

NGU-rapport nr. 1709/A

Magnetiske-, elektromagnetiske og radiometriske
målinger fra helikopter over
NORD-GUDBRANDSDALEN
OPPLAND FYLKE

1980



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1709/A		Fortrolig til mars 1987.	
Tittel: Magnetiske-, elektromagnetiske og radiometriske målinger fra helikopter over Nord-Gudbrandsdalen 1979			
Oppdragsgiver: A/S Norddalsmalm		Forfatter: Henrik Håbrekke	
Forekomstens navn og koordinater:		Kommune: Diverse kommuner	
Fylke: Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1419 II, III 1618 I, IV 1519 III 1718 III, IV	
Utført: Feltarbeid: 27.08 - 14.09 1979 Rapport : April 1980		Sidetall: 11 Tekstbilag: Kartbilag: 12	
Prosjektnummer og -navn: 1709 Nord-Gudbrandsdalsundersøkelsene Prosjektleder: Statsgeolog Einar Tveten			
Sammendrag: Rapporten omhandler resultatene fra geofysiske målinger fra helikopter over et område i Nord-Gudbrandsdalen begrenset av tettstedene Dombås - Vågå - Sjøa. Det ble utført både magnetiske-, elektromagnetiske og radiometriske målinger. Området som ble målt dekker ca. 1100 km ² , og det ble fløyet 2200 km profil. Flyhøyde og profilavstand var henholdsvis 200 fot og 500 meter. På grunn av en feil ved det digitale registreringsutstyret i helikopteret er magnetiske kart basert på digitaliserte analoge registreringer. De radiometriske- og elektromagnetiske kartene er fremkommet ved manuell overføring av data fra analoge registreringer til Calcompplottede grunnlagskart i målestokk 1:50 000. For navigasjon ble benyttet vanlige topografiske kart fotografert opp til målestokk 1:20 000.			
<i>Norges geologiske undersøkelse Bibliotek</i>			
Nøkkelord	Geofysikk	Radiometriske målinger	
	Helikoptermålinger	Elektromagnetiske målinger	
	Magnetiske målinger		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
INNLEDNING	4
UNDERSØKELSESBETINGELSER	4
MÅLEMETODER, INSTRUMENTER	5
UTFØRELSE	7
BEARBEIDELSE	8
RESULTATER	9

Kartbilag:

1709/A-01: Magnetisk totalfelt	Profilkart m/flylinjer	Del 1
1709/A-02: Magnetisk totalfelt	Kotekart	"
1709/A-03: Magnetisk totalfelt	Profilkart m/flylinjer	Del 2
1709/A-04: Magnetisk totalfelt	Kotekart	"
1709/A-05: Radiometrisk totalstråling	Profilkart m/flylinjer	Del 1
1709/A-06: Kalium 40	"	"
1709/A-07: Radiometrisk totalstråling	"	Del 2
1709/A-08: Kalium 40	"	"
1709/A-09: Elektromagnetisk reellkomponent	"	Del 1
1709/A-10: Elektromag. imag.komp. + tolkning	"	"
1709/A-11: Elektromagnetisk reellkomponent	"	Del 2
1709/A-12: Elektromag. imag.komp. + tolkning	"	"

INNLEDNING

Geofysisk avdeling ved NGU fikk sommeren 1979 som oppgave fra NGU/A/S Norddalsmalm å utføre geofysiske målinger fra helikopter over et område i Nord-Gudbrandsdal, Oppland fylke. Området ble delt i to delområder (Del 1 og 2) for å kunne fly mest mulig vinkelrett på strøkretningen.

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 lave målehøyde som fordres.

I områder med store høydegradier 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 Nord-Gudbrandsdalen var værforholdene variable med til dels sterk vind, men uten nedbør av betydning. De topografiske forhold var også svært vanskelige med store høydevariasjoner i store deler av området. Særlig i det sydlige området var det problematisk å holde en lav nok målehøyde.

Under målingene søker piloten å holde en målehastighet på ca. 100 km/time og flyhøyde ca. 200 fot over bakken. Dersom navigatøren 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 Nord-Gudbrandsdalen ble vanlige topografiske kart i målestokk 1:20 000 benyttet for navigasjon, og en hadde få problemer med å oppnå god dekning.

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 kraftlinjetracéen.

Ved målingene over Nord-Gudbrandsdalen hadde vi ingen problemer med daglige magnetiske variasjoner, mens derimot mange kraftlinjer skapte problemer for EM-målingene.

MÅLEMETODER, INSTRUMENTER

Ved oppdraget over Nord-Gudbrandsdalen ble tre forskjellige måletyper utført samtidig. For å muliggjøre et slikt måleopplegg, må et større og sterkere helikopter anvendes enn hva ville vært tilfelle ved utførelse av for eksempel elektromagnetiske og magnetiske målinger. 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 lav måle høyde.

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 0.5 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. Målenøyaktigheten ved magnetiske helikoptermålinger er 1 gamma under gunstige topografiske forhold.

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. Både sender- og mottakerelektronikken er også 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 milliontedeler, ppm, av det signal som feltet fra senderspolen normalt induserer i målespolen. Støygrensen oppgis fra produsenten til 1 ppm. Dette tallet refererer selvsagt til de ideelle tilfeller uten vind, med gunstige topografiske forhold etc.

