

Rapport nr. 86.054

BIND I

Geofysiske målinger fra helikopter  
over kartbladene Kautokeino,  
Lappoloubbal, Siebe og Agiet,  
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) 50 25 00

Rapport nr. 86.054	ISSN 0800-3416	Åpen/Offentlig	
Tittel: Geofysiske målinger fra helikopter over kartbladene Kautokeino, Lappoloubbal, Siebe og Agiet, Finnmark fylke			
Forfatter: John Olav Mogaard Jan Reidar Skilbrei		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Finnmark		Kommune: Kautokeino	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Nordreisa og Enontekiø		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1833 II Kautokeino 1832 I Siebe 1933 III Lappoloubbal 1833 IV Agiet	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 21	Pris: kr.700.00
		Kartbilag: 27	
Feltarbeid utført: 25.06.-24.07.85	Rapportdato: 24.04.1986	Prosjektnr.: 2241	Prosjektleder: H. Håbrekke
Sammendrag: Rapporten inneholder resultater fra geofysiske helikoptermålinger over et område rundt Kautokeino, Finnmark fylke. Området dekker et areal på ca. 2000 km <sup>2</sup> . Det ble fløyet ca. 8000 profilkilometer og flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 250 meter. Data er prosessert ved NGUs data-anlegg før uttegning som profilkurve og kotekart i målestokk 1:50 000. Det er laget ortognostiske fargekart av magnetisk totalfelt med symboler for elektrisk lednings- evne i målestokk 1:50 000. På grunn av områdets store geografiske utstrekning blir hvert element tegnet ut som tre delkart. Siste kapittel i rapporten inneholder en foreløpig tolkning av resultatene. En endelig tolkning vil foreligge som egen rapport høsten 1986.			
Emneord	Magnetometri	Fagrapport	
Geofysikk	Radiometri		
Helikoptermåling	Elektromagnetisk måling		

INNHOOLD

	Side
INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER OG INSTRUMENTER	7
UTFØRELSE	10
BEARBEIDELSE AV DATA	12
RESULTATER	15
FORELØPIG TOLKNING	15
REFERANSER	21

KARTBILAG

BIND I

- 86.054-01n Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer og EM tolkningssymboler
- 02n Magnetisk totalfelt, kotekart 100 nanoTesla koter
- 03n Radiometrisk tot.stråling,profilkurvekart m/flylinjer

BIND II

- 04n Kalium 40 , " "
- 05n Uran , " "
- 06n Thorium , " "

BIND III

- 07n EM reellkomponent , " "
- 08n EM imaginærkomp. m/tolkn., " "
- 09n VLF totalfelt m/EM-tolkn., " "

Ved delområde KAUTOKEINO er n=A:

Ved delområde SIEBE er n=B:

Ved delområde AGIET er n=C:

## INNLEDNING

Geofysisk avdeling, NGU fikk sommeren 1985 som oppgave å utføre helikoptermålinger over et større område rundt Kautokeino, Finnmark fylke. Årets målinger gjorde til at en fikk fløyet sammen områder fra tidligere års målinger. Kartbladene Siebe og Kautokeino i 1:50 000 serien er nå helt dekket. I år ble det målt ca. 8000 profilkilometer og dette dekker et areal på ca. 2000 kvadratkilometer. Området er tidligere dekket med magnetiske og elektromagnetiske flymålinger.

På grunn av områdets store geografiske utstrekning er det ved uttegning av kart nødvendig å dele opp hvert element i tre delkart. En benytter bokstavene A, B og C etter kartnummeret samt det kartbladnavn (i 1:50 000 serien) som mesteparten av delområdet ligger innenfor. En får da oppdelingen:

Delområde A innen kartblad Kautokeino og Lappoloubbal

Delområde B innen kartblad Siebe

Delområde C innen kartblad Agiet

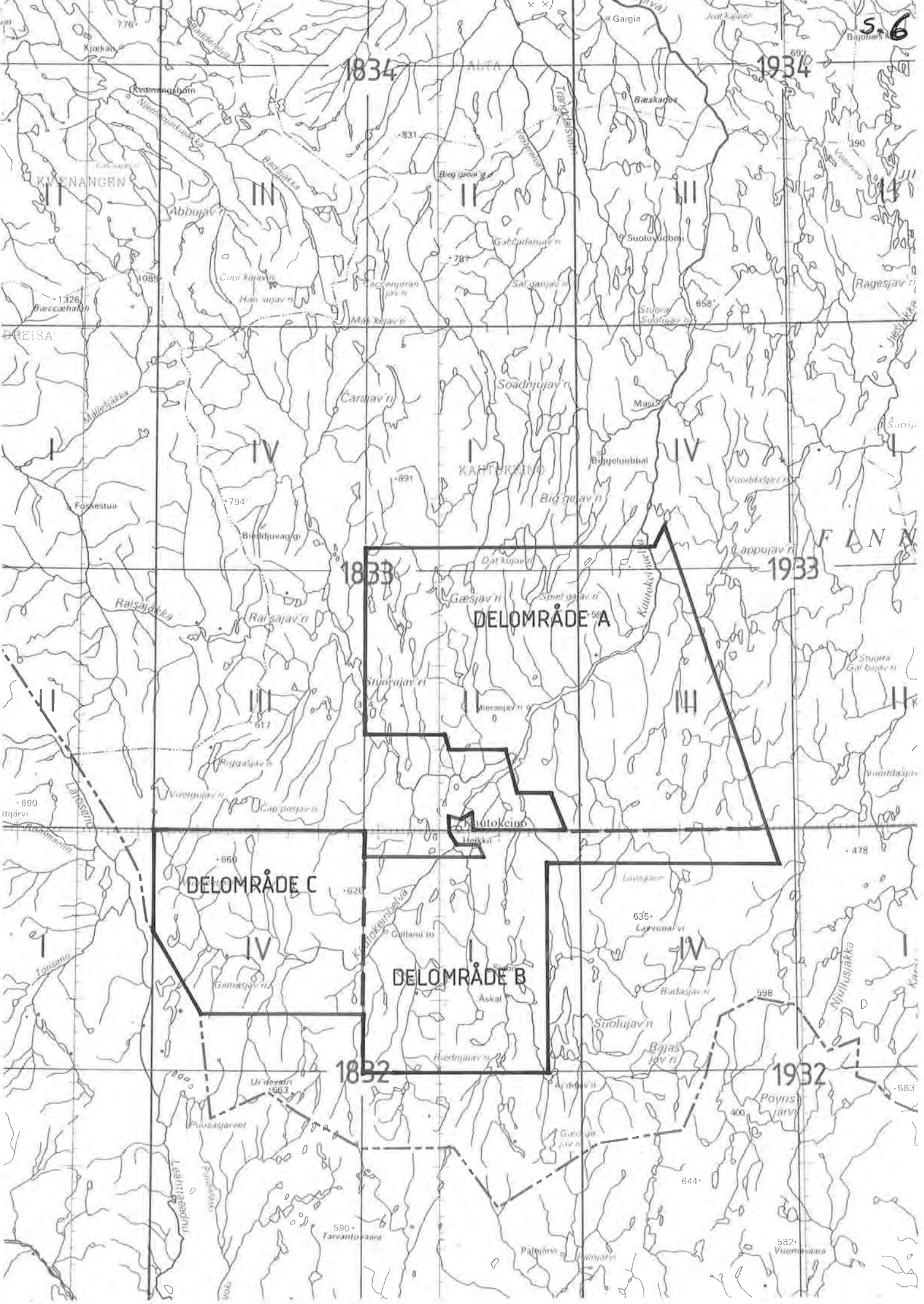
Når det i det følgende av denne rapporten refereres til området over Kautokeino 85 menes alle tre delområdene. Se for øvrig fig. 1 som viser oppdelingen.

## UNDERSØKELSESBETINGELSER

For å få vellykkede resultater ved geofysiske helikoptermålinger er det en del betingelser som må være oppfylt. Værforholdene i måleområdet har stor betydning for resultatet. I sterk vind, regn og tåke er det ikke mulig å utføre målinger. Sterk sidevind bevirker at målesondene som henger under helikopteret vil svinge ukontrollert og dette senker signal/støyforholdet for de elektromagnetiske målingene til under et akseptabelt nivå. Ukontrollert

svigning på den magnetiske sonden vil kunne medføre at helikopteret blir registrert som en anomali ved målingene. Dette fenomenet gjør seg spesielt gjeldende i områder med en tøff topografi der det er vanskelig å holde en jevn hastighet på helikopteret. I regnvær vil støynivået øke betraktelig, da særlig for de elektromagnetiske målingene (mikrofonisk effekt på målesonden). De radiometriske målingene kan bli påvirket ved at det kan danne seg lommer av radongass i terrenget (særlig rett etter kraftig regnvær). I tillegg minskes sikten betraktelig for flyger og navigatør og gjør det vanskelig å kunne følge de ønskede profiler. I tordenvær må målingene avbrytes da en i verste fall kan få ødelagt instrumenter på grunn av elektrisk utladning. I områder med store høydegradienter kan målinger fra helikopter være vanskelig å utføre og gi mangelfulle opplysninger om berggrunnen. Dette gjelder særlig for elektromagnetiske og radiometriske målinger der målehøyden er av avgjørende betydning for et godt resultat.

Ved målingene over Kautokeino 85 var værforholdene meget gode og en hadde ingen vind av betydning. Mot slutten av oppdraget var vi utsatt for en del statiske utladninger (tordenvær). Dette gjorde til at en del profiler ble fløyet om igjen. Topografien varierte en del over området. Mange av profilene lå over fjellområder, men da det ble brukt et såpass kraftig helikopter skapte ikke dette noen problemer. Under målingene forsøkes holdt en hastighet på ca. 100 km/t og en høyde på ca. 200 fot. For at navigatøren skal kunne dirigere piloten til riktig profilkurs under slike forhold må kartgrunnlaget være av god kvalitet. Det må være et rimelig antall referansepunkter langs profilene (elver, veier, myr, vann, bebyggelse osv.). Ved målingene over Kautokeino 85 ble topografiske kart fra 1:50 000 serien oppfotografert til målestokk 1:20 000 benyttet til navigasjon, og en hadde på grunn av gode kart ingen problem med å oppnå god dekning av området.



## MÅLEMETODER OG INSTRUMENTER

Ved oppdraget over Kautokeino 85 ble fire forskjellige målinger utført samtidig. Det var:

1. Måling av det jordmagnetiske totalfelt
2. Radiometriske målinger
3. Elektromagnetiske målinger
4. VLF-målinger (Very Low Frequency)

Det jordmagnetiske feltet ble målt med et Geometrics G-813 protonmagnetometer. Dette instrumentet måler det magnetiske totalfeltet, og sensoren som blir slept ca. 15 meter under helikopteret trenger ingen spesiell orientering. Protonmagnetometeret er et punktregistrerende instrument, og tiden mellom hvert målepunkt bør avpasses slik at en får best mulig oppløsning mellom de forskjellige anomaliårsaker. Hvis måletiden blir for lav vil nøyaktigheten i målingene reduseres. Over Kautokeino 85 ble en målerepetisjonstid på 0.8 sek. benyttet. Med en gjennomsnittlig hastighet på helikopteret på ca. 100 km/t (ca. 30 m/sek.) og en målehøyde ca. 60 m over bakken, vil en i dette tilfellet kunne skille anomaliårsaker som ligger 40-50 m fra hverandre i bakkenivå.

Radiometriske målinger, dvs. måling av gammastråling fra bakken ble utført med en utstyrspakke levert av Geometrics. Detektoren i dette systemet består av 4 stk. 4"x4"x16" Na I krystaller med et totalt volum på 1024 kubikktommer (16,8 liter). Detektoren plasseres i dørken inne i helikopteret og kobles via en interface-konsoll (GR-900) fram til måleinstrumentet som er et spektrometer av type GR-800B. Dette diskriminerer mellom og måler gammastråling fra de tre radioaktive elementene Kalium 40, Bismuth 214, Thallium 208 samt den totale stråling fra bakken under helikopteret. Bismuth 214 og Thallium 208 er isotoper av henholdsvis Uran 238 og Thorium 232. Radiometriske målinger foregår punktvis med repetisjonsfrekvens 0,8 sek. Mellom hvert

målepunkt akkumuleres tellingene av mottatte gammastråler i de fire kanalene og normaliseres til cps (counts per second).

Ved elektromagnetiske målinger nyttes et system av type Sander EM-3. Den 7 meter lange målesonden slepes i en spesiell kabel 100 fot (ca. 30 meter) under helikopteret. I hver ende av sonden er det plassert en spole. Den fremste er en mottakerspole og den bakerste er en senderspole. Spolene er montert vertikalt langs samme akse og systemet er ved sin spesielle konstruksjon meget støysvakt. Også sender og mottaker-elektronikk er montert i målesonden. I helikopteret er montert et konsoll med styreorganer og registreringsinstrumenter. Med dette systemet måles kontrast i ledningsevnen i bakken under målesonden. Dybderekkevidden er oppgitt fra Sander Geophysics til maksimalt 100 meter under bakken i de gunstigste tilfeller. Ved NGUs målinger kan en forvente en rekkevidde på ca. 70-80 meter. Systemet opererer med en senderfrekvens på 1000 Hz, og både reell og imaginærkomponentene av signalet fra elektriske ledere i bakken blir registrert. Anomalisignalet måles i ppm av det signalet som feltet i sender-spolen normalt induserer i mottakerspoken. Sander Geophysics oppgir en støymargin på ca. 1 ppm under gunstige forhold (vindstille, flatt terreng osv).

Ved VLF-målingene ble benyttet et system levert av Herz Industries av type TOTEM 2A. Som ved lavfrekvente elektromagnetiske målinger blir det registrert en total og kvadratur-komponent av det sekundære, vertikale feltet satt opp av et primært, horisontalfelt for å få indikert kontraster i ledningsevnen i bakken under målesonden. I motsetning til Sander EM-3, som er utstyrt med egen sender som signalkilde, benytter en ved VLF-målinger militære radiosendere beregnet for kommunikasjon med ubåter som kilde for det primære horisontalfeltet. Disse senderne er plassert over hele jordkloden og arbeider i frekvensområdet 15-25 kHz. TOTEM 2A består av en to-kanals mottaker og en målesonde som består av tre spoler og forforsterkere til disse. Sondene er montert på et stag på siden av helikopteret og er orien-



tert slik at en spole står vertikalt på helikopterets lengdeakse, en spole ligger langs lengdeaksen og en er ortogonal på lengdeaksen i horisontalplanet. Den vertikale spolen brukes som en referanse av begge kanaler mens de to andre er mottakerspoler for henholdsvis "line"-kanalen og "ortho"-kanalen der "line" og "ortho" refererer til plassering av VLF-senderne i forhold til helikopterets lengdeakse. Hensikten med et slikt to-kanalsystem er at en ved riktig valg av VLF-sendere kan få en meget god kobling med ledere av en vilkårlig orientering. Ved målinger i Finnmark, som ligger så langt nord, får en ikke utnyttet denne muligheten fullt ut da en ikke har sendere i øst/vest. Ved å velge en flyretning i øst/vest (som regel er dette den beste retningen ut fra geologiske betraktninger i Finnmark) kan en i "line"-kanalen bruke sendere som ligger i Mellom-Europa (FUO, GBR) eller i USA (NAA, NLK). En bakdel med VLF-målinger er at en er avhengig av å kjenne sendemønsteret til de forskjellige stasjonene en bruker. De fleste stasjonene har reduksjon i utsendt effekt eller full stans i perioder (vanligvis noen timer på bestemte ukedager) der det drives vedlikehold på utstyret. I verste fall må målingene avbrytes i slike perioder. Da en ved VLF-målinger arbeider med høyere frekvenser enn ved EM-målinger er ikke penetrasjonsevnen like god som ved disse. Den høyere frekvensen gjør imidlertid til at en får en mye bedre kontraster ved svake, langstrakte lederobjekter. VLF-målinger og lavfrekvente elektromagnetiske målinger utfyller hverandre og gir samlet et godt bilde av elektriske ledere i de aktuelle områdene.

I tillegg til de geofysiske parameterene ble helikopterets høyde over bakken målt med en Honeywell radarhøydemåler av type APN-198. Høyden blir vist på et instrument montert foran piloten samt registrert både på skriver og i datalogger-enheten. Målenøyaktigheten for radarhøydemåleren er 5 fot i den aktuelle målehøyde.

Det ble benyttet visuell navigering ved dette oppdraget. Navigatøren registrerer lett kjennbare punkter langs profilene på navigasjonskartet. Disse punktene blir også registrert på skriver og

i datalogger-enheten og danner grunnlaget for en rekonstruksjon av profilene ved senere prosessering.

For analog registrering ble benyttet en Geometrics GAR-6 skriver. Dette er en sekskanals servo-skriver og en valgte å registrere:

- Kanal 1: Magnetisk totalfelt
- Kanal 2: EM-data (reell og imaginærkomp. ved MUX)
- Kanal 3: Radiometrisk totalstråling
- Kanal 4: VLF line (total og quad.komp. ved MUX)
- Kanal 5: VLF ortho (total og quad.komp. ved MUX)
- Kanal 6: Radarhøydemåler

I tillegg ble navigasjonspunktene registrert i en "fiducial" kanal.

Til datalogging ble benyttet en Geometrics G-714 datalogger som var koblet til en Kennedy 9700 tapestasjon. Alle geofysiske data og høydemåler samt sann tid og profilidentifikasjon ble registrert i dette systemet og lagret på magnetbånd (9-spors, 800 BPI). Hvert magnetbånd er på 600 ft. og inneholder data for ca. 6 timers måling.

Ved basen nær Kautokeino var montert et stasjonsmagnetometer for å registrere (og varsle om) daglige variasjoner i det jordmagnetiske totalfeltet. Basestasjonen består av et protonmagnetometer av type Elsec 770, en Rustrak skriver og en datalogger av type Cristie CS6L. Data lagres på kassettbånd og blir brukt ved senere prosessering.

#### UTFØRELSE

Ut fra geologiske betraktninger ble flyretningen ved oppdraget over Kautokeino 85 valgt til 90/270 grader.

Det ble fløyet ca. 8000 profilkilometer som dekker et område på ca. 2000 kvadratkilometer. Profilavstanden var 250 meter og flyhøyden var 200 fot.

Målingene ble utført i tidsrommet 29/6 - 21/7 1985. Som base for helikopteret ble valgt et åpent område rett utenfor den militære radarstasjonen i Kautokeino. Dette fordi en da kunne hente nettspenning til basestasjon og batterilader fra militærleiren og samtidig ha oppsyn med helikopter og utstyr fra portvakten.

Som kartgrunnlag for navigasjonen ble benyttet kart i målestokk 1:50000. Disse ble oppfotografert til målestokk 1:20000 og påtegnet profillinjer.

Da målingene over Kautokeino 85 krever mye utstyr må et forholdsvis stort helikopter nyttes. En valgte å leie inn en Bell 204B fra A/S Helikopterservice til dette oppdraget. Dette er en helikoptertype som er vel egnet til denne type målinger på grunn av sin romslighet og kraftreserve.

