



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 400	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Oslo	Gradering
Kommer fra ..arkiv Østlandske	Ekstern rapport nr NGU 1835	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Magnetiske, elektromagnetiske, VLF og radiometriske målinger fra Helikopter i et område vest for Tønsberg				
Forfatter		Dato 1982	Bedrift	
Kommune	Fylke Vestfold, Telemark	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

NGU Rapport nr. 1835

Magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og
radiometriske målinger fra helikopter
over et område vest for TØNSBERG,
VESTFOLD og TELEMARK

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

Rapport nr.	1835	Åpen/Forfattet
Tittel: Magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og radiometriske målinger fra helikopter over et område vest for Tønsberg, Vestfold og Telemark fylker		
Oppdragsgiver: NGU	Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:	Kommune: Div.	
Fylke: Vestfold og Telemark	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1713 I Siljan 1813 IV Holmestrand	
Utført: Feltarbeid 09.07.->11.07.81 Rapport oktober 1982	Sidetall: 13 Tekstbilag: Kartbilag: 10	
Prosjektnummer og -navn:		
Prosjektleder:		
Sammendrag: Rapporten inneholder resultater fra geofysiske målinger fra helikopter over et område vest for Tønsberg i Vestfold fylke. Området innbefatter flere kommuner i Vestfold og Telemark fylker og benevnes Holmestrand i denne rapporten. Det ble utført både magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og radiometriske målinger over et ca. 300 km² stort område. Flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 200 meter, og det ble tilsammen fløyet ca. 1500 pr. km. Data fra målingene er behandlet ved hjelp av forskjellige program i NGUs HP3000 data-maskin og er deretter tegnet ut på calcomp-plotter som profilkurvekart og kotekart i målestokk 1:50 000 og delvis 1:20 000. Som navigasjonsgrunnlag er benyttet vanlige topografiske kart i 1:50 000 serien etter oppfotografering til 1:20 000 målestokk.		
Nøkkelord	Geofysikk	Elektromagnetiske målinger
	Helikoptermålinger	VLF-målinger
	Magnetiske målinger	Radiometriske målinger

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	<u>Side</u>
INNLEDNING	4
UNDERSØKELSES BETINGELSER	4
MÅLEMETODER, INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	8
BEARBEIDELSE	9
RESULTATER	10

Kartbilag

1835-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-01A	" " " "	1:20 000
-02	" " , kote kart 100 gammakoter	1:50 000
-03	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-03A	" " , " "	1:20 000
-03B	" " , kote kart	1:50 000
-04	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05	Uran , " "	1:50 000
-06	Thorium , " "	1:50 000
-06A	" , " "	1:20 000
-06B	" , kote kart	1:50 000
-07	EM reellkomponent , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-08	EM imaginærkomponent , " "	1:50 000
-09	EM tolkningskart , " "	1:50 000
-10	VLF reellkomponent og imaginærkomponent, " "	1:50 000

INNLEDNING

Geofysisk avdeling fikk sommeren 1981 som oppdrag fra NGU å utføre geofysiske målinger fra helikopter over et område vest for Tønsberg i Vestfold og Telemark fylker. Området dekker ca. 300 km² og det ble fløyet ca. 1500 profilkilometer. Området benevnes i denne rapporten Holmestrand og er tidligere dekket med magnetiske-, radiometriske- og elektromagnetiske målinger fra fly.

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 avbrytes. Dette gjelder spesielt i områder med røff topografi. Sterk sidevind vil f.eks. bevirke at 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 Holmestrand var værforholdene brukbare og en hadde ikke vind av betydning. De topografiske forhold var imidlertid svært variable med relativt store høydevariasjoner, særlig i den vestlige delen av området.

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 oppdraget over Holmestrand 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 dager med høy magnetisk aktivitet må målingene avbrytes. 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.

MALEMETODER, INSTRUMENTER

Ved oppdraget over Holmestrand ble tre forskjellige måletyper 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 angående 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-803 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. En benytter derfor vanligvis en målerepetisjonstid på 0.8 sek ved målingene. 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 milliontideler, 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 kombinerte måleopplegget inkluderer også VLF-målinger med et Geonics EM-18 instrument for bruk i fly/helikopter. Dette instrumentet måler forholdet mellom det vertikale sekundære magnetiske feltet og det primære horisontale magnetiske feltet

fra VLF radiostasjoner som instrumentet tunes til. Disse feltene måles ved hjelp av to orthogonale mottakerspoler (vertikal signalspole og horisontal referansespole) festet til helikopteret på utsiden av kabinen. De radiostasjoner som vi benytter opererer i frekvensbandet 15 til 25 kHz, og de fleste finnes i Vest-Europa og USA. Våre måleprofiler må, dersom de beste måleresultater skal oppnås, legges mest mulig vinkelrett både på strøkretningen og på radius vektor til senderstasjonen. Ved målingene over Holmestrand ble den franske senderstasjonen med kallesignal FUO benyttet.

Dybderekkevidden ned til elektriske ledere som ligger i ikke ledende bergarter er større ved VLF-målinger enn ved vanlige EM helikoptermålinger. Den relativt høye målefrekvensen gjør imidlertid at en også får anomalier over forkastninger, sprekker, variasjoner i ledningsevnen i overdekket etc.

Det ble samtidig med EM-, VLF- 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. Denne sonden plasseres 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 to til registrering av EM- og VLF-data.

Alle data fra magnetometer, VLF- og EM-instrumenter og gammaspektrometer ble samtidig registrert digitalt på magnetbånd sammen med sann tid, profilidentifikasjon, høydedata etc. Til digital datalogging 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 på basen på Torp flyplass mens målingene pågikk. Denne magnetiske stasjonen består av et protonmagnetometer av type Varian M-50, en Rustrak skriver og en datalogger av type SANDER ADR II.

UTFØRELSE

I samråd med statsgeolog Jens Hysingjord ble flyretning valgt til øst-vest.

