



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3636	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Næringsdepartementet	Ekstern rapport nr NGU 1430/20B	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Laksådal, 1979				
Forfatter Håbrekke, H.		Dato 04.04 1979	Bedrift NGU USB	
Kommune Gildeskål	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 19281 19284	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk Radiometri	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall	Emneord U Th K			
Sammendrag				

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTIGHETER
1976

NGU-rapport nr. 1430/20 B

Radiometriske og magnetiske målinger
fra helikopter over
LAKSÅDAL
GILDESKÅL, NORDLAND

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1430/20B		Åpen/ Fortrolig til	
Tittel: Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Laksådal			
Oppdragsgiver: USB		Forfatter: H. Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater: Laksådal		Kommune: Gildeskål	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1928 I Glåmfjord 1928 IV Meløy	
Utført: Feltarbeid: September 1976 Rapport : April 1979		Sidetall: 8 Tekstbilag: Kartbilag: 9	
Prosjektnummer og -navn: 1430 - Undersøkelse av statens bergrettigheter 1976			
Prosjektleder: Ingvar Lindahl			
Sammendrag: Rapporten omhandler radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Laksådal, Gildeskål, Nordland i 1976. Området omfatter ca. 70 km ² , og bare en del av dette er fløyet med vanlig profilavstand, 200 m. Resten ble på grunn av topografien fløyet som enkeltprofiler langs høydekoter. I tillegg omhandler rapporten et forsøk på kalibrering av radiometriske helikopter-instrumenter over et prøveprofil. Resultatene er presentert som profilkurvekart tegnet i målestokk 1:50 000 på Calcomp-plotter.			
Nøkkelord	Geofysikk		Magnetiske målinger
	Helikoptermålinger		
	Radiometriske målinger		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold:Side:

INNLEDNING - UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER, UTFØRELSE	4
INSTRUMENTER	5
RESULTATER	6

Kartbilag:

1430/20B-01:	Høydedata	profilkurvekart	
1430/20B-02:	Magnetisk	"	
1430/20B-03:	Radiometrisk	"	- totalstråling
1430/20B-04:	"	"	- kalium 40
1430/20B-05:	"	"	- uran
1430/20B-06:	"	"	- thorium
1430/20B-07:	"	"	- uran/kalium 40
1430/20B-08:	"	"	- thorium/kalium 40
1430/20B-09:	"	"	- uran/thorium

INNLEDNING - UNDERSØKELSESBETINGELSER

NGU, Geofysisk avdeling, utførte høsten 1976 magnetiske og radiometriske målinger fra helikopter over et område i Laksådalen, Gildeskål i Nordland fylke.

Området har meget vanskelige topografiske forhold sjøl for helikopter-målinger, og bare en del av området ble målt med et profilnett av vanlig tetthet. Resten ble fløyet langs med høydekoter, og en får derved et "rotete" profilnett med dårlig dekning. Målinger langs slike spredte enkeltprofiler må derfor bare betraktes som rekognoserende. Topografiske effekter, det vil si anomalier som skyldes variasjoner i avstanden mellom strålingskilde og målekrySTALL, vil også være fremtredende ved radiometriske målinger over slikt terreng.

Værforholdene må være rimelig gode dersom helikoptermålinger skal gi gode resultater. I overdekkede områder vil jordfuktighet dempe strålingen, og over vann vil en bare måle bakgrunnsstråling som er et resultat av kosmisk stråling, stråling fra kilder i selve helikopteret og atmosfærisk radon. Regn vil i tillegg til å øke jordfuktigheten også skape problemer for selve utførelsen av målingene. Ved målingene over Laksådalen, Gildeskål var værforholdene gode, og området har lite overdekning.

MÅLEMETODER, UTFØRELSE

Valg av flyhastighet er viktig ved radiometriske målinger fra helikopter. Målingene foregår punktvis langs profilene, og en bør derfor, for at flest mulig gammastråler fra strålingskildene skal treffe detektoren, fly så langsomt som mulig. En avveining mellom kostnad og effektivitet vil derfor være nødvendig ved valg av flyhastighet. Vi har funnet at 100 km/t er et brukbart kompromiss ved våre måleoppgaver.

Flyhøyden er også en viktig faktor å ta hensyn til. Valg av lav flyhøyde ved radiometriske målinger vil ikke, som f. eks. ved elektromagnetiske

målinger, øke dybderekkevidden. Bare stråling fra de øverste desimetre av bakken er av betydning når det gjelder målbare anomalier. Ved våre målinger fra helikopter har vi funnet at 200 fot er en egnet målehøyde både hva gjelder dekningsgrad og utførelse av målingene.