Ved årets målinger ble for første gang et oppheng av målesondene i samme kabel forsøkt. Den magnetiske sonden, som henger nærmest helikopteret ble holdt et stykke fra kabelen til EM-sonden med et avstandsstykke for å forhindre indusert støy. Dette viste seg å være meget vellykket. Ved å ha et felles oppheng under helikopteret slapp en problemene med "bombesnurr" som en var plaget med ved tidligere års målinger der det ble brukt separate oppheng.

Fra NGU deltok:

Seksjonssjef Henrik Håbrekke  
Avd.ingeniør John Olav Mogaard  
Ingeniør Oddvar Blokkum

Fra Helikopter-Service deltok:

Bjørn Enoksen/Kjell Bakkeli - pilot

Kåre Rød/Trond Kristoffersen - mekaniker

#### BEARBEIDELSE AV DATA

Bearbeidelse av måleresultatene begynner med plotting av riktig profilkurs på grunnlagskartene. Gjennomsnittelig blir et plottepunkt benyttet per kilometer fløyet profil. Som plottepunkter benyttes de punktene som navigatøren har merket av på kartet og som også finnes i de digitale og analoge registreringene. Mellom disse referansepunktene antar en at helikopteret holder konstant hastighet og kurs. Referansepunktene blir gitt koordinater ved digitalisering av grunnlagskartene. Ved korrelasjon mellom de digitaliserte referansepunkter og referansepunktene registrert på magnetbåndene og senere en intrepolasjon mellom hvert av referansepunktene blir alle måleverdiene gitt et sett av koordinater. Alle geofysiske data blir prosessert i NGUs data-anlegg. Det benyttes en datamaskin av type Hewlett-Packard 3000 serie 68000 til bearbeidelse av data og alle kartbilagene (unntatt de ortognostiske kartene) blir tegnet ut på en HP-7585A plotter. De ortognostiske kartene blir tegnet ut på en Applicon ink-jet fargeplotter.

De magnetiske data blir støyfiltrert før videre behandling. På grunn av det nye systemet for opphenging av målesonde var årets målinger lite beheftet med støy slik at lite data gikk tapt ved filtreringen. Før utplotting av magnetiske kart blir det korrigert for daglige variasjoner i det jordmagnetiske feltet registrert ved stasjonsmagnetometeret. Alle målepunktene blir normalisert mot en basisverdi som for oppdraget over Kautokeino 85 ble valgt til 52800 nanoTesla. Dette for å hindre at det blir

indikert falske anomalier ved plotting av kart. Ved produksjon av kotekart blir de magnetiske data prosessert med en grid-rutine som bygger på prinsippet "minimum curvature". Ved Kautokeino 85 ble annet hvert datapunkt brukt av denne rutinen. Det kontureringsprogrammet for uttegning av kotekart som benyttes ved NGU i dag har ikke muligheten til å gå over til ett større konturintervall når kotene blir liggende for tett. Det medfører at en får uleselige partier på kotekartene der det er store magnetiske anomalier. Fra høsten 86 vil det bli tatt i bruk et nytt kontureringsprogram som vil forhindre at en får slike svarte "øyer" på kartene.

De radiometriske data blir prosessert med en programpakke levert av instrumentfabrikanten Geometrics. Denne programpakken bruker data fra radarhøydemåleren til å normalisere alle de radiometriske data til en høyde av 200 fot. Dette er meget viktig for at en skal få et jevnt bilde av strålingen ved uttegning av radiometriske kart. Helikopteret som ble nyttet ved målingene har materialer med radioaktiv stråling i motorseksjonen. Dette blir registrert av krystall-detektoren inne i helikopteret. Mellom motor og detektor ligger drivstoff-tanken og da jetfuel skjermer for stråling får en en økning i bakgrunnsstrålingen som en funksjon av drivstoff-forbruket. Det er laget en rutine for å korrigere for denne effekten ved å registrere bakgrunnstråling (målt over vann) for alle elementene som funksjon av tiden. Denne rutinen ble laget for et annet helikopter (samme type) enn det som ble brukt ved målingene over Kautokeino 85 og det er ikke helt det samme mønsteret i strålingsbildet fra motorseksjonen. Dette kan en se på enkelte av de radiometriske kart fra Kautokeino 85 som en økning i bakgrunnsstråling fra profil til profil.

De elektromagnetiske data blir prosessert med rutiner for støyfiltrering og lavpassfiltrering. Dette for å fjerne effekter som ikke er til å unngå ved målingene (mikrofoniske effekter på målesonde, statisk elektrisitet, felter satt opp av kraftlinjer osv.). Ved målingene over Kautokeino 85 viste det seg at det

hadde blitt en del feil i de digitale registreringene av EM-data. Dette ble ikke oppdaget før ved prosesseringen. De analoge opp-takene ble da nyttet til en manuell oppretting av disse feilene. En slik manuell oppretting gir imidlertid ikke fullgode resultater slik at en ved enkelte profiler kan ha mistet noe informasjon. Vanligvis opptrer elektromagnetiske anomalier som en svekkelse av det målte primærfeltet når elektriske ledere passerer av målesonden. Positive reellanomalier forekommer imidlertid også dersom en flyr over bergarter med høy magnetitt-gehalt. Slike anomalier blir tegnet som positive kurver på kar-tet. I tillegg til de elektromagnetiske profilkurvekartene blir det også utarbeidet tolkningssymboler som viser variasjon i den antatte ledningsevne langs profilene. Som basis for denne beregningen benyttes et Argand diagram som er konstruert ut fra EM responskurver for SANDER EM-3 systemet. Disse symbolene finner en på EM-imaginærkartene, profilkurvekart for magnetisk totalfelt, kart over VLF-totalfelt og de ortognostiske kartene.

VLF-utrustningen var ny av året og ikke testet før feltsesongen (utstyret ble mottatt dagen før utreise). Dette medførte en del prøving og feiling i plassering av målesonde på helikopteret. En valgte å registrere total og kvadratur-komponenten fra "line"-kanalen digitalt. I siste halvdel av oppdraget oppsto det en feil ved utstyret slik at kvadratur-komponenten falt ut. Dette, sammen med det faktum at målingene over Kautokeino 85 er å betrakte som et prøveprosjekt vedrørende VLF-målinger gjør til at en velger å presentere bare totalkomponenten i kartform (sammenstilt med EM-tolkningsymboler). Data er lavpassfiltrert og glattet før uttegning. Fra og med høst86 vil NGU ta i bruk en programpakke for mer sofistikert behandling av VLF-data. VLF-kartene fra Kautokeino 85 bør ikke tillegges mye vekt da det er en del feil i data (mye støy på grunn av plassering av målesonden).

## RESULTATER

Resultatene fra målingene over Kautokeino 85 er framstilt som kart i målestokk 1:50000. Da den geografiske utstrekningen av måleområdet var så stor ble en nødt til å tegne ut hvert element i tre delkart for å kunne oppnå den ønskede målestokk. Det er lagt inn en overlapp på 1 km. mellom delkartene. Kartene er som følger:

86.054-01n	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer og EM tolkningssymboler		
-02n	Magnetisk totalfelt, kotekart 100 nanoTesla koter		
-03n	Radiometrisk tot.stråling,profilkurvekart m/flylinjer		
-04n	Kalium 40	,	" "
-05n	Uran	,	" "
-06n	Thorium	,	" "
-07n	EM reellkomponent	,	" "
-08n	EM imaginærkomp. m/tolkn.,		" "
-09n	VLF totalfelt m/EM-tolkn.,		" "

Ved delområde KAUTOKEINO er n=A:

Ved delområde SIEBE er n=B:

Ved delområde AGIET er n=C:

Det er også utarbeidet ortognostiske fargekart i målestokk 1:50 000 av magnetisk totalfelt med EM-tolkning av de tre delområdene.

## FORELØPIG TOLKNING

Data fra helikoptermålingene i Kautokeinoområdet 1985 er bearbeidet og presentert som temakart i målestokk 1:50 000.

En har også utført en foreløpig og grov tolkning av de fremkomne resultater. En endelig tolkningsrapport vil foreligge høsten 1986. Denne vil i tillegg til data fra helikoptermålingene også basere seg på gravimetrisk kart, geofysiske bakkemålinger, og måling av petrofysiske egenskaper hos bergartene. Hele bredden av Kautokeino Grønnsteinsbelte vil bli tolket i målestokk 1:50 000, dvs. kartbladene Lappoloubbal, Kautokeino og Raisjav'ri (såfremt helikoptermålingene utført av NGU i 1981 for Aspro a.s. over Raisjav'ri blir frigitt for denne tolkningen).

Fra de magnetiske dataene kartlegges magnetiske strukturer som viser mønstre, kontakter mellom bergartsformasjoner og magnetiske nivåer. Sammen med EM- og VLF-anomalier gir dette grunnlag for kartlegging av forkastninger og forkastningssoner. En del av disse vil bli fulgt opp i felt. Fra de gravimetrisk og magnetometriske data gjøres 3-dimensjonale modellberegninger av bergartskropper. Tolkningen av de magnetiske helikoptermålingene baserer seg på metoder utvikla ved Sveriges Geologiske Undersøkelse (Henkel, 1975, 1976) og er benyttet tidligere ved NGU (Olesen & Solli, 1986).

### Magnetometri

Det er tre hovedretninger av dislokasjoner i undersøkelsesområdet: Nord, Nord-Øst og Nord-Vest. Dislokasjonene er identifisert ved hjelp av forskyvninger i EM-referanse strukturer, VLF-indikasjoner og følgende magnetiske kriterier:

1. Lineære diskordanser i anomali mønstret
2. Forskyvning av referansestrukturer
3. Lineære magnetiske gradienter
4. Diskordante lineære minima

I denne tolkningen angis også topografiske indikasjoner. Bergartene i grønnsteinsbeltet har et bånd magnetisk mønster som



kommer av ei bimodal fordeling av susceptibilitetsverdier (Olesen & Solli, 1986). Denne båndinga representerer ei primær lagdeling av berggrunnen. Båndinga definerer strøkretninga som grovt sett er Nord-Syd på delområde A innen kartblad Kautokeino og Lappoloubbal, og på delområde C innen kartblad Agiet. Anomaliforma viser at lagene jevnt over står steilt. På delområde B innen kartblad Siebe er strøkretninga mer variabel, ofte vises et bua mønster som skyldes deformasjon ved oppdoming av basement. Det er gjennomgående N-S strøkretning i det magnetiske mønsteret i de sentrale deler av Kautokeino grønnsteinsbelte, men i de nordøstlige deler av kartblad Kautokeino snur retninga til NØ-SV. Trendene i NØ-SV retning skyldes albittdiabasene i Masi-kvartsitten. Fallet til albittdiabasene er varierende fra flattliggende til steiltstående.

Det østligste området av delområde A har svakere og færre magnetiske anomalier enn resten av delområdet. Båndinga er mer diffus. Dette område dekker Jer'gul gneiskompleks som har flere diffuse strukturer og en mindre tydelig bimodal fordeling av susceptibilitetsverdier.

I overgangen mellom Kautokeino grønnsteinsbelte og Jer'gul gneiskompleks er det en del dypanomalier (dvs. anomalier som er forårsaka av magnetiske bergarter som ikke når overflaten). I dette området er det flere felsiske intrusjoner. Inne i Jer'gul gneiskompleks (kartblad Lappoloubbal) er det en tydelig punktanomali (profil nr. 110). Denne kan skyldes en mafisk xenolitt, eller rester av bergarter nedfolda i gneisen, eller en kimberlitt-instrusjon. Kimberlitt-instrusjoner gir ofte punktforma anomalier (Carlson et al. 1984).

En rettlinja, kontinuerlig og diskordant negativ anomali med strøkretning NØ-SV dukker opp på kartblad Siebe og stryker inn over de sydøstlige deler av kartblad Kautokeino og godt inn i Jer'gul gneiskompleks. Assosiert med denne er det forskyvninger av magnetiske bånd og ulike magnetiske nivå på hver side av ano-

malien. Anomaliårsaken er en remanent magnetisert diabasintru-  
sjon. Orienterede prøver vil bli tatt av denne til sommeren for  
måling av Q-verdier og NRM-retning. En mineralogisk og kjemisk  
undersøkelse av prøvene vil trolig også bli gjort. Tilsvarende  
gangretninger sees på magnetiske tolkningskart som dekker Kara-  
sjok grønnsteinsbelte (Geol. Surveys of Finland, Norway and  
Sweden). Diskordante diabasganger er tidligere observert av  
L.P. Nilsson (pers. meddel.) omtrent i forlengelsen av denne  
gangen, og med samme retning (kartblad Stiipana'ž'i nordvest for  
Karasjok).

De kraftigste anomaliene i undersøkelsesområdet finnes på kart-  
blad Siebe og de sydligste deler av kartblad Kautokeino. Her er  
det bergarter som etter foreløpige modellberegninger inneholder  
mer enn gjennomsnittlig 10% magnetitt over en mektighet på flere  
hundre meter.

Fra forskjeller i magnetiseringsnivå kan bergartsformasjoner  
skilles fra hverandre. Klarest skilles gneisområdene fra meta-  
sedimentene og metavulkanittene.

### Elektromagnetiske målinger

EM-anomaliene opptrer både som punktanomalier og som strøkut-  
holdende anomalier. Lange og strøkutholdende EM-anomalier finnes  
i nordøstlige og midtre deler av delområde A (kartblad Kauto-  
keino), og vestlige deler av delområde B (Siebe). I de østlige  
deler av kartblad Siebe fortsetter EM-anomalisoner nordover inn  
på halve kartblad Kautokeino.

De strøkutholdende anomaliene antas hovedsakelig å reflektere  
grafitthorisonter mellomlagra i grønnsteiner og grønnskifre.  
Feltoppfølging må til for å finne årsakene til punktanomalier der  
disse ikke kan forklares ved deformasjon av grafittskifre. EM-

utstyret kan bare detektere grunne og godt elektrisk ledende bergarter (ned til ca. 75 m). I et område på kartblad Kautokeino (koordinater Øst 581 og Nord 677) stryker en steiltstående EM-leder og et steiltstående magnetisk lag parallelt nordover. Den magnetiske anomalien forsvinner brått (pr.nr. 464), mens den ledende sonen fortsetter flere hundre meter. Dette kan vanskelig forklares strukturelt. Trolig representerer det en omvandlings-soner der magnetitt er omvandla, mens ledningsevnen stort sett er uforandret. Dette bør følges opp i felt, for å se om dette kan være et kriterium for å gjenkjenne omvandlingssoner fra helikopterdata (i tillegg til lineære minima fra magnetometrien). For øvrig sammenfaller denne eventuelle omvandlingssonen med et lavmagnetisk område som skjærer diskordant gjennom et banda høymagnetisk område.

### VLF-målinger

Av grunner nevnt i kapitlet Bearbeidelse av data er disse tillagt liten vekt. Generelt ser en at VLF-anomaliene til en viss grad overlapper EM-anomaliene. VLF-målinger kan betraktes som EM-målinger med "høy" frekvens (15-25 KHZ). Denne målemetoden "ser" dypere enn EM-målingene p.g.a. stor avstand mellom sender og mottager. Høy målefrekvens vil bevirke at også svakere ledere blir detektert; f.eks. vannfylte sprekkesoner, forkastninger, sur myr etc. En ser også at gode ledere fra EM-målingene ofte kan følges lenger langs strøket med VLF-målingene på grunn av bedre penetreringsevne.

### Radiometri

Våtmarksområder skjerner for stråling fra berggrunnen. Der det ikke er blotninger kommer strålingen fra det øverste laget av transportert overdekke.

Totalstrålingen er generelt svak i måleområdet. Det er noe høyere nivå over gneis- og intrusjonsområder enn over supra-krystalbergartene.

To områder på kartblad Lappoloubbal har relativt høy radiometrisk stråling (profil nr. 68, 69, 70 og 18, 19 og 21). Disse dekker to områder med granittintrusjoner i overgangen mellom grønnsteinsbeltet og Jer'gul gneiskompleks.

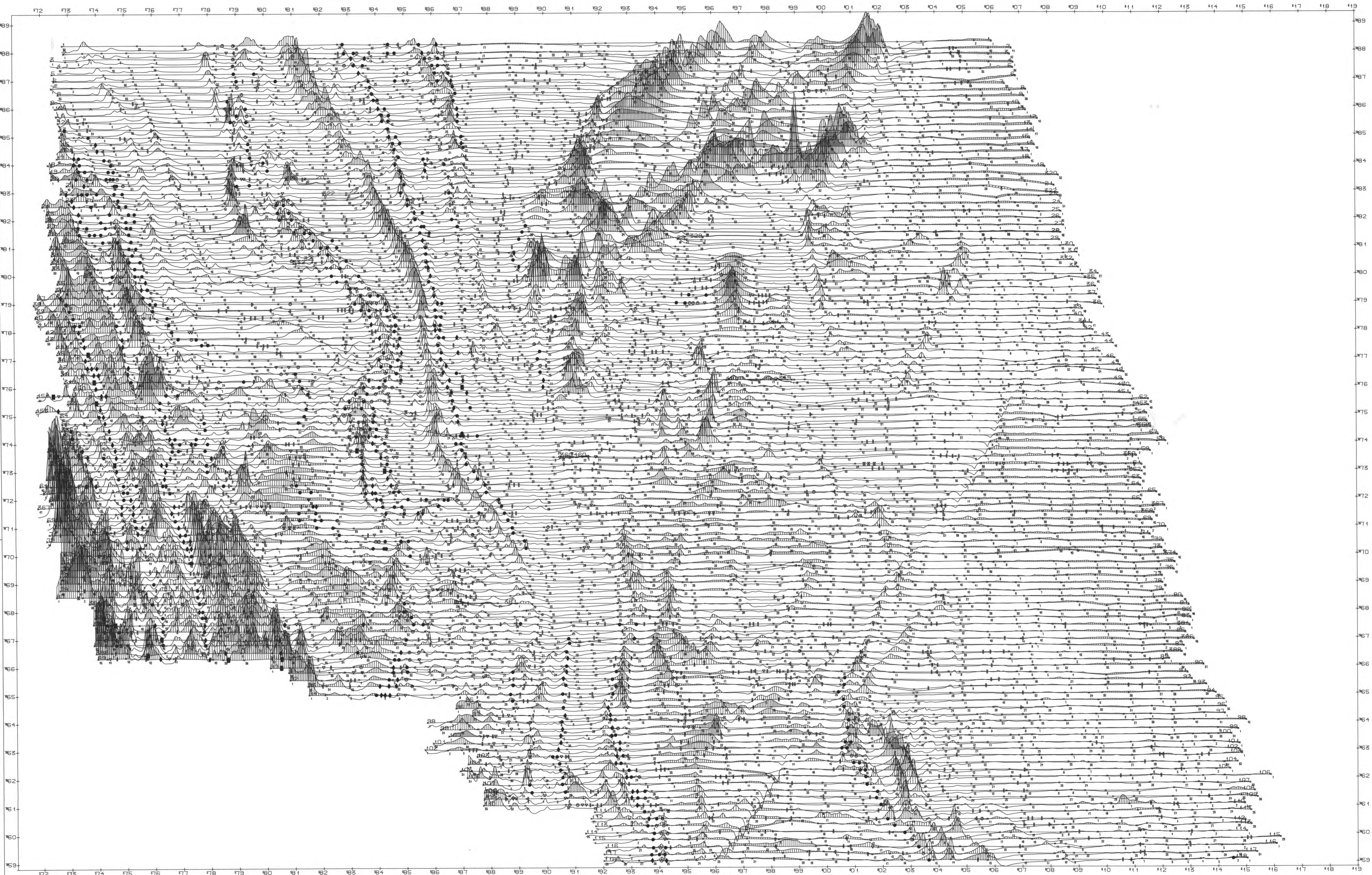
Trondheim, 24. april 1986  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling

*Jan Reidar Skilbrei*  
Jan Reidar Skilbrei  
forsker

*John Olav Mogaard*  
John Olav Mogaard  
avd.ing.