Det ble fløyet ca. 1500 profilkilometer som dekket et område på ca. 300 km². Profilavstand og flyhøyde var henholdsvis 200 m og 200 fot.

Målingene ble utført i tidsrommet 09.07.->11.07.1981. Som base for flygingen ble Torp flyplass benyttet.

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 Mørefly, Ålesund deltok: Håkan Norlen som pilot og Rolf Ellingsen 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 (ca. 25 m mellom hvert) 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 en Calcompplotter. Ved oppdraget over Holmestrand har en valgt å tegne ut kart i målestokk 1:50 000 og delvis i 1:20 000.

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 og blir skravert. 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.

Resultatene fra VLF-målingene er også registrert på magnettape og blir støyfiltrert i datamaskinen før de plottes ut på Calcompplotteren som profilkurvekart. Som måleretning er valgt øst mot vest, og alle VLF data målt i motsatt retning er snudd (gitt motsatt fortegn) før utplotting.

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 profilkart der de tre radioaktive elementene Kalium 40, Uran og Thorium framstilles i kurveform. I tillegg tegner også maskinen ut kart over totalstrålingen over området.

RESULTATER

Resultatene fra målingene over Holmestrand i 1981 er framstilt i følgende kart i målestokkene 1:50 000 og 1:20 000.

1835-01	Magnetisk totalfelt, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-01A	" " " "	1:20 000
-02	" " , kotekart 100 gammakoter	1:50 000
-03	Radiometrisk totalstråling, profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-03A	" " , " "	1:20 000
-03B	" " , kotekart	1:50 000
-04	Kalium 40 , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-05	Uran , " "	1:50 000
-06	Thorium , " "	1:50 000
-06A	" , " "	1:20 000
-06B	" , kotekart	1:50 000
-07	EM reellkomponent , profilkurvekart m/flylinjer	1:50 000
-08	EM imaginærkomponent , " "	1:50 000
-09	EM tolkningskart , " "	1:50 000
-10	VLF reellkomponent og imaginærkomponent, " "	1:50 000

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

Ved å benytte både reell- og imaginærkomponentene fra de forskjellige anomalier kan en utføre en generell tolkning av de ledere en har lokalisert. Ved en slik generell tolkning må en imidlertid forutsette at lederne som opptrer i området er tynne, vertikaltstående plater, halvplan, med stor utstrekning til sidene og mot dypet (større enn 2-300 m lengde og over 100 m dybde). Lederne må også ha de samme magnetiske egenskaper som nabobergarterne. Dersom en så sammenligner reell- og imaginærkomponentenes amplituder, kan en danne seg et bilde av ledningsevnen. Fordi lederens tykkelse t og den elektriske ledningsevnen σ vanskelig lar seg skille matematisk, opererer en med produktet av ledningsevne og tykkelse ($\sigma \times t$) som mål for ledningsevnen.

De elektromagnetiske kartene viser få og relativt svake anomalier med lav ledningsevne. De fleste av anomaliene som finnes har lang bølgelengde og minner svært om de en finner over marin leire med noe ledningsevne. Området har dessuten mange kraft- og telefonlinjer og andre støykilder som følger med tettbebyggelse, og en bør ved vurdering av anomaliene være oppmerksom på slike mulige anomaliårsaker. Ingen av de framkomne anomalier ligner i form og styrke på de en regner som interessante ved mineralprospektering.

VLF kartet viser samme bildet, det vil si få og relativt uinteressante anomalier som trolig skyldes variasjoner i overdekket, topografi, kraft- og telefonlinjer etc. En tydelig sone strekker seg imidlertid fra Skåtan ved Lågen i nord-nordøstlig retning mot Nausåsen. Denne anomalisonen ligger på flanken av en bred EM-anomali, sannsynligvis fra marin leire, og VLF sonen har trolig samme årsak.

De magnetiske kartene viser at en over eruptivbergartene i Oslofeltet har et relativt komplisert magnetisk bilde. Det finnes lange soner som trer tydelig fram og det finnes mer lokale anomalitopper - både positive og negative. Noen av de kraftigste negative anomalier - særlig syd for Sæteråsen i den midtre delen av området, må skyldes remanent magnetisme. Hvordan denne har oppstått i dette området er vanskelig å forklare - kanskje har en magnetisert bergartsblokk tippet rundt i forbindelse med vulkanisme og inntatt en ny stilling og derved en ny feltretning som f.eks. oppjonerer jordreitet?