Måleområdets størrelse, flyretning og profilavstand ble valgt i samarbeid med statsgeolog I. Lindahl, USB. Området, som dekker ca. 70 km², ble delvis fløyet langs høydekoter. En del av området øst for øvre Laksådalsvann ble dekket med vanlig profilnett av øst/vestgående profiler med avstand 200 m.

Målingene ble utført 24. september 1976, og som base ble benyttet Bodø flyplass. Instrumentene ble fløyet i et Sikorsky S55T helikopter innleid fra Sverige, og som flyver og mekaniker deltok henholdsvis Tord Voulo og Roland Forsberg fra det svenske selskapet. Fra NGU deltok førstegeofysiker Henrik Håbrekke og ingeniør Oddvar Blokkum.

Som kartgrunnlag for flygingen ble mosaikk i målestokk 1:15 000 benyttet. Ved topografi av den type som en har å gjøre med i Gildeskålområdet, blir mosaikker ofte beheftet med feil og er derfor vanskeligere å navigere etter enn gode topografiske kart.

INSTRUMENTER

De radiometriske målingene ble utført med et spektrometer av type GeoMetrics DiGRS 3001. Dette instrumentet har 4 kanaler som innstilles for å måle separate deler av gammastrålenes energispektrum. Vanligvis sentreres kanalene over karakteristiske energitopper for kalium 40, uran og thorium. Den fjerde kanalen brukes til måling av total stråling over en energiterskel på 1.00 Mev.

Gammastrålene (photonene) treffer detektoren som består av fire NaI krystaller på tilsammen ca. 7 l volum. Strålingen blir omvandlet til elektriske pulser som summeres og registreres som counts pr. sek. Instrumentet skiller som nevnt mellom pulser av forskjellig energi,

og etter registreringen sendes resultatene til en datasamler. Denne er av type GeoMetrics G704 med tilhørende båndspiller Cipher SE70. Data leses inn på 7 spors magnetbånd med en tetthet av 200 b. p. i.

Parallelt med radiometriske målinger utføres magnetiske målinger med et protonmagnetometer av type GeoMetrics G803. Dette instrumentet måler det magnetiske totalfeltet absolutt, og datasamling foregår som for radiometriske målinger. I tillegg til digital registrering av data fra spektrometer og magnetometer, tid, navigasjon, radarhøyde, logistiske data etc., registreres også radiometriske og magnetiske data analogt på en kurveskriver av type Mars 6. Radiometriske data som skrives ut på kurveskriver er korrigerert for Comptoneffekt, mens de digitale data korrigeres for tilsvarende effekt og for variasjoner i målehøyde etter et program kjøpt hos GeoMetrics, USA, ved behandling i NGU's datamaskin.

RESULTATER

Resultatene fra målingene blir presentert som profilkurvekart i målestokk 1:50 000 i følgende kartverk:

1430/20B-01:	Høydedata,	profilkurvekart	
1430/20B-02:	Magnetisk	"	
1430/20B-03:	Radiometrisk	"	- totalstråling
1430/20B-04:	"	"	- kalium 40
1430/20B-05:	"	"	- uran
1430/20B-06:	"	"	- thorium
1430/20B-07:	"	"	- uran/kalium 40
1430/20B-08:	"	"	- thorium/kalium 40
1430/20B-09:	"	"	- uran/thorium

I tillegg til de opptegnede profiler ble også et prøveprofil fløyet øst for Øvre Laksådalsvann. Hensikten med dette prøveprofilet var å sammenlikne radiometriske målinger fra helikopter med analyserte bergartsprøver langs det samme profilet. Analysene fra dette profilet er be-

skrevet i USB-rapport 1430/20A. På grunn av vanskelig terreng og navigasjon ble resultatet av sammenlikningene av begrenset verdi. Dersom slik kalibrering mellom flyinstrumenter og bølgeprøver skal utføres, bør en finne et topografisk bedre egnet profil. De omtrentlige verdier for sammenlikning av analyse og helikoptermålte verdier som prøveprofilen antyder, er som følger: Uran analyse ca. 10 ppm tilsvarende 45 c/s. Thorium analyse ca. 23 ppm tilsvarende 50 c/s.

Det magnetiske kartet viser bare små lokale anomalier. Området øst for Laksådalsvannet viser at en her har bergarter med høyere magnetittinnhold enn i resten av feltet. En ser også at feltet stiger slakt mot vest på profilene 1 til ca. 30. Dette kan bety at magnetittinnholdet av bergartene under helikopteret øker jevnt mot vest, eller at umagnetiske bergarter som kanskje dekker mer magnetiske, tynnes ut mot vest.