REFERANSER

- Carlson, J.A. et al. 1984: Evaluation of geophysical techniques for diatreme delineation in the Colorado-Wyoming kimberlite province. I samlingen "Developments of petrology", Elsevier Sci. Publ., 11A, s. 21-31.
- Geol. Surveys of Finland, Norway and Sweden 1986: Aeromagnetic interpretation map, Northern Fennoscandia, 1:1 mill.
- Henkel, H. i Witschard, W. 1975: Description of the geological maps Tjällåsen NV, NO, SV, SO. Sver. geol. unders. Af 17-20, 97-125.
- Henkel, H. 1976: Study of density and magnetic properties of rocks from Northern Sweden. - PAGEOPH 114/2.
- Olesen, O. & Solli, A. 1986: Geophysical and geological interpretation of regional structures within the Precambrian Kautokeino Greenstone Belt, Finnmark, North Norway. Nor. geol. unders. Bull. 403.



1. CH PÅ KURVEN TILSVARER 1000 GAMMA  
 SKJER INSPUNKTET MED PÅT. INJEN TILSVARER 52800, GAMMA

BEELLANOMALI <-1.5 PPM, IMAGINERANOMALI <-3.0 PPM	BEELLANOMALI :	IMAGINERANOMALI :
σ > 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE	x TYDELIG POSITIV (>3 PPM)	x TYDELIG NEGATIV (<-3.0 PPM)
20 < σ < 50 - GOD LEDNINGSEVNE	o INGEN ELLER SVAK POSITIV	o INGEN ELLER SVAK NEGATIV
5 < σ < 20 - MODERAT LEDNINGSEVNE	▲ TYDELIG POSITIV	▲ TYDELIG NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)
σ < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE	■ <+3 PPM	■ <-3 PPM

NGU  
 HELIKOPTERMÅLINGER  
 MAGNETISK TOTALFELT M/EH-TOLKNING

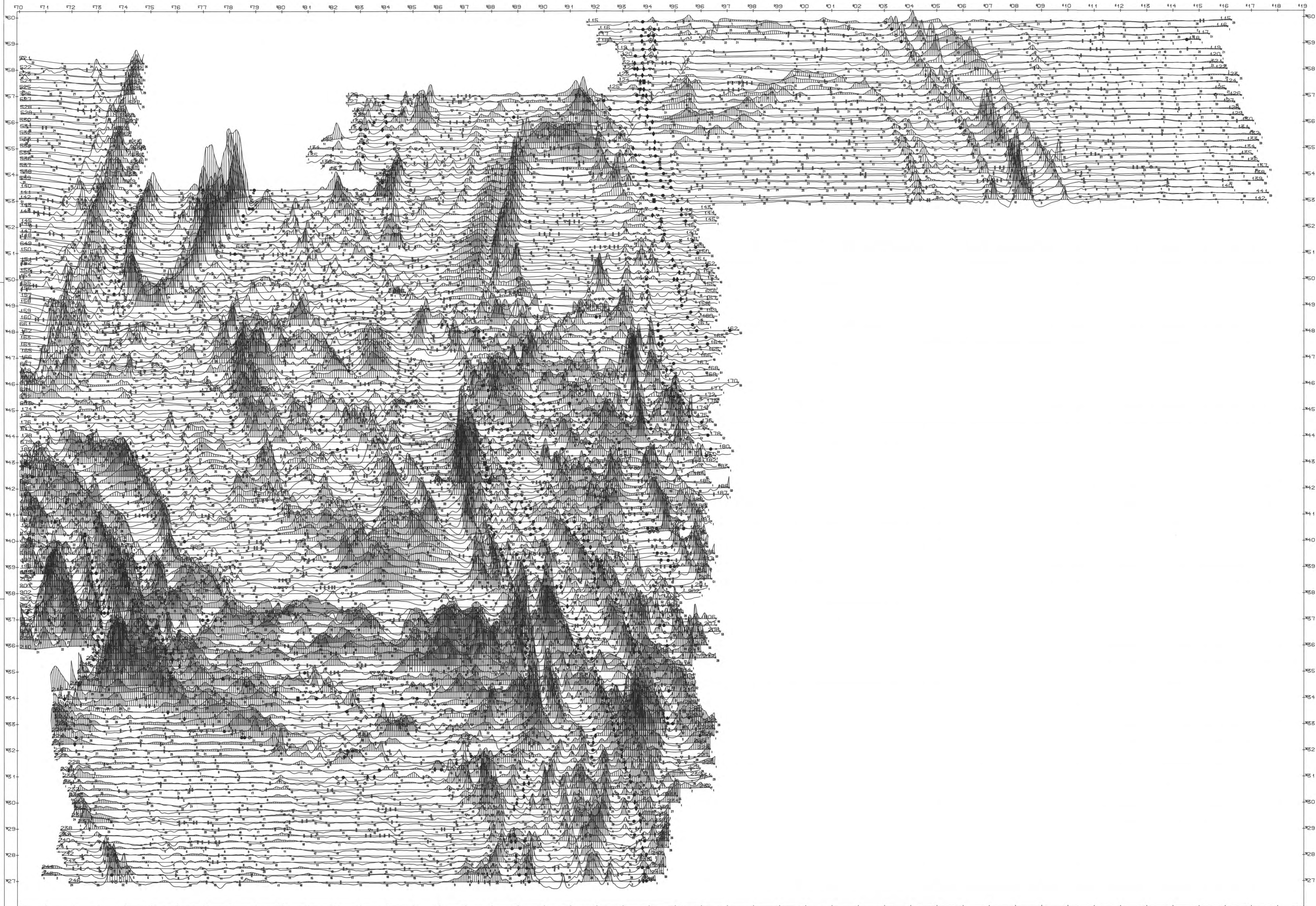
KAUTOKE INO, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

HALESTOKK	095. 08/01	JUL 1985
1:50000	TESS.	FEB 1986
	TRAC.	
	KFR. H.H.	

TEGNING NR. 86054-01A  
 KARTBLAD NR. 1955 11  
 1955 11

1 KM

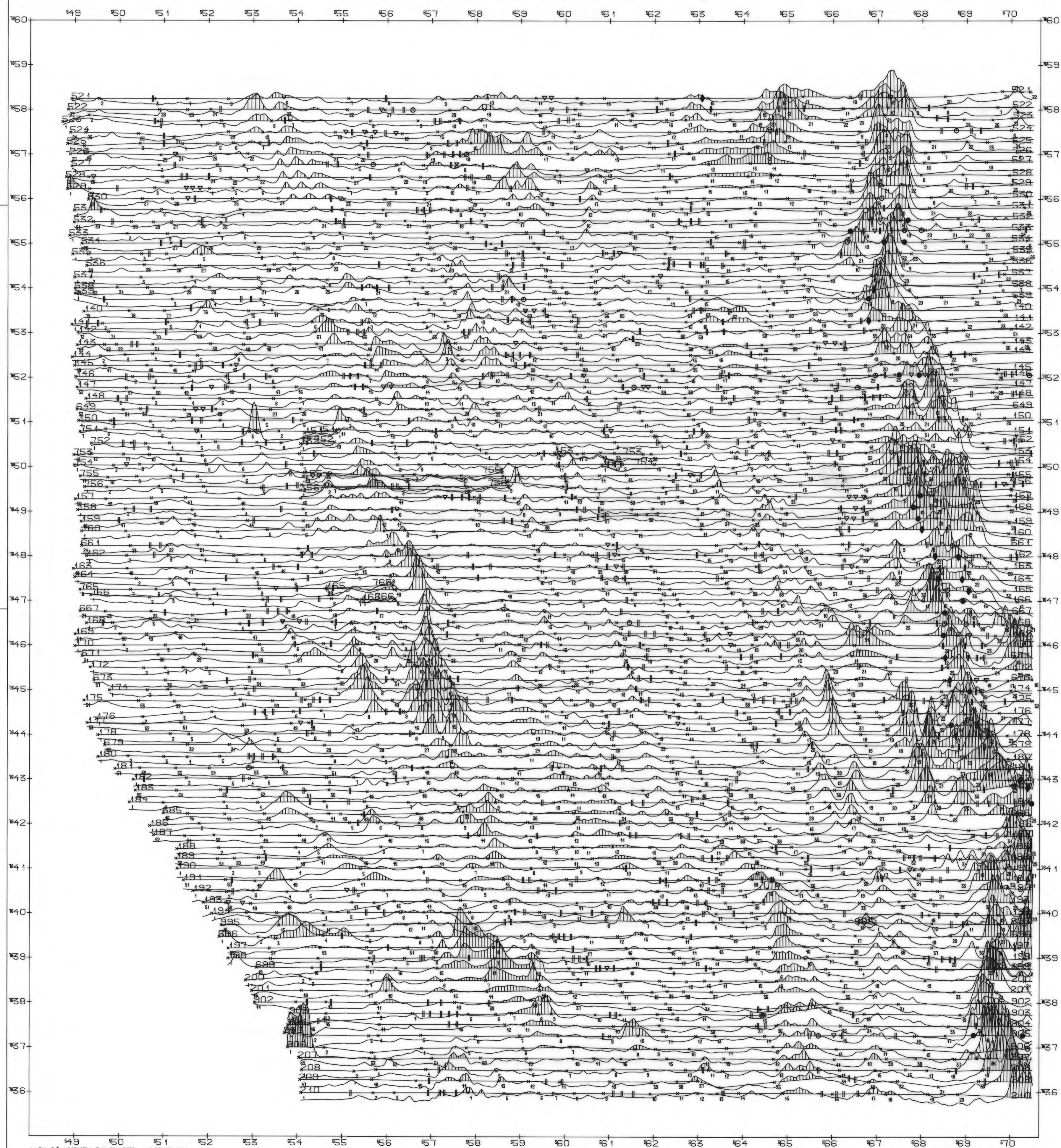


70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119

BEELLANOMALI < -1.5 PPM, IMAGINARANOMALI < -3.0 PPM  
 ○ <math>\sigma</math> > 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 ● <math>\sigma</math> < 150 - GOD LEDNINGSEVNE  
 ○ <math>5 < \sigma < 20</math> - MODERAT LEDNINGSEVNE  
 ○ <math>\sigma < 5</math> - SVAK LEDNINGSEVNE  
 BEELLANOMALI :  
 X TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)  
 ○ INGEN ELLER SVAK POSITIV  
 ▲ TYDELIG POSITIV  
 ■ <math>+ 3</math> PPM  
 IMAGINARANOMALI :  
 ○ TYDELIG NEGATIV (< -3.0 PPM)  
 ○ INGEN ELLER SVAK NEGATIV  
 ▲ TYDELIG NEGATIV  
 --- " ---  
 SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)

NGU HELIKOPTERMÅLINGER MAGNETISK TOTALFELT M/EN-TOLKNING <b>SIEBE, FINNMARK</b> NORDES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	HÅLESTOKK 1:160000	OBS. OB.-D. JUL 1985	JUL 1985
	TRAC. KFR. H.H.	FEB 1988	FEB 1988
	TEKNING NR. 86054-01B	KARTBLAD NR. 1882 I	

1 km



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000 GAMMA  
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 52800. GAMMA

REELLANOMALI <-1.5 PPM, IMAGINERANOMALI <-3.0 PPM  
 ■  $\alpha > 50$  - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 ●  $20 < \alpha < 50$  - GOD LEDNINGSEVNE  
 ○  $5 < \alpha < 20$  - MODERAT LEDNINGSEVNE  
 ○  $\alpha < 5$  - SVAK LEDNINGSEVNE

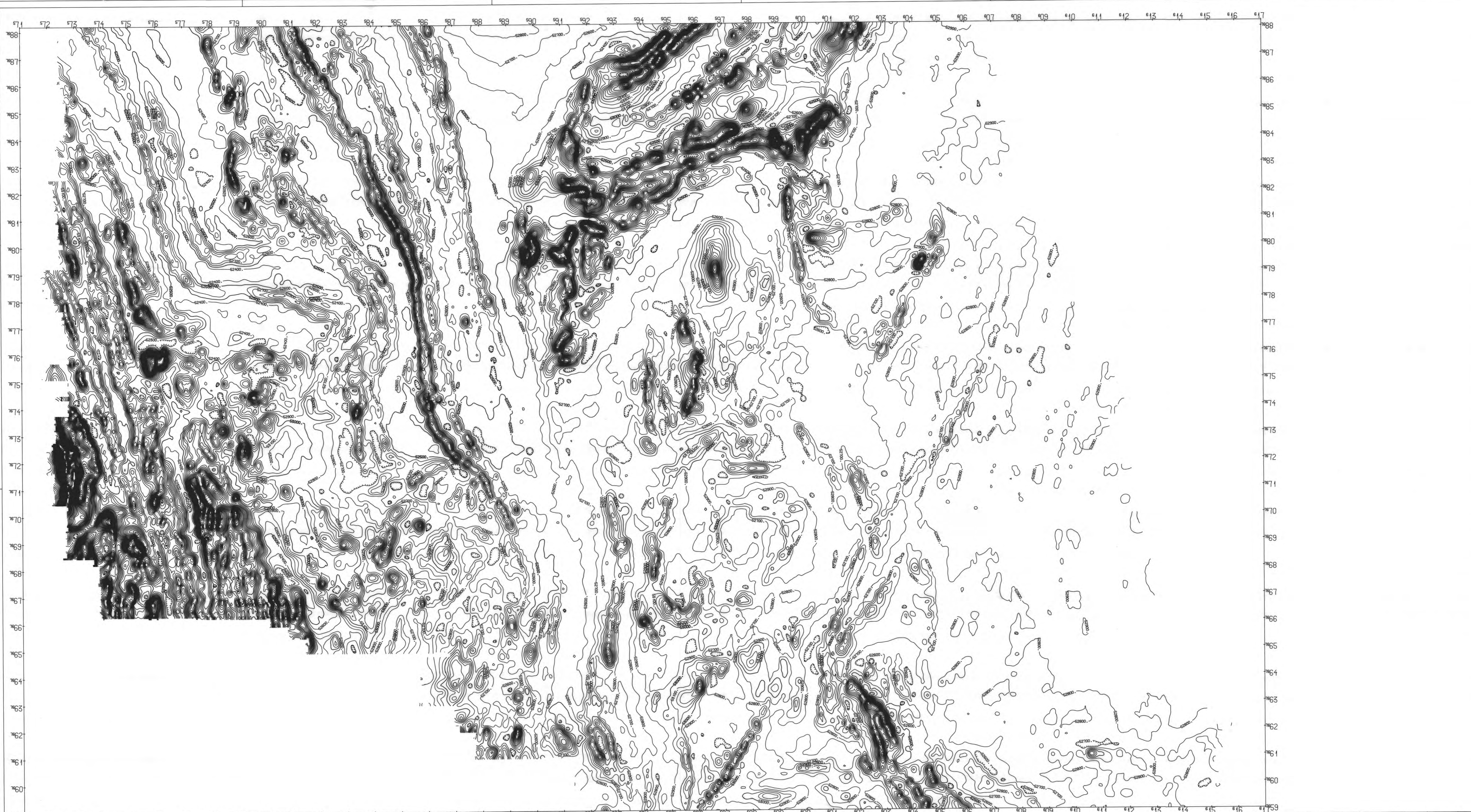
REELLANOMALI :  
 X TYDELIG POSITIV (>3 PPM)  
 ^ INGEN ELLER SVAK POSITIV  
 v TYDELIG POSITIV  
 || <-3 PPM

IMAGINERANOMALI :  
 X TYDELIG NEGATIV (<-3.0 PPM)  
 ^ " "  
 v TYDELIG NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)  
 || " "

1 KM

NGU HELIKOPTERMÅLINGER MAGNETISK TOTALFELT M/EM-TOLKNING AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. ØR/JM	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	FEB 1986
	TRAC.	KFR. H.H.	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	86054-01C	1852 IV	

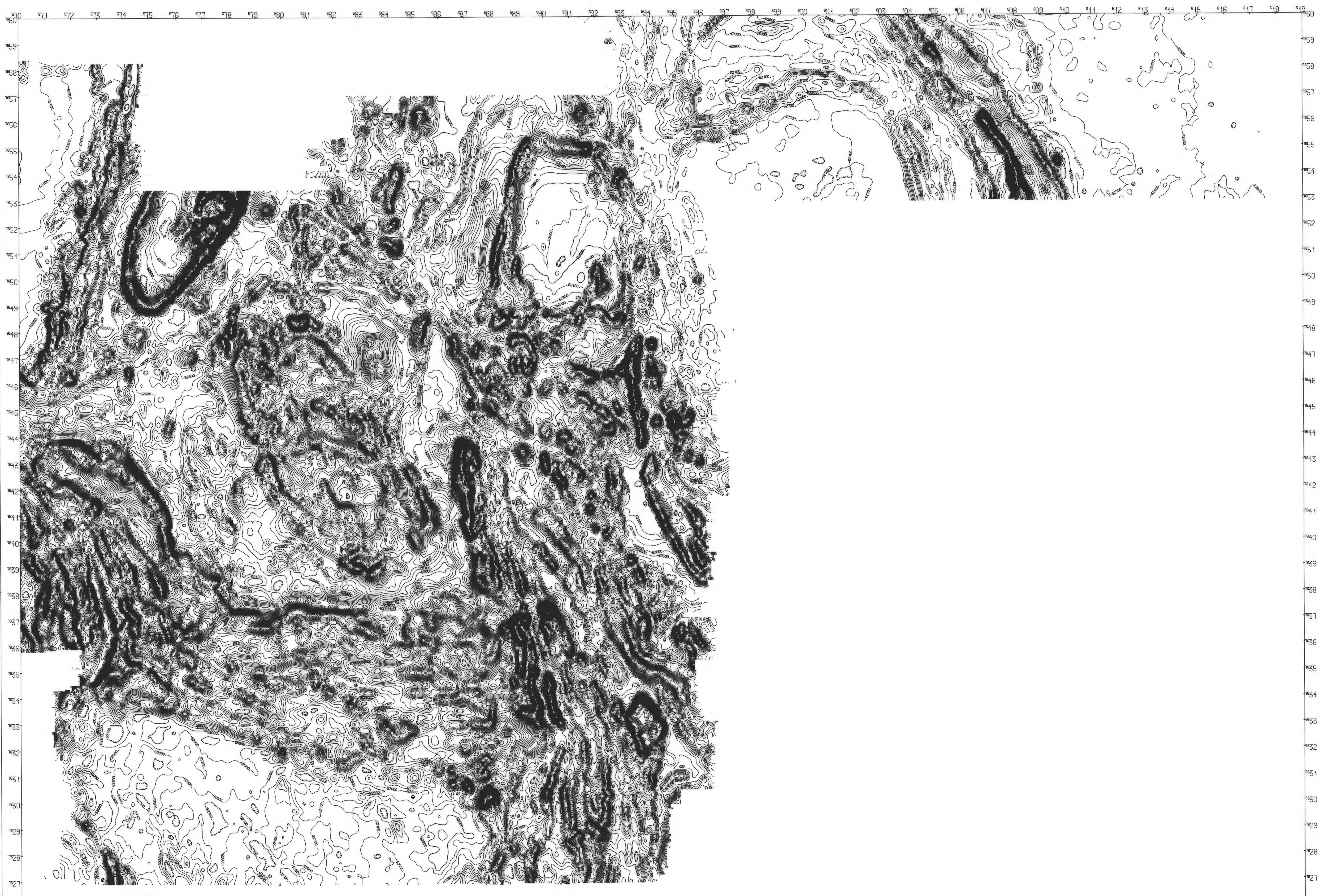




EKSTREMALE VERDIER  
 MIN. X- OG Y--VERDI : 571000.0 7689000.0 (METER)  
 MAX. X- OG Y--VERDI : 617000.0 7688200.0 (METER)  
 MIN. GRIDOVERDI : 51726.8 meterSea  
 MAX. GRIDOVERDI : 57927.5 meterSea  
 GRIDOPARMETRE  
 CELLESTØRRELSE : 50.0 (METER)  
 INTERPOLASJONSRADIIUS : 800.0 (METER)

