

Rapport nr. 84.006

BIND I

Geofysiske målinger fra helikopter
over kartbladene
Carajavrre og Jiesjavrre
Finnmark fylke

NGU

4279

15 MAI 1984

Rapport nr. 84.006

BIND I

Geofysiske målinger fra helikopter
over kartbladene
Carajavrre og Jiesjavrrer
Finnmark fylke



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11

Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 84.006	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrykk til XXXXXXXX	
Tittel: Geofysiske målinger fra helikopter over kartbladene Carajavrre og Jiesjavrre, Finnmark fylke			
Forfatter: Henrik Håbrekke		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Finnmark		Kommune: Kautokeino og Karasjok	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Nordreisa og Karasjok		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1833 I Carajavrre 1934 II Jiesjavrre 2034 III Fattevarre	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 15 Pris: kr. 250,- Kartbilag: 16	
Feltarbeid utført: 27.06.-15.07.83	Rapportdato: 26.03.1984	Prosjektnr.: 1886.08	Prosjektleder: A. Bjørlykke
Sammendrag: Rapporten inneholder resultater fra geofysiske målinger fra helikopter over to områder i Finnmark fylke - ett vest for Masi tettsted, Kautokeino kommune, og det andre ved Jiesjavrre i Kautokeino og Karasjok kommuner. Områdene dekker henholdsvis 320 km² og 490 km² og er i denne rapporten kalt Carajavrre og Jiesjavrre. Det ble fløyet ca. 3250 km profil og flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 200 meter. Måledata er behandlet i NGUs dataanlegg før uttegning på HP-plotter som profilkurver og kotekart i målestokk 1:50 000. Topografiske kart i målestokk 1:50 000 er benyttet som navigasjonsgrunnlag etter oppfotografering til 1:20 000 målestokk. Det er laget ortognostiske fargekart av magnetisk totalfelt med symboler for elektrisk ledningsevne for begge områder i målestokk 1:50 000.			
Emneord	Geofysikk	Magnetiske og radio-metriske målinger	
	Helikoptermålinger	Elektromagnetiske målinger	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

INNHold

	<u>Side</u>
INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER, INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	8
BEARBEIDELSE	8
RESULTATER	10

BIND I

KARTBILAG CARAJAVRREOMRÅDET

1886.08-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer + EM tolkning	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 JIESJAVRREOMRÅDET

1886.08-01	Magnetiske totalfelt, profilkurver m/flylinjer + EM tolkning	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

I tillegg er det for begge områder utarbeidet ortognostiske fargekart over magnetisk totalfelt med EM-tolkningssymboler. Plottetape for slike kart finnes på NGU.

INNLEDNING

Geofysisk avdeling, NGU utførte sommeren 1983 som oppdrag for NGU geofysiske målinger fra helikopter over to områder - ett vest for Masi tettsted i Kautokeino kommune - og det andre ved Jiesjavrrre i Kautokeino og Karasjok kommuner, Finnmark fylke. Områdene dekker ca. 810 km² og benevnes i denne rapporten Carajavrre og Jiesjavrrre. Det ble tilsammen fløyet 3250 profilkilometer. Områdene er tidligere av NGU dekket med magnetiske og elektromagnetiske målinger fra fly.

UNDERSØKELSESBETINGELSER

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 Carajavrre og Jiesjavrrre var værforholdene gode, og en hadde ikke vind av betydning. De topografiske forhold var meget gode med småkupert eller flatt viddeterreng.

Under målingene søker piloten å holde en målehastighet på ca. 100 km pr. time og flyhøyde ca. 200 fot over bakken. Dersom naviga-

tøren 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 Carajavrre og Jiesjavrrre 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 både analogt og digitalt.

MÅLEMETODER, INSTRUMENTER

Ved oppdraget over Carajavrre og Jiesjavrrre 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 måle-

punkt minskes for mye, vil imidlertid målenøyaktigheten reduseres. Vi benyttet en målerepetisjonstid på 0.8 sek ved målingene over Carajavrre og Jiesjavrre. 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 operatørpanel og registreringsinstrumenter for EM instrumentet.

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, en til registrering av EM-data og en til analog registrering av flyhøyden.

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 digital datalogger av type SANDER ADR II.

UTFØRELSE

I samråd med Finnmarksprogrammets geologer ble flyretning for begge områdene valgt til 90°/270°.

Det ble tilsammen fløyet ca. 3250 profilkilometer som dekker et område på ca. 810 km². Profilavstand og flyhøyde var henholdsvis 250 m og 200 fot.

Målingene ble utført i tidsrommet 27.06.-15.07.1983. Som base for flygingen ble Alta flyplass benyttet for Jiesjavrreområdet og Suolovuobme fjellstue for Carajavrreområdet.

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 som pilot og Kåre Rød som mekaniker.

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 målepunktenes koordinater, og maskinen tegner deretter ut profilkurvekart og kote-kart i ønsket målestokk ved hjelp av Hewlett Packard plotter. Ved oppdraget over Carajavrre og Jiesjavrre har en på grunn av områdets størrelse valgt å tegne ut kart i målestokk 1:50 000.

Magnetiske data er støyfiltrert før utplotting som profilkurve-kart, 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 HP-plotteren 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 reellanomolier 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 tolkningskart 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. Symbolene som viser kalkulert ledningsevne er plottet ut sammen med EM-imaginærkurvene og magnetisk totalfeltkurvene. Symbolene finnes også på de ortognostiske fargekartene.

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 utskriften 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.

Dersom det er ønskelig å studere del eller deler av områdene i større detalj kan en nå plotte ut profilkurver over de målte parametre i ønsket målestokk. En velger da ut den delen av området som ønskes, og profilene kommer som datablad med tre profiler pr. blad (i ønsket målestokk). For hvert profil tegnes ut radarhøyde, magnetisk totalfeltkurver, to elektromagnetiske kurver, to VLF-kurver (dersom VLF instrument har vært benyttet), 3 radiometriske elementkurver og totalstrålingskurve. Dessuten beregnes ledningsevne som tegnes ut i symbolform og som deretter plasseres på riktig sted langs EM-kurvene.

RESULTATER

Resultatene fra målingene over Carajavrre og Jiesjavrre er framstilt i følgende kart i målestokk 1:50 000.