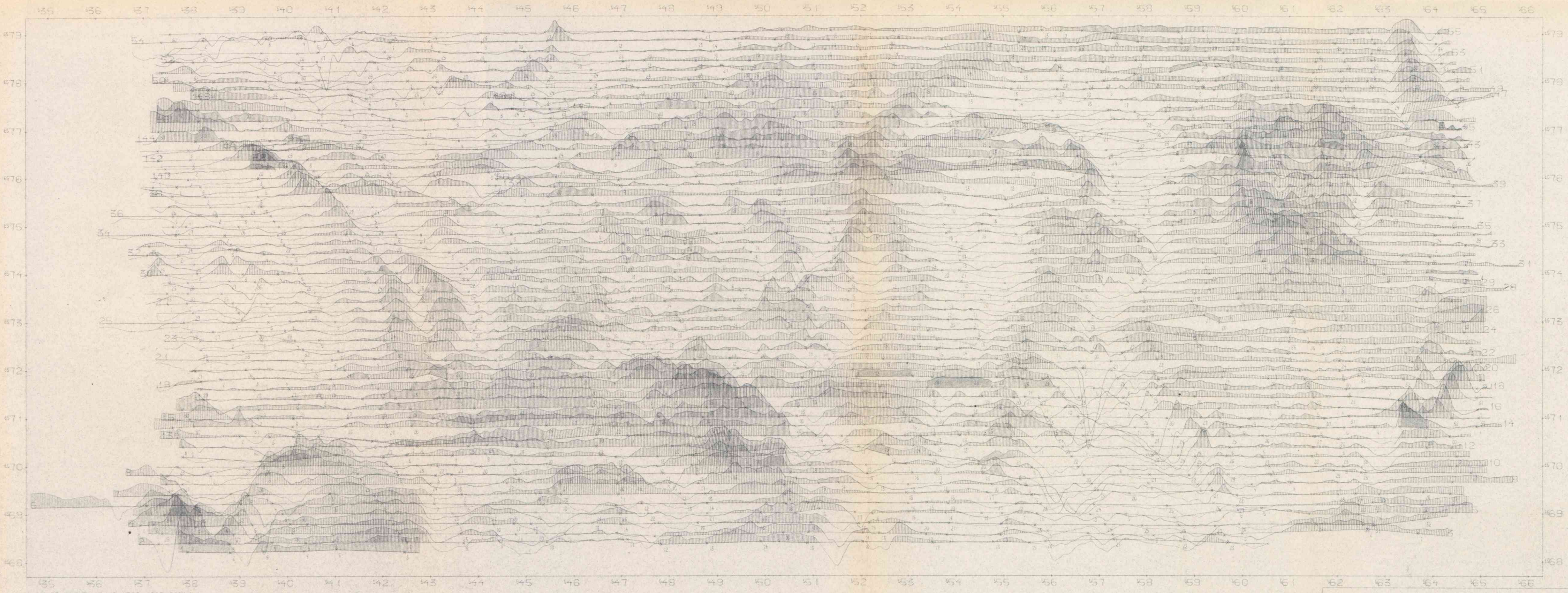
De radiometriske kartene viser også et relativt komplisert strålingsmønster over de permiske eruptivbergartene i området. Thorium- og kaliumkartet viser relativt høy stråling mens urankartet ikke viser tilsvarende anomalier. De høye kaliumverdiene kan skyldes utilstrekkelig kompensering av Comptoneffekt i området.

Thoriumkanalen viser anomalier på opptil 10-12 ganger bakgrunnen. Den høyeste strålingen finner vi over Sæteråsen i den midtre delen av området og i det sydøstlige hjørnet.

Totalstrålingskartet viser stort sett samme bildet som thorium-kartet.

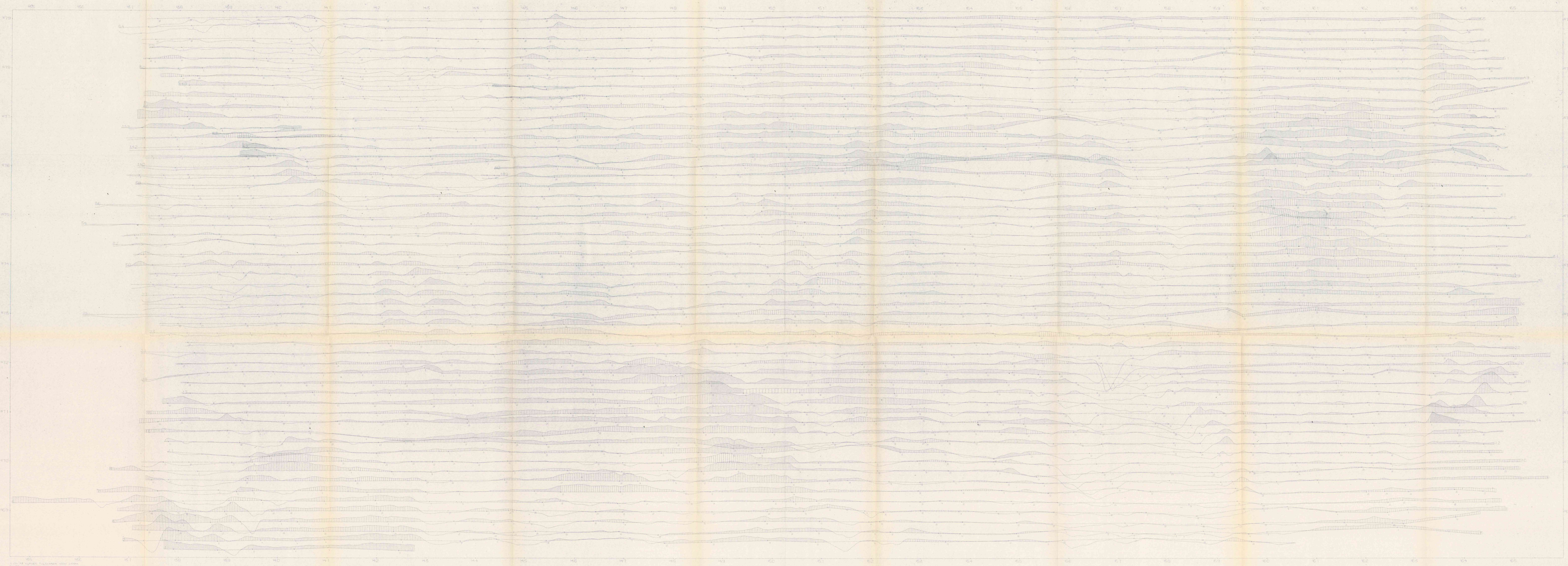
Trondheim, 25. oktober 1982
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Henrik Håbrekke
Henrik Håbrekke
førstegeofysiker



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000 GAMMA
SKJERINGSKONTORET TILSVARER 50000 GAMMA

NGU HELIKOPTERMÅLINGER MAGNETISK TOTALFELT HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MALESTOKK 1:50000	OBS. OG/OM	JUL 1961
		TEGN.	APR 1962
		TRAC.	
		KORR. H. M.	
1:50000	TEGNING NR. 1335/01	KARTBLAD NR. 1715 I 10.5 IV	



1:20000
MAGNETISKE FALTLINJER
MAGNETISKE FALTLINJER

NGU	MÅLESTOKK	DBS DB/JM	JUL 1981
HELIKOPTERMÅLINGER	1:20000	TEGN	OKT 1982
MAGNETISK TOTALFELT		TRAC	
HOLMESTRAND		KFR H.H.	
VESTFOLD / TELEMARKE	NOR		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR	KARTBLAD NR	
TRONDHEIM	1835 / 01A	1713 I - 1813 IV	

