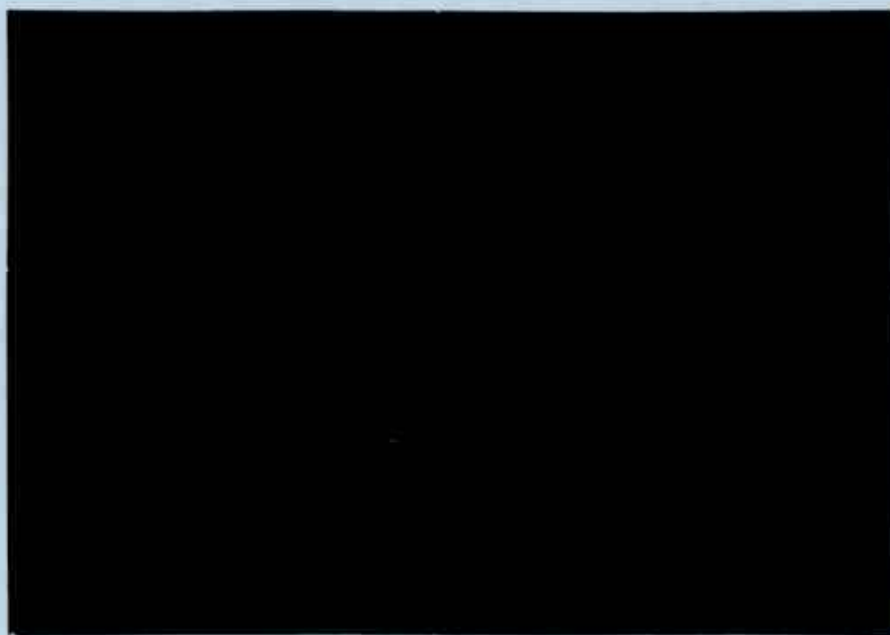


AS BIDJOVAGGE GRUBER



NGU

2695

NGU Rapport nr. 1734

Magnetiske-, elektromagnetiske-, radiometriske-
og VLF-målinger fra helikopter over et område

SYD FOR KAUTOKEINO
FINNMARK

1979

A/S BIDJOVAGGE GRUBER



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgront. 5168232
Bankgront. 0633.05.70014

Rapport nr. 1734		~~Åpen~~ /Fortrolig til desember 1986	
Tittel: Magnetiske-, elektromagnetiske-, radiometriske- og VLF-målinger fra helikopter over et område syd for Kautokeino			
Oppdragsgiver: A/S Sydvaranger		Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Kautokeino	
Fylke: Finnmark		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1832 I, II Siebe, Roavvoai'vi 1932 III, IV Šuvčaganvarri, Lavvoai'vi	
Utført: Feltarbeid 13.07 - 18.07 1979 Rapport desember 1979		Sidetall: 12 Tekstbilag: Kartbilag: 12	
Prosjektnummer og -navn:			
Prosjektleder:			
Sammendrag: Rapporten inneholder resultater fra geofysiske målinger fra helikopter over et 200 km ² stort område syd for Kautokeino tettsted i Finnmark fylke. Det ble fløyet 1000 km profil, og flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 200 m. Det ble benyttet vanlige topografiske kart i målestokk 1:50.000 serien som grunnlagskart. Disse ble først oppfotografert til målestokk 1:20.000. Det ble bare benyttet analog registrering på grunn av feil ved det digitale registreringsutstyret. Magnetiske- og radiometriske måledata er etterpå digitalisert og tegnet ut på NGU's Calcompplotter.			
Nøkkelord	Geofysikk	Elektromagnetiske målinger	
	Helikoptermålinger	Radiometriske målinger	
	Magnetiske målinger	VLF-målinger	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold:Side:

INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER, INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	7
BEARBEIDELSE	8
RESULTATER	9

KARTBILAG:

1734-01: Magnetisk totalfelt	Profilkart m/ flylinjer
1734-02: Magnetisk totalfelt	Kotekart
1734-03: Radiometrisk totalstråling	Profilkart m/ flylinjer
1734-04: Kalium 40	"
1734-05: Uran	"
1734-06: Thorium	"
1734-07: Uran/kalium 40	"
1734-08: Thorium/kalium 40	"
1734-09: Uran/thorium	"
1734-10: Elektromagnetisk reellkomponent	"
1734-11: Elektromagnetisk imaginærkomp. + tolkning	"
1734-12: VLF imaginærkomponent	"

INNLEDNING

Geofysisk avdeling ved NGU fikk sommeren 1979 som oppdrag for A/S Sydvaranger å utføre geofysiske målinger fra helikopter over et område syd for Kautokeino i Finnmark fylke. Området som skulle måles grenser i syd mot Finland og dekker ca. 200 km².

UNDERSØKELSESBETINGELSER

For at geofysiske målinger skal bli vellykkede, må værforhold og topografi være rimelig gode. I regn og vind vil støynivået ofte øke for de fleste instrumenttyper som benyttes, og en vil i tillegg få problemer med å navigere med god nok nøyaktighet. Dette gjelder særlig over terreng med røff topografi.

Ved målingene over området ved Kautokeino var både værforhold og topografi upåklagelige, og i det flate terrenget med gode referansepunkter på bakken hadde vi få problemer med navigasjon. På bakken, under utprøving og sjekking av instrumentene, var det varme været i måleperioden plagsomt på grunn av store insektmengder. Det ble ved målingene benyttet vanlige forstørrende kart i 1:50.000 serien for navigasjon. Kartene ble forstørret til 1:20.000 og var vel egnet som navigasjonsgrunnlag. Gode kart, referansepunkter, værforhold og topografiske forhold gjorde at en oppnådde god dekning av det målte området.

Når en utfører magnetiske målinger fra fly, skip eller på bakken, må en gardere seg mot at de variasjoner som måles i det jordmagnetiske feltet er tidsavhengige. Dette oppnås ved at man i eller ved målefeltet plasserer et stasjonært magnetometer med skriver som registrerer slike variasjoner. På dager med høy magnetisk aktivitet må målingene avbrytes.

Elektromagnetiske- og VLF-målinger forstyrres ofte av kraftlinjer og andre elektriske støykilder, og de forstyrrede områder strekker seg f. eks. ofte 100 - 200 meter til begge sider av linjetracéen. Over Kautokeinoområdet ble målingene bare forstyrret av et par kraftlinjer

ogs veien til Kautokeino.

MÅLEMETODER, INSTRUMENTER

Ved oppdraget ble det målt med en kombinert måleutrustning bestående av magnetometer, gammaspektrometer, elektromagnetisk instrument og VLF-instrument.

Det jordmagnetiske feltet ble målt med et Geometrics G-803 protonmagnetometer. Dette instrumentet måler det magnetiske totalfeltet, og sensor-elementet, som slepes 10 m under helikopteret, trenger ingen spesiell orientering. Protonmagnetometeret er et punktregistrerende instrument. Tiden mellom hvert målepunkt bør være så kort som mulig for å få best mulig oppløsning mellom de forskjellige anomaliårsaker. Dersom avstanden mellom hvert målepunkt minskes for mye, vil imidlertid målenøyaktigheten reduseres. Ved målingene ble en målerepetisjonstid på 1 s benyttet. Ved en helikopterhastighet på ca. 100 km/t (ca. 30 m/s) og en målehøyde på ca. 50 m over bakken, vil en med dette systemet kunne skille anomaliårsaker som ligger ca. 40-50 m fra hverandre i bakkeniva. Målenøyaktigheten er i gamma.

En 7 m lang målesonde som slepes 100 fot under helikopteret, er den viktigste delen av den elektromagnetiske måleapparaturen montert. Instrumentet måler kontrast i ledningsevnen i bakken under sonden og er av type Sander EM-3. Sender- og mottakerspolene er montert i ca. 1 m innbyrdes avstand mot sin ende av målesonden. Polene er montert vertikalt langs sondens akse, og systemet er ved sin spesielle konstruksjon meget støvsikkert. Både sender- og mottakerelektronikken er plassert i målesonden, og i helikopteret fins bare styreorganer for instrumentet og registreringsinstrumentene.

Avbøderækkevidden er oppgitt fra Sander Geophysics til max. 100 m under bakken i de mest gunstige tilfelle. Et mer realistisk tall å regne med er ca. 75 m ved våre målinger. Senderfrekvensen er 1000 Hz, og systemet

måler både reell- og imaginærkomponentene av signalet fra ledere under målesonden. Anomalisignalet måles i milliontedeler, ppm, av det signal som feltet fra senderspoken normalt induserer i mottakerspoken uten elektriske ledere i nærheten av systemet. Støygrensen oppgis fra Sander Geophysics til 1 ppm. Dette tallet refererer selvsagt til de ideelle tilfelle uten vind, med gunstig topografi etc.