CARAJAVRREOMRÅDET

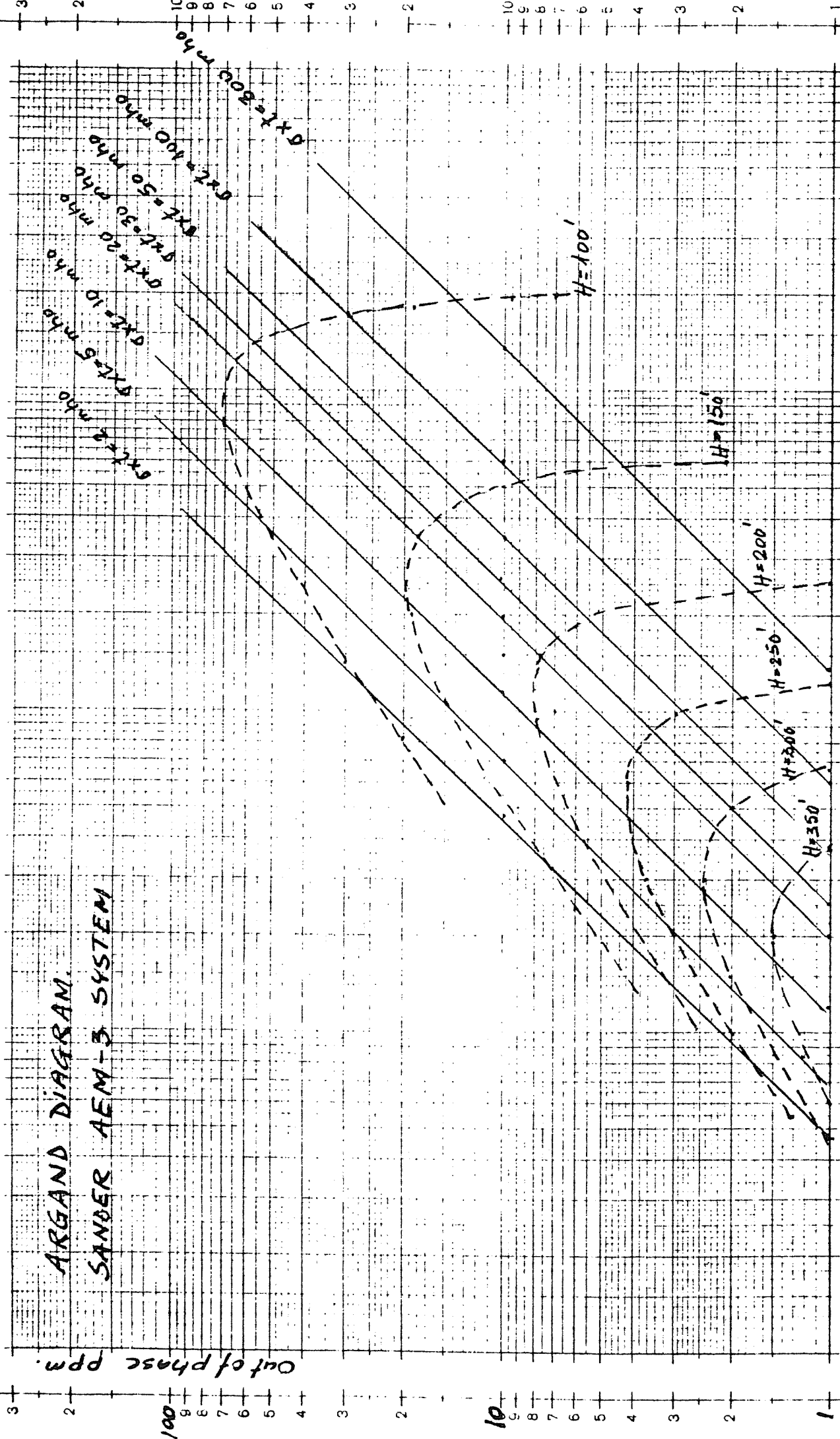
1886.08-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer +	1:50 000
	EM tolkning	
-02	" " , kotekart 100 gamma koter	1:50 000
-03	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-04	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05	Uran , " "	1:50 000
-06	Thorium , " "	1:50 000
-07	EM reellkomponent , " "	1:50 000
-08	EM imaginærkomponent + tolkning, " "	1:50 000

JIESJAVRREOMRÅDET

1886.08-01A	Magnetiske totalfelt, profilkurver m/flylinjer +	1:50 000
	EM tolkning	
-02A	" " , kote kart 100 gamma koter	1:50 000
-03A	Radiometrisk totalstråling, profilkurve kart m/flylinjer	1:50 000
-04A	Kalium 40 , profilkurve kart 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

I tillegg er det for begge områder utarbeidet ortognostiske fargekart over magnetisk totalfelt med EM-tolkningssymboler i målestokk 1:50 000. Plottetape for slike kart finnes på NGU.

ARGAND DIAGRAM.
SANDER AEM-3 SYSTEM



Magnetiske målinger

Carajavrreområdet

De magnetiske totalfeltkartene viser et svært variert anomali-bilde. Mest iøynefallende er en kraftig, lang, steil og relativt grunn anomalisone som gjennomløper kartet i nord/syd retning.

Statsgeolog A. Solli, NGU mener at denne anomalisjonen skyldes magnetittganger i grønnsteinsbergartene heller enn magnetittrike albittdiabasganger som en finner lenger øst mot Masi. I tillegg til denne smale nord-sydgående sonen finner vi også flere kortere parallelle magnetiske soner. Det magnetiske profilkurvekartet med EM-ledningsevnesymbolene viser at enkelte av de korte nord-sydgående magnetiske anomaliene treffer sammen med EM anomali-soner av variert ledningsevne. Disse skulle være de beste å anbefale for videre leting etter mineralisering. En ser også at den lange og godt magnetiske hovedsonen overhodet ikke inneholder ledende partier.

Jiesjavrreområdet

I dette området er hovedretningen for bergartene ca. $45^{\circ}/225^{\circ}$. Anomaliamplitudene når opp i ca. 1500 til 2000 gamma for de anomalisjonene som gjennomløper den sentrale delen av området i nord-østlig retning og som sannsynligvis har albittdiabas som anomaliårsak. Ellers finnes også magnetiske anomalier - både som punktanomalier og som lange soner over gneisbergartene i øst. Amplitudene er her ofte så lave at anomaliene er vanskelige å oppdage uten ved bruk av fargekartet, som har en oppløsning på 10 gamma.

