

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Nordland Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr. BV 5479	Intern Journal nr.	Internt arkiv nr. Boks nr. 06	Rapport lokalisering Nordland	Gradering Åpen
Kommer fra arkiv NGU	Ekstern rapport nr. NGU 1493	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato

Tittel
Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Tysfjord og Hamarøy 1979

Forfatter Henrik Håbrekke	Dato 22.01. 1979	Bedrift
------------------------------	---------------------	---------

Kommune Tysfjord Hamarøy	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 1231 II Innhavet	1: 250 000 kartblad
--------------------------------	-------------------	-----------------------------	--	---------------------

Fagområde Geofysikk	Dokument type Rapport	Forekomster
Råstofftype	Emneord Geofysikk Helikopterm. Radiometr.mål. magnetiske mål.	

Sammendrag

Området omfatter ca. 150 km², og hovedoppgaven var å prøve om spektromettermålinger ville avdekke kaliumrike provinser innenfor Tysfjordgranittkomplekset - og om slike målinger ville avdekke nye pegmatittforekomster i området ved Drag eller andre steder i området. Data ble samlet både digitalt og analogt, og resultatene er presentert som profilkurvekart i målestokk 1:50 000 tegnet ut automatisk av calcompplotter.

NGU Rapport nr. 1493

Radiometriske og magnetiske målinger
fra helikopter over

TYSFJORD - HAMARØY, 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. 1493		Åpen/ Fortrolig til	
Tittel: Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Tysfjord - Hamarøy, Nordland			
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse		Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Tysfjord og Hamarøy kommuner	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1231 II Innhavet	
Utført: Feltarbeid september 1976 Rapport januar 1979		Sidetall: 10 Tekstbilag: Kartbilag: 9	
Prosjektnummer og -navn: Nr. 1493 - Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Tysfjord - Hamarøy, Nordland			
Prosjektleder: Henrik Håbrekke			
Sammendrag: Med delvis finansiering utenfra (Kommunaldepartementets "Utbyggings- program for Nord-Norge" kap. 576.20) ble et område over Tysfjord og Hamarøy kommuner i Nordland dekket med radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter. Området omfatter ca. 150 km ² , og hovedopp- gaven var å prøve om spektrometermålinger ville avdekke kaliumrike provinser innenfor Tysfjordgranittkomplekset - og om slike målinger ville avdekke nye pegmatittforekomster i området ved Drag eller andre steder i området. Data ble samlet både digitalt og analogt, og resulta- tene er presentert som profilkurvekart i målestokk 1:50.000 tegnet ut automatisk av calcompplotter.			
Nøkkelord	Geofysikk		Magnetiske målinger
	Helikoptermålinger		
	Radiometriske målinger		

Ved referans: til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold:Side:

INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER	4
INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	6
RESULTATER	7

Kartbilag:

1493-01: Oversiktskart	1:50 000	
1493-02: Magnetisk	profilkurvekart	
1493-03: Radiometrisk	"	- Totalstråling
1493-04: "	"	- Kalium
1493-05: "	"	- Uran
1493-06: "	"	- Thorium
1493-07: "	"	- Uran/kalium
1493-08: "	"	- Thorium/kalium
1493-09: "	"	- Uran/thorium

INNLEDNING

NGU, Geofysisk avdeling, utførte høsten 1976 radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over et område i Tysfjord - Hamarøy, Nordland fylke. Området er tidligere dekket med magnetiske målinger fra fly av NGU, Geofysisk avdeling. Flymålingene ble utført i stor høyde og med relativt stor avstand mellom profilene og har derfor ikke samme oppløsning som helikoptermålingene.

UNDERSØKELSESBETINGELSER

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. Over Tysfjord - Hamarøy var været tørt og ideelt for helikoptermålinger.

De topografiske forhold i området er stort sett gode når en unntar området omkring Hatten i nord, og en klarte stort sett å holde den ønskede lave flyhøyde.

Som kartgrunnlag for flyging og opptegning ble mosaikk i målestokk 1:15.000 benyttet. Denne inneholdt nok referansepunkter til at navigeringen ikke bød på problemer.

MÅLEMETODER

Valg av flyhastighet er viktig ved radiometriske målinger fra luften. 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/time er et brukbart kompromiss ved våre måleoppgaver.

Flyhøyden er også en viktig faktor å ta hensyn til. Følgende forenklede formel viser hvordan strålingen avtar fra en punktkilde på bakken med avstanden mellom kilde og måleinstrument.

$$I_p = r^{-\frac{1}{2}} f(x)$$

hvor I_p = strålingsintensitet fra en punktkilde på bakken
 r = avstanden kilde - detektor

$f(x)$ består av en oppbygningsfaktor, en dempningsfaktor for luft som funksjon av energi og en faktor som avhenger av kildens geometri.

Valg av lav flyhøyde vil ikke, som ved for eksempel elektromagnetiske målinger, øke måleinstrumentets dybderekkevidde. Bare stråling fra de øverste desimetre av bakken er av betydning når det gjelder målbare anomalier.

Ved våre radiometriske målinger fra helikopter har vi funnet at 200 fot er en egnet målehøyde både hva gjelder dekningsgrad og utførelse av målingene.

INSTRUMENTER

Gammastrålingen ble målt 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, uran og thorium. I tillegg bruker en den fjerde kanalen til måling av totalstråling over en energiterskel på 1.00 Mev.

Gammastrålene (photonene) treffer detektoren som består av fire NAI

krystaller på tilsammen 452 cu. inch (ca. 7 l). Strålingen blir omvandlet til elektriske pulser som summeres og leses ut som antall pulser eller "counts" pr. sek. Instrumentet skjelner mellom pulser av forskjellig energi, og etter energisorteringen sendes resultatene til en datasamler. Datasamleren er av type Geometrics G704 med tilhørende båndspiller Cipher 70 SE. Denne leser inn data på 7 spors magnetbånd med en tetthet av 200 bits/inch.

Parallelt med digital datasamling skrives også resultatene både fra de fire spektrometerkanalene og fra protonmagnetometeret ut på kurveskrivere av type MARS 6. De radiometriske data som skrives ut analogt er korrigert for Compton effekt, det vil si at en har tatt hensyn til at enkelte fotoner har mistet en del av sin opprinnelige energi før de absorberes av mottakerkrystallet og derfor blir registrert i en for lav energikanal. De digitale radiometriske data behandles etter et program kjøpt hos Geometrics, USA. Dette program korrigerer for Compton-effekt og variasjoner i flyhøyden ved hjelp av data fra radarhøydemåleren.