Ved måleoppdraget over Kautokeinoområdet ble også samtidig med de vanlige EM, RM og magnetiske målingene utført VLF-målinger. Disse målingene ble utført som et ledd i utprøving av en for oss relativt ny målemetode fra helikopter. Ved VLF-målinger fra helikopter benyttes de samme senderstasjoner som ved vanlige VLF bakkemålinger. Måleinstrumentet er av type Geonics EM-18 og har stort sett samme virkemåte som de vanlige VLF bakkeinstrumenter. Det måles med 2 fast monterte, perpendikulære spoler, og en gyroplattform kompenserer for helikopterets pitchbevegelser. Det er viktig ved slike målinger, som ved andre geofysiske målinger, å kjenne metodens fordeler og ulemper. Noen fordeler og ulemper er som følger:

VLF-målinger har bedre dybderekkevidde enn de fleste andre EM-systemer som benyttes fra helikopter.

VLF-målinger gir ofte anomalier over bruddsoner og kan være et redskap ved tektoniske studier.

VLF-instrumentet monteres fast i helikopteret og kan derfor benyttes med fordel fremfor andre EM-systemer over dårlig topografi.

Ulempene består i at uinteressante og ofte falske anomalier oppstår som følge av store kursjusteringer, elektriske kraft- og telefonlinjer og overdekkevariasjoner. Ved utførelse av VLF-målinger bør profilkursen være nesten perpendikulær på radiallinjen til senderstasjonen. De beste senderstasjonene ligger nesten alle i England, USA og Frankrike, og dette begrenser valg av flyretning.

Senderstasjonene har også ofte avbrudd i transmisjonen, noe som også kompliserer måleopplegget.

Med et gammastrålespektrometer måles gammastråling fra bakken. Måle-sonden for de radiometriske målingene består av 4 stk. 4" x 6" NAI krys-taller, med totalt volum lik 450 kubikktommer eller ca. 7 liter. Denne son-den er plassert inne i helikopterkaabinen. Måleinstrumentet er av type Geo-metrics DIGRS 3001, og det diskriminerer og måler gammastrålingen fra de tre radioaktive elementene kalium 40, bismuth 214, thallium 208 samt total gammastråling fra bakken under helikopteret. Bismuth 214 og thallium 208 er datterprodukter av henholdsvis uran 238 og thorium 232. Radiomet-riske målinger foregår punktvis med repetisjonsfrekvens 1.9 sek, og mel-lom hvert målepunkt akkumuleres tellingene fra mottatte gammastråler.

I tillegg til de ovennevnte instrumenter ble helikopterets høyde over bakken målt med en Honeywell radar høydemåler av type APN-198. Målenøyaktig-heten av dette instrumentet er ± 5 fot i den aktuelle målehøyde.

Et Camematic 36 mm kamera fotograferer bakken under helikopteret, og filmen benyttes ved plotting av fiducial-punkter som navigatøren markerer når helikopteret passerer over lett kjennbare punkter langs profilene. De samme punkter fremkommer også på filmen, på analoge opptak og på de digitale registreringene.

Resultatene fra målingene ble registrert analogt på to sekskanals servo-skrivere av type GAR 6 og MARS 6.

For å varsle og registrere daglige variasjoner i det jordmagnetiske feltet ble en magnetisk stasjon satt opp i målefeltet mens målingene pågikk. Den-ne stasjonen består av et protonmagnetometer av type Varian M-50 og en Rustrak skriver.

UTFØRELSE

Flyretning og profilavstand ble bestemt i samråd med A/S Sydvaranger. Området ble fløyet i øst-vestlig retning med profilavstand 200 m. Det ble fløyet 1000 profilkilometer, og et område på ca. 200 km² ble dekket.

Målingene ble utført i tidsrommet 13.07 - 18.07 1979. Som base for flygingen ble et jorde ved militærstasjonen benyttet. Helikopteret ble også benyttet av oppdragsgiver til forskjellige formål i måleperioden.

Helikopteret var av type Bell 204B og ble leiet fra Helikopter Service A/S, Oslo. Dette er et turbindrevet helikopter med lasteevne ca. 1500 kg og med god kabinplass.

Fra NGU deltok følgende mannskaper:

Henrik Håbrekke	førstegeofysiker
Oddvar Blokkum	ingeniør
Ragnar Opdahl	tekniker

Fra Helikopter Service A/S, Oslo deltok dessuten:

Kristen Andersen	pilot
Trond Amundsen	mekaniker

BEARBEIDELSE

Bearbeidelsen av måleresultatene begynner med digitalisering av de referansepunktene som navigatøren har avsatt langs profilene på kartet. Hvert punkt blir gitt koordinater, og en antar at helikopteret har holdt konstant kurs og hastighet mellom disse punktene. Datamaskinen interpolerer og gir de mellomliggende målepunkter koordinater.

På grunn av en feil ved det digitale registreringsutstyret måtte data fra magnetometeret og spektrometeret digitaliseres for hånd fra de analoge opptakene. De digitale data ble deretter matet inn i datamaskinen for uttegning av profilkurvekart og konturkart.

De elektromagnetiske målingene fremstilles også som profilkurver i målestokk 1:50.000. Det tegnes separate kart for reell- og imaginærkomponentene av den målte feltstyrke. På imaginærkartet er også avsatt verdier for

($\sigma \times t$) produktet. Disse verdier representerer resultatet fra den generelle tolkning av ledningsevnen for de fremkomne anomalier i området.

Ved opptegningen av EM-anomaliene har vi benyttet datamaskinens utskrift av måleprofilene i målestokk 1:50.000 som grunnlagskart. På disse er overført data fra analogskriveren.

Resultatet fra VLF-målingene er også fremstilt som profilkart der anomaliens størrelse og plassering er angitt. Det er bare tegnet ut kart for imaginærkomponenten for denne måletypen.

RESULTATER

Resultatene fra målingene over Kautokeinoområdet i 1979 er fremstilt i følgende kartverk i målestokk 1:50.000:

1734-01: Magnetisk totalfelt	Profilkart m/ flylinjer
1734-02: Magnetisk totalfelt	Kotekart
1734-03: Radiometrisk totalstråling	Profilkart m/ flylinjer
1734-04: Kalium 40	"
1734-05: Uran	"
1734-06: Thorium	"
1734-07: Uran/kalium 40	"
1734-08: Thorium/kalium 40	"
1734-09: Uran/thorium	"
1734-10: Elektromagnetisk reellkomponent	"
1734-11: Elektromagnetisk imaginærkomp. + tolkning	"
1734-12: VLF imaginærkomponent	"

Ved tolkningen av de fremkomne elektromagnetiske anomalier bør en være klar over at EM-helikoptermålinger må betraktes som regionale målinger og at den primære oppgaven ved slike målinger er å lokalisere objekter med elektrisk ledningsevne som skiller seg ut fra nabobergarternes. I tillegg kan en kartlegge disse i to dimensjoner.

Ved å benytte både reell- og imaginærkomponentene kan det utføres en generell tolkning av de fremkomne anomalier. Ved en slik generell tolkning må en imidlertid forutsette at de anomalier som opptrer i feltet skyldes tynne vertikaltstående plater, halvplan, med stor utstrekning til siden og mot dypet (større enn 2-300 m lengde og over 100 m dybde). Anomaliobjektene må også ha samme magnetiske egenskaper (susceptibilitet) som nabobergartene. Dersom reell- og imaginærkomponentenes amplitude for de enkelte anomalier sammenliknes, kan en danne seg et begrep om anomaliens ledningsevne. Fordi anomaliobjektets tykkelse t og dets elektriske ledningsevne σ er vanskelig å skille ved en slik tolkning, opererer vi med produktet ($\sigma \times t$) som mål for ledningsevnen.

De ledningsevnetolkninger som er foretatt, er basert på responskurver for EM3 systemet utarbeidet av Sander Geophysics Ltd., Canada. Tallene som er påført imaginærkomponentkartene representerer ($\sigma \times t$) produktet og bør være til hjelp ved "taksering" av anomaliene. Anomalier med høye ($\sigma \times t$)verdier vil normalt være av størst interesse ved en slik tolkning. En bør imidlertid være oppmerksom på at f.eks. grafittskifer også gir anomalier med høye amplituder og ($\sigma \times t$)verdier. Anomalier med lave amplitudeverdier og med høye ($\sigma \times t$)verdier kan derfor være vel så interessante ved prioriteringen.

En bør også ved tolkning av EM-anomalier huske at Sander's og de fleste andre helikoptersystemer favoriserer vertikaltstående ledere fordi sender- og mottakerspolene er plassert vertikalt og co-aksialt på målesonden. Tynne horisontalliggende ledere vil derfor være dårlige mål for slike systemer.

Ofte registreres også magnetiske anomalier av den elektromagnetiske måleapparaturen. Magnetiske anomalier fremtrer da som utslag i reellkanalen med motsatt polaritet av den en får fra normale ledningsevneanomalier.