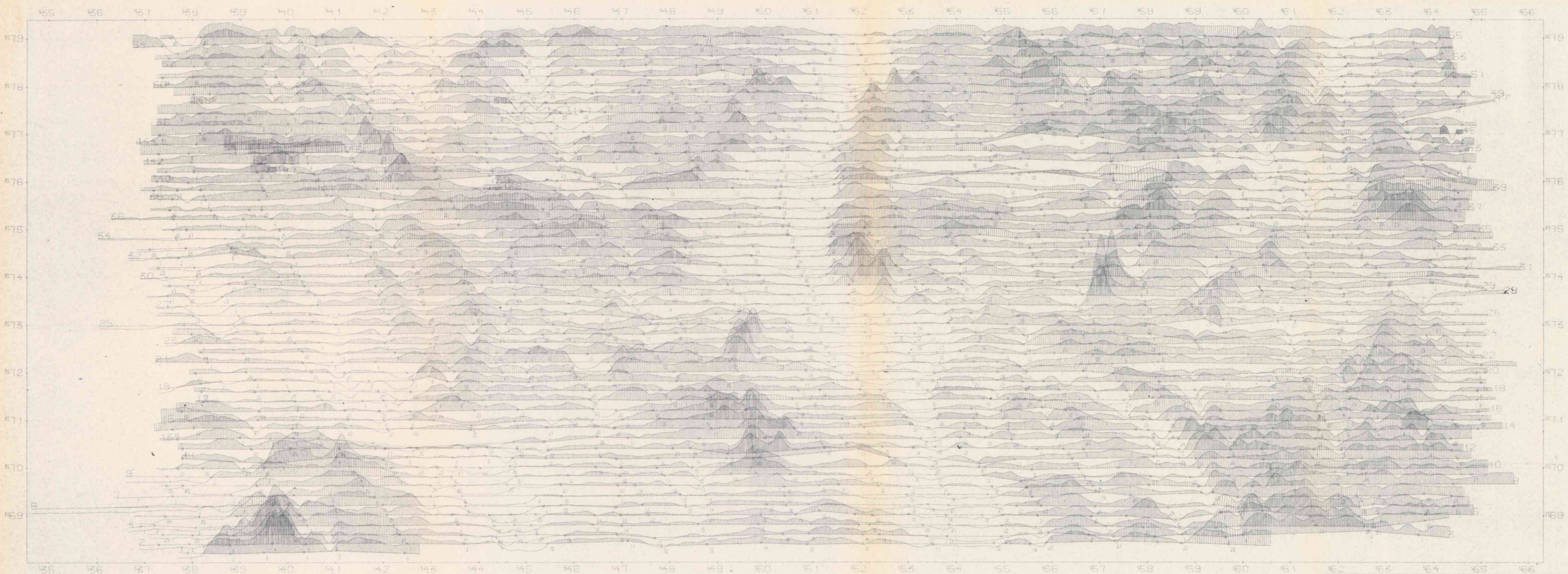


MINIMUMS VERDIER : 53450.000
MAXIMUMS VERDIER : 56580.000
INTERPOLASJONS RADIUS : 6.0 MM.
INTERPOLASJONS TYPE : LINEAR
CELLESTORRELSE : 3.0 MM.
MAGLESTOKK INPUTDATA : IKKE OPPGITT
MAGLESTOKK PLOTTET : 0.80 DANGER INPUTDATA

X-RETNINGEN : 53450.000
Y-RETNINGEN : 56580.000
DATAVERDIER : 47037.000
56580.000
567912.000
52305.000

NGU HELIKOPTERMALINGER MAGNETISK TOTALFEIT HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MAGLESTOKK 1:50000	OBS	JUN 88	JUL 1981
		TECN.		APR 1982
		TRAC.		
		KFS	H.H.	
		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
		1835/02	1713 I 1813 IV	

1 KM

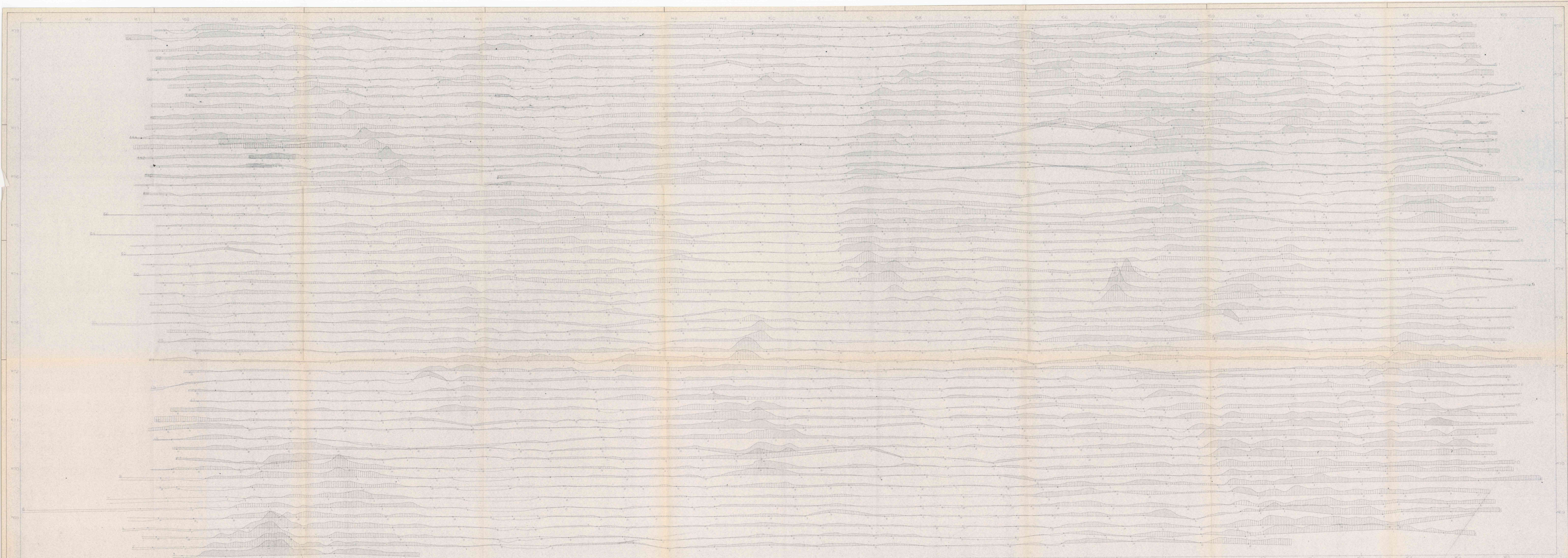


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2000 F.T.
 SKJERINGSKURVEN MED FLYLINJEN TILSVARER 1500 F.T.
 BAKGRUNNSTRÅLING 600 F.T.