NGU	HÅLESTOKK	DES. OB./JH	JUL 1986
HELIKOPTERMÅLINGER	1:150000	TEGN.	APR 1986
MAGN. TOTALFELT, KOTEKART 100 GAMMAS KOT.		TRAC.	
		KPR. M.H.	
KAUTOKEINO, FINNMARK		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		86.054-02A	1885 III
TRONDHEIM			

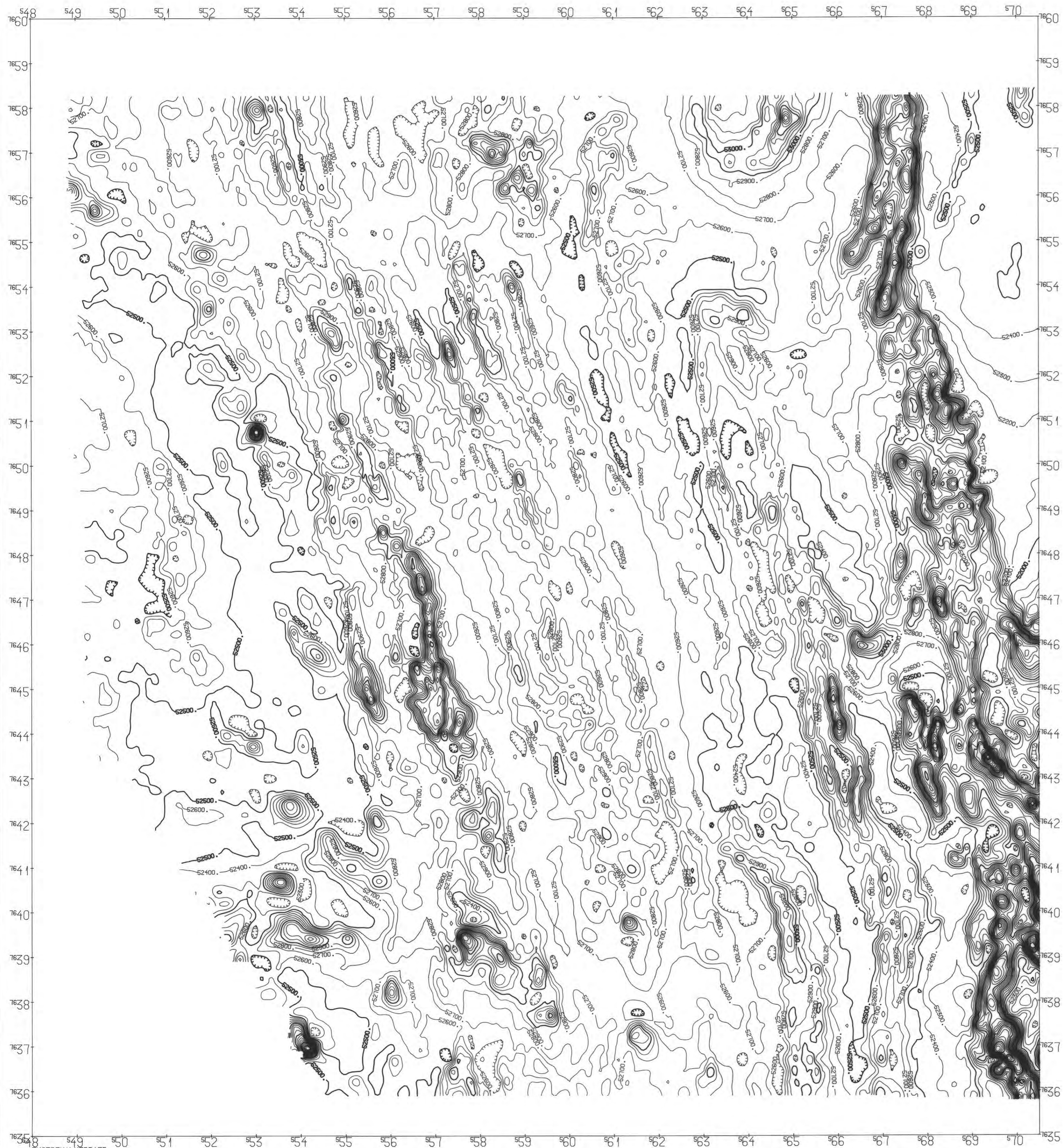
1 KM



EKSTREMPUNKTER  
 MIN. X- OG Y-VERDI : 57000.0 762000.0 (METER)  
 MAX. X- OG Y-VERDI : 619000.0 768000.0 (METER)  
 MIN. GRIDDØYDE : 5 1821.2 nanoTeeLa  
 MAX. GRIDDØYDE : 58214.8 nanoTeeLa  
 GRIDKORREKTUR : 50.0 (METER)  
 CELLESTØRRELSE : 800.0 (METER)  
 INTERPOLASJONSRADIIUS : 800.0 (METER)

1 KM

NGU HELIKOPTERFÅLINGER MAGN. TOTALFELT, KOTEKART 100 GAMMAS KOT. SIEBE, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:50000 TRAC. KPR. H.H.	1985. 08./21 JUL 1985 APR 1986 KPR. H.H.
TEIING NR. 86.054-02B	KARTBLAD NR. 1882 I	

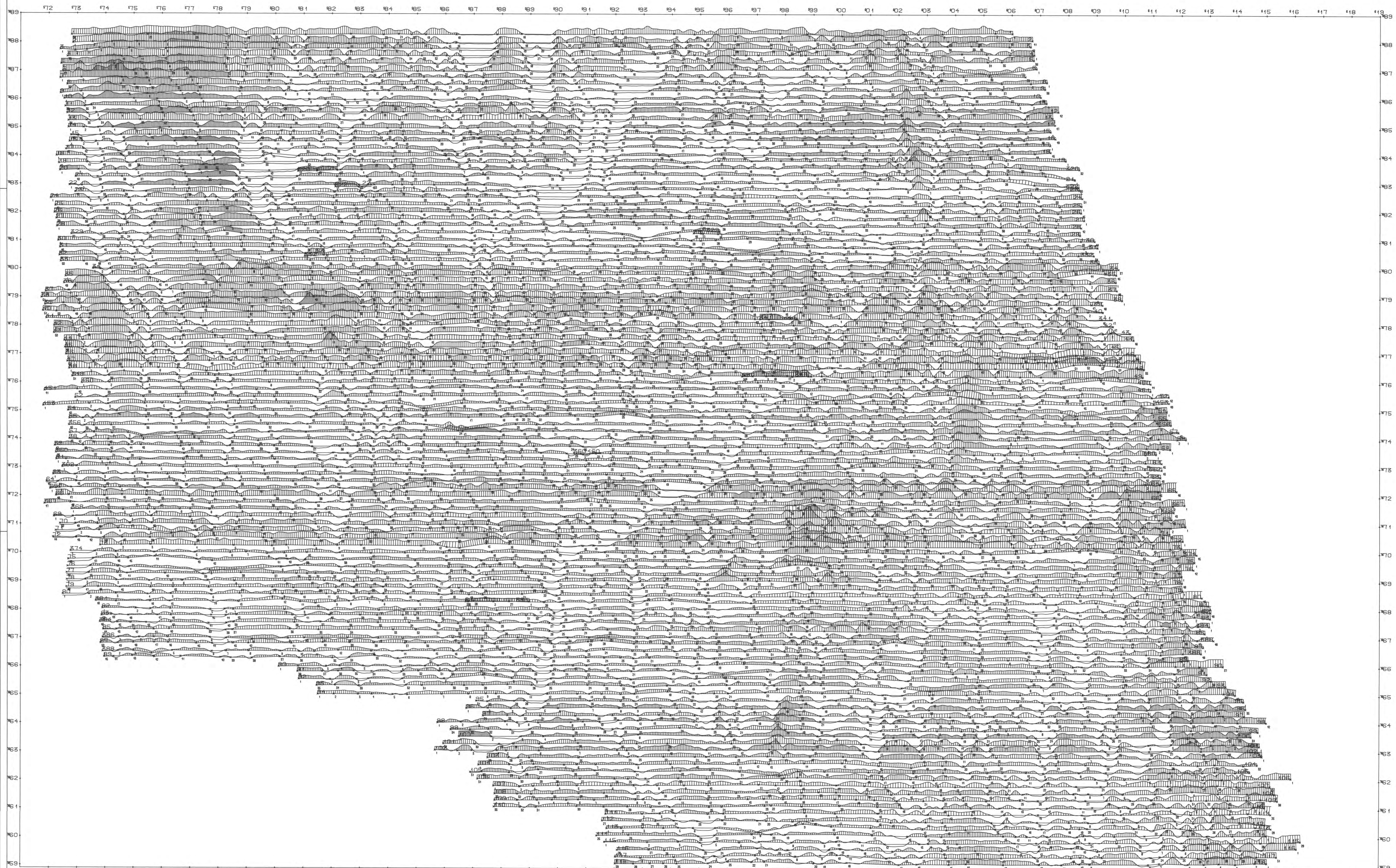


EKSTREMALVERDIER  
 MIN. X- OG Y-VERDI : 548000.0 7635000.0 (METER)  
 MAX. X- OG Y-VERDI : 570500.0 7660000.0 (METER)  
 MIN. GRIDVERDI : 51490.1 nanoTesla  
 MAX. GRIDVERDI : 55286.1 nanoTesla

GRIDPARAMETRE  
 CELLESTØRRELSE : 50.0 (METER)  
 INTERPOLASJONSRADIUS : 800.0 (METER)

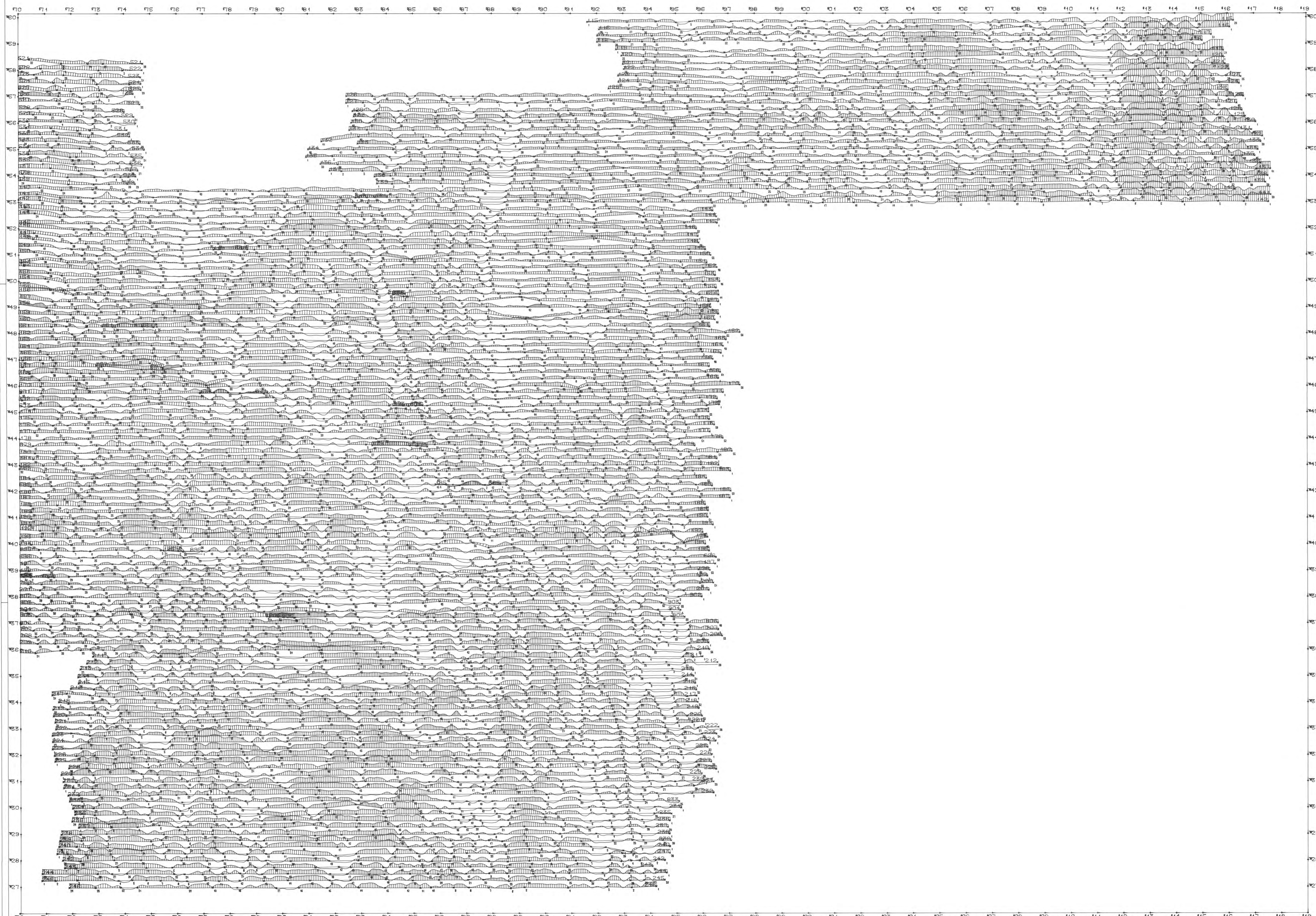
1 KM

NGU HELIKOPTERMÅLINGER MAGN. TOTALFELT, KOTEKART 100 GAMMAS KOT. AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLSTOKK 1:50000	OBS. OB./M	JUL 1985
		TEGN.	APR 1985
	KFR. H.H.		
TEGNING NR. 86.054-02C	KARTBLAD NR. 1852 IV		



1. OG PÅ KURVEN TILSVARER 1000 C/S  
 SKJERINSPUNKTET MED FLTLINJEN TILSVARER 400. C/S  
 BAKGRUNNSTALLING 1 200. C/S

NSU HELIKOPTERHÅLINGER TOTALSTRÅLING KAUTOKEINO, FINNMARK NORSES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	HÅLESTOKK 1:10000	OBS. DOK./P. FEB 1966	JUL 1966
	TEINING NR. 86.054-03A	KARTBLAD NR. 1855 11 (1955 11)	
	1 KM		
	1		



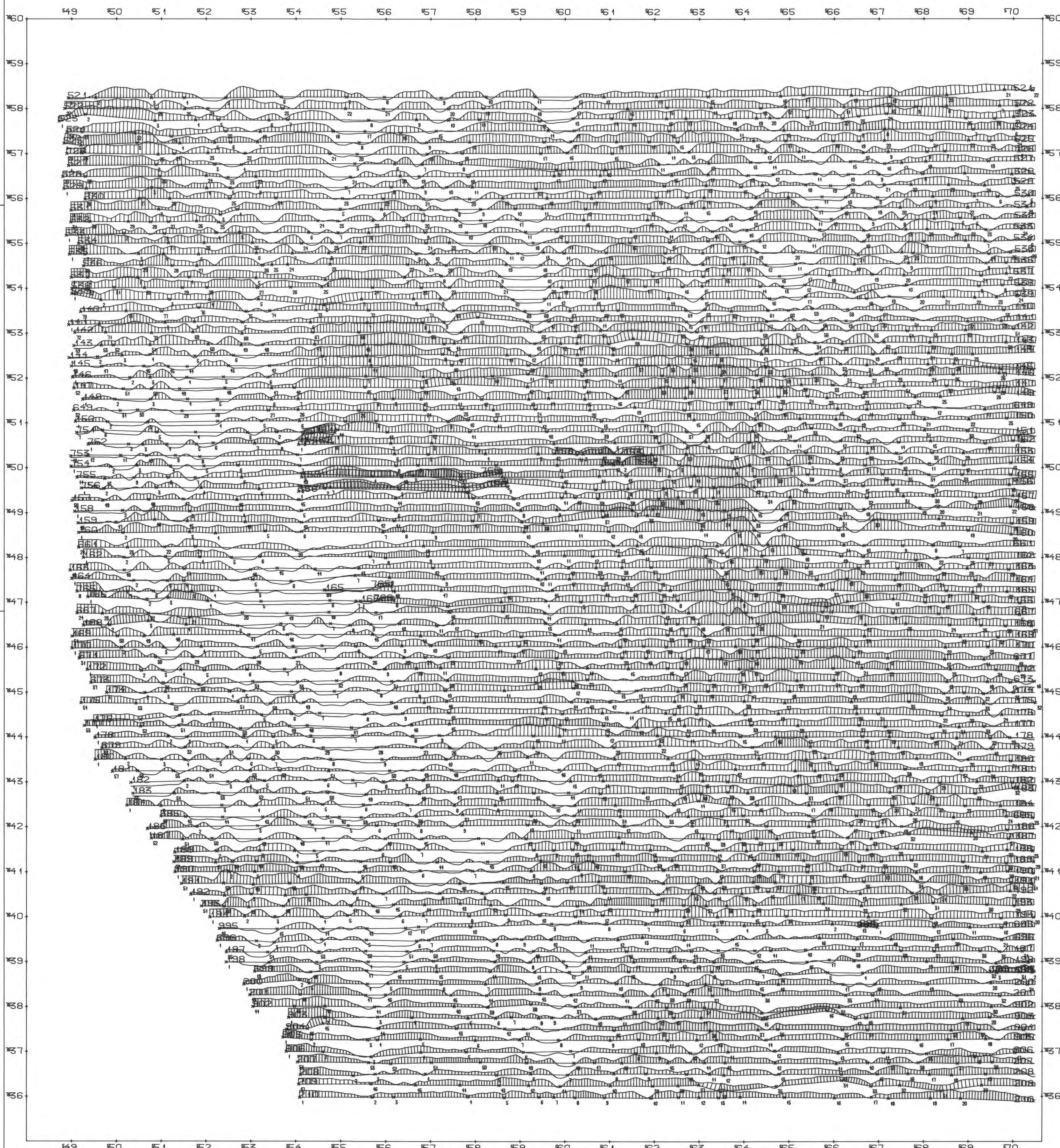
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119  
 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119  
 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119  
 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119  
 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