Fra de elektromagnetiske kartene og VLF-kartene ser en at lange anomasoner med varierende ($\sigma \times t$)verdier opptrer i området. De fleste EM-anomalier har også tilsvarende VLF-anomalier, og disse vil temmelig sikkert skyldes ledningsevnekontraster. De resterende VLF-anomalier

kan ellers skyldes tektoniske forhold, f. eks. bruddsoner, dypere ledende soner som EM apparaturen ikke "når ned til" eller ledningsevnevariasjoner i overdekket som ikke fanges opp av EM-instrumentet. Ved tolkning bør en derfor nøye sammenholde de geologiske kunnskaper en rår over med de fremkomne VLF/EM-anomalier.

Dette gjelder også selvsagt ved tolkning av de magnetiske anomalier. Slike målinger er imidlertid ofte enklere å tolke enn VLF-målinger i den forstand at magnetiske anomalier praktisk talt bare skyldes variasjoner i magnetittfordelingen i de bergarter en flyr over.

Det magnetiske profilkartet viser store variasjoner i den magnetiske feltstyrken innenfor grønnsteinsområdene. Særlig på grensen mot de umagnetiske kvartsittiske bergarter synes forfordelt magnetitt å gi opphav til anomalier av relativt høy amplitude. En finner i tillegg lange, ofte parallelle magnetiske soner med varierende feltstyrke som stryker i nord-nordvestlig retning. Et "triangel" med umagnetiske bergarter skiller seg ut i den sydlige delen av området. Bergartene innen dette triangellet synes, fordi det magnetiske feltet øker mot øst, å "tynnes ut" i øst. Grenselinjen mellom magnetiske og umagnetiske bergarter blir derfor mer diffus i øst enn i vest. I den sentrale delen av området, på den sydvestlige siden av Soulujav'ri, finner en et område med meget høy feltstyrke. Anomaliene i dette området kan synes å stamme fra en ultrabasisk bergartstype. På nordøstsiden av samme vannet finner en også samme anomalitype, men amplituden er her vesentlig lavere.

De radiometriske kartene er fremstilt fra digitaliserte analoge registreringer og viser at strålinger over området er lav. Årsaken til den lave strålingen er at området er nesten totalt overdekket og at det finnes mange vann og store områder med høy jordfuktighet som skjermer eventuell stråling fra underliggende bergarter. Vi har ved fremstillingen av de radiometriske kartene fra dette området valgt å skravere bare den delen av kurvene som i verdi ligger over skjæringspunktverdien med flylinjen. En ser fra totalstrålingskartet ingen enkeltanomali eller soner som fremhever seg med spesielt høye verdier - bare sjelden kommer strålingsnivået opp mot to ganger bakgrunnstrålingen.

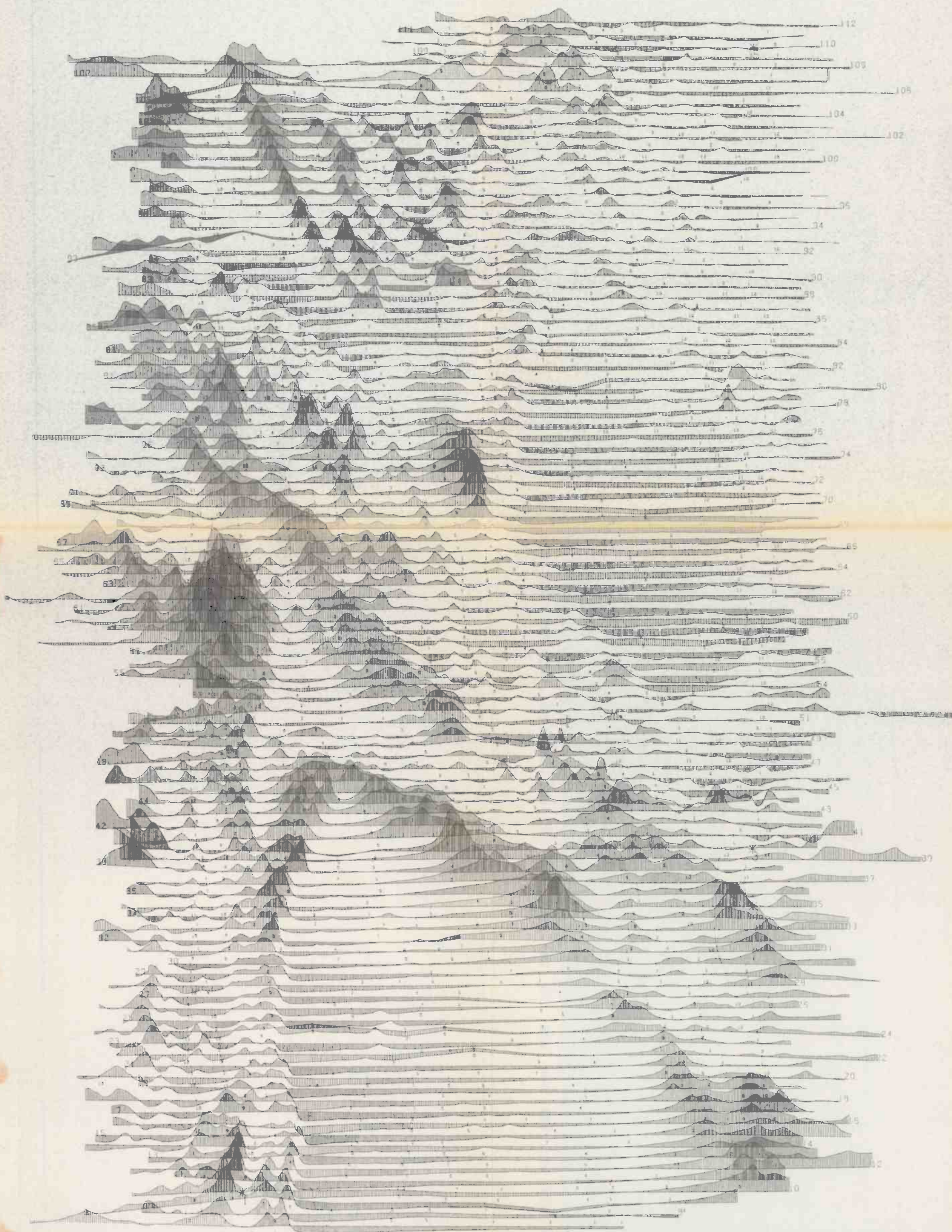
I den nordlige delen av det tidligere nevnte "triangel" med kvartsittiske bergarter finnes en økning på ca. 2 x bakgrunn, og også øst for grønnsteinsbeltet kan en se en tilsvarende økning i strålingen.

Kaliumkartet viser stort sett samme bilde som totalstrålingskartet, og ettersom uranstrålingen er meget lav, kan en slutte at det er kalium 40 og i mindre grad thorium som bidrar til de relativt svake anomalier en finner i totalstrålingsbildet. Fra forholdskartene merker en seg spesielt at thorium dominerer over kalium 40 over vann og myrstrekningslinjer. Årsaken til dette kan være at bakgrunnsverdien for thorium er valgt for høy ved uttegningen.

Trondheim 12. desember 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Henrik Håbrekke
Henrik Håbrekke
førstegeofysiker



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2000 GAMMA
 SPJÆRINGSPUNKTET MED TILSVAREN 52900 GAMMA

PUNKT NR. UTM-KOORDINATER
 1 59400 752300
 2 60300 752500
 3 60300 752300
 4 59400 751700
 5 60300 754300

1 CM

4/5. SYDVARANGER

HELIGØPTERHALINGER
 MAGNETISK TOTALFELT

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK

NORGES GEOLGISCHE UNDERSØKELSE
 TRØNHEIM

MALESTOKK

1:50000

OSC. H.M.	JUL 1973
TECN.	NOV 1973
FRAC.	
REV. H.M.	