I tillegg til de målte data fra spektrometer og magnetometer registreres også tid, radarhøyde, navigasjon etc. i hvert målepunkt.

UTFØRELSE

Måleområdets størrelse, flyretning og profilavstand ble valgt i samråd med statsgeolog Lindahl, NGU. Området, som dekker ca. 150 km², ble delt i to for å imøtekomme kravet om å fly mest mulig vinkelrett på strøketningen. Den nordlige delen ble fløyet i nord-syd retning og den sydlige delen i øst-vest retning. Profilavstanden ble bestemt til 200 m, og det ble i alt fløyet ca. 750 km profil. Ved målingene er det benyttet ca. 100 km flyhastighet, og høyden har vært forsøkt holdt konstant på 200 fot over bakken.

Målingene blir presentert som profilkart i målestokk 1:50.000, og kartene

er tegnet ut automatisk av en Calcompplotter som står tilkoblet vår HP 3000 datamaskin. Før uttegningen har vi bestemt skalaverdier og dessuten kurvenes skjæringspunkt med flylinjene. En har ved dette oppdraget benyttet en uttegning der skjæringspunktet med flylinjene tilsvarende 2 ganger bakgrunnsstrålingen for de enkelte elementer. Magnetiske profilkurvekart er også uttegnet for dette området sjøl om en ofte velger å fremstille de magnetiske måledata som konturkart.

Måleområdet er kupert, og deler av det er overdekket. Det finnes også mange små og store vann som skjermer stråling fra bergartene under.

Målingene ble utført i september 1976, og som base ble Narvik lufthavn benyttet. Vi benyttet et Sikorsky S55T helikopter innleid fra Sverige for målingene, og som flyger og mekaniker deltok henholdsvis Tord Voulo og Roland Forsberg.

Fra NGU deltok førstegeofysiker Henrik Håbrekke og ingeniør Oddvar Blokkum.

RESULTATER

Resultatene fra målingene over Tysfjord - Hamarøy er fremstilt i følgende kartverk i målestokk 1:50.000:

1493-01: Oversiktskart 1:50.000

1493-02: Magnetisk profilkurvekart

1493-03: Radiometrisk " - totalstråling

1493-04: " " - kalium

1493-05: " " - uran

1493-06: " " - thorium

1493-07: " " - uran/kalium

1493-08: " " - thorium/kalium

1493-09: " " - uran/thorium

Ved denne måleoppgaven skulle en prøve å skille ut spesielt kaliumrike provinser innenfor området og dessuten se om pegmatittforekomstene ved Drag hadde spesielle gammastråleegenskaper som muliggjorde funn av nye pegmatitter.

Området som ble målt består av granitter og granittiske gneiser som betegnes Tysfjordgranitt. Dette er et prekambrisk, granittisk bergartskompleks med alder ca. 1700 - 1950 m. år. I den nord-nordvestlige delen av området, ved Hatten og Tiltvika, forekommer mer finkornede gneisbergarter med variert sammensetning. Lignende bergarter opptrer hyppig på nord- og nordvestsiden av Vestfjorden i Lofoten og Vesterålen. De representerer en variert bergartserie med metamorfe sedimenter og vulkanitter - såkalte suprakrustale relikter. Dannelsesalder antas å ligge mellom 1950 og 2200 m. år.

I den sydøstlige delen av området mot Drag opptrer store pegmatittstokker i de granittiske bergarter. Opptreden av kjente pegmatittforekomster eller pegmatittanvisninger minsker sterkt fra Drag mot nord og nordvest.

Det magnetiske totalfeltet er tegnet som profilkurvekart, og en ser klart at den sydlige delen av området, over Tysfjordgranitten, har et meget rolig magnetisk bilde med bare små lokale anomalier. Området rundt pegmatittanvisningene på Drag fremtrer ikke med magnetiske anomalier på dette kartet.

I nord og nordvest er forholdene langt forskjellige med forfordelt magnetitt som skaper relativt store anomalier i totalfeltet. Dette er typisk for Lofotbergartene, og en kan fra kartet trekke grenser for hvor disse opptrer. En ser også dersom en studerer kartet nøyere at feltet stiger jevnt mot vest og nord, ganske lite riktignok, men dette kan bety at granitten tynnes ut mot nordvest og at en her kommer de underliggende og mer magnetiske bergartene nærmere.

For Tysfjordgranitten ligger kaliuminnholdet på rundt 5 %. Den totale strålingen over denne bergartstypen er derfor som ventet relativt høy. På grunn av vann og overdekning finner en også store variasjoner i strålingsbildet. En ser at de største anomaliene finnes i den sydøstlige delen og i den nordvestlige delen av området. Tidligere, da en bare måte total-

stråling, måtte en arbeide ut fra denne type kart når en skulle trekke slutninger og bestemme neste trinn i prospekteringen.

Kalium 40 strålingen viser stort sett det samme bildet som totalstrålingen med relativt høye verdier og variasjoner. Pegmatittområdet ved Drag skiller seg heller ikke på dette kartet ut fra resten av området, og håpet om å finne nye pegmatittstokker i granitten med radiometriske målinger svinner. I den nordvestlige delen av området ved Hatten og Tiltvika viser kaliumkanalene de største anomalier.

Langt roligere enn de to kartene som hittil er omtalt, er bildet av uranstrålingen i området. Et belte av anomalier med lav amplitude fremtrer nordvest av pegmatittområdet ved Drag. En finner også små anomalier over den nordvestlige delen av området og også over en jernmalmsforekomst i nord.

Thoriumkartet viser klarere at en har et belte av anomalier nordvest av Drag med høyere stråling enn det normale i resten av området. Jernmalmen i nord fremtrer også med anomalier, og det samme gjør området ved Hatten - Tiltvika. Dette bekrefter tidligere erfaringer om at en økning i strålingsmengden sjelden skyldes bare ett av radioelementene. En bør derfor gå et skritt videre og prøve om ett av elementene kalium, uran eller thorium øker mer enn de andre to. For å oppnå dette regner en ut forholdene mellom de tre elementene og skriver ut resultatene i kurveform på samme måte som for enkeltelementene.

Uran/kalium forholdet viser små variasjoner, over jernmalmen i nord finner vi en liten urandominans over kalium. Ellers viser forholdet enkelte anomalier over vann - noe som kanskje kan forklares med atmosfærisk Bismuth 214 over vann.