En geologisk tolkning etter "Henkelmetoden" av de framkomne magnetiske anomaliene vil bli utført for begge områders vedkom-mende i nær framtid.

Elektromagnetiske målinger

Ved tolkning av data fra elektromagnetiske målinger bør en huske at EM-målinger fra helikopter må betraktes som regionale målinger og at hensikten med slike målinger primært må være å lokalisere elektriske ledende objekter i bakken. Ledningsevnen av de objekter en søker er av stor betydning for om de kan detekteres med vårt helikopter EM-måleutstyr. Også kontrasten i ledningsevnen mellom de ledende objektene en søker og de nærliggende bergarter er av stor betydning ved slike målinger. Vårt nåværende utstyr av type Sander benytter bare en lav, fast frekvens (1000 Hz) og ett spolesett (koaksialt), og vi vil derfor oppnå best respons fra godt ledende, vertikaltstående, plateformede objekter. Dersom en forutsetter at de anomalier som lokaliseres består av ledere av ovennevnte type og geometri kan en utføre en generell tolkning av EM-anomaliene. Til denne tolkning benyttes både reell- og imaginærkomponentene fra EM-målingene. Skal en slik tolkning ha noen verdi bør en også forutsette at de elektrisk ledende objekter som skal tolkes har samme magnetiske egenskaper som nabobergartene. Dersom disse forutsetningene er tilstede vil en sammenligning mellom reell- og imaginærkomponentens amplituder kunne gi et bilde av objektenes elektriske ledningsevne σ . Fordi lederens tykkelse t og ledningsevnen σ ikke lett lar seg skille matematisk, opererer en med produktet av ledningsevnen og tykkelsen som mål for ledningsevnen (σt).

Ved beregningen og uttegningen av ledningsevnen for de lokaliserte objekter benyttes to grenseverdier - en for å skille mellom støy og signal (2 ppm), og en når beregning av (σt) produktet skal utføres (4 ppm). Når signalet fra en leder ligger mellom disse grenseverdiene, antydes dette med et symbol uten (σt) beregning.

Carajavrreområdet

EM-kartene fra dette området viser som de magnetiske kartene lange, rette ledende soner som løper parallelt med de magnetiske sonene i nord-nordvestlig retning. Det mest iøynefallende trekket er at den kraftige og utholdende magnetiske sonen i den sentrale delen av området overhodet ikke har elektrisk ledningsevne ifølge våre EM-målinger. De ledende partier ligger ca. 1-1,5 km vest og øst for den magnetiske sonen og i tilknytning til disse finner en ofte også magnetiske anomalier av lav eller moderat styrke. Disse kombinerte anomaliene vil være de beste å undersøke videre med henblikk på sulfidmineralisering. Det finnes også innenfor området kortere soner og enkeltanomalier der en samtidig har magnetiske utslag som av samme grunn kan være interessante.

Ellers finnes også elektromagnetiske anomalier som ikke har sammenfallende magnetisk back-up. Disse kan ha høy amplitude og ledningsevne, men skyldes ofte grafittskifre.

Jiesjavrreområdet

De elektromagnetiske kartene over dette området viser svært få anomalier. Bare i det nordvestlige hjørnet av kartet finnes anomalisoner av noen betydning. Ellers finnes symboler som angir svake anomalier over enkelte vann. Disse anomaliene er uinteressante med tanke på mineralisering fordi de ligger på støygrensen, har positiv reell del og oftest finnes over og i forbindelse med vann.

De entydige anomaliene som løper i nordøstlig retning i det nordvestlige hjørnet av kartene har form og styrke som tyder på at de har grafittskifre som årsak. Det kan synes som om disse ledende sonene finnes innenfor grensen til en bergart som har litt høyere magnetittinnhold enn de bergarter en finner lengre mot øst.