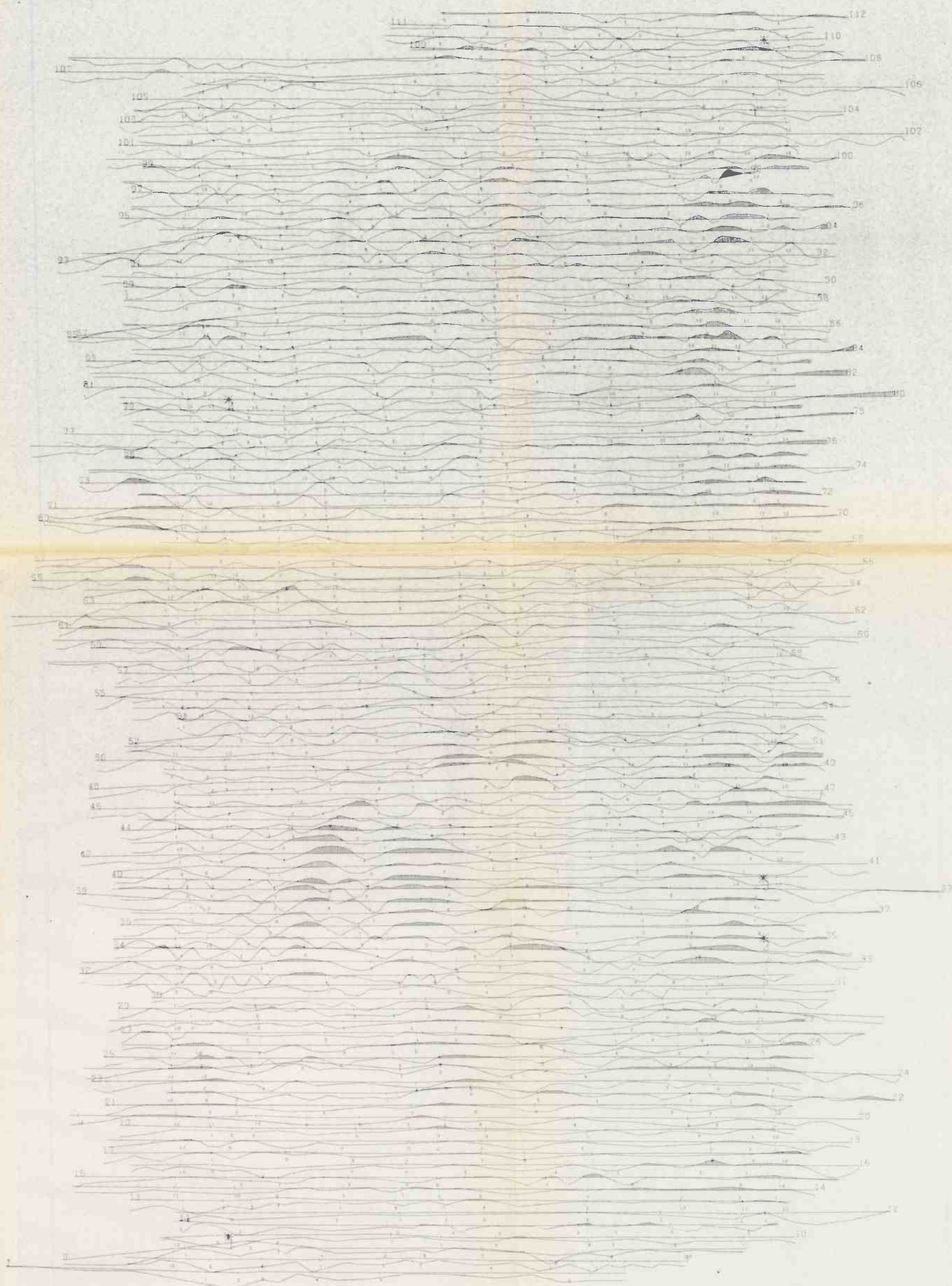
TEGNING NR.

1734/01

KARTBLAD NR.

1932 I-11

1932 III-IV



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 500 C/S
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 500 C/S
 BAGGRUNDSSTRALING 300 C/S
 PUNKT NR. UTM. - KORDINATER
 1 50400 752300
 2 50300 752800
 3 50300 752900
 4 50400 753700
 5 50300 754300

1 km

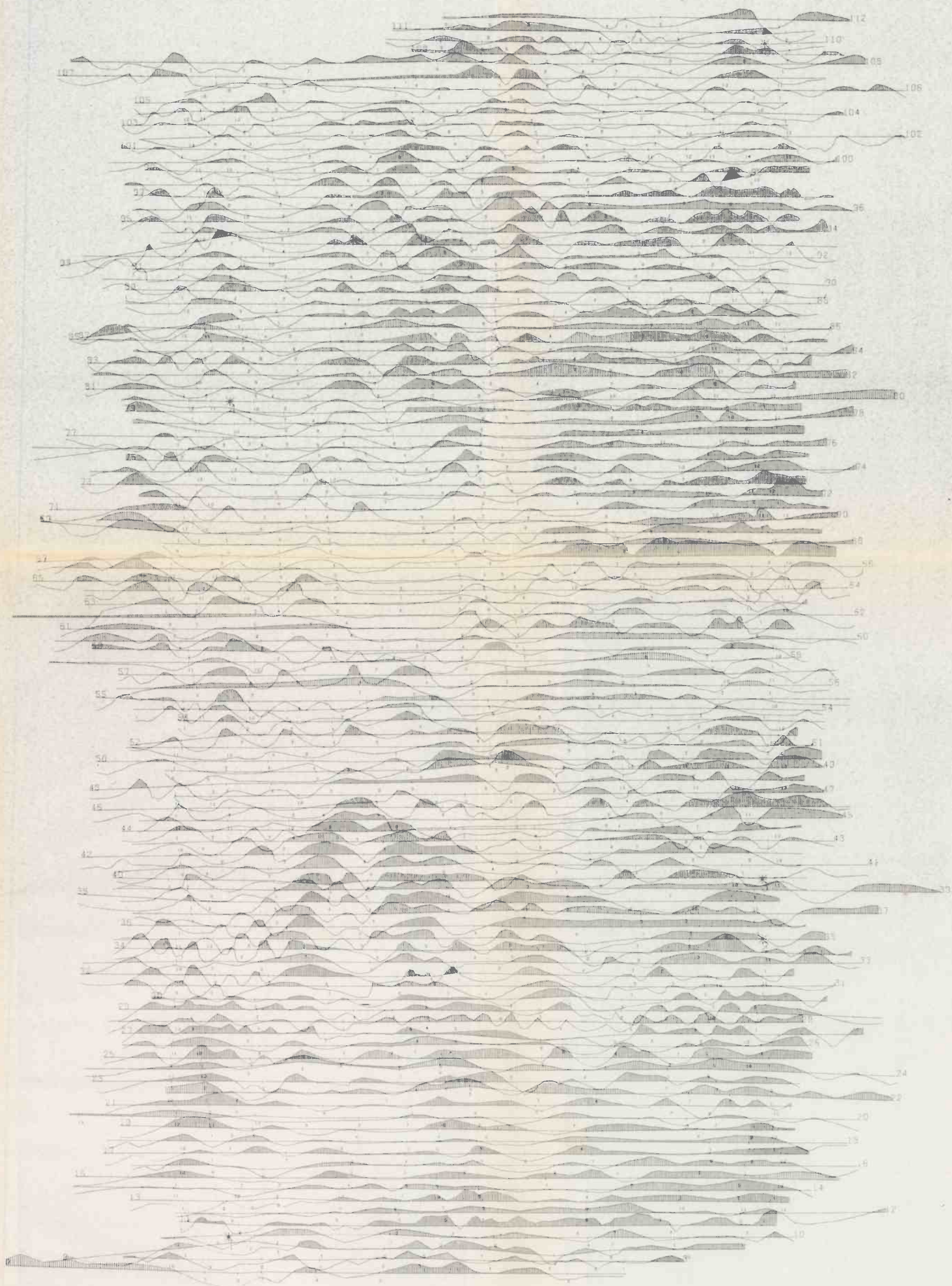
A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMALINGER
 RADOMETRISK TOTALSTRALING

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK

NORDES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MALESTOKK	885 H.M.	JUL 1973
1:50000	TEGN.	DEC 1973
	TRÅL	
	KTR. H.M.	

FELTNING NR.	KARTELAG NR.
1734/03	1832 I-II
	1932 III-IV



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 C/S
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 100 C/S
 BAGGRUNNSTRÅLING = 50 C/S
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 1 53400 752300
 2 50300 752800
 3 50300 752300
 4 50400 753700
 5 50300 754300