Thorium/kalium forholdet viser det samme klare belte av anomalier nordvest av Drag. Ellers er anomalibildet rolig bortsett fra jernmalmen i nord som trer frem med tydelig thoriumdominans over kalium.

Uran/thorium forholdet viser et mer rotete bilde enn de vi tidligere har sett. Over anomalibeltet nordvest av Drag er dette forholdet lav-

ere enn i resten av området. Dette må tolkes som at thorium her dominerer over uran i større grad enn ellers. En ser også at uran dominerer over thorium over de mest vannrike delene av området. Dette kan kanskje ha samme årsak som tidligere antatt - at atmosfærisk Bismuth 214 over vann bibeholder tellingene i urankanalen - mens thorium bare viser bakgrunn.

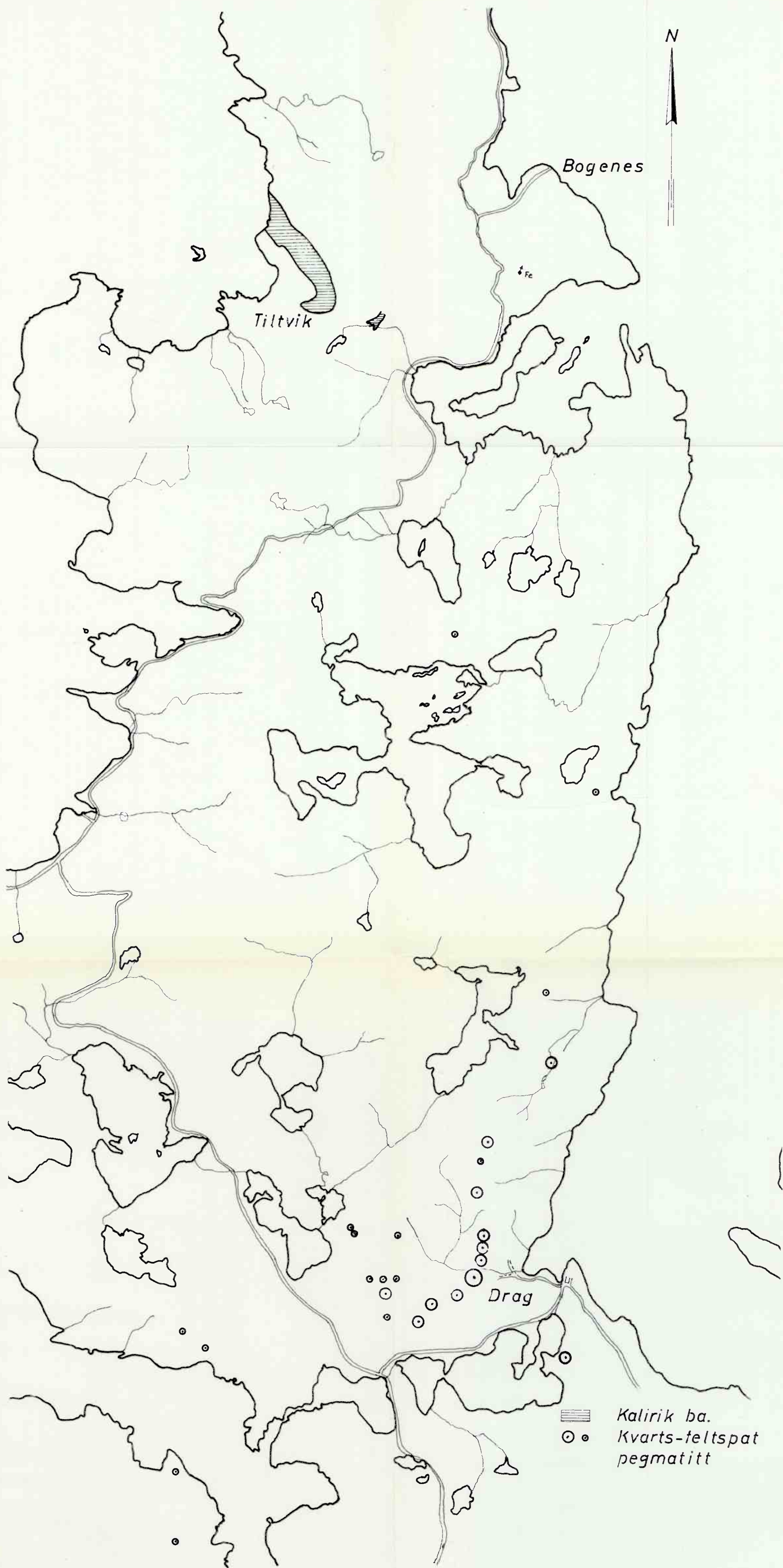
Konklusjonene en kan trekke ut fra disse målingene er - i tillegg til det som tidligere er sagt bl.a. om magnetfeltet - at en ved hjelp av kaliumkanalen har vært i stand til å skille ut områder med høyt K_2O innhold innen et granittmassiv som jevnt over inneholder 5% K_2O .

Ingen kanaler av spektrometeret har direkte kunnet påvise nye pegmatitter i området, men "thoriumbeltet" nordvest av Drag har kanskje indikert en grense for hvor lønnsom pegmatittprospektering bør foretas i Tysfjord - Hamarøyområdet. Om dette anomalibeltet indikerer en bergartsgrense er vanskelig å fastslå ved disse målingene, men en bør være oppmerksom på at denne finnes og kanskje hente noen prøver fra området for videre analyse.