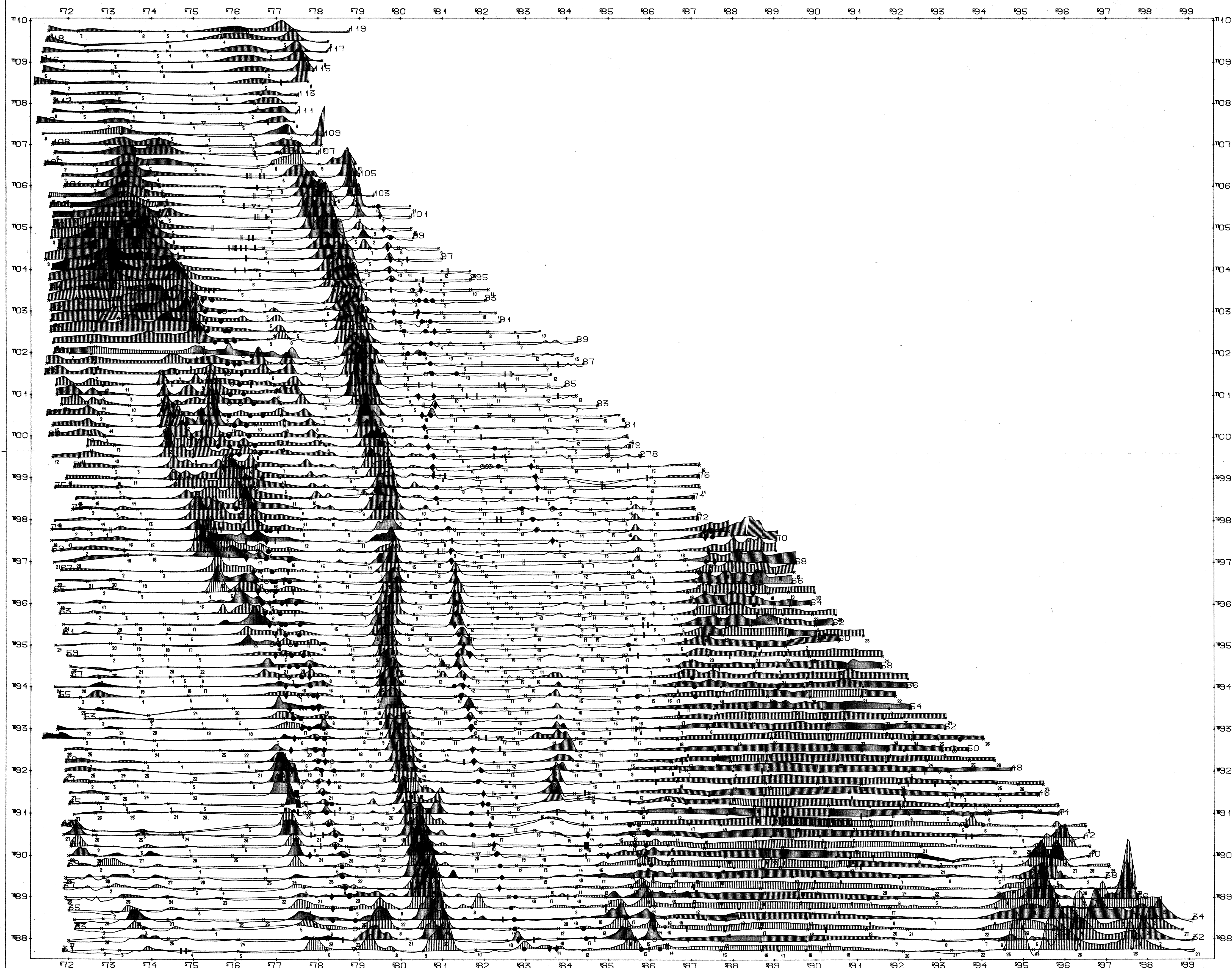
Radiometriske målinger

De radiometriske målingene viser at en i de målte områdene har relativt jevn gammastråling fra bakken. I begge områder finnes mange vann og mye våt mark, og variasjonene i strålingsbildet skyldes i stort monn skjerming av strålingen fra våtpartiene. En ser imidlertid at amplituden på kurvene for totalstrålingen i området rundt Carajavrre og syd for dette vatnet er høyere enn lenger øst. Strålingsmengden når i denne vestlige delen av Carajavrreområdet opp i ca. 5 ganger bakgrunn mens en lenger mot øst måler gjennomsnittlig 3-4 ganger bakgrunn. Denne økningen i strålingsmengde i vest skyldes ifølge kaliumkartet øket kaliuminnhold i bergartene og viser da sannsynligvis at vi her har med skifre og sandsteinsbergarter å gjøre.

Over Jiesjavrreområdet ser en at strålingen over gneisgranittbergartene i øst er ca. 5 ganger bakgrunn og omtrent av samme størrelse som over skifer/sandsteinene i den vestlige del av Carajavrreområdet. Over den sentrale delen av Jiesjavrreområdet, øst og sydøst for selve vatnet er strålingen lavere og måler ca. 3 ganger bakgrunnsstrålingen. En finner også noen økning i strålingen i det nordvestlige hjørnet av området. Som i Carajavrreområdet skyldes økningen i strålingen øket kaliuminnhold i bergartene (fra kaliumkartet).

Trondheim, 26. mars 1984
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Henrik Håbrekke
seksjonssjef



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000 GAMMA
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 52600. GAMMA

REELLANOMALI < -2.0 PPM, IMAGINÆRANOMALI < -4.0 PPM
 ■ α > 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE
 ◆ 20 < α < 50 - GOD LEDNINGSEVNE
 ● 5 < α < 20 - MODERAT LEDNINGSEVNE
 ○ α < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE

REELLANOMALI :
 x TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)
 - INGEN ELLER SVAK POSITIV
 ^ TYDELIG POSITIV
 || < +3 PPM
 IMAGINÆRANOMALI :
 - TYDELIG NEGATIV (< -4.0 PPM)
 - SVAK NEGATIV (-2.0 TIL -4.0 PPM)
 - " " -