De radiometriske kartene viser relativt høy stråling over et område øst for Laksådalsvannet. Kalium 40 og totalstrålingskartene viser stort sett de klareste anomalier både øst for Laksådalsvannet og ellers i området. Dette skyldes delvis at uran- og thoriumkartene samt forholdskartene har fått en noe ubekvem skala. Dette har ført til at små anomalier er blitt vanskeligere å se på disse kartene enn på kalium 40- og totalkartet. En har imidlertid ikke gått glipp av noen vesentlige anomalier på grunn av dette, men en bør være oppmerksom på skalaverdiene når en leser og sammenlikner kartene.

En ser at forholdene mellom de tre elementene tyder på at de fleste anomalier skyldes bergartenes kaliuminnhold. Dette gjelder også området øst for Laksådalsvann som viser klare anomalier på alle kart. Strålingen fra dette området har imidlertid også komponenter fra uran og særlig thorium, og anomaliene i disse kanalene går ved enkelte anomalier opp i ca. 7 ganger bakgrunn for thorium og ca. 5 ganger for uran. Over de største kaliumanomaliene øker strålingen i denne kanalen til ca. 8-9 ganger bakgrunnsstrålingen.

Dersom en benytter resultatene fra prøvekalibreringsprofilen på disse største anomaliene, skulle bergartene der inneholde:

$$\begin{array}{l} \text{ca. } \left[(7 \times 10) \text{ c/s} \times \frac{23}{50} \right] \text{ ppm} \approx \underline{\underline{30 \text{ ppm thorium}}} \\ \text{og} \quad \text{ca. } \left[(5 \times 10) \text{ c/s} \times \frac{10}{45} \right] \text{ ppm} \approx \underline{\underline{10 \text{ ppm uran}}} \end{array}$$

De fremkomne tall stemmer bra med tallene fra analysene av prøver fra prøveprofilet som også ligger i området øst for Laksådalsvann. Der-
som en benytter samme kalibreringstall over en anomali i pr. 64, punkt
3, vil en få:

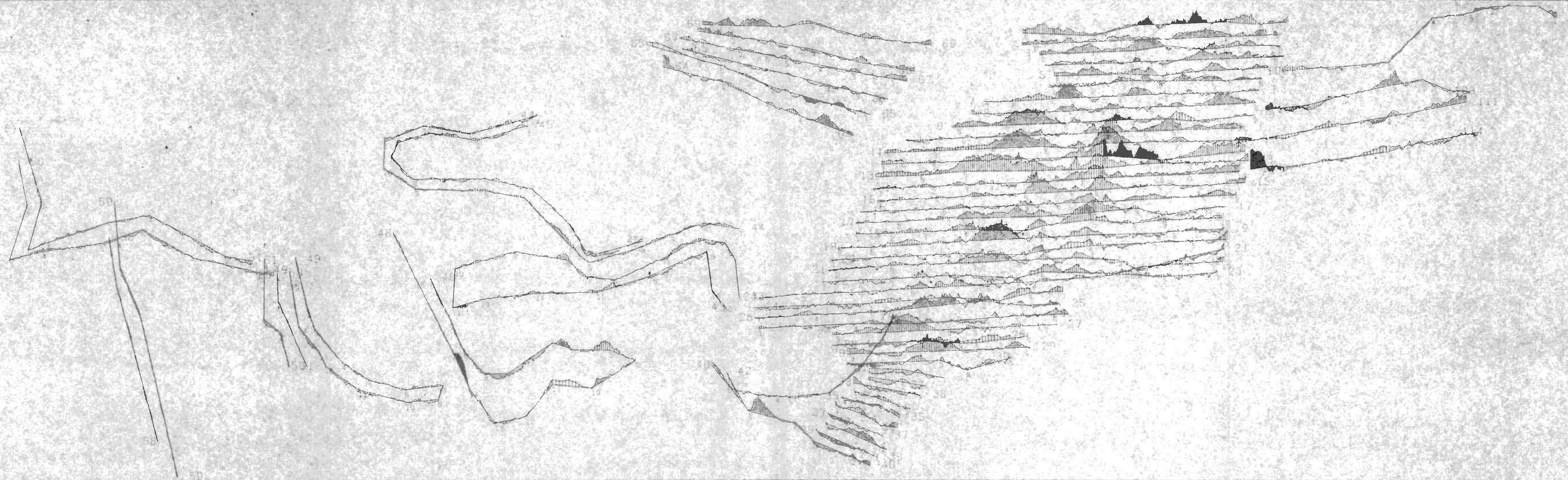
$$\begin{array}{l} \left(70 \text{ c/s} \times \frac{23}{50} \right) \text{ ppm} \approx \underline{\underline{30 \text{ ppm thorium}}} \\ \text{og} \quad \left(35 \text{ c/s} \times \frac{10}{45} \right) \text{ ppm} \approx \underline{\underline{8 \text{ ppm uran}}} \end{array}$$