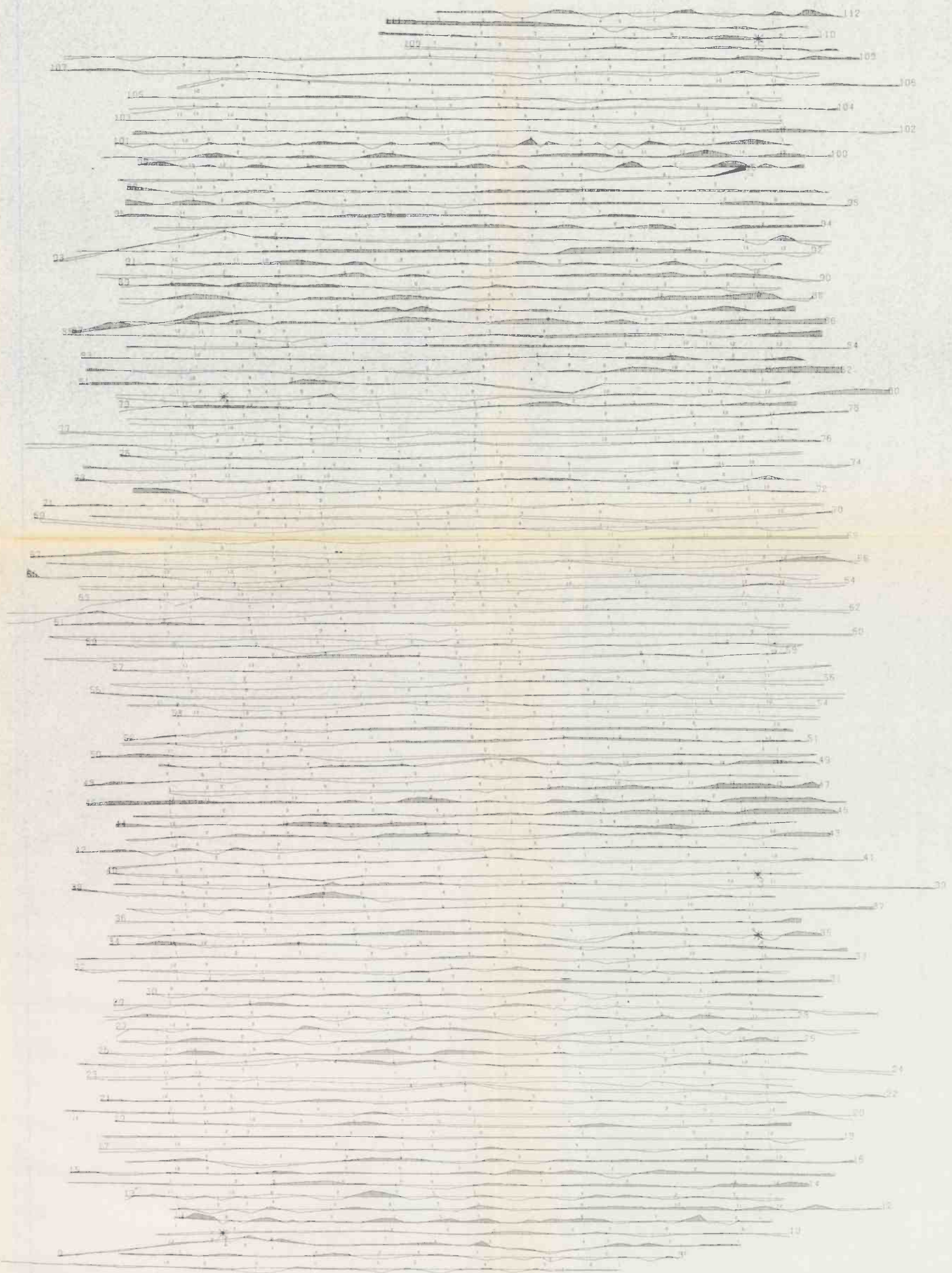
1 KM

A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMALINGER
 KALUM

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MALESTOKK	OBS. H.M.	JUL 1978
1:50000	TEGN.	DEC 1978
	TRAC.	
	KFR. H.M.	

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1734/04	1832 1-17
	1932 111-14



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 M C/S
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 20 M C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING 10 C/S

PUNKT NR.	UTM - KOORDINATER
1	50400 752300
2	50300 752900
3	50300 752900
4	50400 753100
5	50300 754300

1 KM

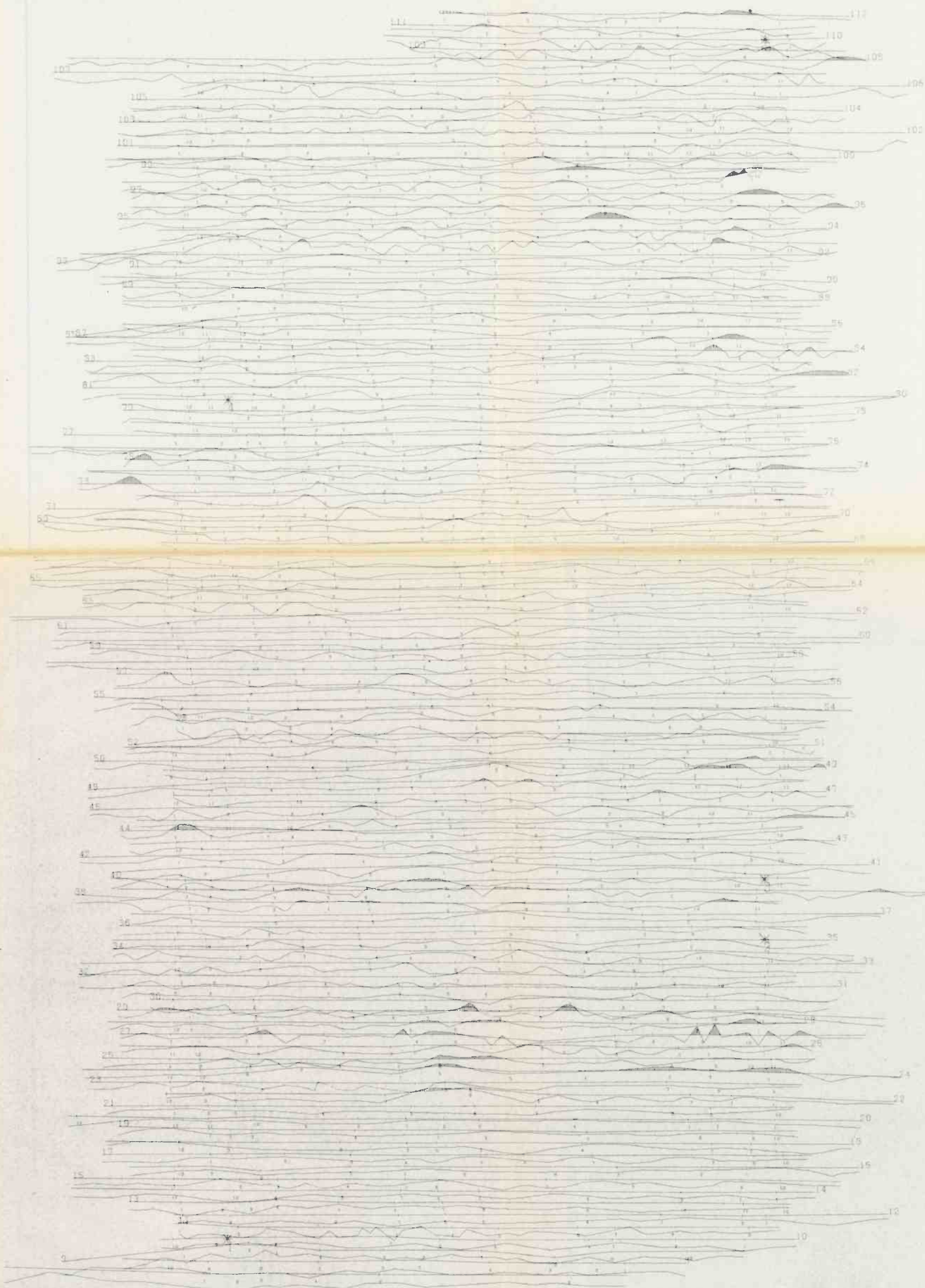
A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMÅLINGER
 URAN

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

HALESTOKK	086 - H.M.	JUL 1970
I-30005	TECN.	DEC 1970
	TRAC.	
	KFR. H.H.	

FLØTING NR.	KARTBLAD NR.
1734/05	1332 7-11 1338 III-IV



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50 C/S
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 50 C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING 30 C/S
 PUNKT NR. UTM - KORDINATER
 1 53400 752300
 2 50300 752800
 3 50300 752900
 4 53400 753700
 5 50300 754300

1 KM

A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMÅLINGER
 THORIUM

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

BALESTOKK	085 - H.M.	JUL 1973
1:50000	TECN.	DEC 1973
	TRAC	
	KFE, H.M.	

TECNING NR.	KARTBLAD NR.
1734/06	1832 I-11
	1932 III-IV

1 CH. 666 KURVEN 1:150000 1000
SMJÖRTINGSPUNKT MED FL. LINJEN 1:150000 200
PUNKT NR. 1011 - 1000000000
50300 764300
50300 764300
50300 764300
50300 764300
50300 764300
50300 764300
50300 764300
50300 764300

1 km

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK
NORGES GEOL. OGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

1734/07

TEGNING NR.

1932 1-11
1932 1-11
KARTBLAD NR.

R/S SYDVARANGER
HELINGSTEDTUNGER
URAN / KALIV * 1000

1:50000

KFR. H.M.