NGU
 HELIKOPTERMÅLINGER
 MAGNETISK TOTALFELT MED EM-TOLKNING

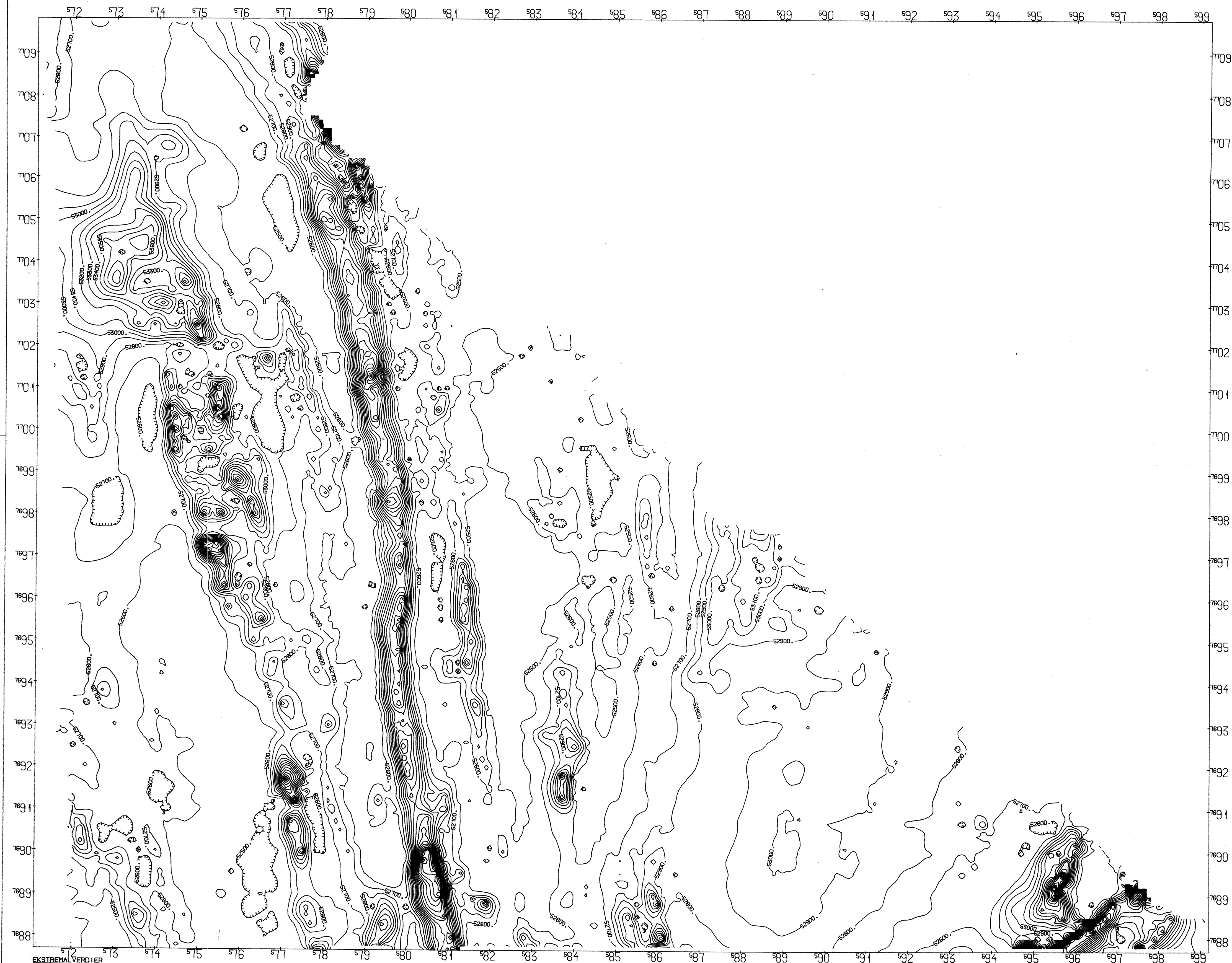
CARAJAVRE, FINNMARK

NORGES GÉOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JM	JUL 1983
	TEGN.	MAR 1984
	TRAC.	
	KFR. H.H.	

TEGNING NR. 1886-08/01	KARTBLAD NR. 1885 I
---------------------------	------------------------

1 KM



EKSTREMAVERDIER
MIN. X- OG Y-VERDI : 571100.0 7687700.0 (METER)
MAX. X- OG Y-VERDI : 599200.0 7709800.0 (METER)
MIN. GRIDVERDI : 52592.0 GAMMA
MAX. GRIDVERDI : 54960.0 GAMMA
GRIDPARAMETRE
CELLESTØRRELSE : 100.0 (METER)
INTERPOLASJONSRADIUS : 600.0 (METER)

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
MAGNETISK TOTALFELT

CARAJAVRE, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MALESTOKK	OBS. OG/JM	JUL 1983
1:50000	TEGN.	FEB 1984
	TRAC.	
	KFR. H.H.	

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1886-08/02	1885 I

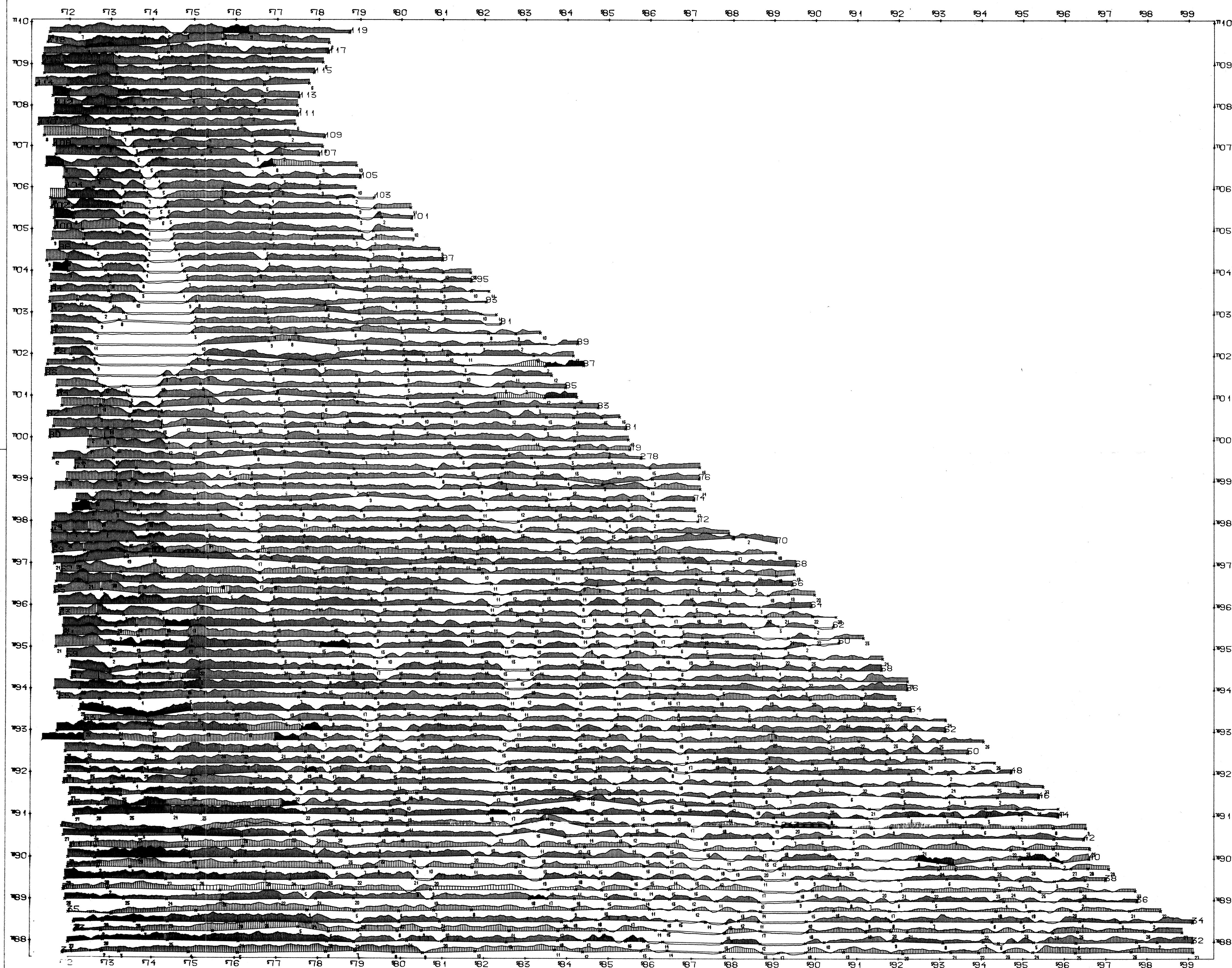
1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000 C/S
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 400. C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING : 200. C/S