NSU HELIKOPTERFLINGER TOTALSTRÅLING SIEBE, FINNMARK NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/IKK JUN. 1988 TRAC. FEB. 1988 KPR. H.M.
1 KM		TERNING NR. 86.054-058	KARTBLAD NR. 1892 I



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

1 KM

NGU HELIKOPTERMÅLINGER TOTALSTRÅLING AGIET, FINNMARK	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OB./M JUL 1985
		TEGN. FEB 1986
		TRAC. KFR. H.H.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 86.054-03C	KARTBLAD NR. 1982 IV

Rapport nr. 86.054

BIND II

Geofysiske målinger fra helikopter  
over kartbladene Kautokeino,  
Lappoloubbal, Siebe og Agiet,  
Finnmark fylke

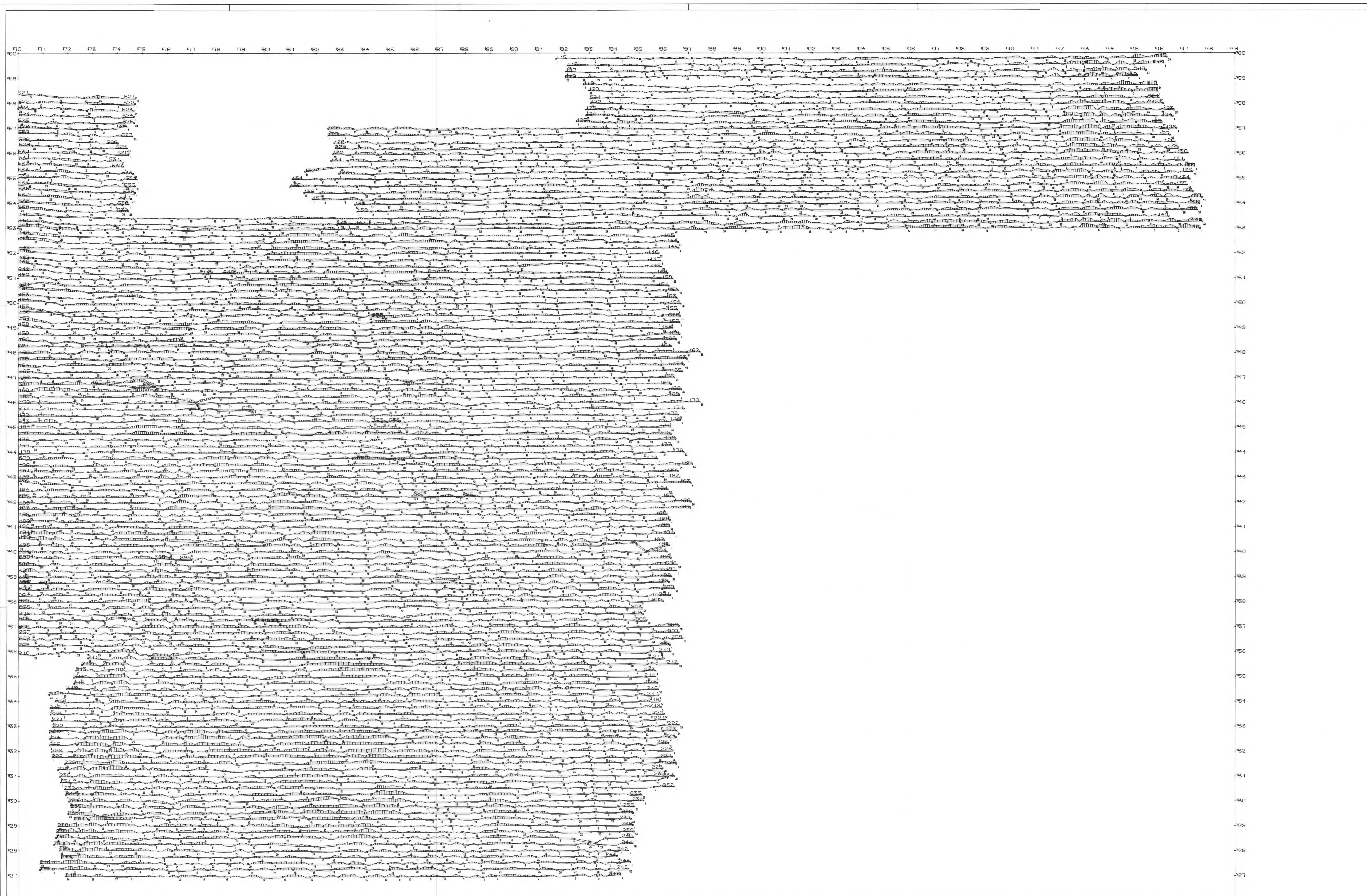


1:00 PÅ KURVEN TILSVARER 200 C/S  
 SKJÆRINGSKUNDET MED FLYLJEN TILSVARER 80. C/S  
 BAKGRUNNSTRÅLING 1 15. C/S

NSU HELIKOPTERÅLINGER KALUMI 40	MÅLESTOKK 1:150000	OBS. OG/ÅR FEB 1986	JUL 1986
KAUTOKEINO, FINNMARK	TRAC.	KFR. H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TESHING NR. 86.054-04A	KARTBLAD NR. 1988 111	

1 KM





F70 F71 F72 F73 F74 F75 F76 F77 F78 F79 F80 F81 F82 F83 F84 F85 F86 F87 F88 F89 F90 F91 F92 F93 F94 F95 F96 F97 F98 F99 F00 F01 F02 F03 F04 F05 F06 F07 F08 F09 F10 F11 F12 F13 F14 F15 F16 F17 F18 F19

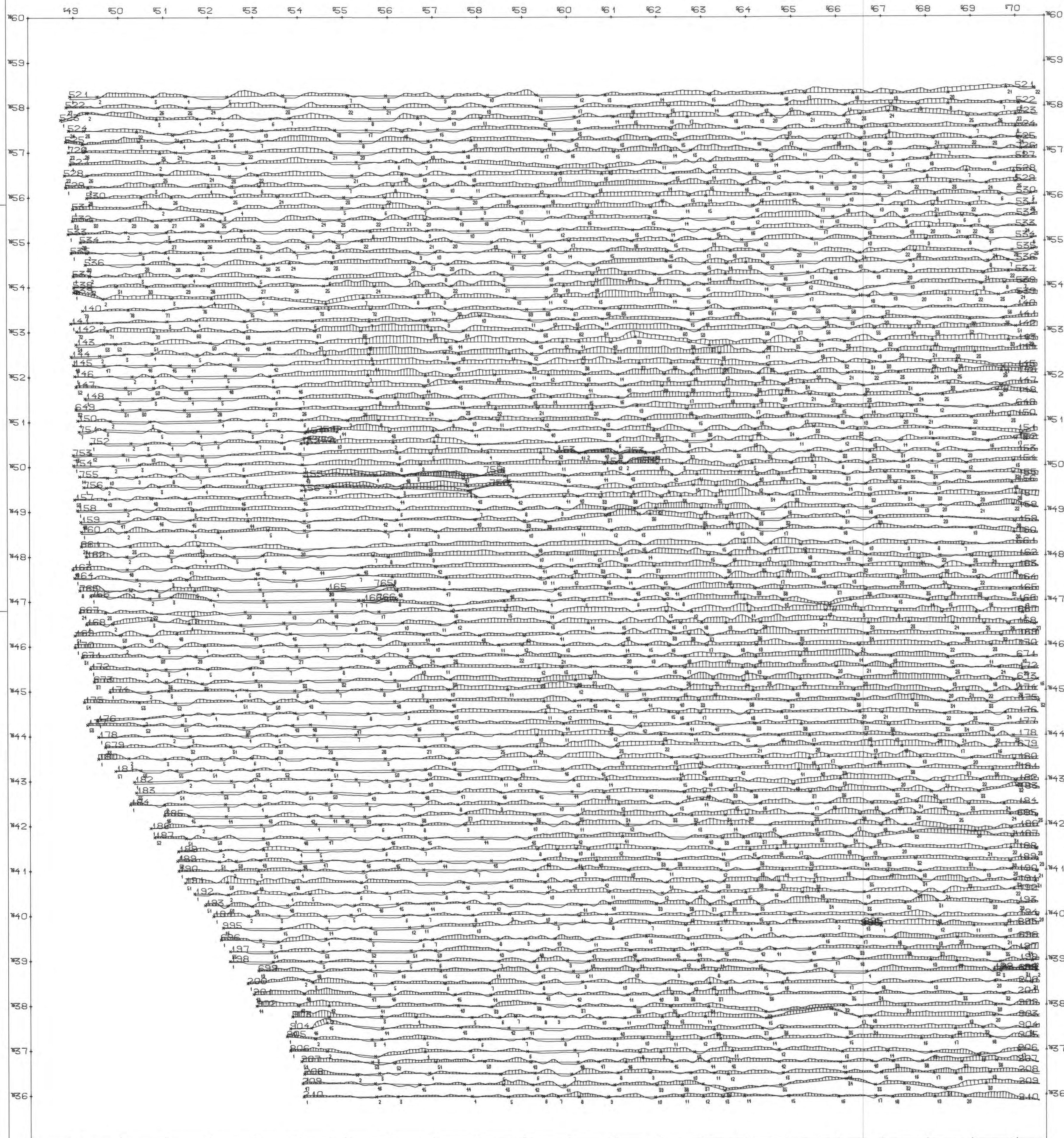
K60  
K59  
K58  
K57  
K56  
K55  
K54  
K53  
K52  
K51  
K50  
K49  
K48  
K47  
K46  
K45  
K44  
K43  
K42  
K41  
K40  
K39  
K38  
K37  
K36  
K35  
K34  
K33  
K32  
K31  
K30  
K29  
K28  
K27

F70 F71 F72 F73 F74 F75 F76 F77 F78 F79 F80 F81 F82 F83 F84 F85 F86 F87 F88 F89 F90 F91 F92 F93 F94 F95 F96 F97 F98 F99 F00 F01 F02 F03 F04 F05 F06 F07 F08 F09 F10 F11 F12 F13 F14 F15 F16 F17 F18 F19

CH PÅ KURVEN TILSVARER 200 C/S  
BÅKURVENSPAKTET MED FLYLLEN TILSVARER 80. C/S  
BÅKURVENSTILV. 1 15. C/S

NGU HELIKOPTERHALINSE KAL IUM 40 SIEBE, FINNMARK NORGES GEOLIGISKE UNDERSØKELSE TRONDHØIM	HALESTOKK	086. OB./JH	JUL 1986
	1:10000	TEGN.	FEB 1986
		TRAC.	
	KPR. H.H.		
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	86.054-048	1882 I	

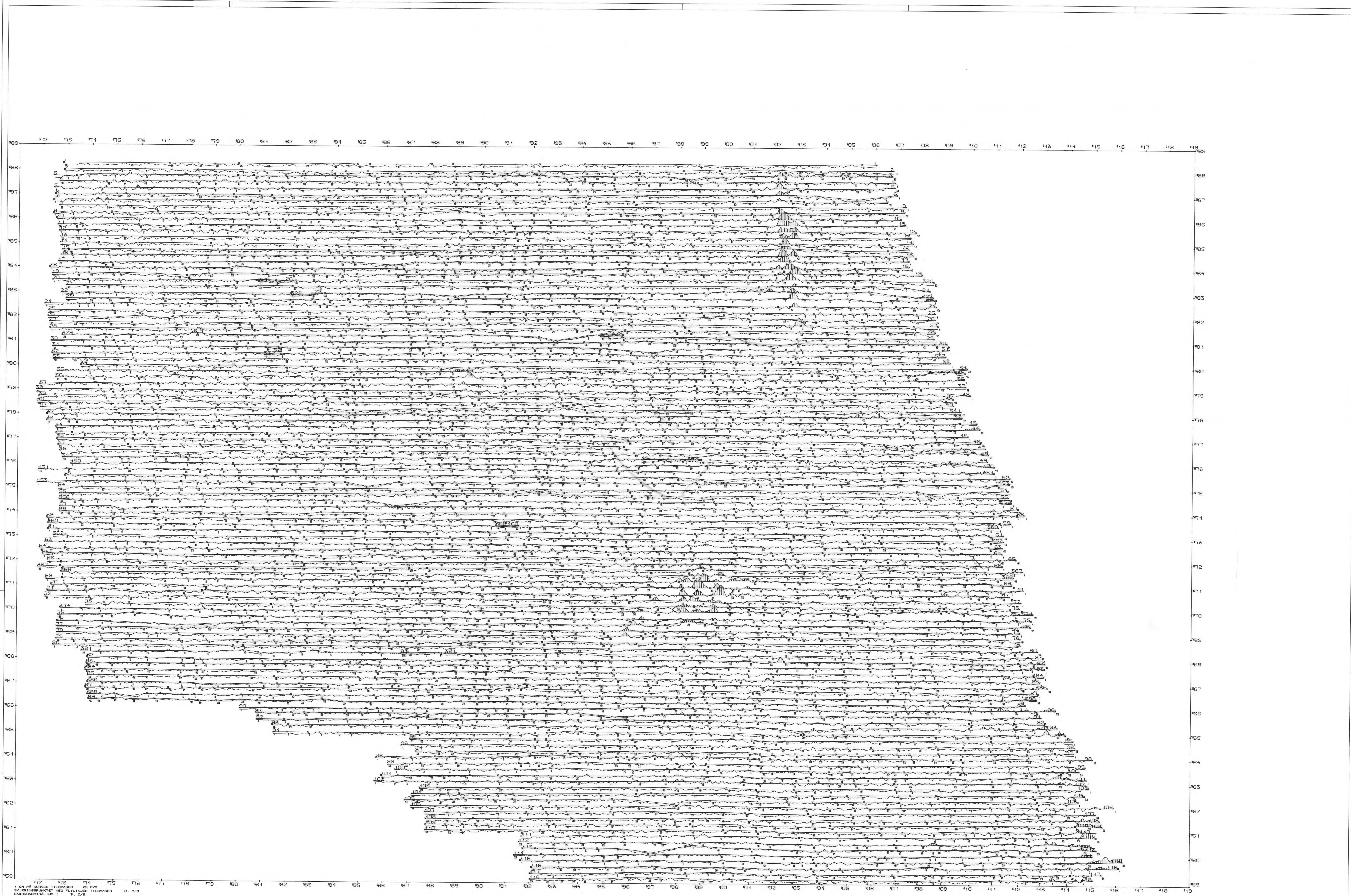
1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 200 C/S  
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 30. C/S  
 BAKGRUNNSTRÅLING : 15. C/S

1 KM

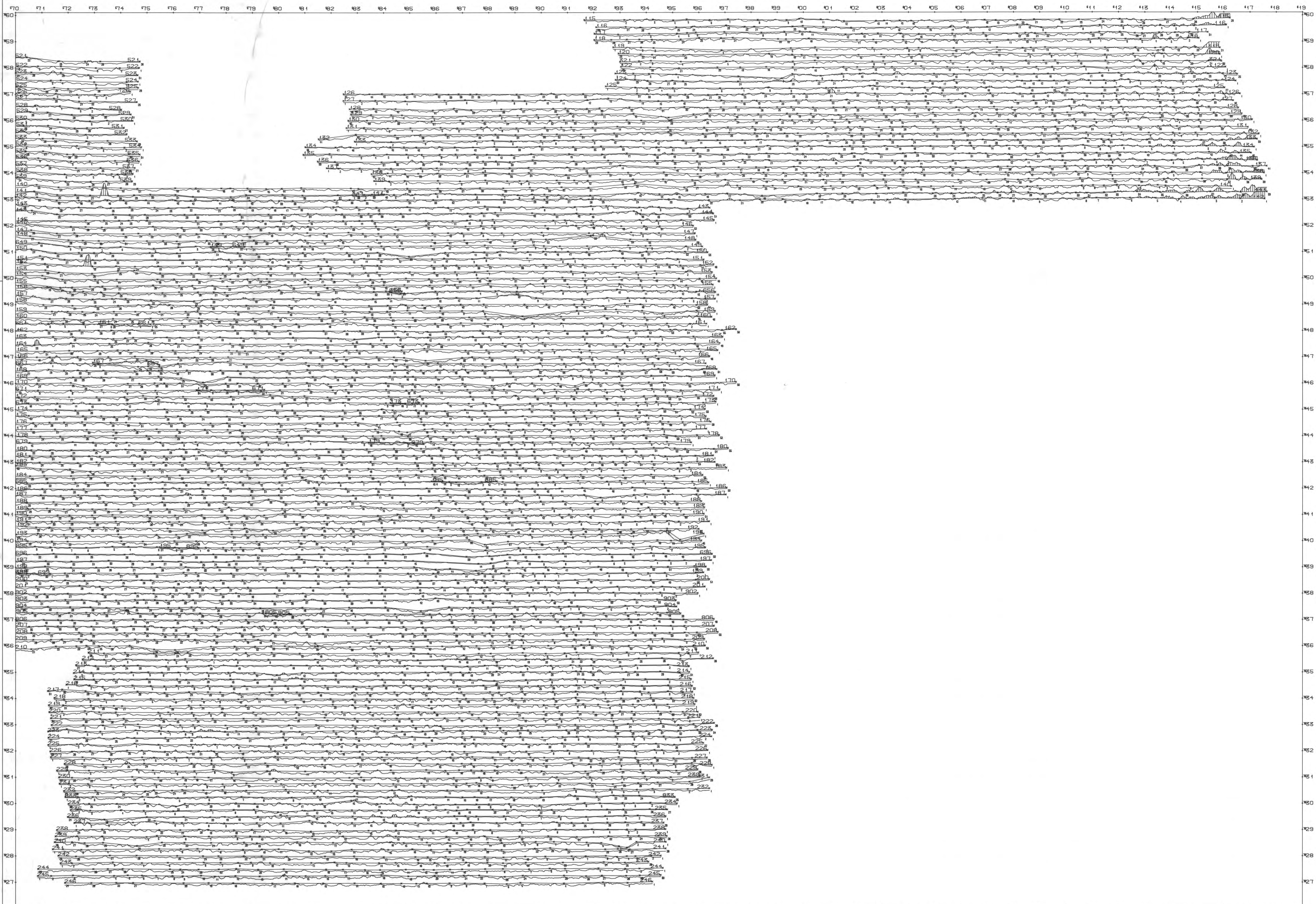
NGU HELIKOPTERMÅLINGER KALIJUM 40 AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. OB./M	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	FEB 1986
		TRAC.	
		KFR. H.H.	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	83.054-04C	1882 IV	