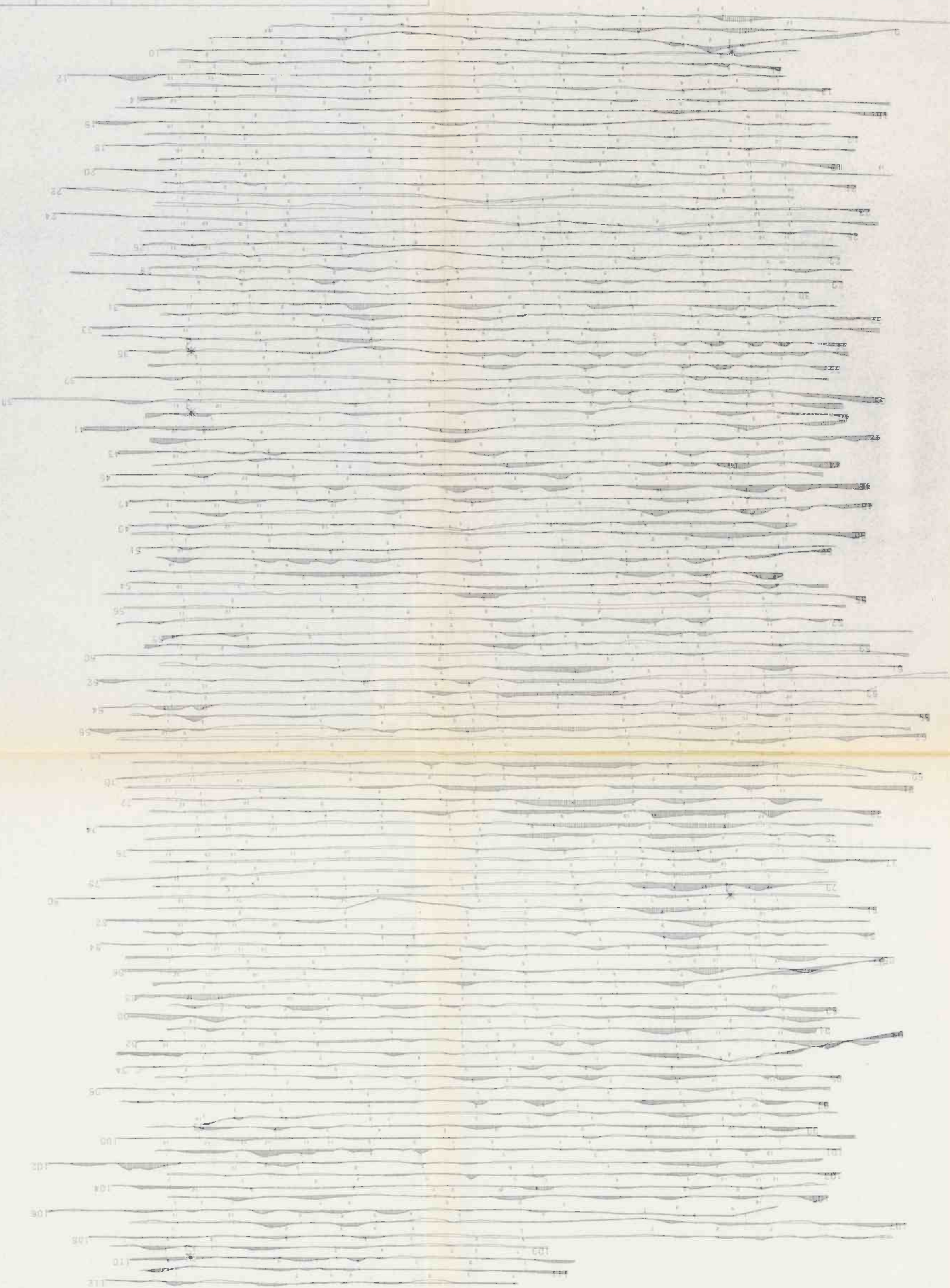
10000

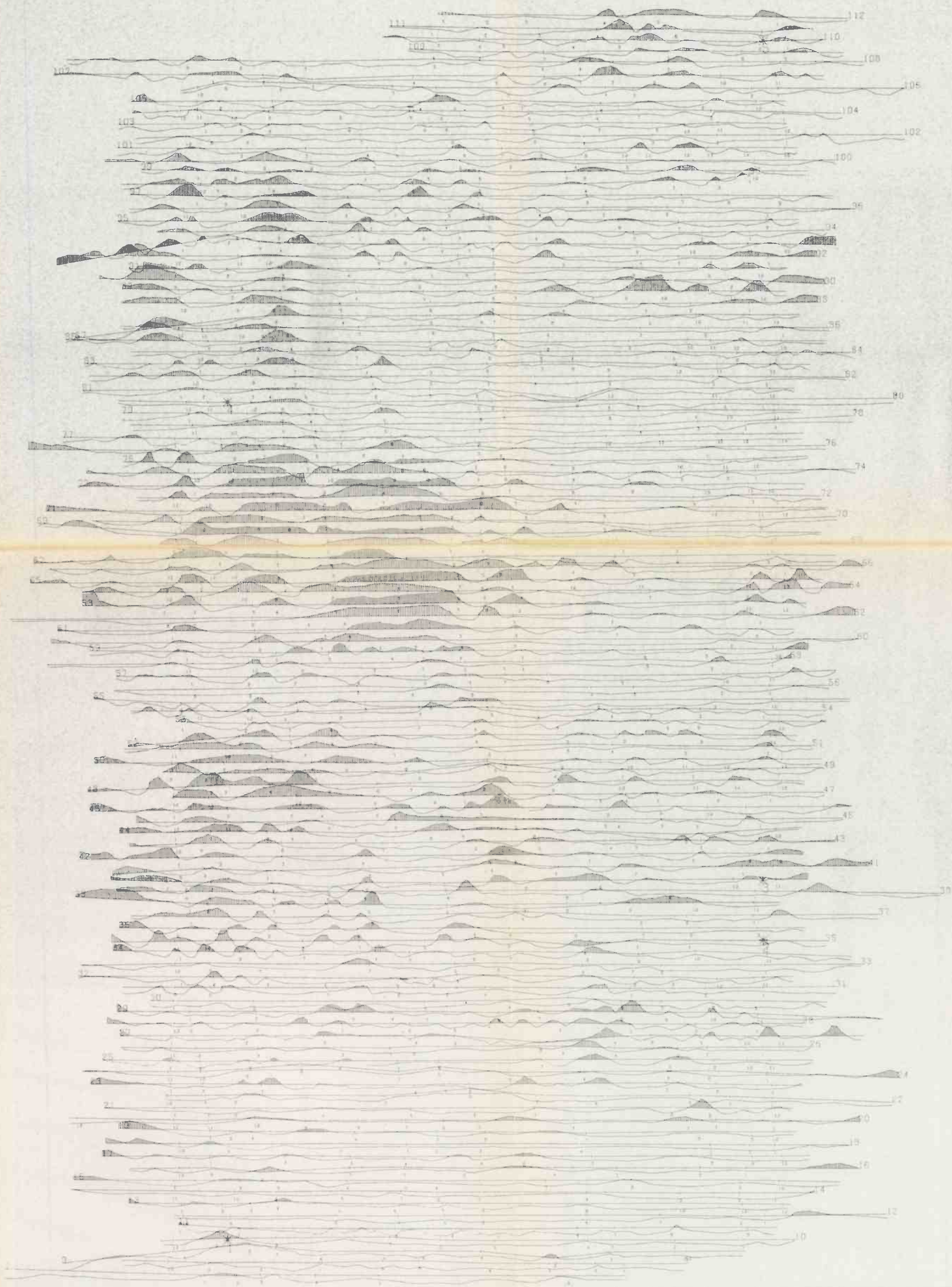
10000

DEC 1973

JUL 1973

JUL 1973



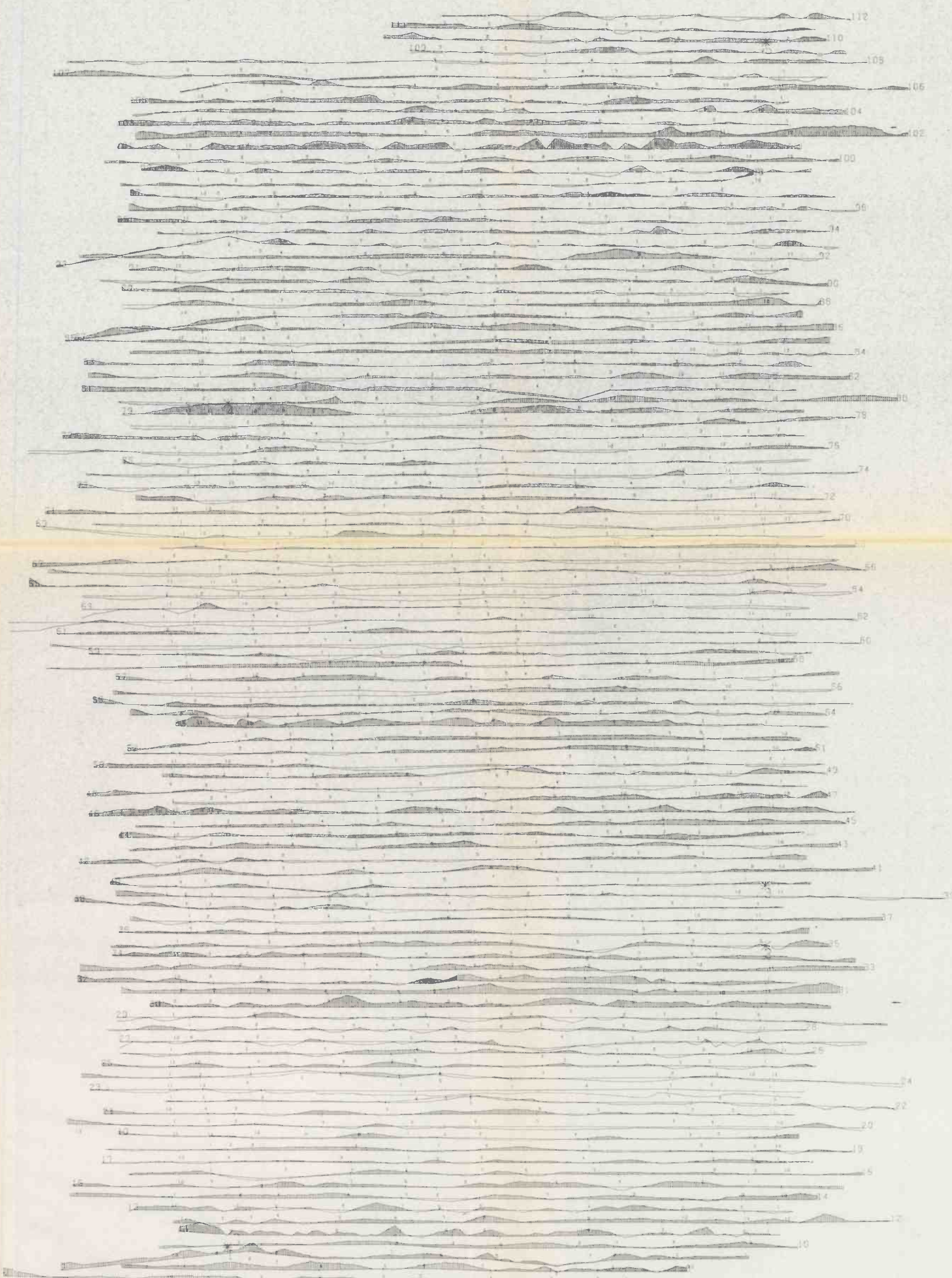


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 500
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 1. 59400 762500
 2. 60500 762600
 3. 60500 762700
 4. 59400 763700
 5. 60300 764300

1 km

A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMÅLINGER
 THORIUM / KALIUM *1000
 SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK
 NORGES GEODIISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

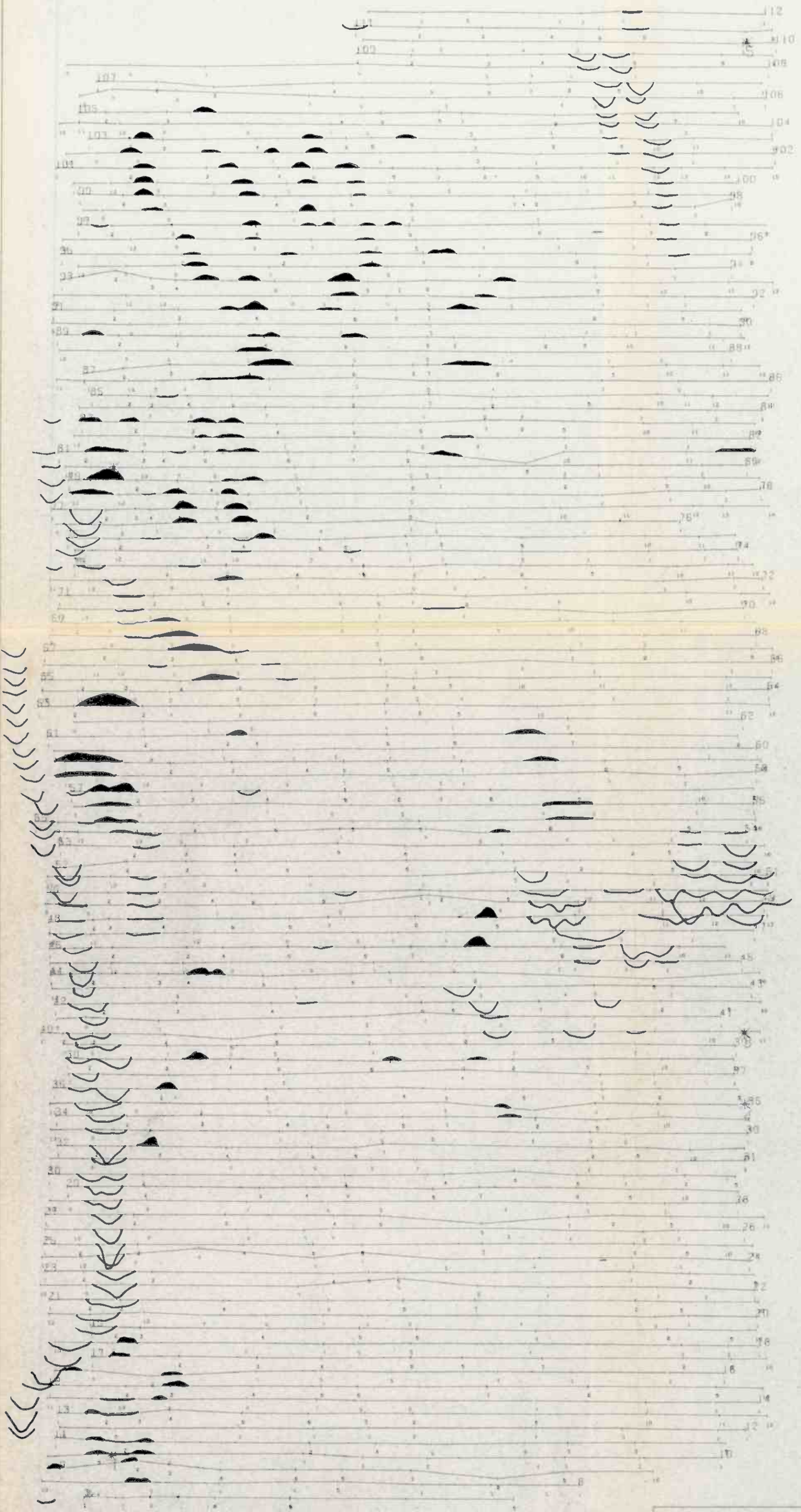
MALESTOKK 1:50000	OBS. H. H.	JUL 1973
	TEGN.	DEC 1973
	TRAC.	
	AFR. H. H.	
TEGNING NR. 1734/08	KARTBLAD NR. 1832 I-33 1338 III-IV	



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1000
 SKJERINGS-PUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 350
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 1 59400 752300
 2 60300 752800
 3 60300 752300
 4 59400 753700
 5 60300 754300

1 KM

R/S SYDVARANGER HELIKOPTERHALINGER URAN / THORIUM $\times 1000$ SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK	MALESTOKK 1:50000	OBS. H.N.	JUL 1970
		TEGN.	DEC 1970
		TRAC.	
		KFR. H.N.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1734/09	KORTBLAD NR. 1932 I-II 1932 III-IV	