NGU	MÅLESTOKK	OBS. OG/JM	JUL 1983
HELIKOPTERMÅLINGER	1:50000	TEGN.	MAR 1984
RADIOMETRISK TOTAL		TRAC.	
		KFR. H.N.	
CARAJAVRRE, FINNMARK			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1886-08/03	1955 I	

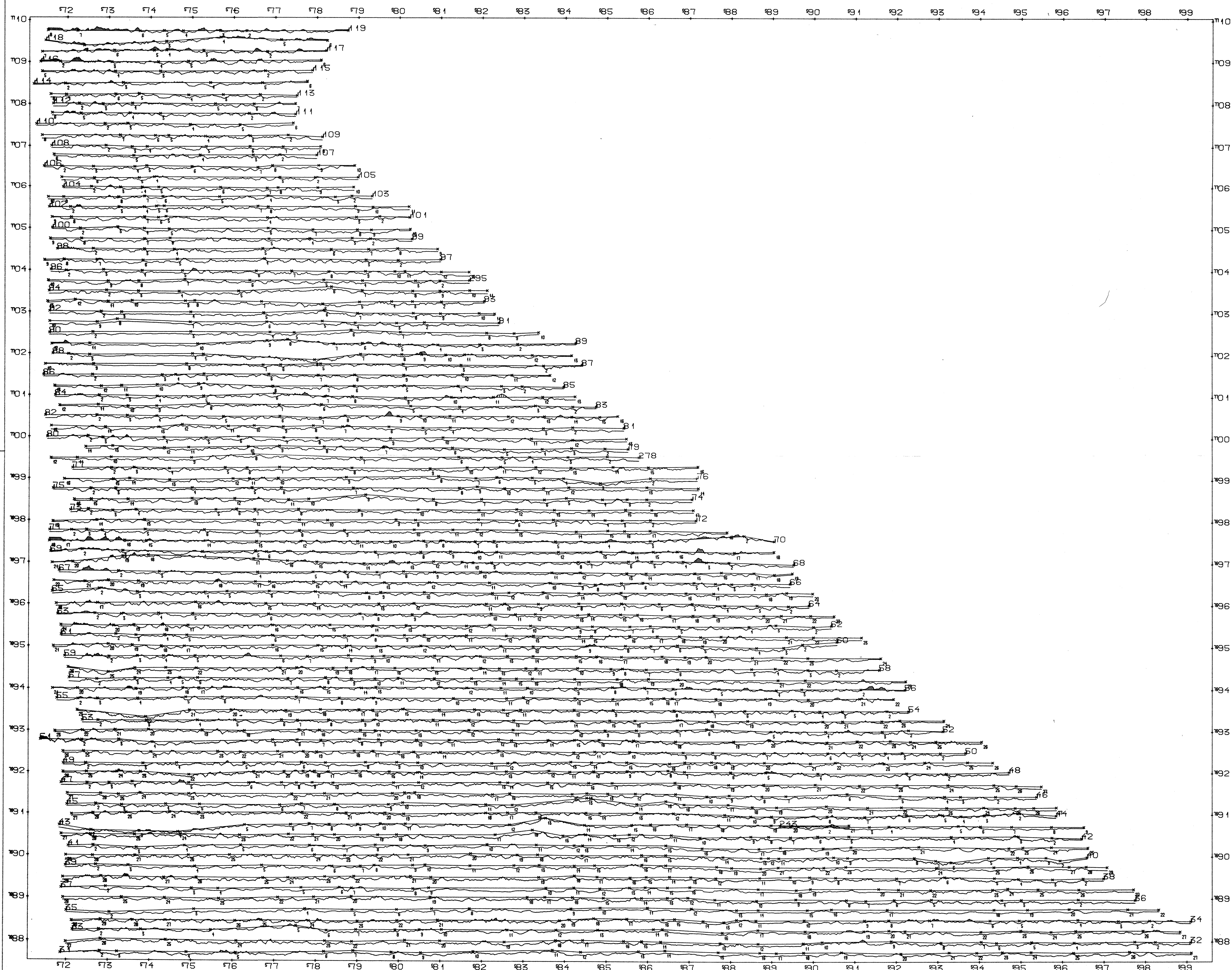
1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 200 C/S
 SKJERINGSFUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 50. C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING : 15. C/S

1 KM

NGU HELIKOPTERMÅLINGER KALIUM 40 CARAJAVRRE, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JM	JUL 1983
		TEGN.	MAR 1984
		TRAC.	
		KFR. H.H.	
		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
		1886-08/04	1883 I