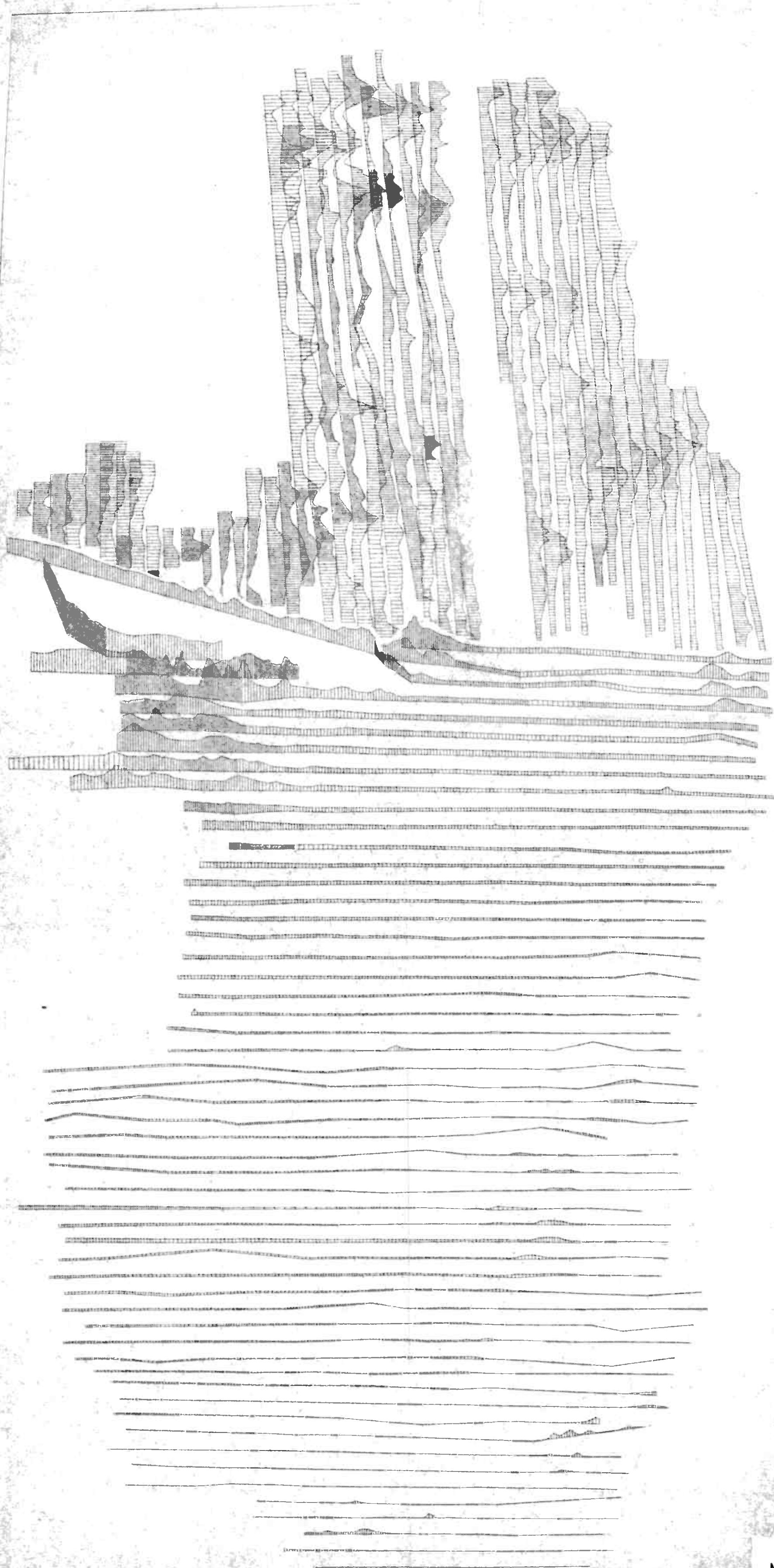
Trondheim 22. januar 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Henrik Håbrekke
Henrik Håbrekke
f. geofysiker



HAMARÖY/TYSSFJORD	MÅLESTOKK	MÅLT	
	1:50 000	TEGN	
		TRAC.	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1493-01	KARTBLAD	