Trondheim 4. april 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Håbrekke
H. Håbrekke
førstegeofysiker

HOYDEDATA GILDESKAAL

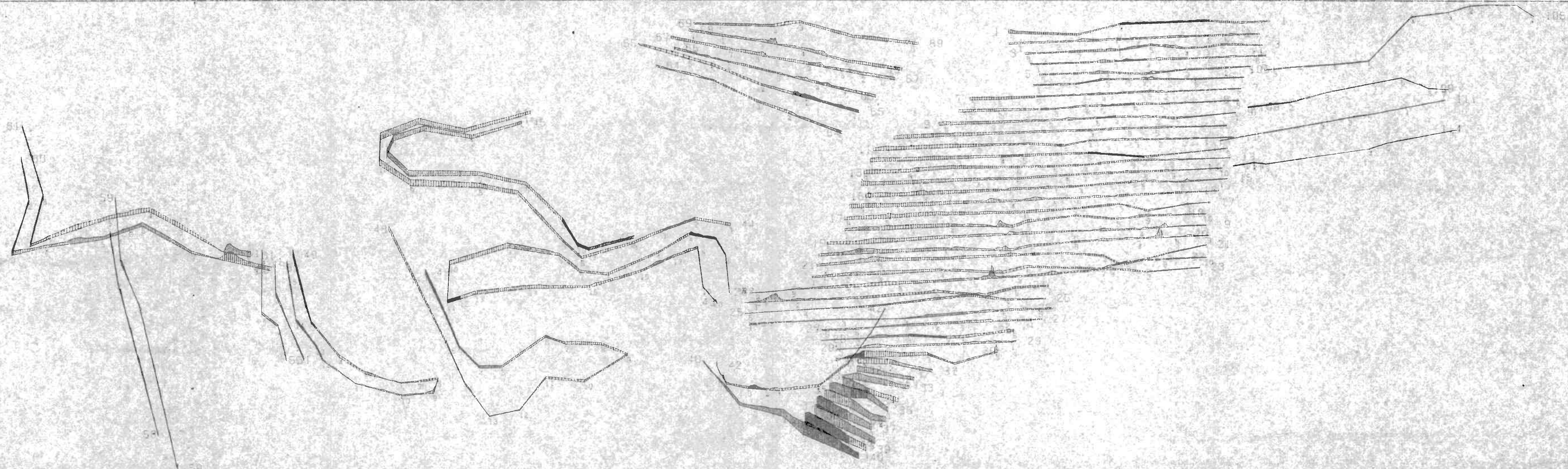


1 CM PÅS KURVEN TILSVARER 567 FOT
SKJERINGSPLANEN MED FLYLINJEN TILSVARER 200 FOT
MÅLSTOKK 1:50000

1430/20B-01

MAKET 7. 1976
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
14/12 1976

MAGNETISK TOTALFELT GILDESKAAL

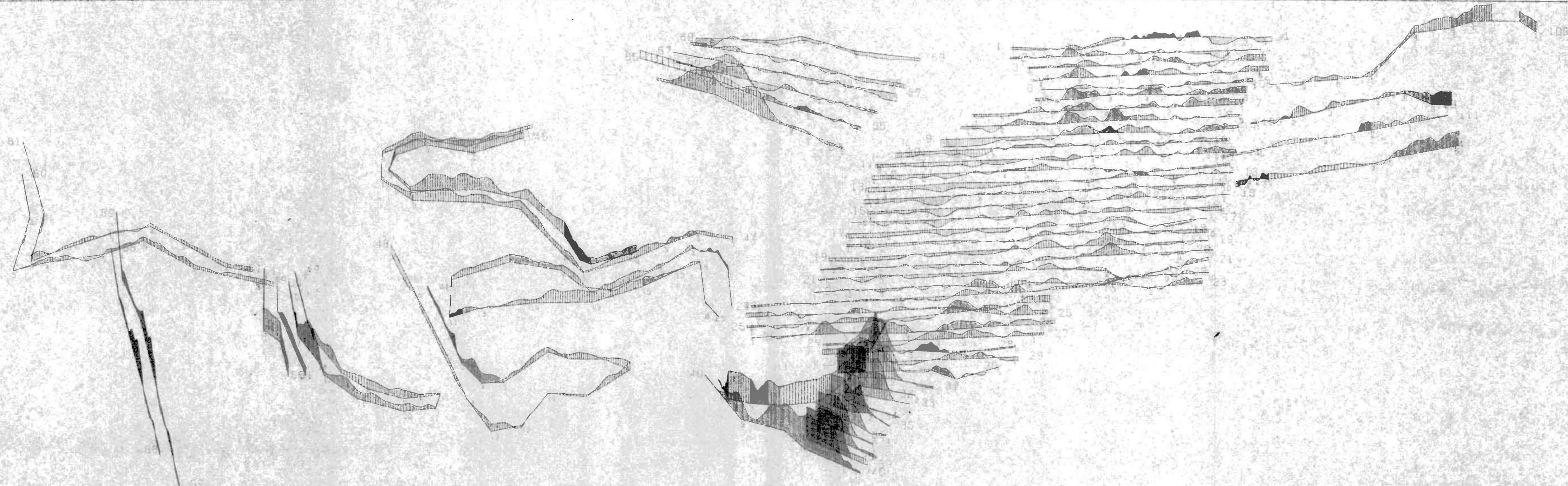