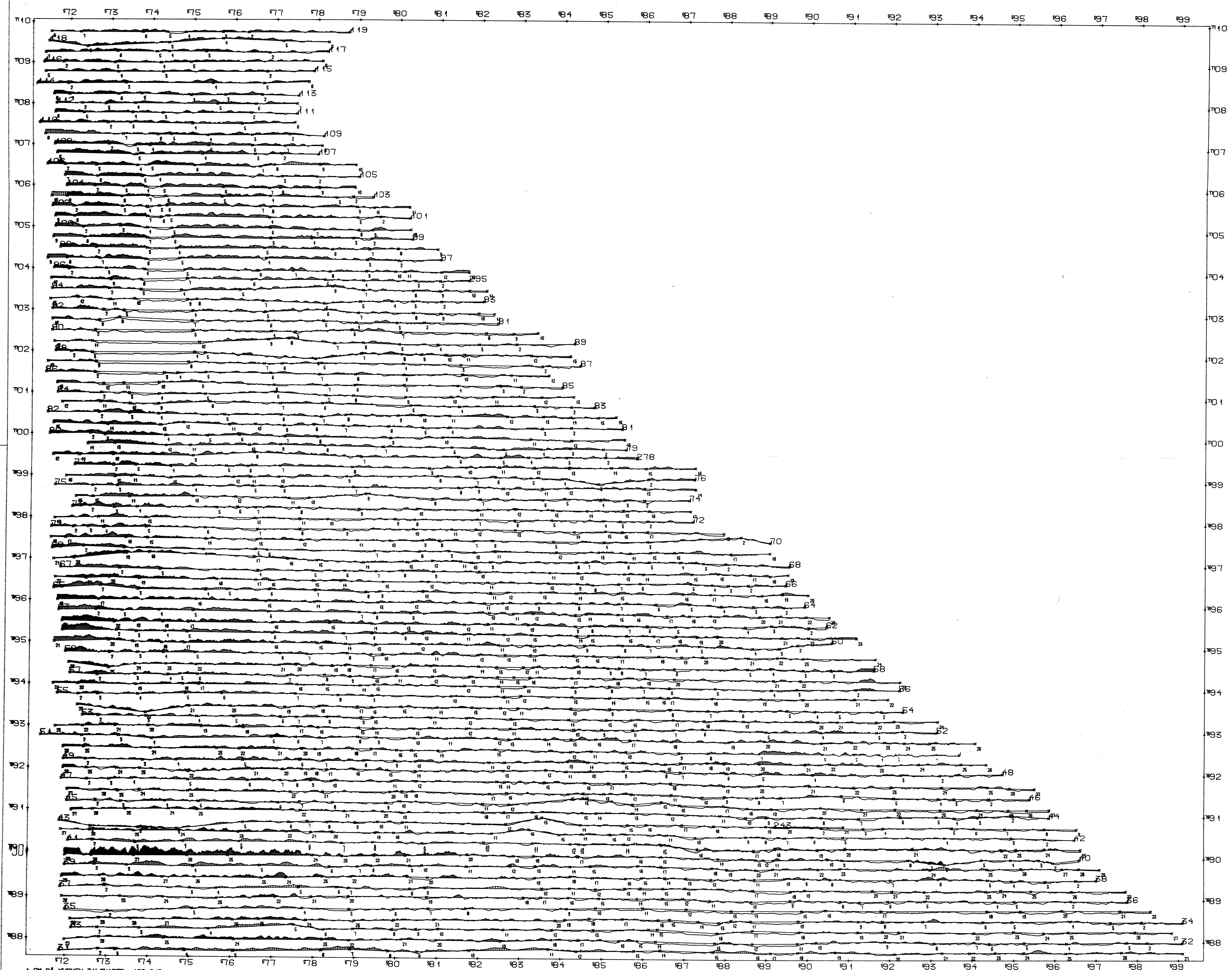
1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 C/S
SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 10. C/S
BAKGRUNNSTRÅLING : 5. C/S

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
URAN
CARAJAVRE, FINNMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JM	JUL 1983
	TEGN.	MAR 1984
	TRAC.	
	KFR. H.H.	

TEGNING NR. 1886-08/05	KARTBLAD NR. 1855 I
---------------------------	------------------------

1 KM



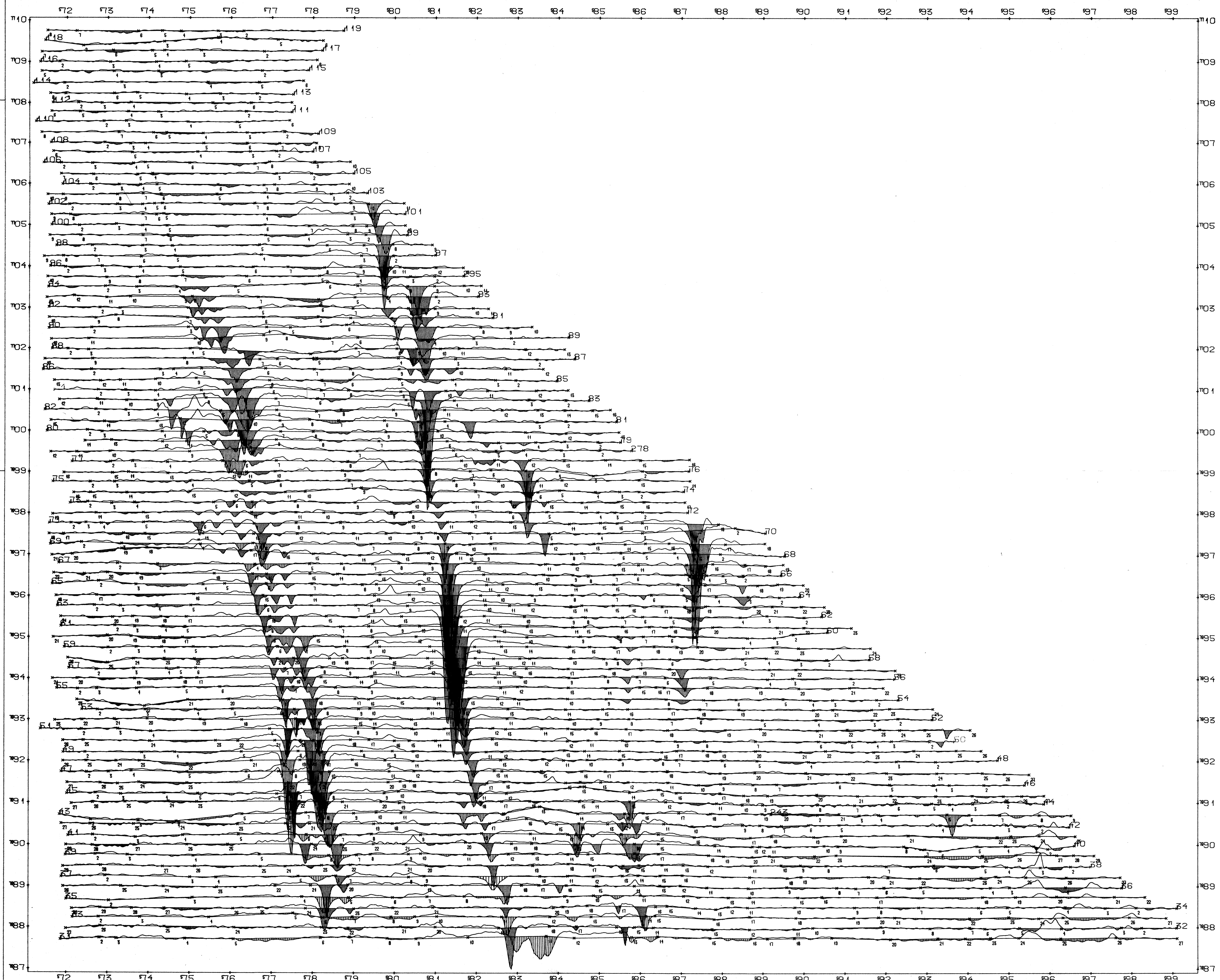
1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 C/S
SKJERINGSKUNNETTET MED FLYLINJEN TILSVARER 20. C/S
BAKGRUNNSTRÅLING : 10. C/S

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
THORIUM
CARAJAVIRRE, FINNMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:50000
OBS. OG/JM JUL 1983
TEGN. MAR 1984
TRAC.
KFR. H.H.