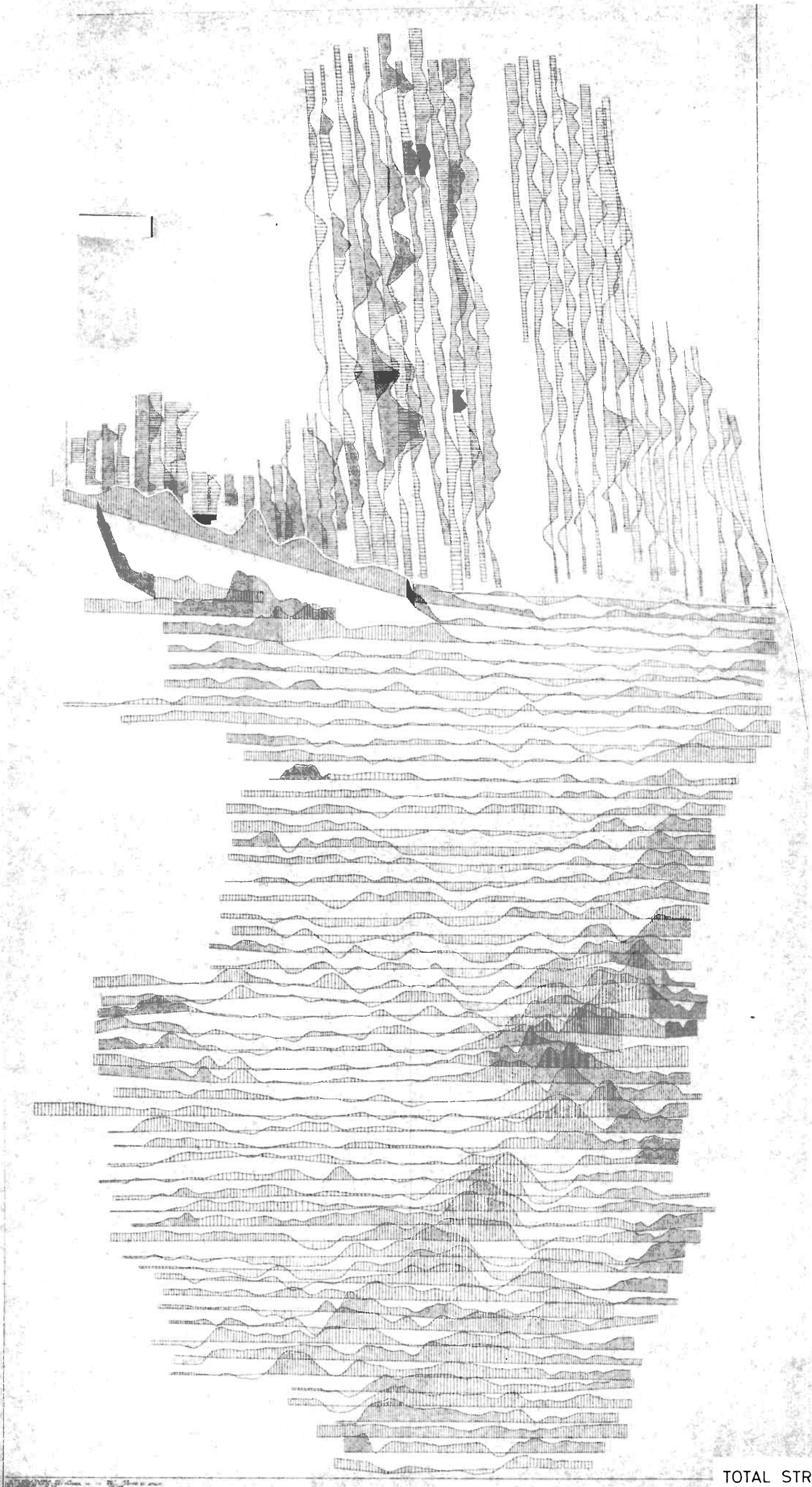
MAGNETISK TOTALFELT
HAMARØY

Regionalfelt 52000 γ

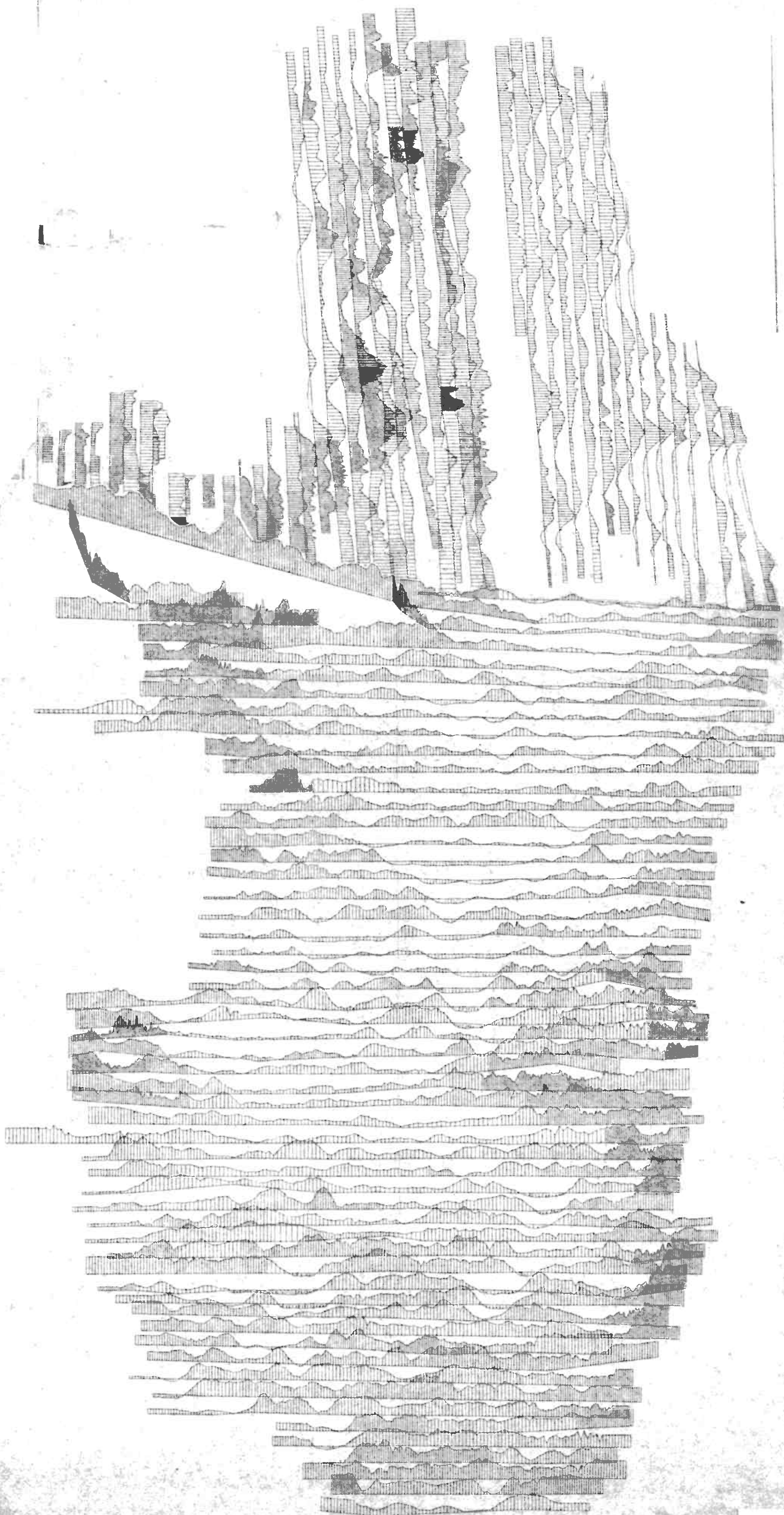
1 cm på kurven = 1300 γ

M. 1:50000

1 3-02



TOTAL STRÅLING, HAMARØY
Bakgrunn = 200 %s
Skjæringspkt. m/flylinjen = 400 %s
1cm på kurven = 550 %s
M. 1: 50000