1 KM

NGU
 HELIKOPTERMÅLINGER
 RADIOMETRISK TOTAL
 HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESØKK 1:50000	OBS. ØBZ./M	JUL 1961
	TEGN.	MAY 1962
	TRAC.	
	KFR. H.M.	
TEGN. NR.		KARTBLAD NR.
1935/03		1715 I 1935 IV



1:20000
KARTBLAD NR. 1113 IV
1835

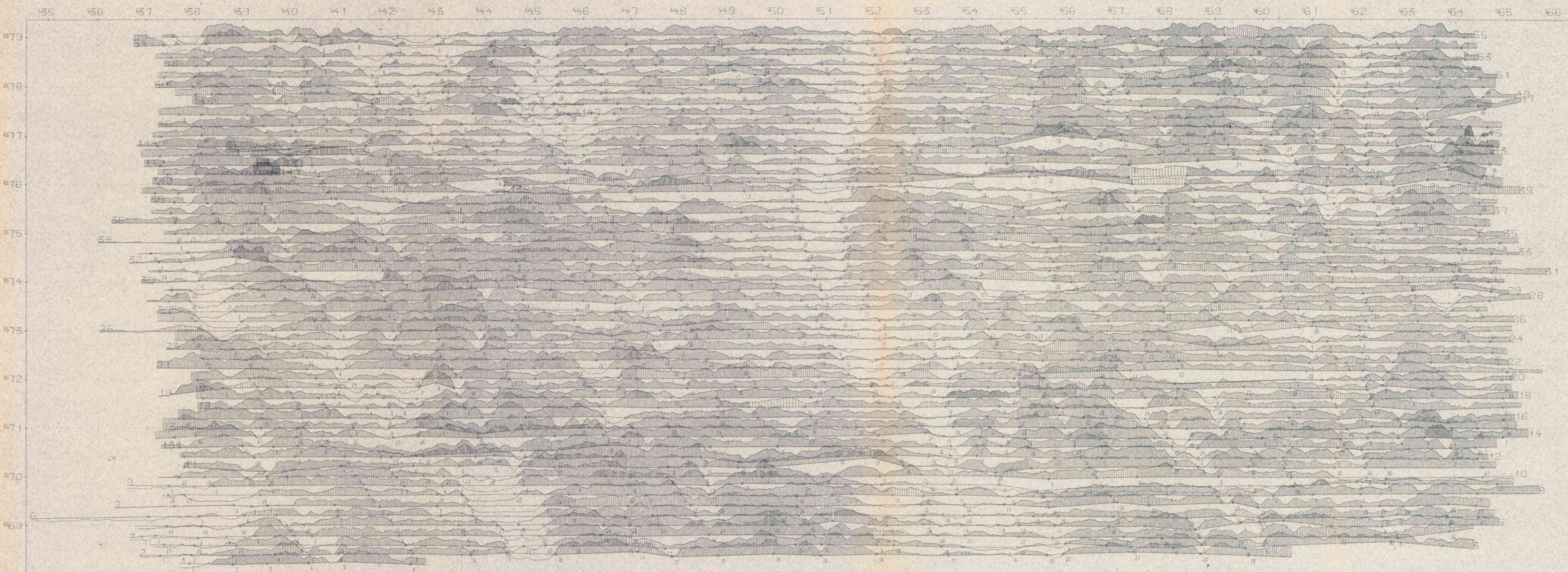
NGU HELIKOPTERMÅLINGER RADIOMETRISK TOTAL HOLMESTRAND, VESTFOLD, TELEMARKE NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	DSS. OBJ. M.	JUL. 81
	1:20000	TEGN.	MAY. 82
		TRAC.	
		KFR. HM	
TEGNING NR. 1835 / 03A	KARTBLAD NR. 1113 IV		



MINIMUMS VERDIER : 53450.000
MAXIMUMS VERDIER : 55590.000
INTERPOLASJONS RADIUS : 5.0 MM.
INTERPOLASJONS TYPE : LINEAR
CELLESTORRELSE : 3.0 MM.
MAALESTOKK INPUTDATA : IKKE OPPGITT
MAALESTOKK PLOTTET : 0.00 GANGER INPUTDATA

NGU HEI IKOPTERMAKLINGER RADIOMETRISK TOTAL HOLMESTRAND, VESTFOLD/TILLEMAR NORGES GEOLGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MAALESTOKK 1:50000	DBS	JM/DB	JUL 1991
		TEOM		MAY 1992
		TRAC		
		KFS	H.4.	
		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
		1835/03B	1713 I 1913 IV	

1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 200 G/S
SKJERINGSKONTORET MED FLYLINJEN TILSVARER 90 G/S
BAKGRUNNSTRÅLING 40 G/S

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
KALIJUM 40
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

1 KM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JM	JUL 1961
	TEGN.	MAY 1963
	TRAL.	
KFR. H.H.		
TEGN. NR. NR.		KARTBLAD NR.
1835/04		1715 I 1835 IV