1 CH PÅ KURVEN TILSVARER  
 SKJERINGSÅRSPUNKTET MED PÅLITTELIGHET  
 BAKGRUNNSTRÅLING: 25 C/S

NSU HELIKOPTERHALINGEN URAN KAUTOKE I NO, FINNMARK NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:150000	DRS. OB./M. FEB 1986	J.A. FEB 1986
	TRAC. KPR. H.H.	TEGNING NR. 86.054-05A	KARTBLAD NR. 1883 11 1883 111

1 KM



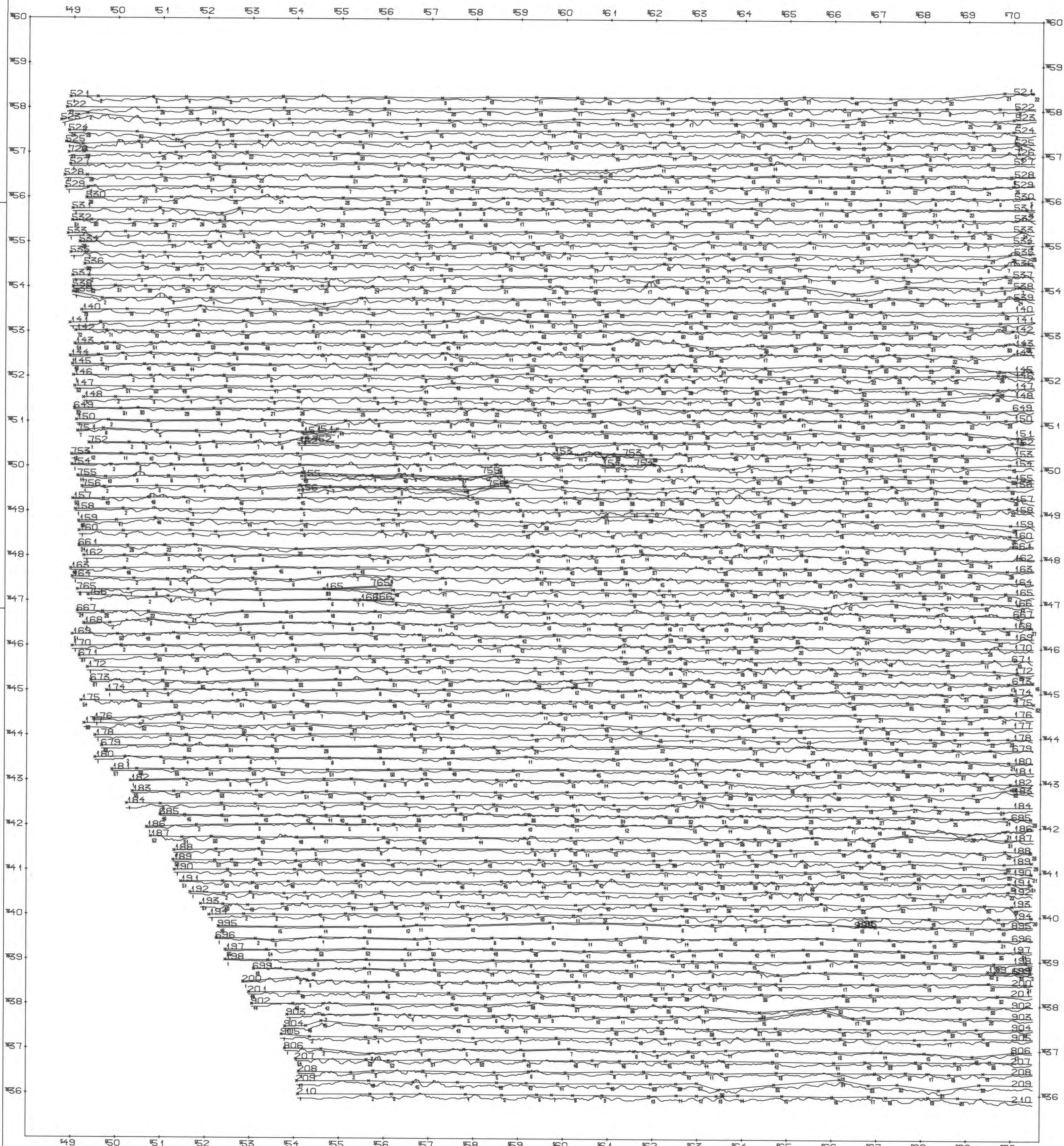
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119

60 59 58 57 56 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27

1 CH PÅ KURVEN TILSVARER 25 C/S  
 SKJERINGSPLANET MED PÅLIGNEN TILSVARER 5. C/S  
 BAKGRUNNSTRÅLING: 8. C/S

NSU HELIKOPTERHÅLINGER URAN SIEBE, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHØIM	NÅLESTOKK	DBS. DB./M	JUL 1986
	1:50000	TRAC.	FEB 1986
		KFR. H.H.	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	86.054-058	1852 I	

1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 25 C/S  
 SKJÆRINGS-PUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 6. C/S  
 BAKGRUNNSTRÅLING : 8. C/S

1 KM

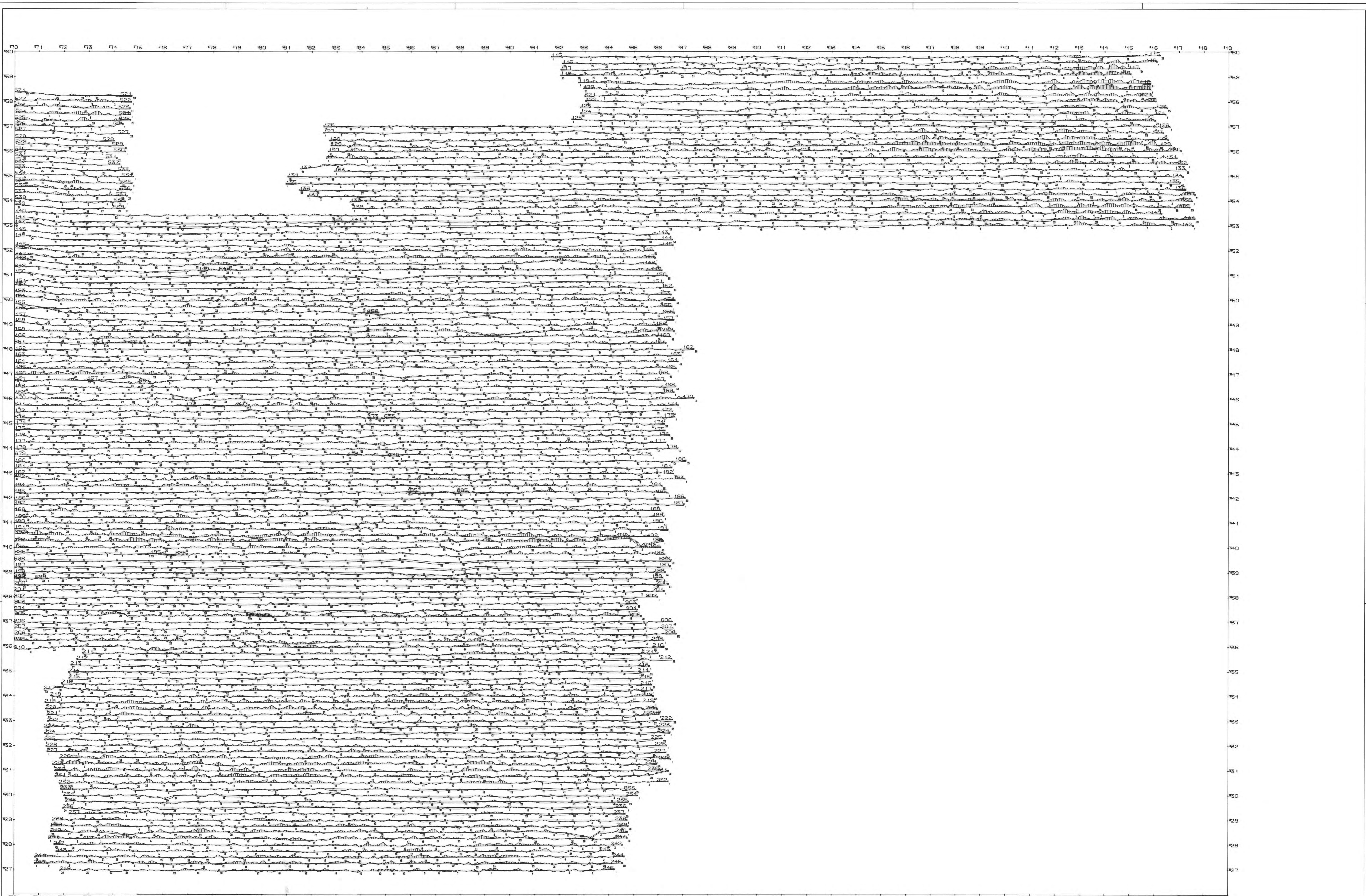
NGU HELIKOPTERMÅLINGER URAN AGIET, FINNMARK	MÅLESTOKK	OBS. OG/JM	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	FEB 1986
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNINGS NR.	KARTBLAD NR.	
	86.054-05C	1662 IV	



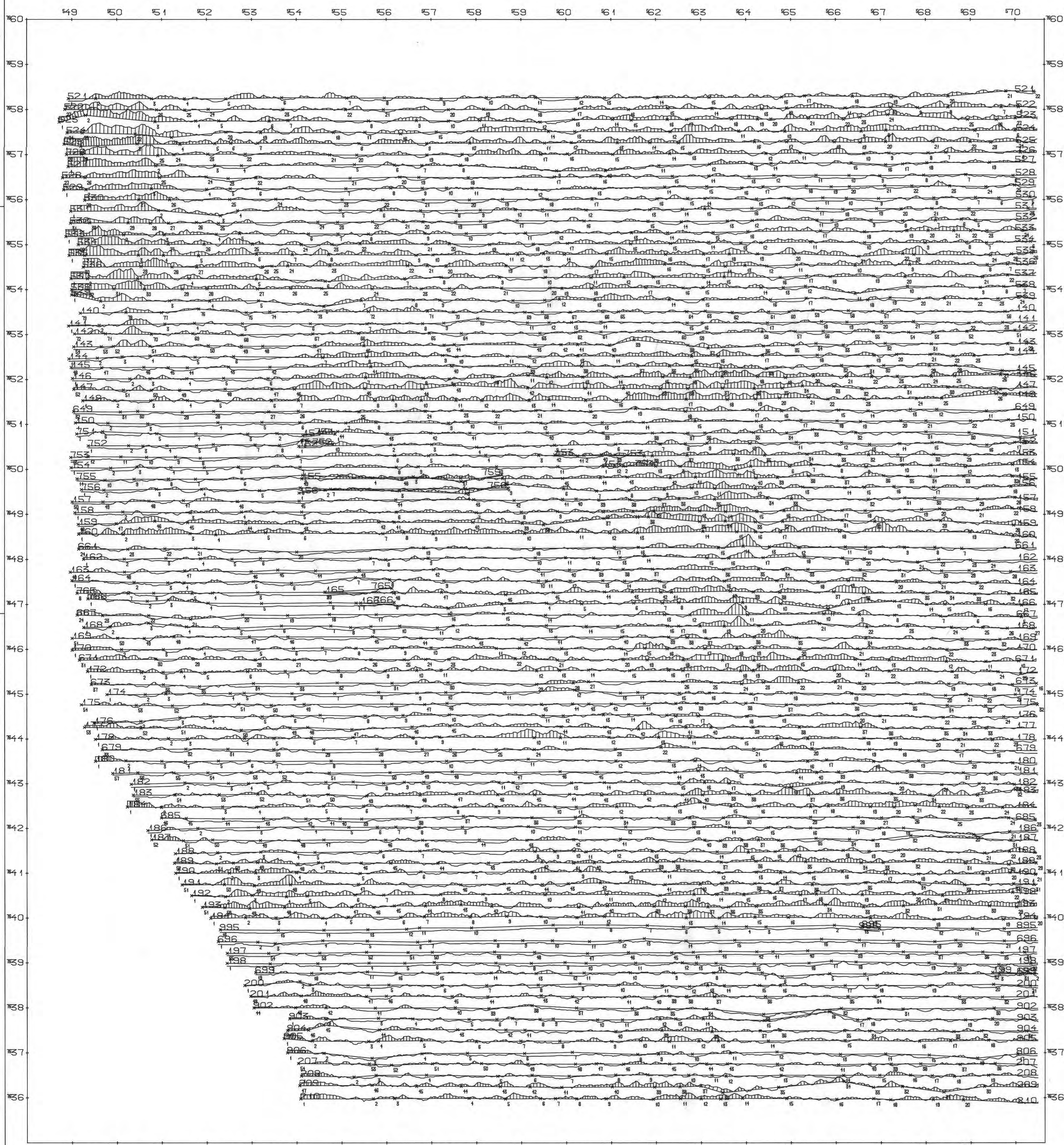
1 cm på kurven tilsvarer 50 cm/s  
 skjæringspunktet med pl-linjen tilsvarer 12. cm/s  
 bakgrunnsstråling: 8. cm/s

NGU HELIKOPTERFLYGER THOR ILM  KAUTOKEINO, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. ØV./H. JUN 1985
	TRAC.	MAR 1988
	KFR. H.H.	
	TEIENING NR. 86.054-06A	KARTBLAD NR. 1985 11 1985 111

1 km



70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 C/S  
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 12. C/S  
 BAKGRUNNSTRÅLING 1. C/S

1 KM

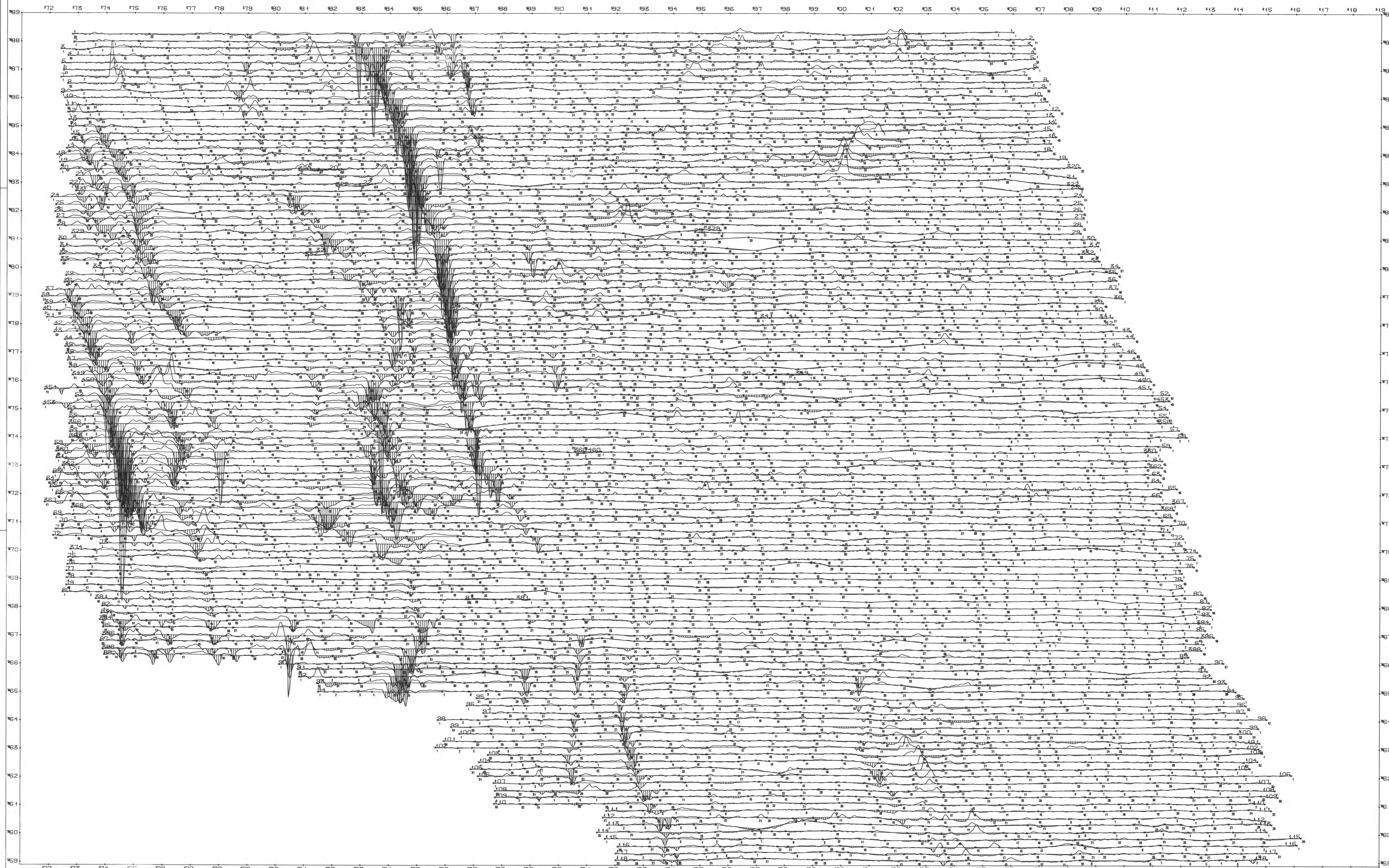
NGU HELIKOPTERMÅLINGER THORIUM AGIET, FINNMARK NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	OBS. - OB./JM	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	FEB 1986
		TRAC.	
		KFR. H.H.	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	86.054-06C	1982 IV	