TEGNING NR.
1886-08/06
KARTBLAD NR.
1883 I

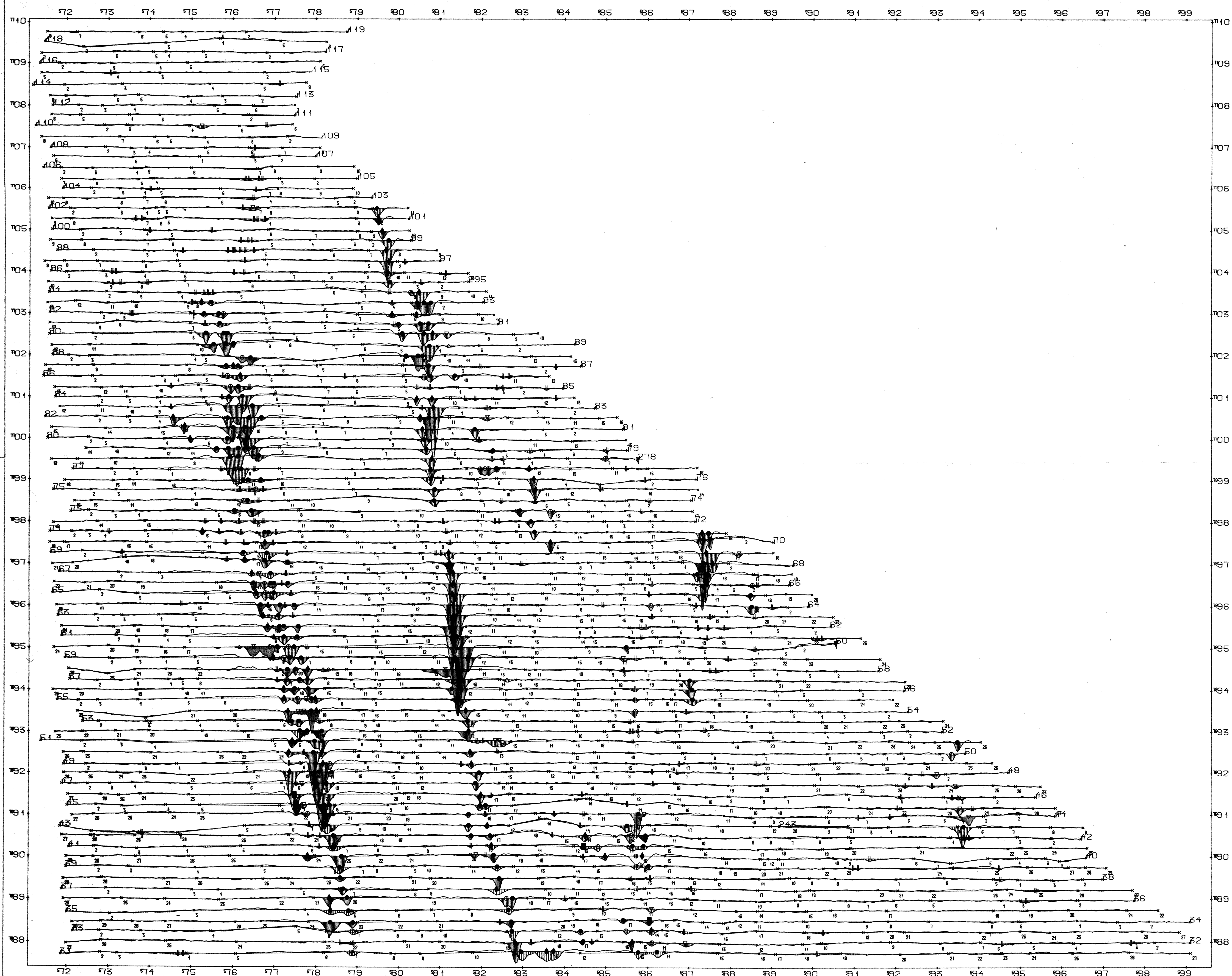
1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 30 PPH
SKJÆRINGSKUPPET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.
NEGATIV REELLKOMPONENT ER SKRAVERT

NGU	MÅLESTOKK	OBS. OG/JM	JUL 1985
HELIKOPTERMÅLINGER	1:50000	TEGN.	MAR 1984
EM-REELLKOMPONENT		TRAC.	
CARAJAVRRE, FINNMARK		KFR. H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1886-08/07	1853 I	

1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 PPM
 SKJERINGSFUNKT MED FLYLINJEN TILSVARER 0.
 NEGATIV IMAGINÆRKOMPONENT ER SKRIVET
 REELLANOMALI < -2.0 PPM, IMAGINÆRANOMALI < -4.0 PPM
 ● > 5.0 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE
 ◆ 2.0 < < 5.0 - GOD LEDNINGSEVNE
 ● 5.0 < 2.0 - MODERAT LEDNINGSEVNE
 ○ < 5.0 - SVAK LEDNINGSEVNE

REELLANOMALI :
 x TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)
 v INGEN ELLER SVAK POSITIV
 ^ TYDELIG POSITIV
 || < 3 PPM

IMAGINÆRANOMALI :
 TYDELIG NEGATIV (< -4.0 PPM)
 " " " "
 SVAK NEGATIV (-2.0 TIL -4.0 PPM)
 " " " "

NGU
 HELIKOPTERMÅLINGER
 EM-IMAGINÆRKOMPONENT MED TOLKNING
 CARAJAVRRE, FINNMARK
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. 08/JM TEGN. TRAC. KFR. H.H.	JUL 1985 MAR 1984
TEGNING NR. 1886-08/08	KARTBLAD NR. 1885	

1 KM