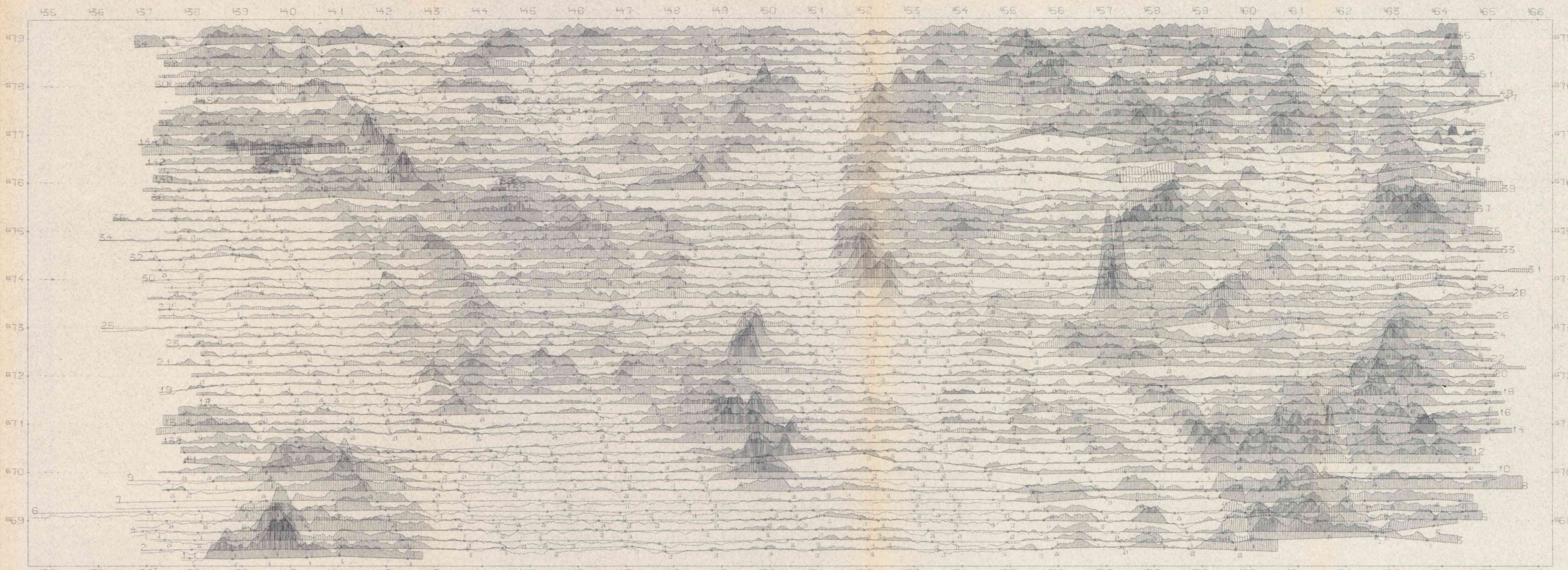


1:100 000
SKJERINGSKURVEN TILSVARER 100 C/G
SKJERINGSKURVEN TILSVARER 50 C/G
BAGGRUNNSTRÅLING 20 C/G

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
URAN
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

1 KM

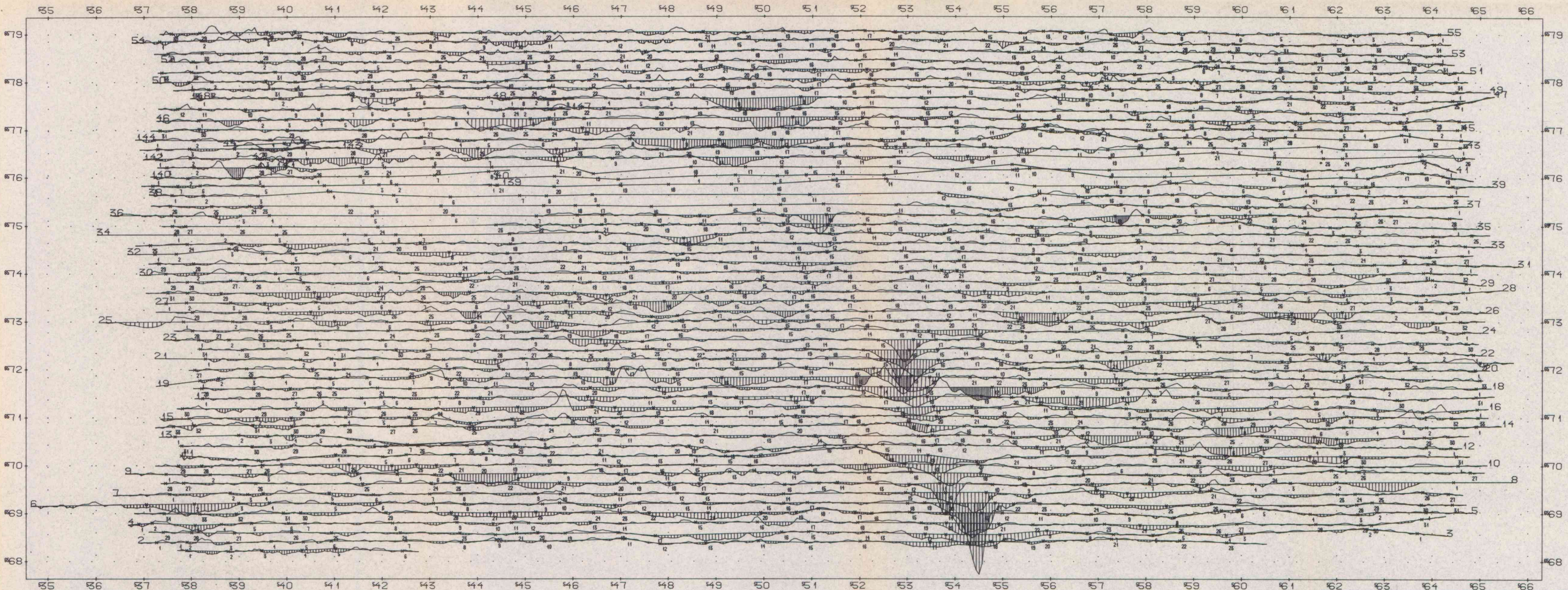
MÅLESTOKK 1:50000	OBS. DIO/JM	JUL 1981
	TEGN.	MAY 1982
	TRAC.	
KFR. H.M.		
TEGN. OG NR. 1835/05		KARTBLAD NR. 1715 I 1915 IV