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 1333 GAMMA
 SKJERINGSKURVEN MED TILSVARENDE 51700 GAMMA
 MAGNETISK FELD 1:50000

1430/20B-02

MAGNETISK 1976
 NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 14/12 1978

TOTALFELT GILDESKAAL

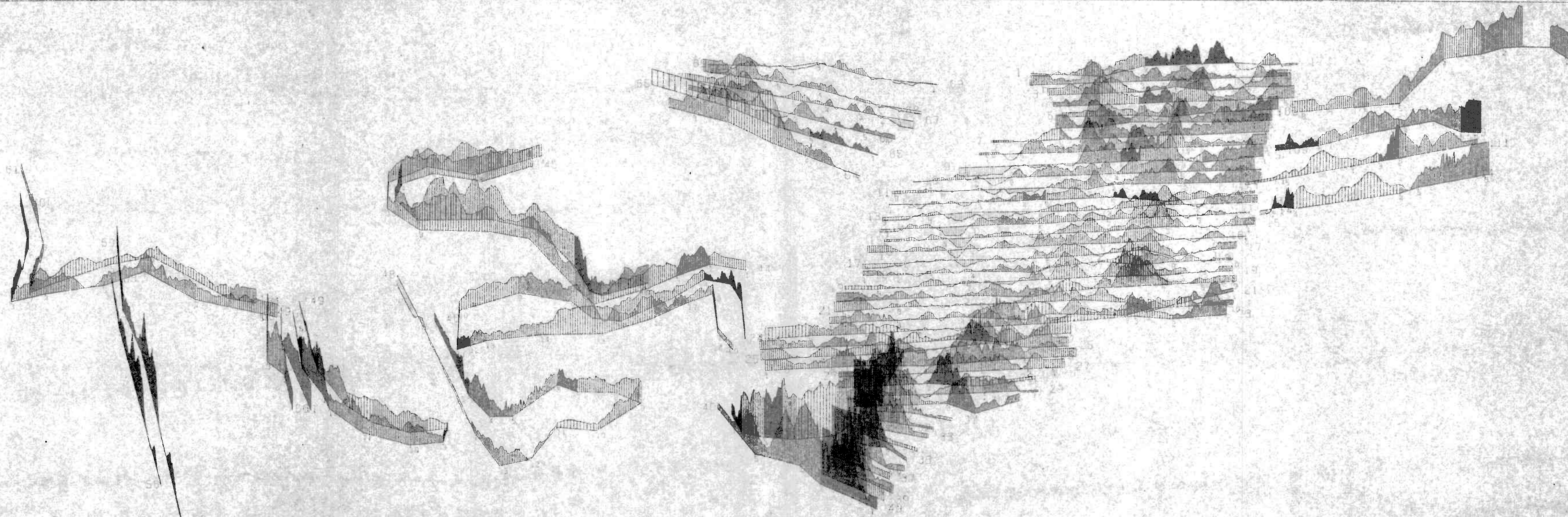


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 500 M
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 100 M
 BAKGRUNNSTRÅLING 200 M
 MÅLSTOKK 1:50000

