraftlinjer ofte i symbolform synes som to trekanter som peker mot hverandre (X).

I den sydvestlige delen av området har enkelte profiler små anomalier som minner om støy. Disse anomaliene er ikke fjernet av frykt for å tape ting som gjentas fra profil til profil, og som kan ha reelle årsaker.

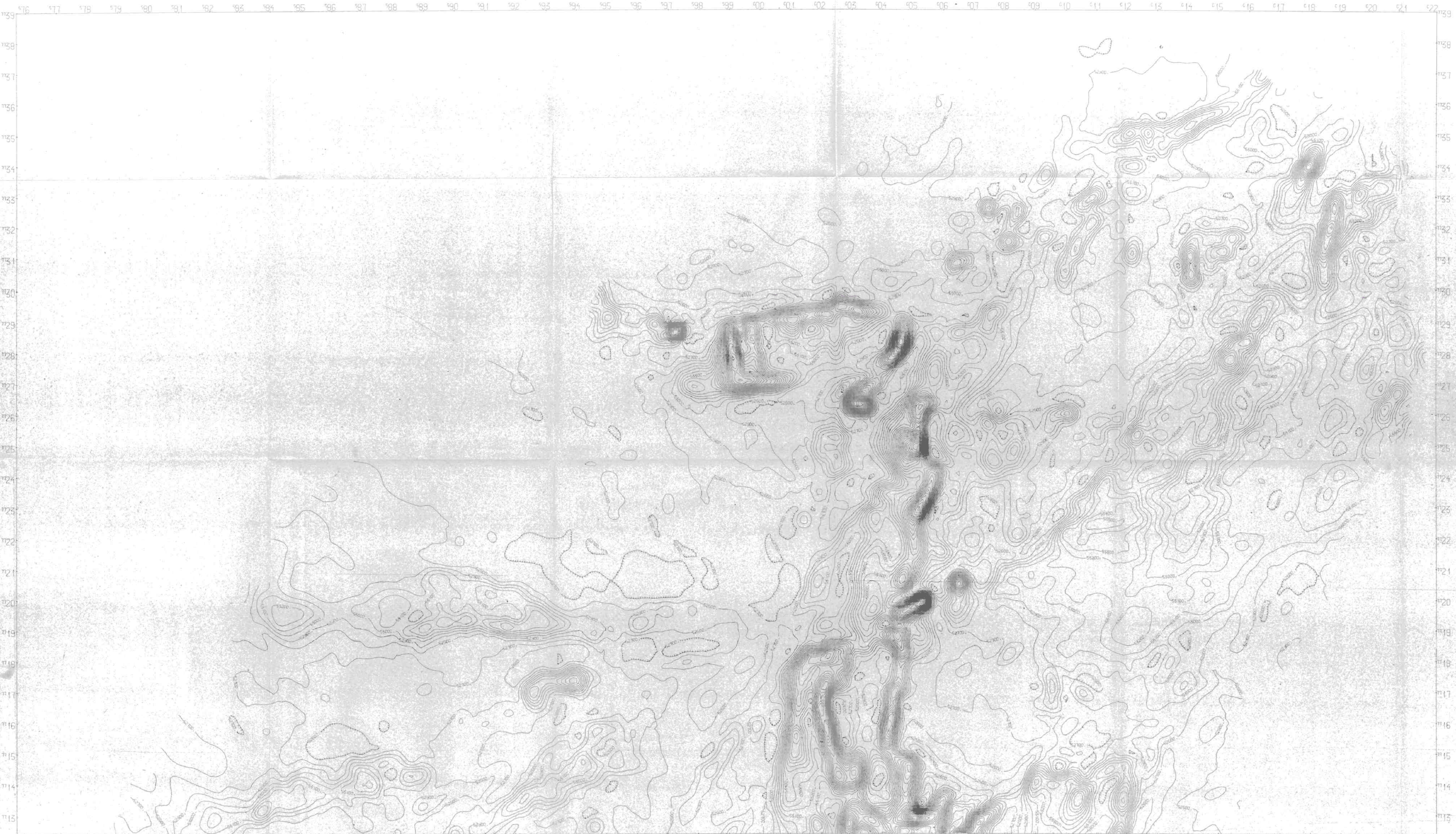
De elektromagnetiske kartene fra Masi-området, både fra den nordlige og sydlige delen, viser anomalier av variert styrke, form og utstrekning. I den sentrale delen av området finnes kraftige anomalisoner som bare kan forårsakes av massive grafittskifre. Slike kraftige anomalier som vedvarer over store deler av profilene, maskerer store områder, og det er ofte umulig å plukke ut mere interessante anomalier fra mineralisering som kanskje er "overlagret" på disse grafittanomaliene.

En finner også EM-anomalier like ved eller samtidig med magnetiske anomalier, og en må da igjen minne om at $(\sigma \times t)$ verdiene fra slike objekter sannsynligvis er misvisende. I den sydvestlige delen av det sydlige området, nær inntil den magnetiske sonen der statsgeolog A. Solli har funnet grønnsteinsbergarter, finnes også en EM-anomalisone med nord-nordvestlig retning som kanskje kan være interessant med henblikk på mineralisering.