Rapport nr. 86.054

BIND III

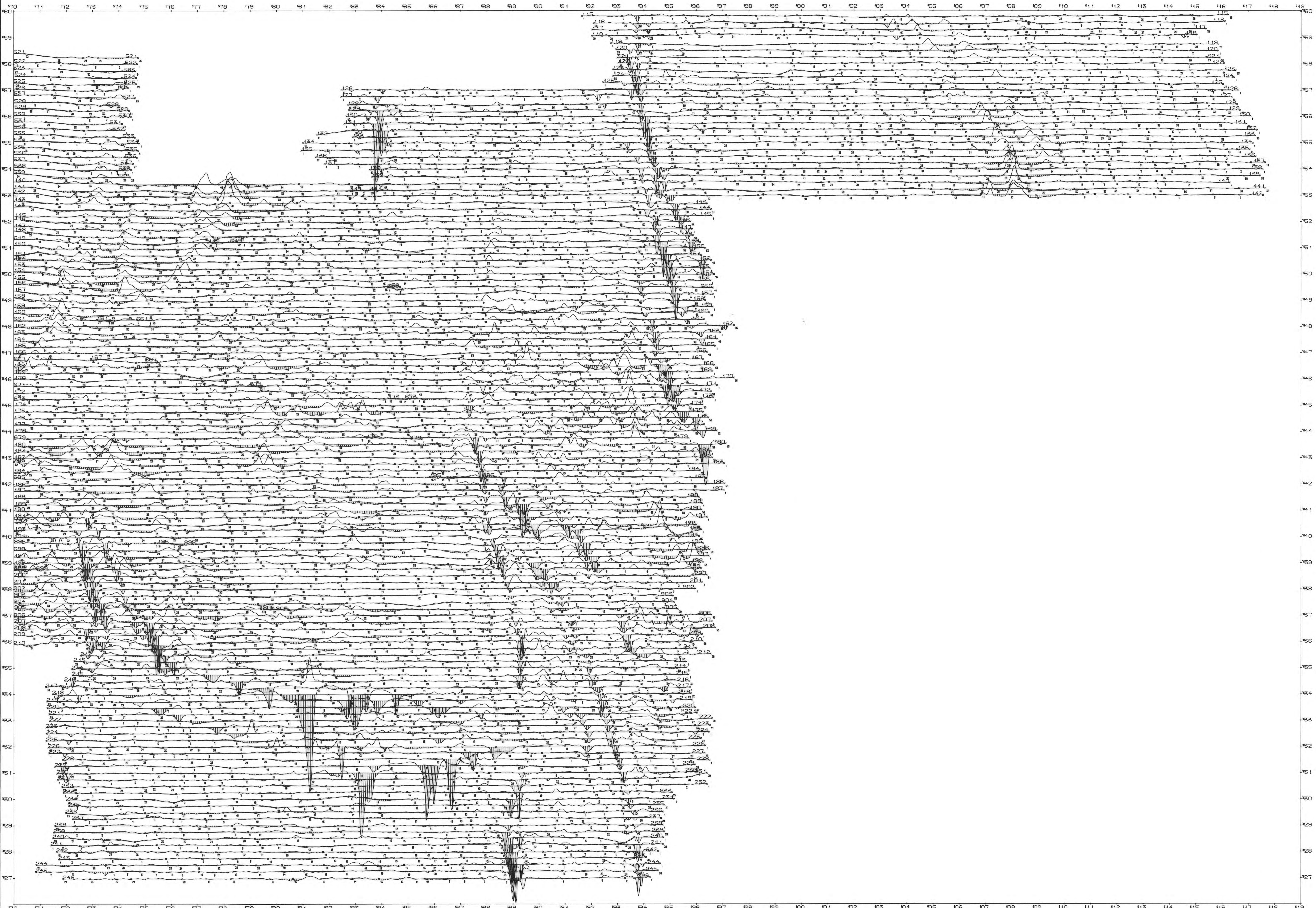
Geofysiske målinger fra helikopter  
over kartbladene Kautokeino,  
Lappoloubbal, Siebe og Agiet,  
Finnmark fylke



1. OI PÅ KURVEN TILSVARER 80 PPM  
 SKALRISIKRANSET MED FLITLIGT TILSVARER 0.  
 NEGATIV REELKOMPONENT ER SKRIVET

NSU HELIKOPTERMÅLINGER ELEKTROMAG. REELKOMPONENT KAUTOKE I NØRFINNMARK	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/ST. TRAC. WFR. H.H.	JUN. 1985 MAR. 1986
	TRONDHEIM		KARTBLAD NR. 1985 11 1985 111

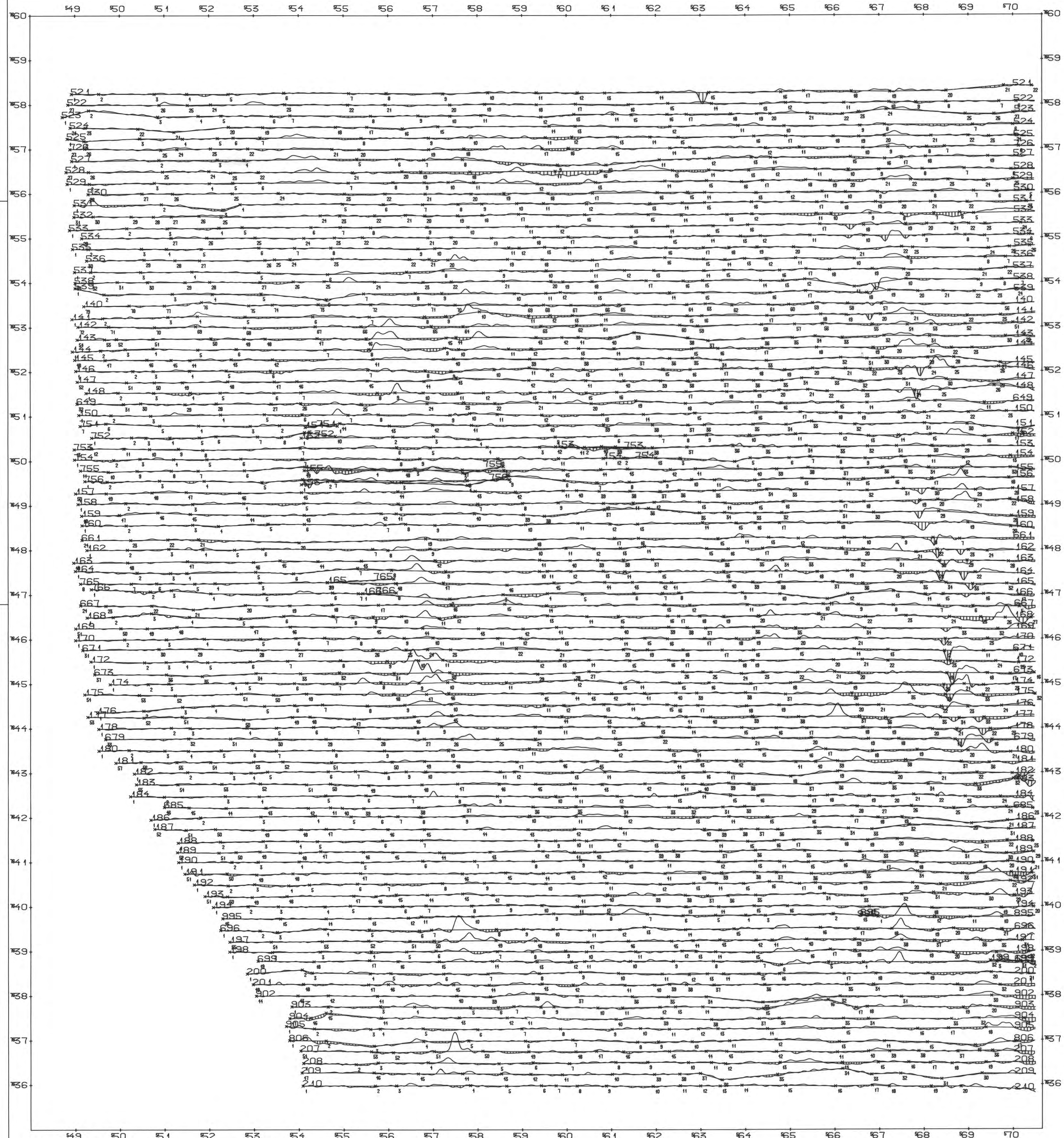
1 KM



Di på RÅ KURVEN TILSVARER 80 PPM  
 SKJERINGSPLUKKET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.  
 NEGATIV REKLIPKORREKT ER BEHOLDT

NSU HELIKOPTERMÅLINGER ELEKTROMAGNETISK REELLKOMPONENT SIEBE, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	ÅLESTOKK	1:50000	ØSS. ØB./M	JUL 1986
	TRAC.	KFR. H.H.	MAR 1986	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
86_054-07B	1982 I			

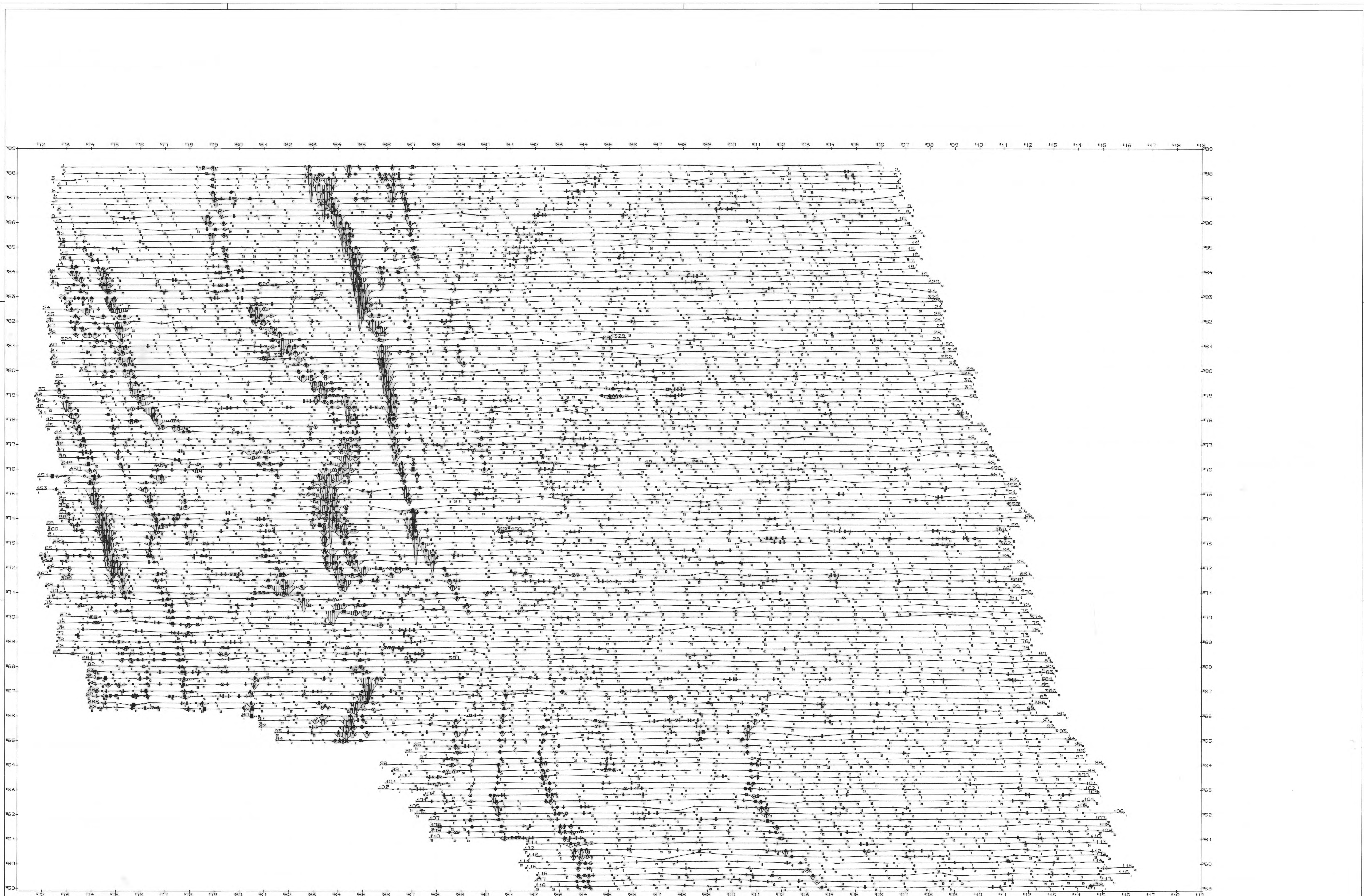
1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 60 PPM  
 SKJERINGSPLUKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.  
 NEGATIV REELLKOMPONENT ER SKRAVERT

1 KM

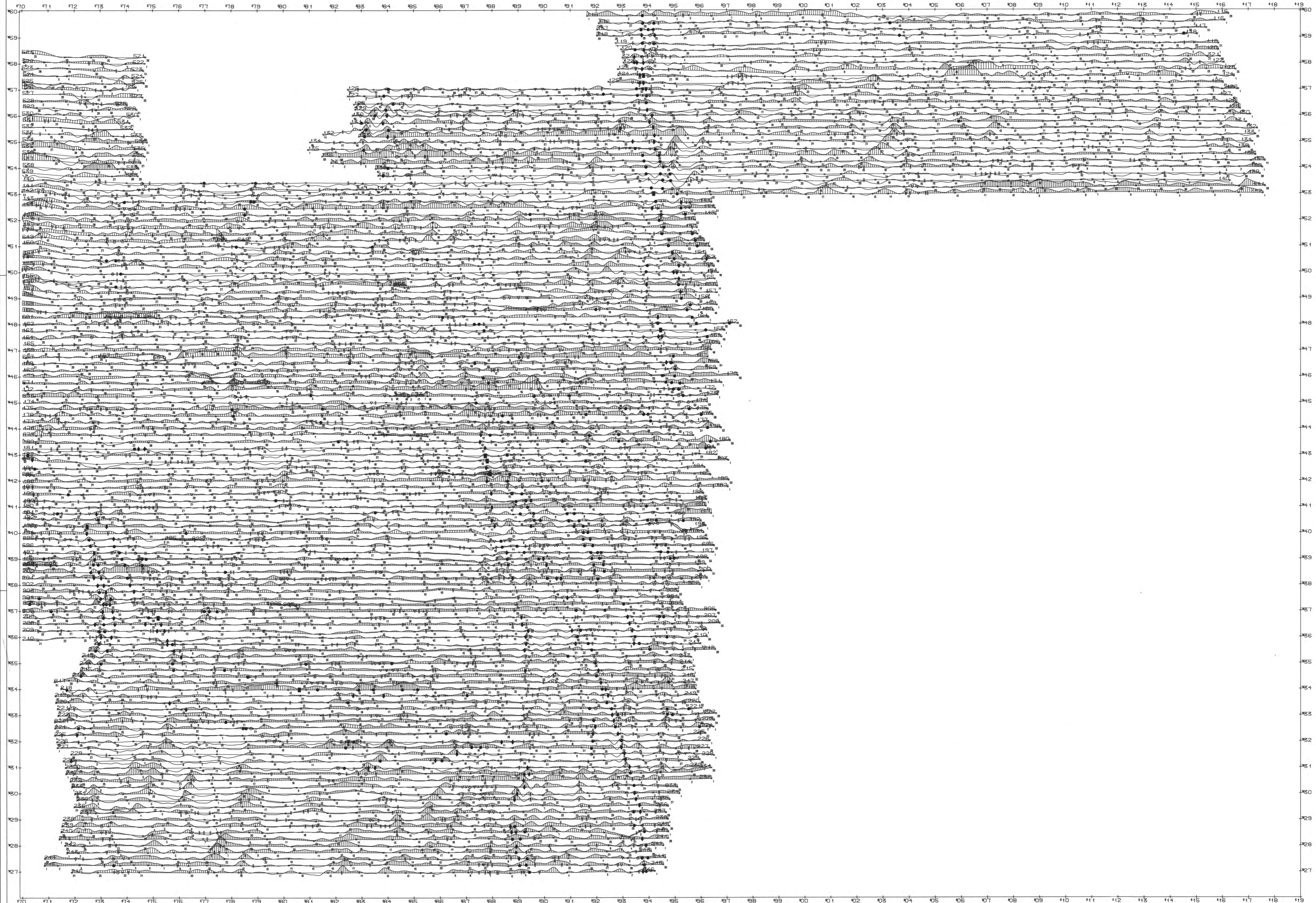
NGU HELIKOPTERMÅLINGER ELEKTROMAGNETISK REELLKOMPONENT AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JR JUL 1995
	TRAC. KFR. H.H.	TEGN. NR. 86.054-07C
		KARTBLAD NR. 1882 IV



1. OH PÅ KURVEN TILSVARENDE 20 PPM  
 SKJERINGSKONTOURER MED FLYTNINGEN TILSVARENDE  
 NEGATIV IMAGINÆRKOMPONENT EN SVAKERT  
 REELLANOMALI < -1,5 PPM, IMAGINÆRANOMALI < -3,0 PPM  
 x > 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 o < 20 < 50 - GOD LEDNINGSEVNE  
 o < 5 < 20 - MODERAT LEDNINGSEVNE  
 o < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE  
 REELLANOMALI :  
 x TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)  
 o INGEN ELLER SVAK POSITIV  
 ^ TYDELIG POSITIV  
 | < 3 PPM  
 IMAGINÆRANOMALI :  
 x TYDELIG NEGATIV (< -3,0 PPM)  
 o INGEN ELLER SVAK NEGATIV (< -1,5 TIL -3,0 PPM)  
 ^ TYDELIG NEGATIV (< -1,5 TIL -3,0 PPM)  
 | < 3 PPM

NSU	OBS. 08/71	JUL 1965
HELIKOPTERMÅLINGER	TEGN. MAR 1968	
ELEKTROMAG. IMAGINÆRKOMPONENT H. TOLKNING	TRAC.	
	KFR. H.H.	
KAUTOKEINO, FINNMARK		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM	86.054-08A	1955 11
		1955 11

1:50000



1. NR PÅ KURVEN TILSVARER  
 SKJERINGSNØKKELET MED FLUXLINJEN TILSVARER 0.  
 POSITIV REELLKOMPONENT ER SKRIVET  
 REELLANOMALI < -3.0 PPM

BEELLANOMALI ;  
 X TYDELIG POSITIV (> 3 PPM) IMAGINERANOMALI ;  
 Y INSELLELLES SVAK POSITIV TYDELIG NEGATIV (< -3.0 PPM)  
 V SVAK POSITIV SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)  
 A TYDELIG POSITIV  
 I < +3 PPM

●  $\sigma > 50$  - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 ○  $\sigma < 20$  - GOD LEDNINGSEVNE  
 ◐  $\sigma < 10$  - MØDERT LEDNINGSEVNE  
 ○  $\sigma < 5$  - SVAK LEDNINGSEVNE

NSU  
 HELIKOPTERMASSER  
 VLF TOTALFELT NYEN-TOLKNING

1:50000  
 TRAC.  
 KFR., H.H.