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 C/S
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 80. C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING 40. C/S

1 KM

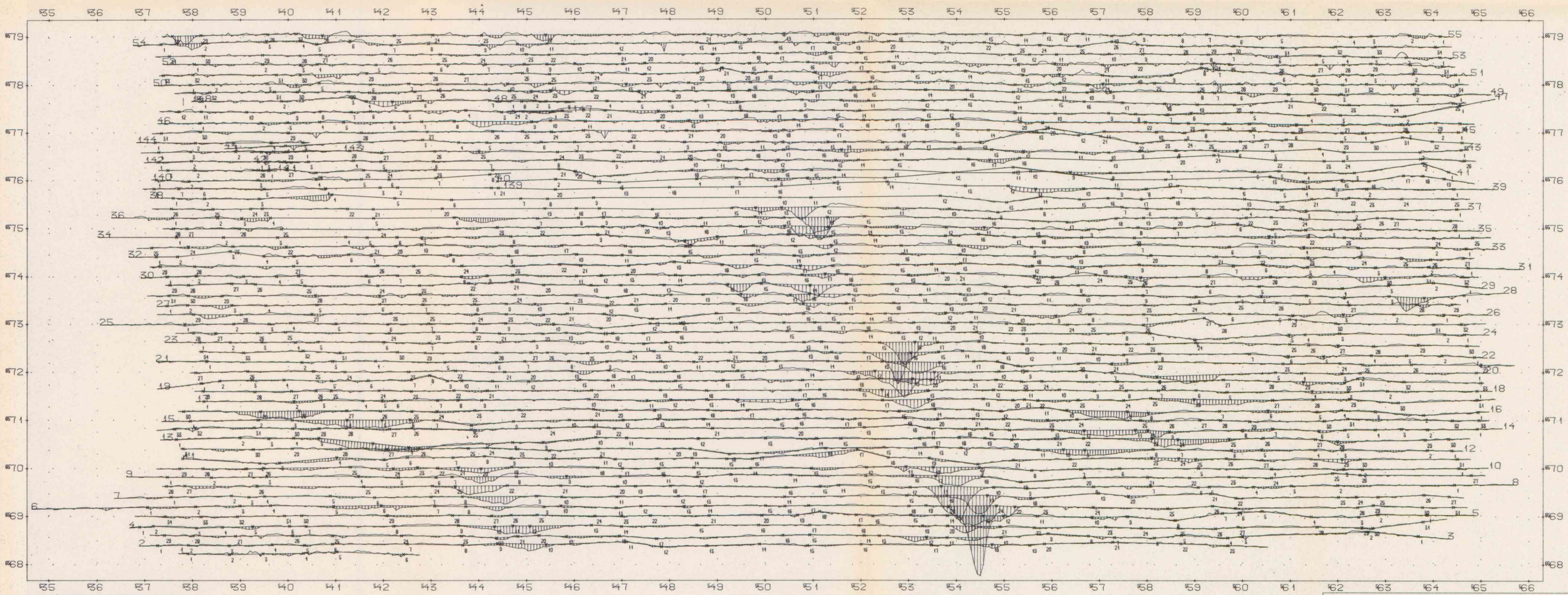
NGU HELIKOPTERMALINGER THORIUM HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MALESTOKK 1:50000		OBS. CD/JM JUL 1981
	TEGN. NR. 1835/06		TEGN. NR. 1715 I
	TRAC.		KARTBLAD NR. 1815 IV
	KFR. H.4.		



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 30 PPM
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.
NEGATIV REELLKOMPONENT ER SKRAVERT

NGU	MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OG/JM	JUL 1981
HELIKOPTERMÅLINGER		TEGN.	MAY 1982
EM - REELL		TRAC.	
		KFR. H.H.	
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1835/07	1713 I 1813 IV	