1430/20B-03

MSLT 1975
 NORGE'S GEOLIGISKE UNDERSØKELSE
 14/12 1975

KALIUM-40 GILDESKAAL

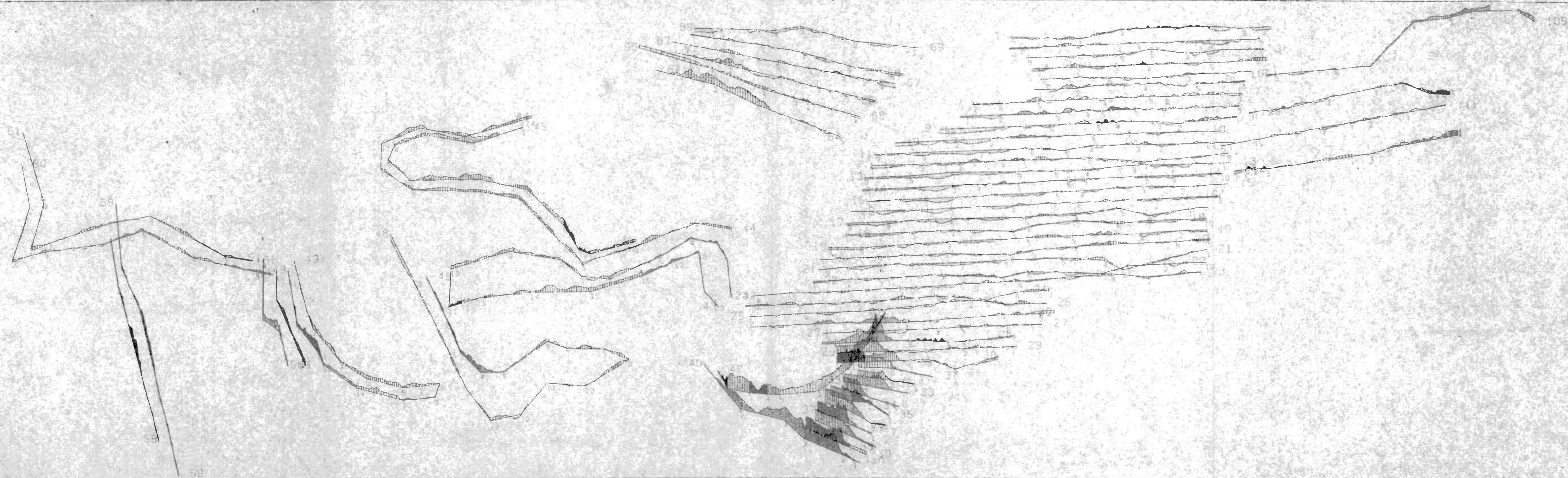


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 57 C/G
 SKJERINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 40 C/G
 BAKGRUNNSTRÅLING 20 C/G
 MAGLESTOKK 1150000