SIEBE, FINMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

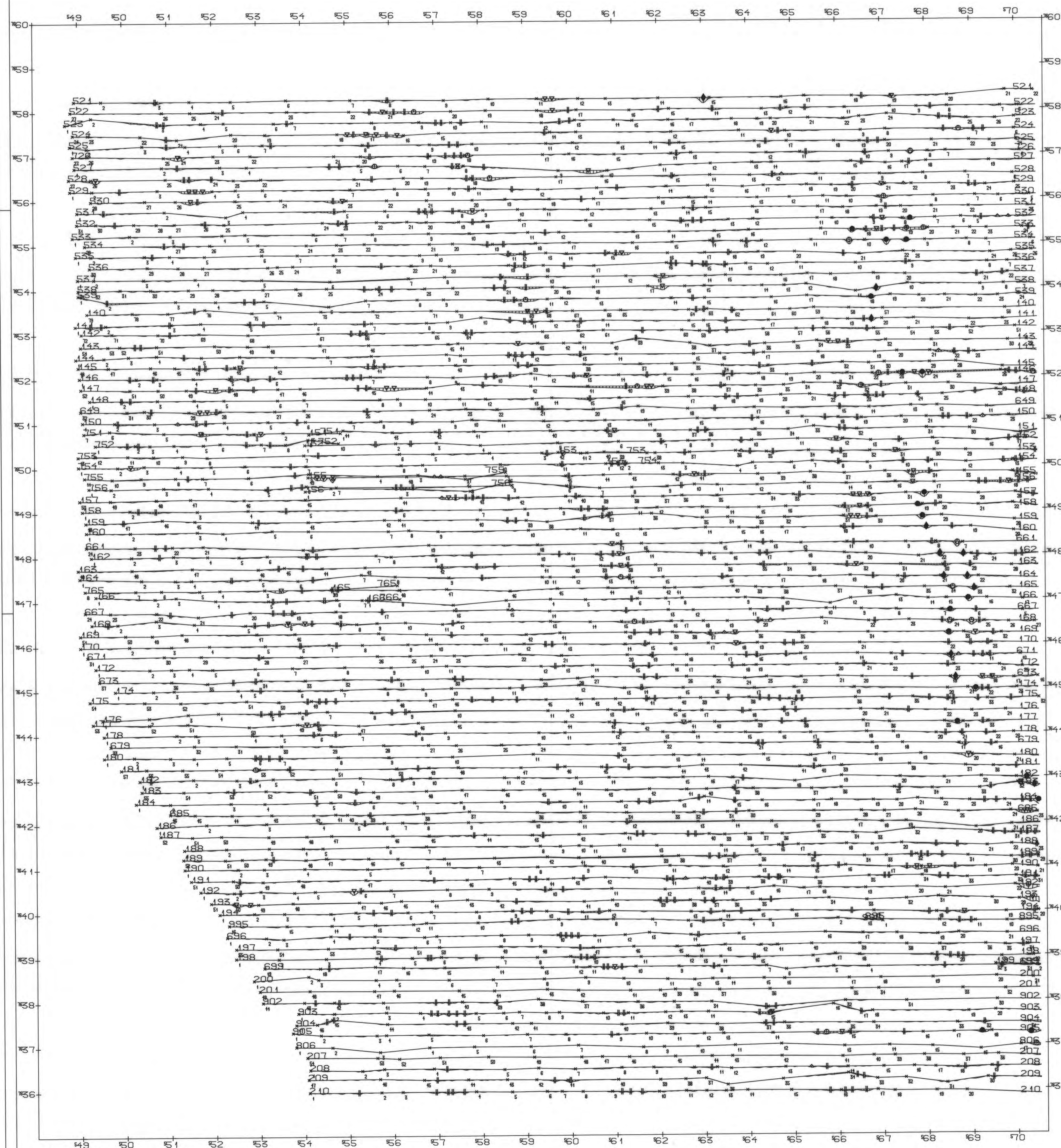
MÅLSTOKK  
 1:50000  
 TRAC.  
 KFR., H.H.

OBS. OG/PT. JUN 1985  
 TERN. MAR 1986

TERNING NR.  
 86.054-09B

KARTBLAD NR.  
 1882 I

1 KM



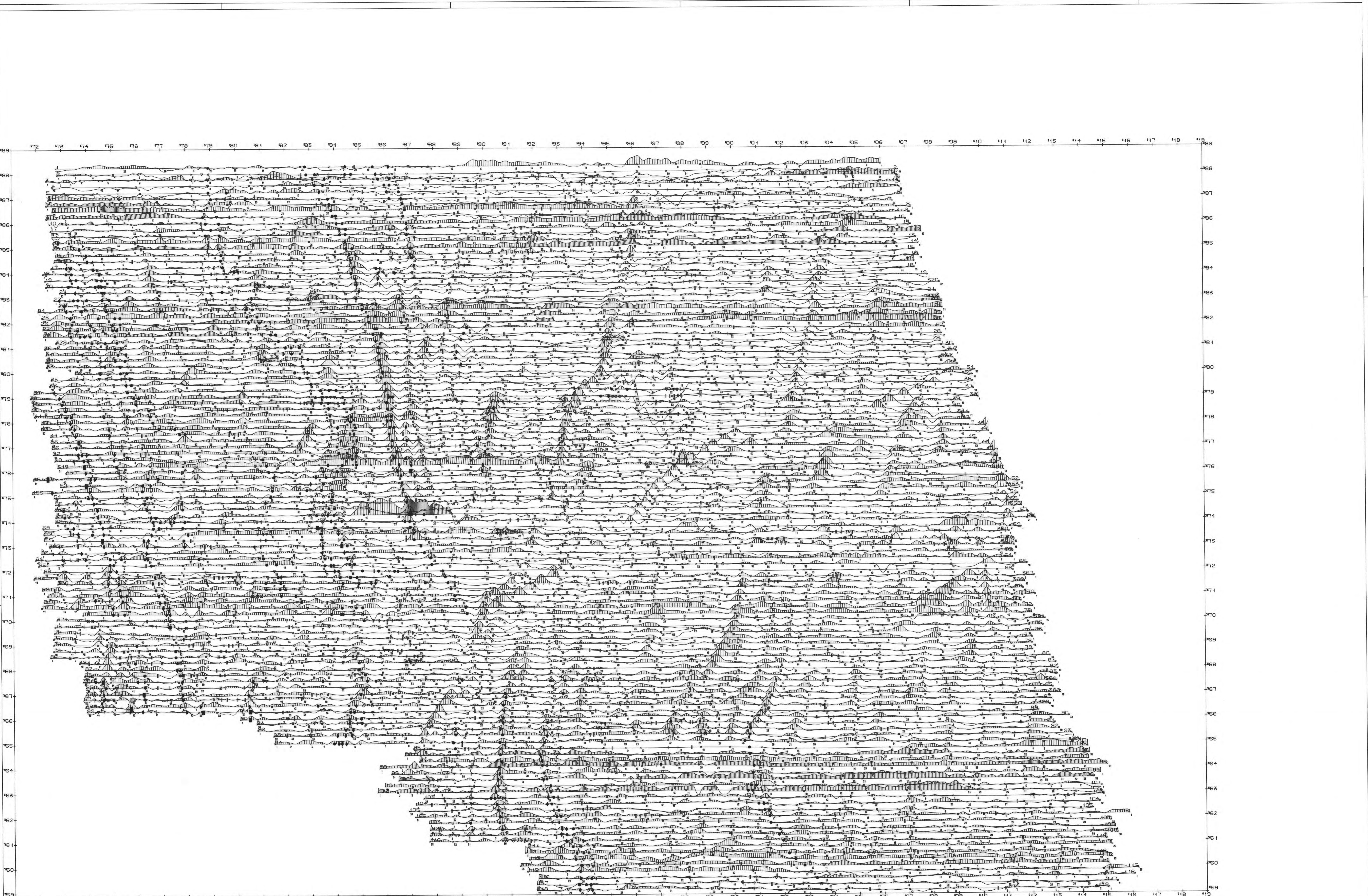
1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 PPM  
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.  
 NEGATIV IMAGINERKOMPONENT ER SKRIVERET  
 REELL ANOMALI < -1.5 PPM, IMAGINERANOMALI < -3.0 PPM  
 ● 20 <math>\sigma</math> < 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 ○ 5 <math>\sigma</math> < 20 - MODERAT LEDNINGSEVNE  
 ○ <math>\sigma</math> < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE

BEELLANOMALI :  
 x TYDELIG POSITIV (>3 PPM)  
 v INGEN ELLER SVAK POSITIV  
 ^ TYDELIG POSITIV  
 | <math>+3</math> PPM

IMAGINERANOMALI :  
 x TYDELIG NEGATIV (<-3.0 PPM)  
 v " " "  
 ^ SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)  
 | " " "

NGU HELIKOPTERMÅLINGER ELEKTROMAG. IMAGINERKOMPONENT M/TOLKNING	MÅLESTOKK	OBS. OB./JM	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	MAR 1986
AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC.	KFR. H.H.	
	TEGNING NR. 86.054-08C	KARTBLAD NR. 1882 IV	

1 KM

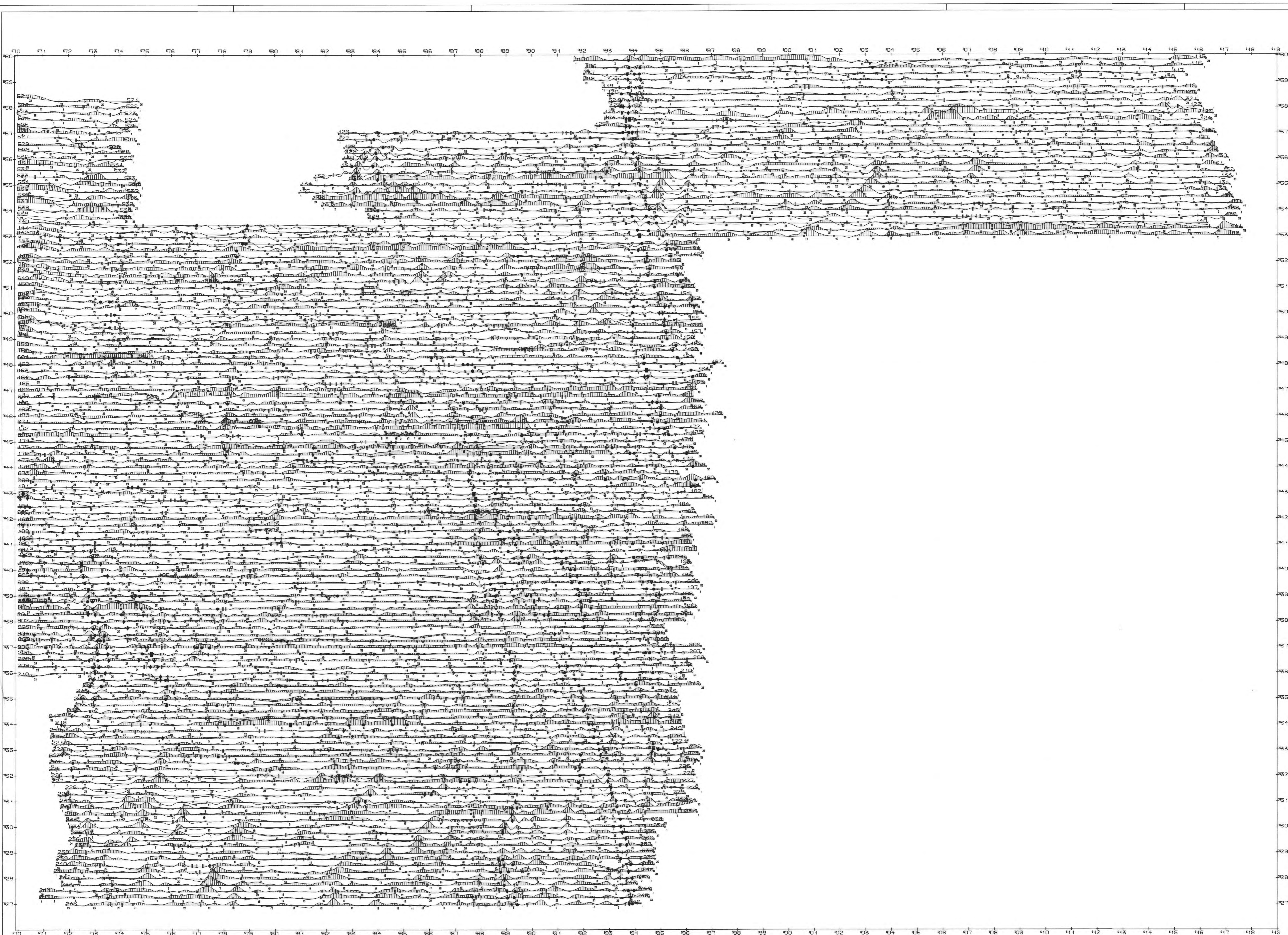


1 PPM PÅ KURVEN TILSVARER 5 I  
 SØLJEN INNSKALTRERT MED FØLJENDE TILSVARER 0  
 POSITIV REELLANOMALI ER SØRØVART

REELLANOMALI < -1.5 PPM, IMAGINERANOMALI < -5.0 PPM  
 x TYDELIG POSITIV (> 5 PPM)    y IMAGINERANOMALI  
 v INGEN ELLER SVAK POSITIV    v TYDELIG NEGATIV (< -5.0 PPM)  
 o 20 < α < 60 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE    v TYDELIG POSITIV    v SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -5.0 PPM)  
 o 5 < α < 20 - MODERAT LEDNINGSEVNE    v TYDELIG POSITIV    v TYDELIG POSITIV  
 o α < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE    v TYDELIG POSITIV    v TYDELIG POSITIV

NGU HELIKOPTERMÅLINGER VLF TOTALFELT M/EM-TOLKNING	HALESTOKK 1:50000	DRS. DR./21 JUL. 1985	TEKNIK MAY 1986
KAUTOKEINO, FINNMARK	TEGNING NR. 86.054-09A	KARTBLAD NR. 1888 11	1888 111
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	1 KM		





1. NR PÅ KURVEN TILSVARER  
 SKJER INNPUNKTET MED FLUXLINJEN TILSVARER 0.

REELLANOMALI < -3.0 PPM  
 ○ σ > 50 - MEGET GOD LEDNINGSEVNE  
 ● 20 < σ < 50 - GOD LEDNINGSEVNE  
 ○ σ < 20 - MØDERT LEDNINGSEVNE  
 ○ σ < 5 - SVAK LEDNINGSEVNE

BEELLANOMALI  
 × TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)  
 ∇ INSELLELLE SVAK POSITIV  
 ▲ TYDELIG POSITIV  
 ▲ < +5 PPM

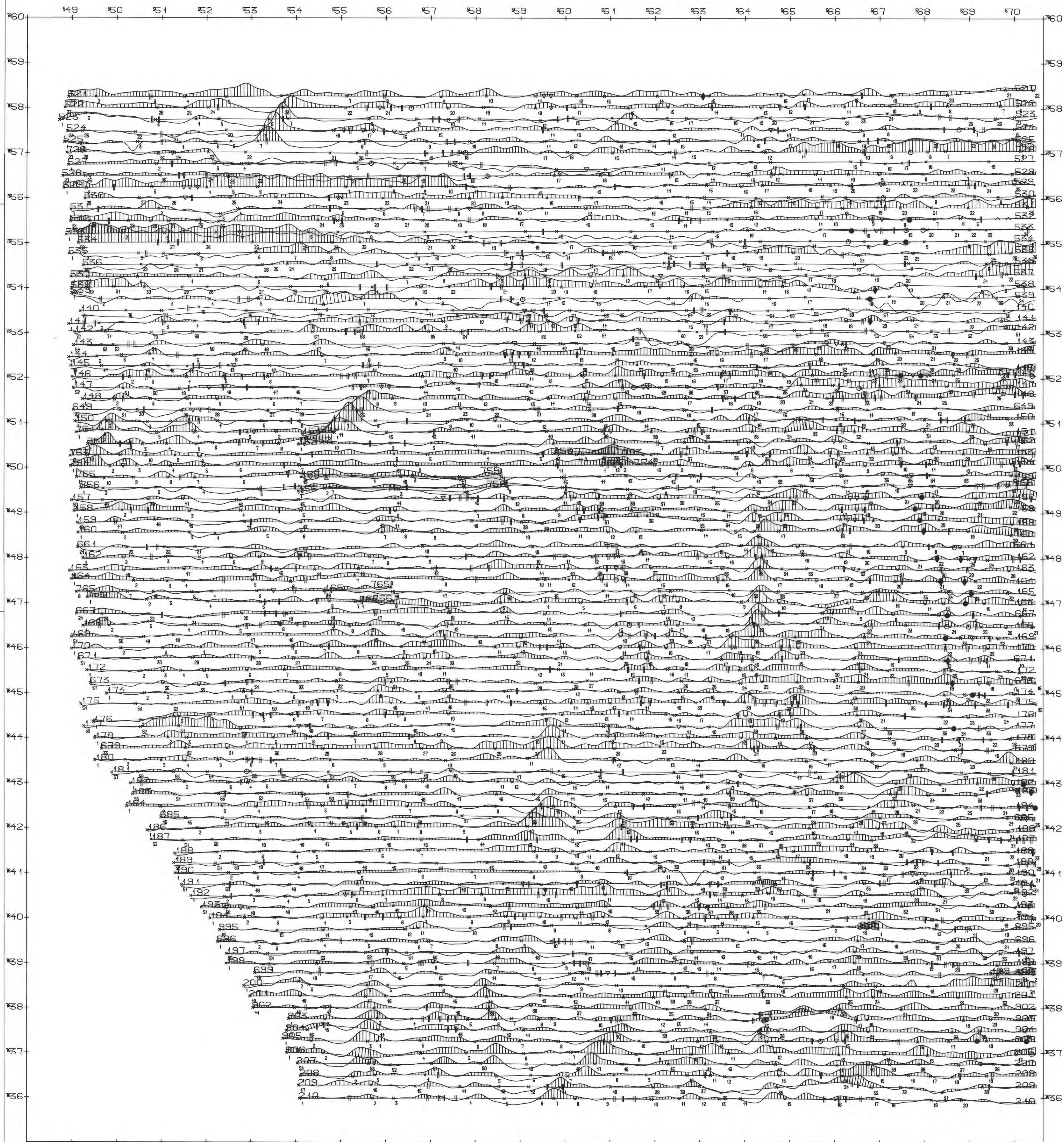
IMAGINERANOMALI  
 ∇ INSELLELLE SVAK NEGATIV (< -3.0 PPM)  
 ▲ TYDELIG NEGATIV (< -3.0 PPM)  
 ▲ SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)

NSU  
 HELIKOPTERMASSER  
 VLF TOTALFELT NYEN-TOLKNING

SIEBE, FINMARK  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLSTOKK 1:50000  
 TRAC. H.M.  
 OBS. OG/PT. JUN 1985  
 TERN. MAR 1986  
 TERNING NR. 86.054-09B  
 KARTBLAD NR. 1882 I

1 KM



1 MM PÅ KURVEN TILSVARER  
SKJERINGSKONTORET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.  
POSITIV REELLKOMPONENT ER SKRAVERT  
REELLANOMALI < -1.5 PPM, IMAGINERANOMALI < -3.0 PPM  
■ 0 < 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)  
v INGEN ELLER SVAK POSITIV  
^ TYDELIG POSITIV  
| < +3 PPM  
IMAGINERANOMALI :  
x TYDELIG NEGATIV (<-3.0 PPM)  
v " " "  
^ TYDELIG NEGATIV  
| SVAK NEGATIV (-1.5 TIL -3.0 PPM)  
| - - - - -

NGU HEL IKOTERMÅLINGER VLF TOTALFELT M/EM-TOLKNING	MÅLESTOKK	OBS. OG/JM	JUL 1985
	1:50000	TEGN.	MAR 1986
AGIET, FINNMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	86.054-09C	1852 IV	

1 KM