KALIUM, HAMARØY

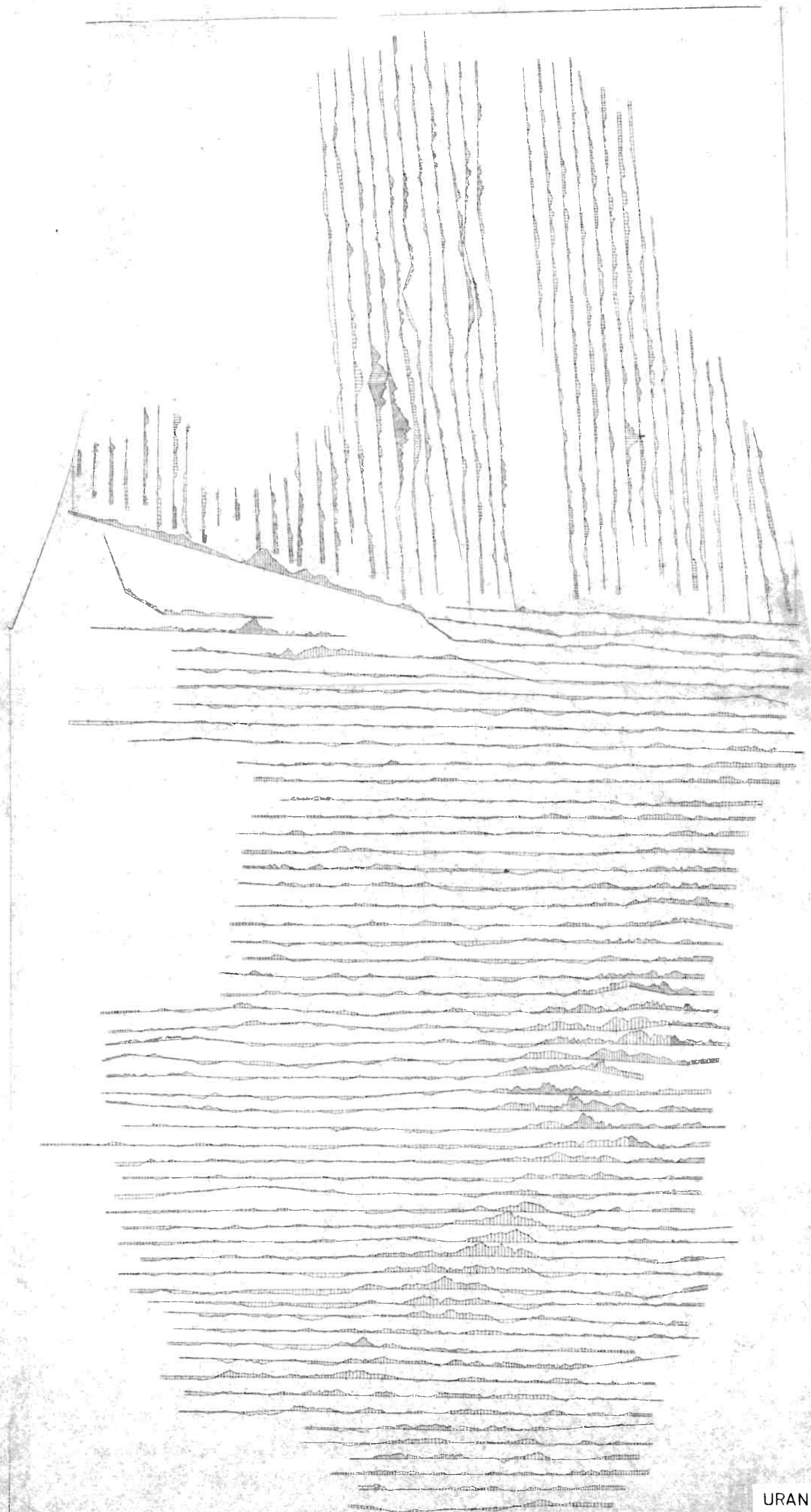
Bakgrunn = 20 %s

Skjæringspkt. m/flylinjen = 40 %s

1cm på kurven = 150 %s

M. 1:50000

1493 - 04



URAN, HAMARØY

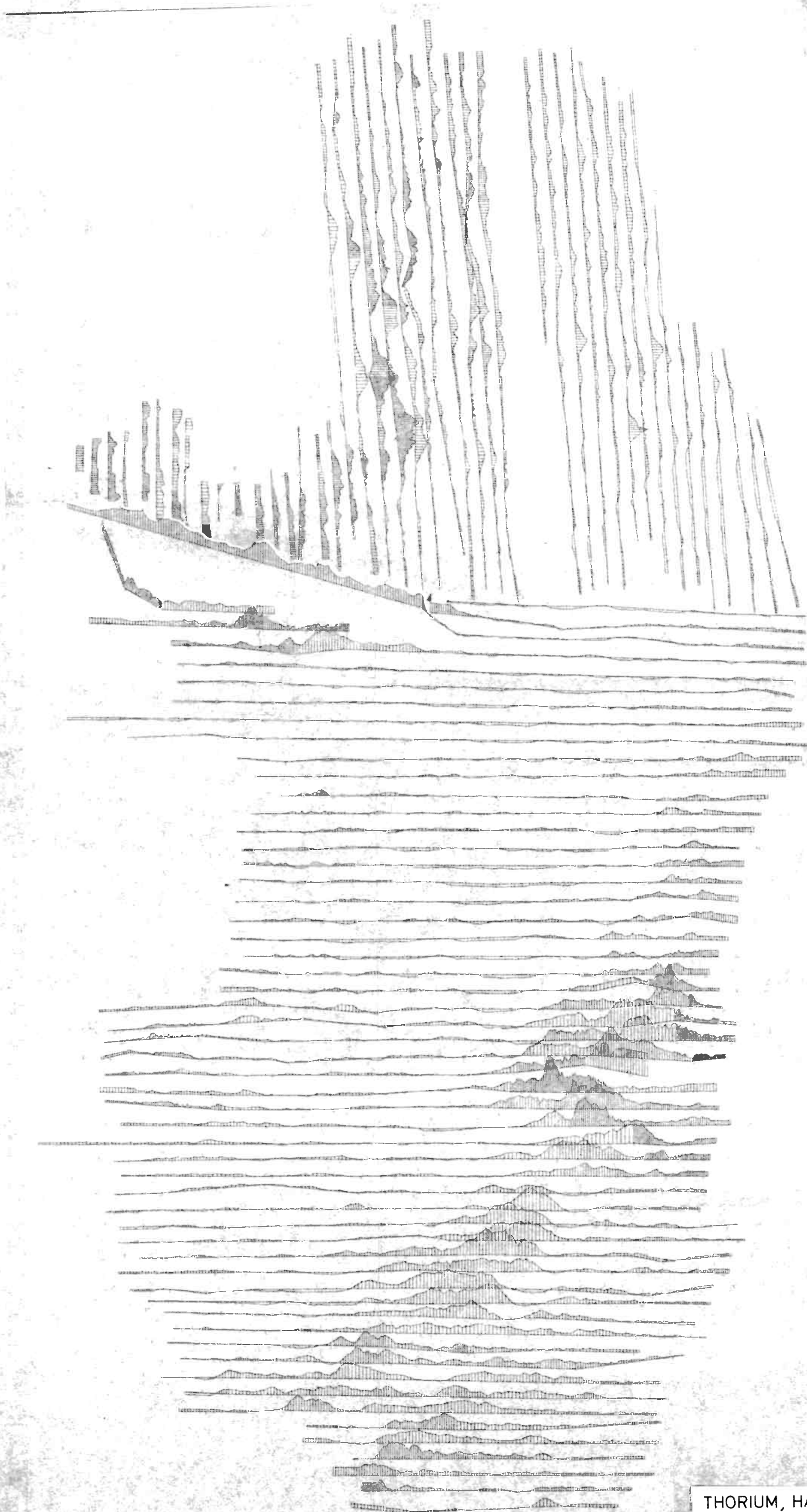
Bakgrunn = 10 °/s

Skæringspkt. m/flylinjen = 20 °/s

1cm på kurven = 65 °/s