1430/20B-04

HAFLT 1976
 NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 14712 1978

URAN GILDESKAAL

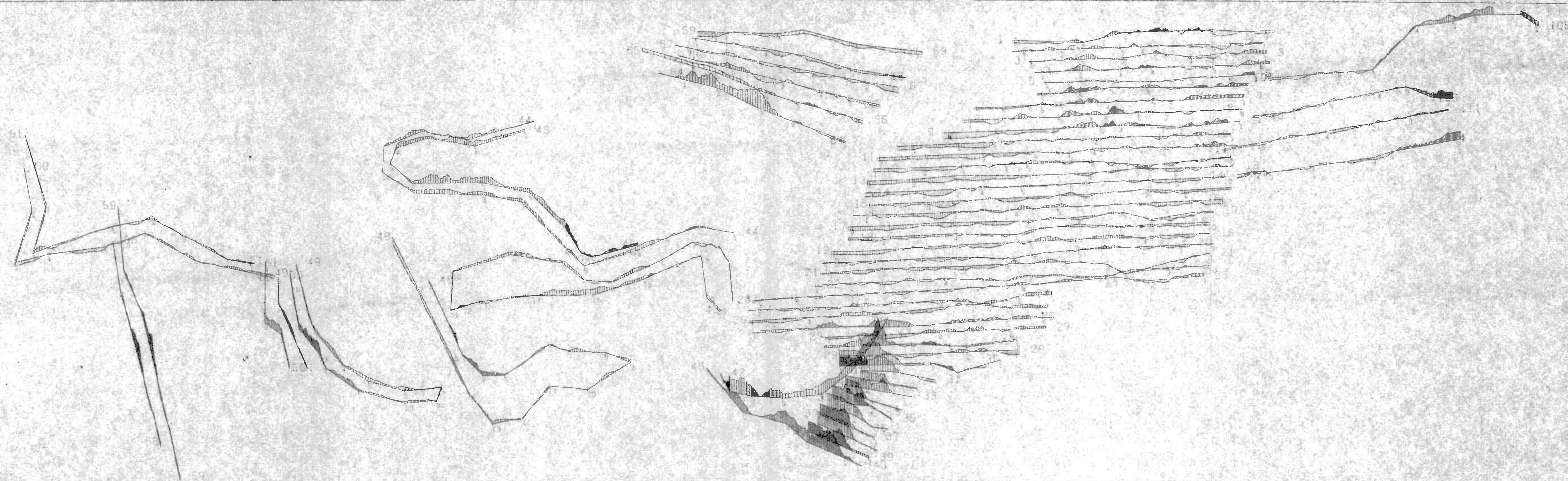


1 CM PAA KURVEN TILSVARER 67 C/S
SKJÆRINGSUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 20 C/S
BAKGRUNNSTRÅLING 10 C/S
MÅLESTOKK 1:50000

1430 / 20 B-05

MSGLT : 1975
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
14/12 1979

THORIUM GILDESKAAL

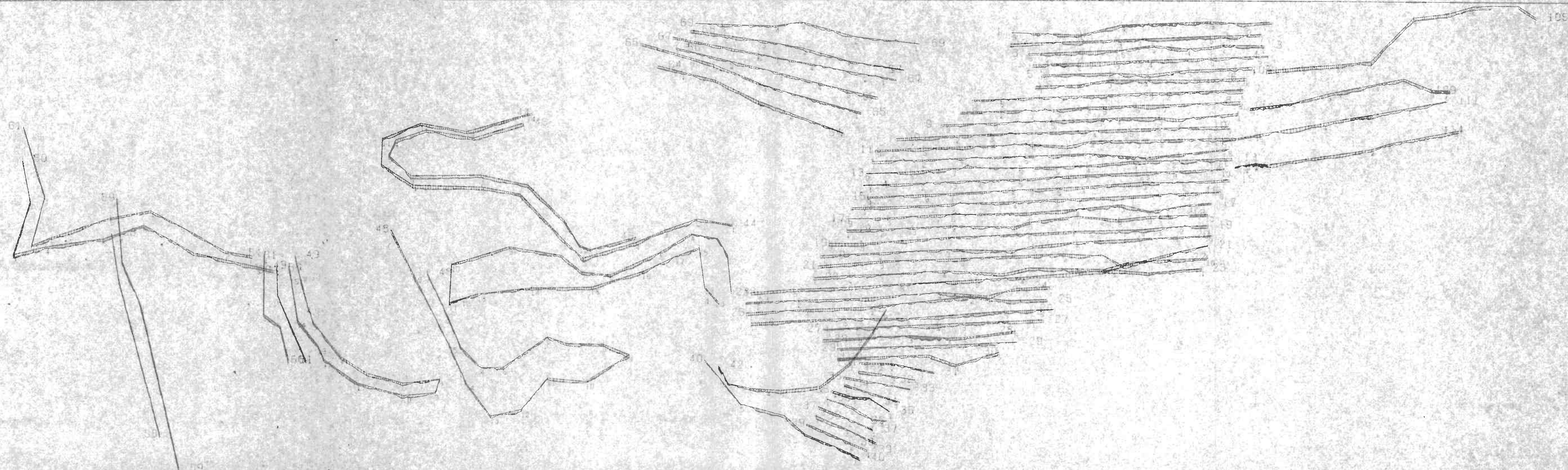


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 57 C/S
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 20 C/S
 BAKGRUNNSTRÅLING 10 C/S
 MÅLESTOKK 1:50000