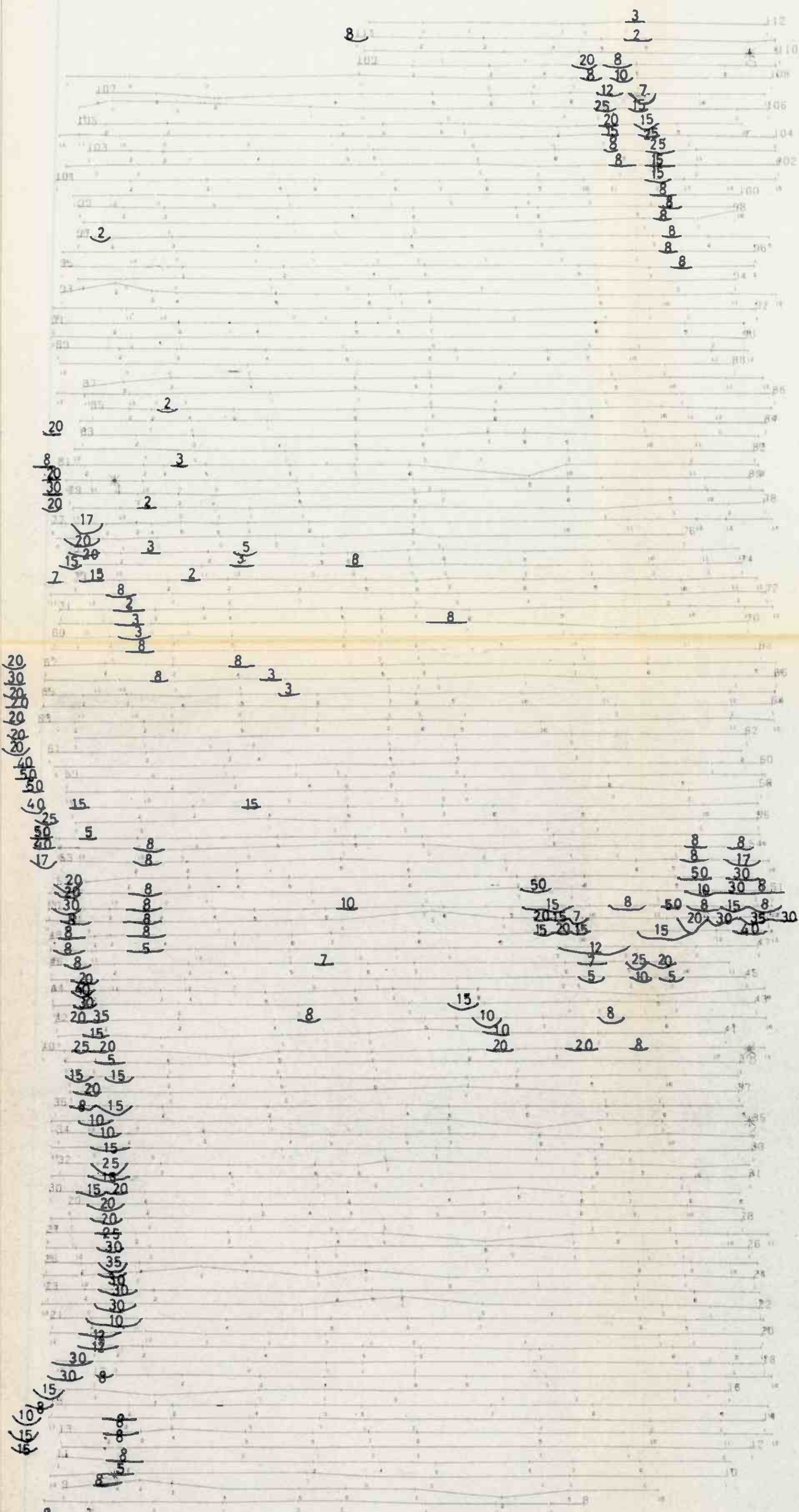


POSITIVE REELLANOMALIER

PUNKT NR.	UTM - KOORDINATER
1	53400 762100
2	60300 762800
3	60300 762900
4	50400 763700
5	60300 764300

A/S SYDVARANGER HELIKOPTERMAJLINGER EM- REELLKOMPONENT SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK NORDES GEOLOGISKE UNDERSOKELSE TRONGHEIM	MALESTOKK	OBS. H.M.	JUL 1979
	1:50000	TECN	OCT 1979
		TRAC	
		KFR. H.M.	
	TECNING NR.	KARTBLAD NR.	
	1734/10	1832 I-II	
		1932 III-IV	

1 KM



TEGNFORKLARING

- 20 LEDNINGSEVNE
- $\sigma \times t < 5$ DÄRLIG LEDNINGSEVNE
- $5 < \sigma \times t < 10$ SVAK
- $10 < \sigma \times t < 50$ GOD
- $50 < \sigma \times t$ MEGET GOD

1 CM PÅ KURVEN TILSVARER: 100 PPH
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 1 59400 762300
 2 60300 762800
 3 60300 762900
 4 59400 763700
 5 60300 764300

1 KM

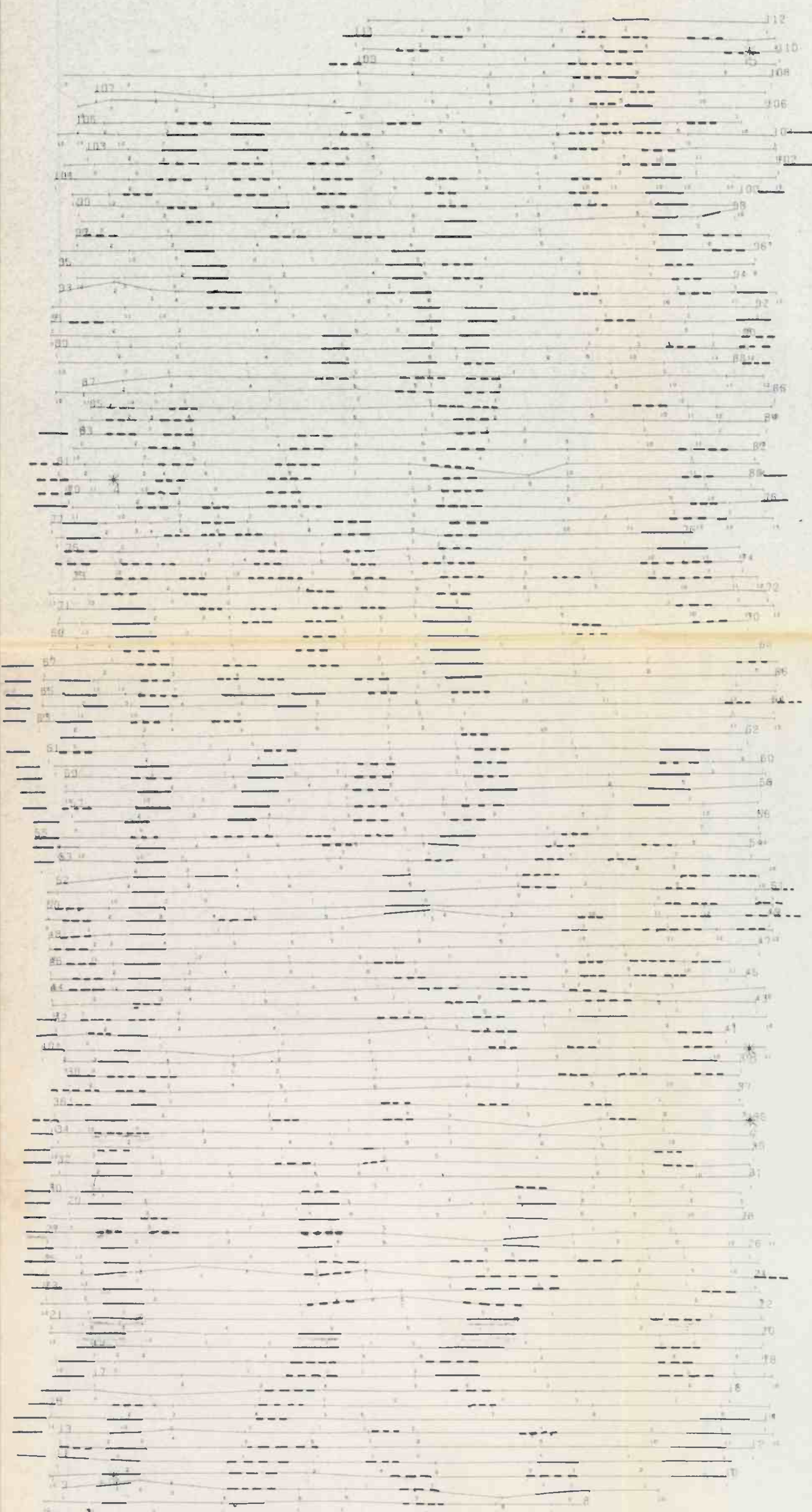
A/S SYDVARANGER
 HELIKOPTERMÅLINGER
 EM - IMAGINÆRKOMPONENT + TOLKNING

SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MALESTOKK	086, H.H.	JUL 1970
1:50000	TEGN.	OCT 1970
	TRAC.	
	KFS, H.H.	

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1734/11	1852 I-11
	1982 III-IV



----- VLF-ANOMALIER < 15%
 ————— " " > 15%

1 CM PÅR KURVEN TILSVAREN 100 EPM
 PUNKT NR. UTM-KOORDINATER
 1 59400 762300
 2 60300 762800
 3 60300 762900
 4 60400 763200
 5 60300 764300

1 KM

R/S SYDVÄRANCIER HELIKOPTERMALINGER VLF-IMAGINÄR-KOMPONENT SIEBE, KAUTOKEINO, FINNMARK NORGES GEOLGISCHE UNDERSÖKELSE TRONDHEIM	MÅLSTOKK 1:50000	OBS. N. H.	JUL 1979
		TEOM.	OCT 1979
		TRAC.	
		KFR. N. H.	
		TEOMING NR.	KARTBLAD NR.
		1734/12	1832 I-III 1992 III-IV