M. 1:50000

1493 - 05



THORIUM, HAMARØY

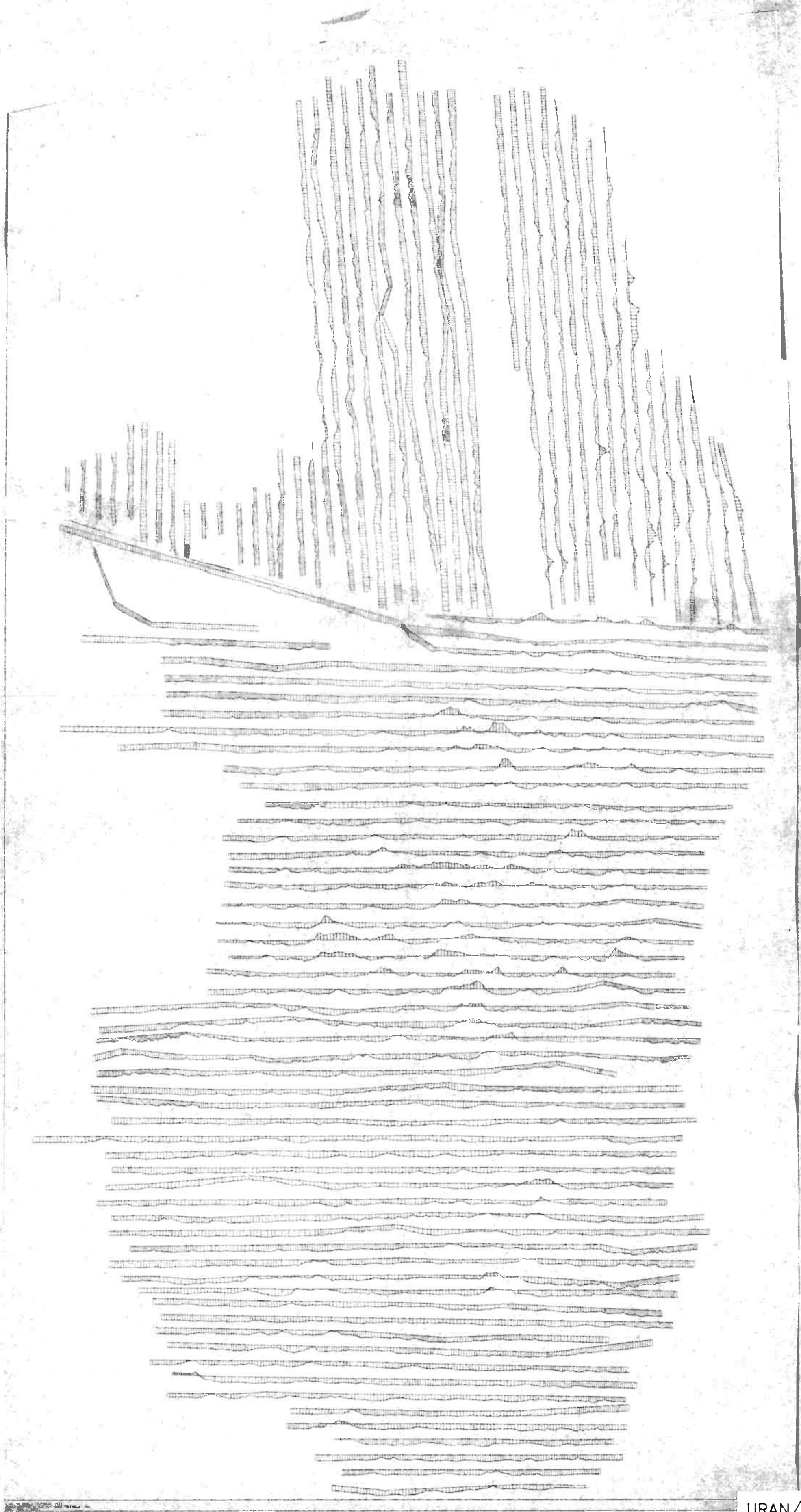
Bakgrunn = 5 °/s

Skjæringspkt. m/flylinjen = 10 °/s

1cm på kurven = 65 °/s

M. 1: 50000

1493-06

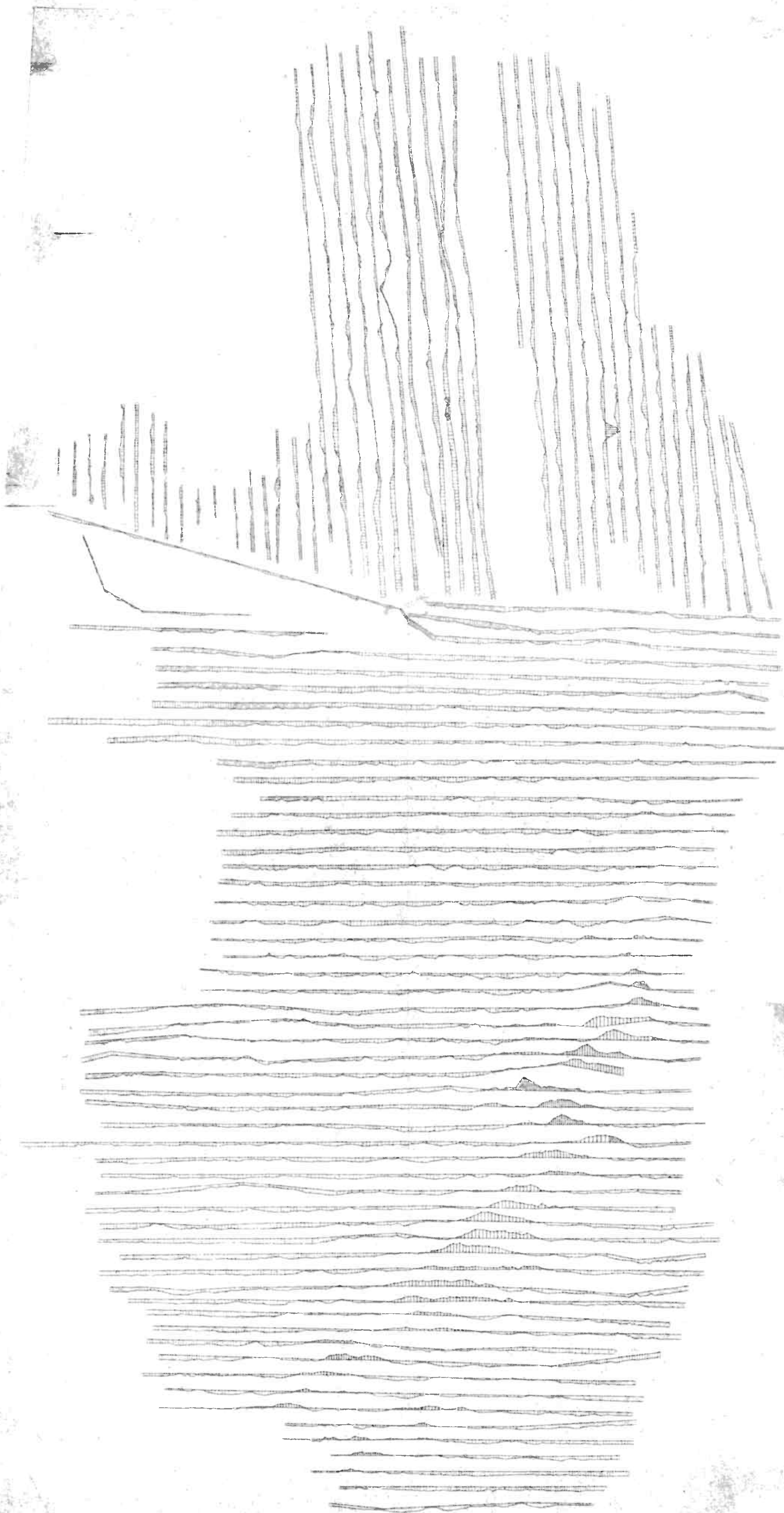


URAN/KALIUM × 1000
HAMARØY

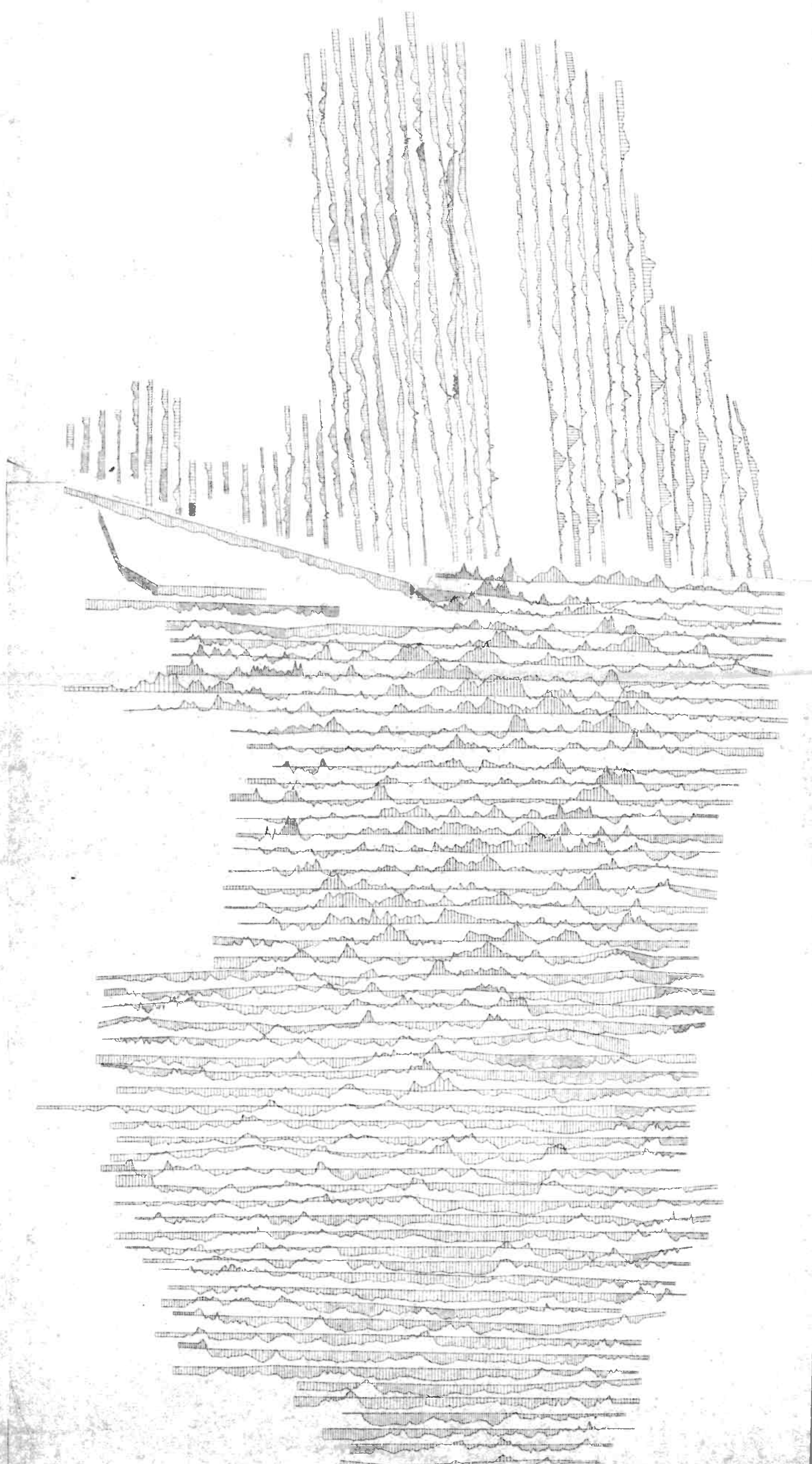
Skjæringspkt. m/flylinjen = 500
1cm på kurven = 1650

M. 1:50000

1493-07



THORIUM/KALIUM × 1000
HAMARØY
Skjæringspkt. m/flylinjen = 250
1 cm på kurven = 1000
M. 1:50000
1493-08



URAN/THORIUM $\times 1000$
HAMARØY
Skjæringspkt. m/flylinjen = 2000
1cm på kurven = 3300
M. 1:50000
1493-09