1430/20B-06

MAJ 1976
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 14/12 1978

URAN/KALTIUM * 1000 GILDESKAAL

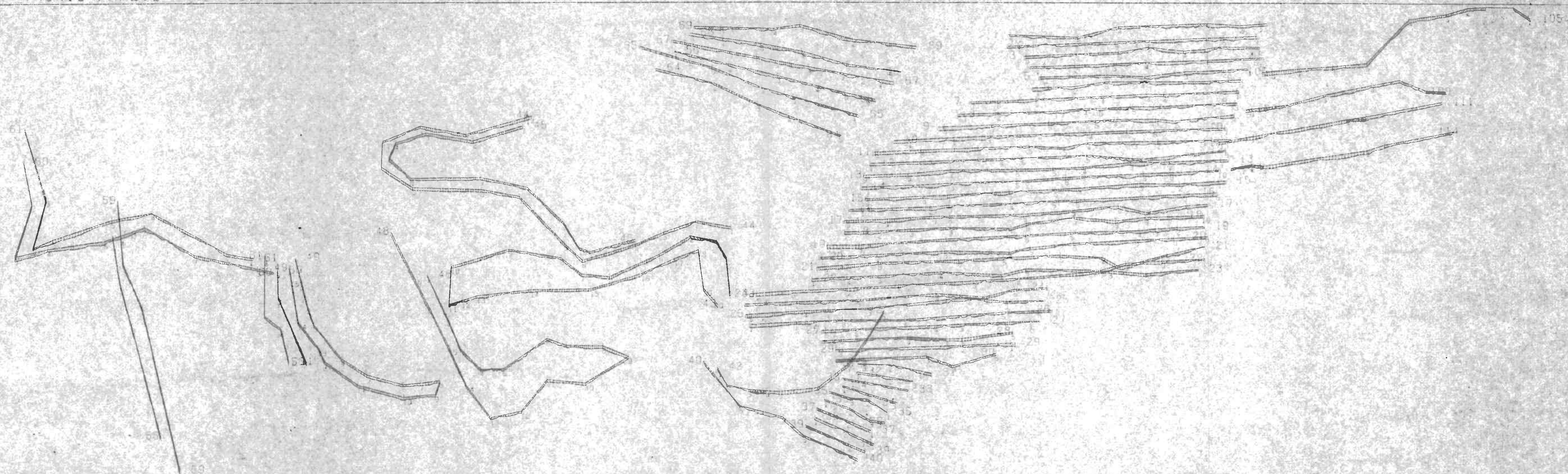


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2000
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 500
MÅLSTOKK 1:50000

1430/20 B-07

MÅLT 1976
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
14/12 1978

THORIUM/KALIUM-40 * 1000 GILDESKAAL

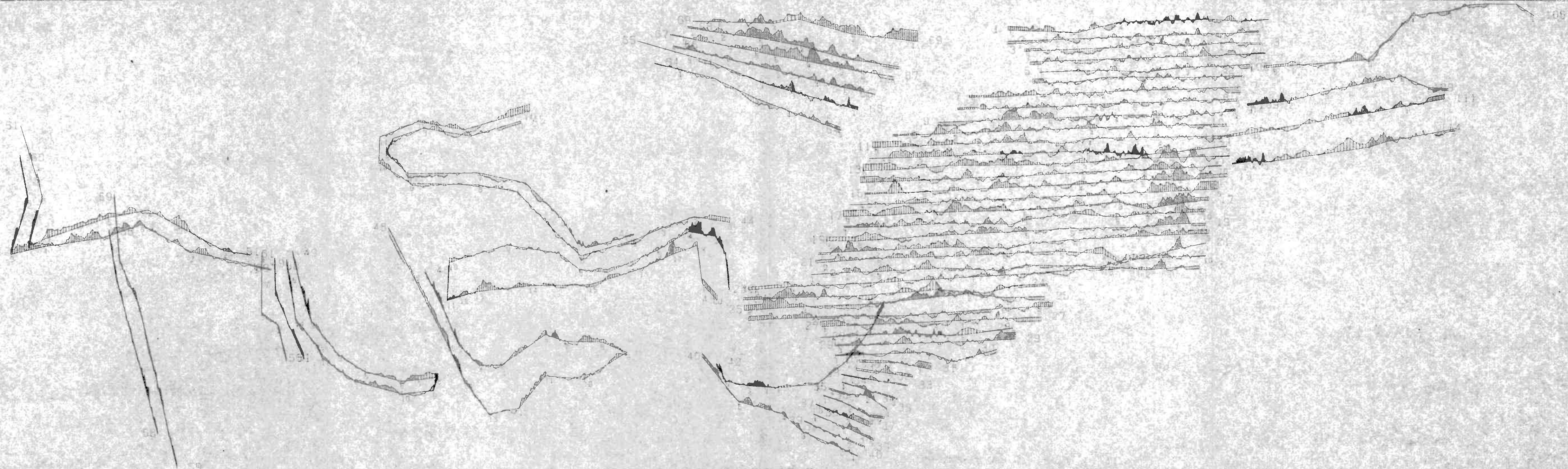


1 CM PÅ KURVEN TILSVARES 2000
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARES 500
MÅLSTOKK 1:50000

1430/20 B-08

MAALT 1976
NORGES GEOLGISCHE UNDERSØKELSE
14/12 1979

URAN/THORIUM * 1000 GILDESKAAL



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2000
SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 1000
MÅLSTOKK 1:50000

1430/20B-09

MAA17 1976
NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
14/12 1978