1 KM

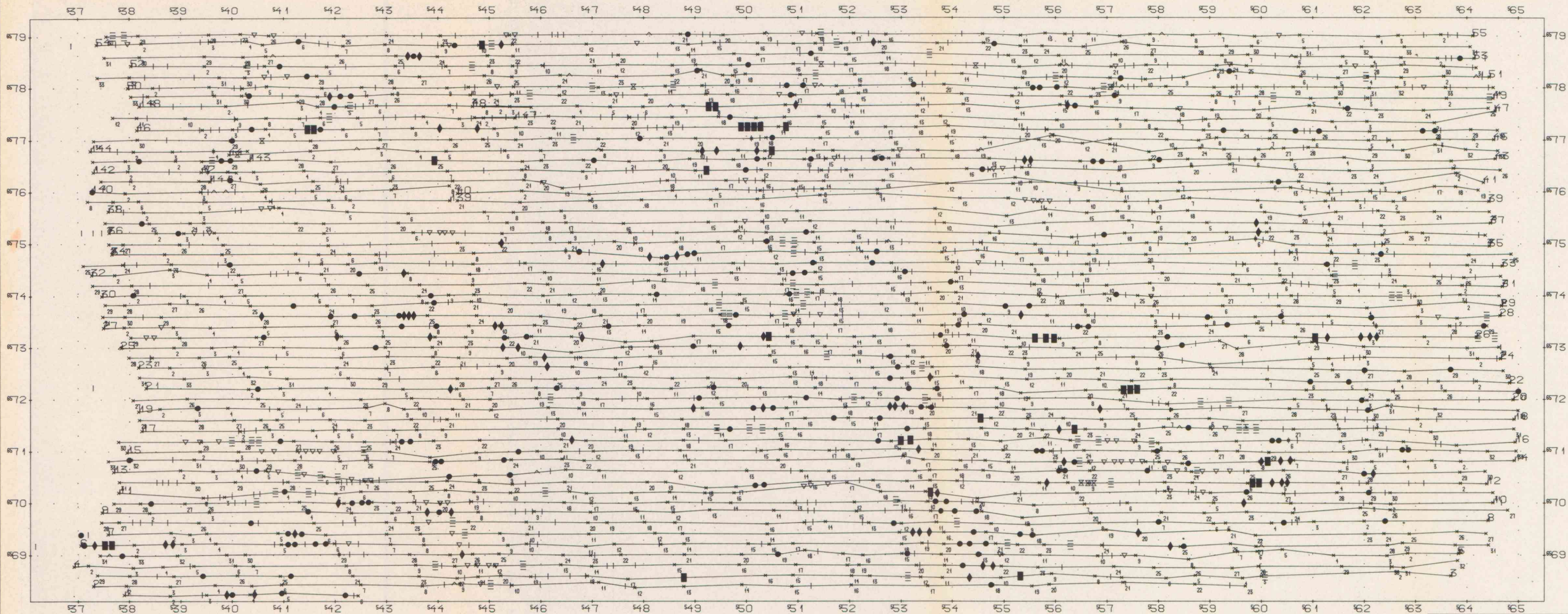


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 30 PPM
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 0.
NEGATIV IMAGINÆRKOMPONENT ER SKRAVERT

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
EM - IMAGINER
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

1 KM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. 08/JM	JUL 1981
	TEGN.	MAY 1982
	TRAC.	
	KFR. H.H.	
TEGNING NR. 1835/08	KARTBLAD NR. 1713 I 1813 IV	



ANOMALIGRENSE : 1.5 PPM

- ◆ $\sigma_{xt} > 50$ - MEGET GOD LEDNINGSEVNE
- ◊ $\sigma_{xt} < 50$ - GOD LEDNINGSEVNE
- $5 < \sigma_{xt} < 20$ - MODERAT LEDNINGSEVNE
- ≡ $\sigma_{xt} < 5$ - SVAK LEDNINGSEVNE

REELLANOMALI :

- ⊗ TYDELIG POSITIV (> 3 PPM)
- ▽ INGEN ELLER SVAK POSITIV
- ^ TYDELIG POSITIV
- | INGEN ELLER SVAK POSITIV

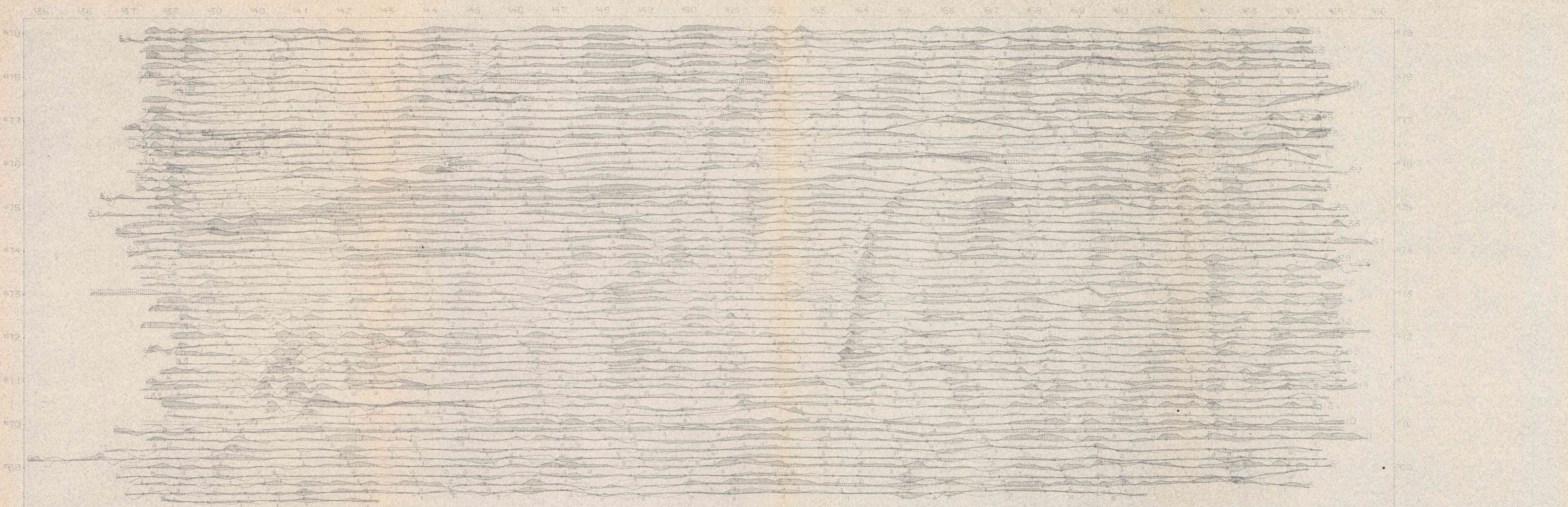
IMAGINERANOMALI :

- ⊗ TYDELIG NEGATIV (< -4 PPM)
- ▽ TYDELIG NEGATIV (< -4 PPM)
- ^ INGEN ELLER SVAK NEGATIV
- | INGEN ELLER SVAK NEGATIV

1 KM

NGU
HELIKOPTERMÅLINGER
EM - TOLKNING
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:50000	OBS. OB/JM	JUL 1981
	TEGN.	MAY 1982
	TRAC.	
	KFR. H.H.	
TEGNING NR. 1835/09		KARTBLAD NR. 1713 I 1813 IV



1 cm på kurven tilsvarende 10 m
 Skiltespunktet med flylinjen tilsvarende 0 m
 positivt reellkomponent og negativt imaginærkomponent er på tværs

1 km

NOB HELIKOPTERMALINER VLP	MALMSTOKK		
	DRS. G.D. 34	JUL. 1981	
	REGN.	MAY 1982	
	TRAC.		
HOLMESTRAND, VESTFOLD/TELEMARK			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGN. NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM		1835/10	113-1 1913 IV