Trondheim, 9. mars 1983
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

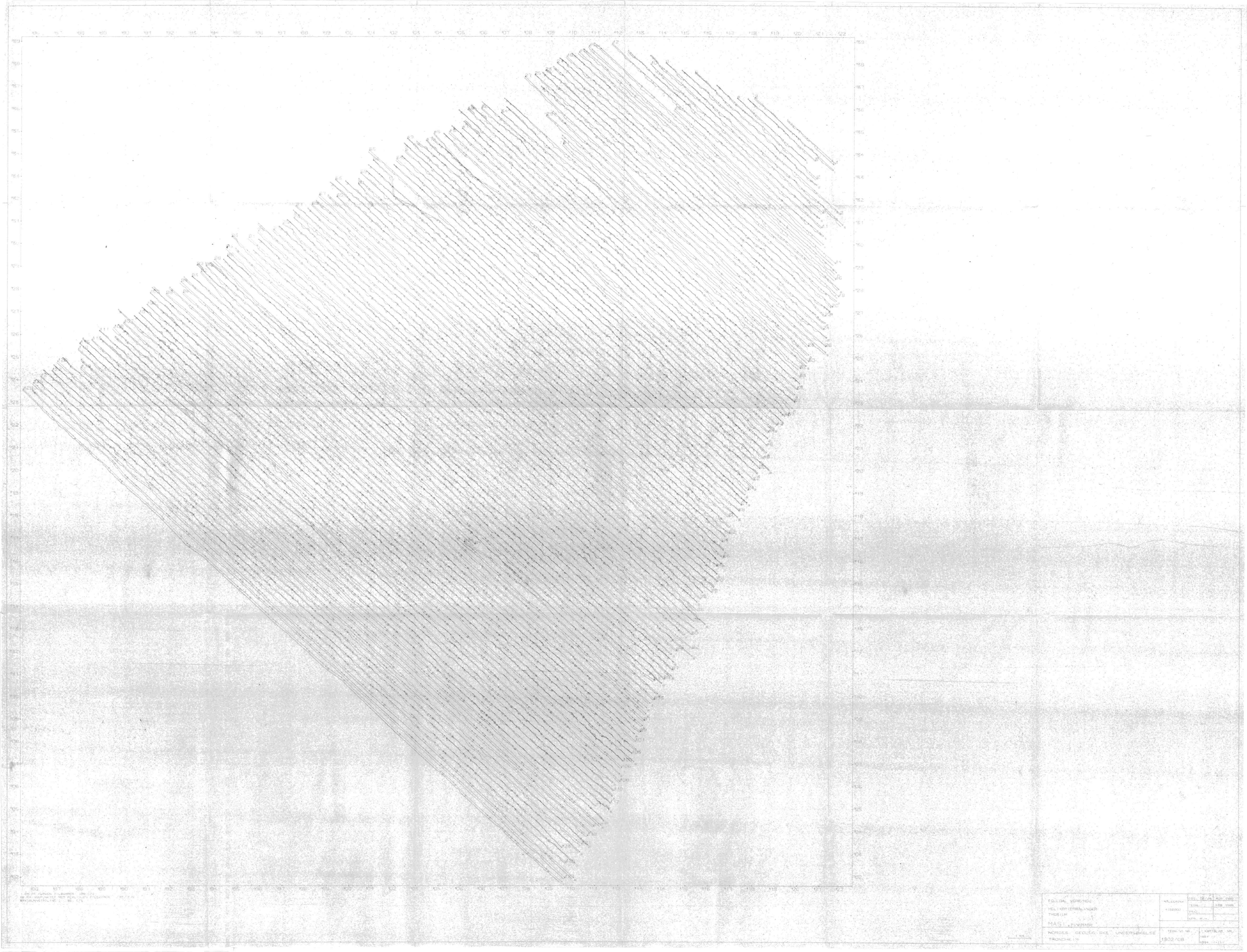

Henrik Håbrekke
førstegeofysiker





ESK. TEMA VERD. 1. 5. 15. 100. 0. 1112400. 0. (METER)
MIN. X= 00 Y=VERD. 1. 6. 2. 100. 0. 1119900. 0. (METER)
MIN. ERI COVERDI 1. 5. 6. 28. 0. DAMPA
MAX. SAI COVERDI 1. 5. 6. 14. 0. DAMPA
KODIFRANSE 100. 0. (METER)
KODIFRANSE 600. 0. (METER)

FOLDAL VERK A/S NSU HEL. KOPFERNAL INGER MAGNETISK TOTALFELT MASI, FINNMARK NORGE. GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAD NR. 1902/02	
	1954 (1-11)	
	1954 (1-11)	
	1954 (1-11)	



OPPHAVET: THORSTEN LARSEN, 1902
UTGITT AV: NORSKE GEOL. SKE. UNDERSØKELSE, 1902
KARTBLAD NR. 1802/08

EGLIDAL VERRINGEN		1:50,000	1:50,000	1:50,000
HELIGSTADVÅGEN		1:50,000	1:50,000	1:50,000
THORSTEN		1:50,000	1:50,000	1:50,000
MASL. P. FINNMARK		1:50,000	1:50,000	1:50,000
NORGE. GEOL. SKE. UNDERSØKELSE		1:50,000	1:50,000	1:50,000
TRONDHJEM		1:50,000	1:50,000	1:50,000



FÖLJANDE VERK A/S INOM		MAKROSKALA	CELSIUS	AND	1900
HELIXOPPERMÄLINDER		TEMP.	REK	1900	
EM. NEEL		TEMP.	REK	1900	
MASI, FINMARK		TEMP.	REK	1900	
NORRÖS GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE		TEMP.	REK	1900	
FRODENEHIM		TEMP.	REK	1900	