Det ble samtidig med EM- og magnetiske målinger utført radiometriske målinger, det vil si måling av gammastråling fra bakken. Målesonden for de radiometriske målingene består av 4 stk. 4" x 6" Na I krystaller, med totalt volum 450 kubikktommer eller ca. 7 liter. Denne sonden plasseres inne i helikopteret. Selve måleinstrumentet er et spektrometer av type Geometrics DIGRS 3001. 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 repetisjons-

frekvens 1.9 sek, og mellom **hvert** målepunkt akkumuleres tellingene fra mottatte gammastråler.

I tillegg til de tre geofysiske måleinstrumenter ble helikopterets høyde over bakken målt med en Honeywell radar høydemåler type APN-198. Målenøyaktigheten av dette instrumentet er \pm 5 fot i den aktuelle måle-
lehøyde.

Et Camematic 36 mm kamera tok hvert annet sekund et bilde av bakken under helikopteret, og denne filmen er benyttet ved plotting av profilene. I tillegg har navigatøren merket av lett kjennbare punkter langs profilene på navigasjonskartet. Samtidig er også slike "plottemerker" avtegnet på film, analoge opptak og på de digitale registreringer.

Alle resultater ble registrert analogt på en Mars 6 og en GAR 6 sekskanals servoskriver. 4 av kanalene på Mars-skriveren ble benyttet til å registrere de tre radioaktive elementene og totalstråling, den femte til å registrere resultater fra magnetometeret og den siste til høyderegistrering. EM-målingene ble registrert på to av GAR 6-skriverens kanaler.

På grunn av en feil ved det digitale målesystemet kunne vi ikke benytte digital datasampling ved dette oppdraget. De magnetiske kartene består derfor av data digitalisert fra analoge opptak, mens EM- og RM-kartene er fremkommet ved manuell overføring av data fra kurveskriverene til Calcompplottede profillinjer.

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

UTFØRELSE

Måleområdets størrelse, flyretning og profilavstand ble valgt ut fra strøkretningen. Den nordligste delen ble fløyet i retning ca. $335^{\circ}/155^{\circ}$, og den sydlige delen i ca. retning $30^{\circ}/210^{\circ}$. Profilavstanden ble bestemt

til 500 m. Ved oppdraget over Nord-Gudbrandsdalen ble det i alt dekket et område på ca. 1100 km², og det ble fløyet ca. 2200 profilkilometer.

Målingene ble utført i tidsrommet 27.08 - 14.09 1979. Som base for flygingen ble et jorde ved Dombås Turisthotell benyttet.

Som kartgrunnlag ble kart i 1:50 000-serien benyttet etter oppfotografering til 1:20 000 målestokk.

Fra NGU deltok følgende mannskaper: Førstegeofysiker Henrik Håbrekke, ingeniør Oddvar Blokkum. Fra A/S Mørefly, Ålesund deltok: Kjell Karlsvik som pilot og Karl Sørensen som mekaniker.

BEARBEIDELSE

Bearbeidelsen av måleresultatene begynner med plotting av riktig profilkurs på grunnlagskartet. Gjennomsnittlig blir ett plottepunkt benyttet pr. kilometer fløyet profil. Som plottepunkter benyttes vanligvis de punkter som navigatøren har avsatt på kartet og som også finnes som referansemærker på film og registreringer. Kamerafilmen brukes til å finne slike referansemærker og til å stedfeste disse nøyaktig. Mellom referansemærkene har en antatt at helikopteret har holdt konstant hastighet og kurs. Etter at referansepunktene er bestemt og profillinjene tegnet, blir alle plottede punkter digitalisert, det vil si gitt koordinater. Datamaskinen interpolerer så mellom referansepunkter og gir hvert målepunkt (ca. 30 m mellom hvert) koordinater.

De digitaliserte magnetiske måleresultatene blir matet inn i NGU's Hewlett Packard 3000 regnemaskin sammen med målepunktens koordinater, og maskinen tegner deretter ut profilkurvekart i ønsket målestokk. Ved oppdraget over Nord-Gudbrandsdalen har en valgt å tegne alle kart i målestokk 1:50 000.

De elektromagnetiske måleresultatene er manuelt overført fra GAR 6-skriveren til grunnlagskartene etter at forstyrrelser etc. er filtret

bort. Målingene er presentert som profilkurvekart i likhet med de magnetiske måledata. 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 er tegnet som positive kurver på de elektromagnetiske reellkartene.

Data fra gammaspektrometerets kanaler for total stråling og kalium stråling er også manuelt overført fra analoge opptak og tegnet ut som profilkurver i målestokk 1:50 000.

RESULTATER

Resultatene fra målingene over Nord-Grudbrandsdalen i 1979 er fremstilt i følgende kartverk i målestokk 1:50 000:

1709/A-01	Magnetisk totalfelt	Profilkart m/ flylinjer	Del 1
1709/A-02	Magnetisk totalfelt	Kotekart	"
1709/A-03	Magnetisk totalfelt	Profilkart m/ flylinjer	Del 2
1709/A-04	Magnetisk totalfelt	Kotekart	"
1709/A-05	Radiometrisk totalstråling	Profilkart m/ flylinjer	Del 1
1709/A-06	Kalium 40	"	"
1709/A-07	Radiometrisk totalstråling	"	Del 2
1709/A-08	Kalium 40	"	"
1709/A-09	Elektromagnetisk reellkomponent	"	Del 1
1709/A-10	Elektromag. imaginærkomp. + tolkning	"	"
1709/A-11	Elektromagnetisk reellkomponent	"	Del 2
1709/A-12	Elektromag. imaginærkomp. + tolkning	"	"

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

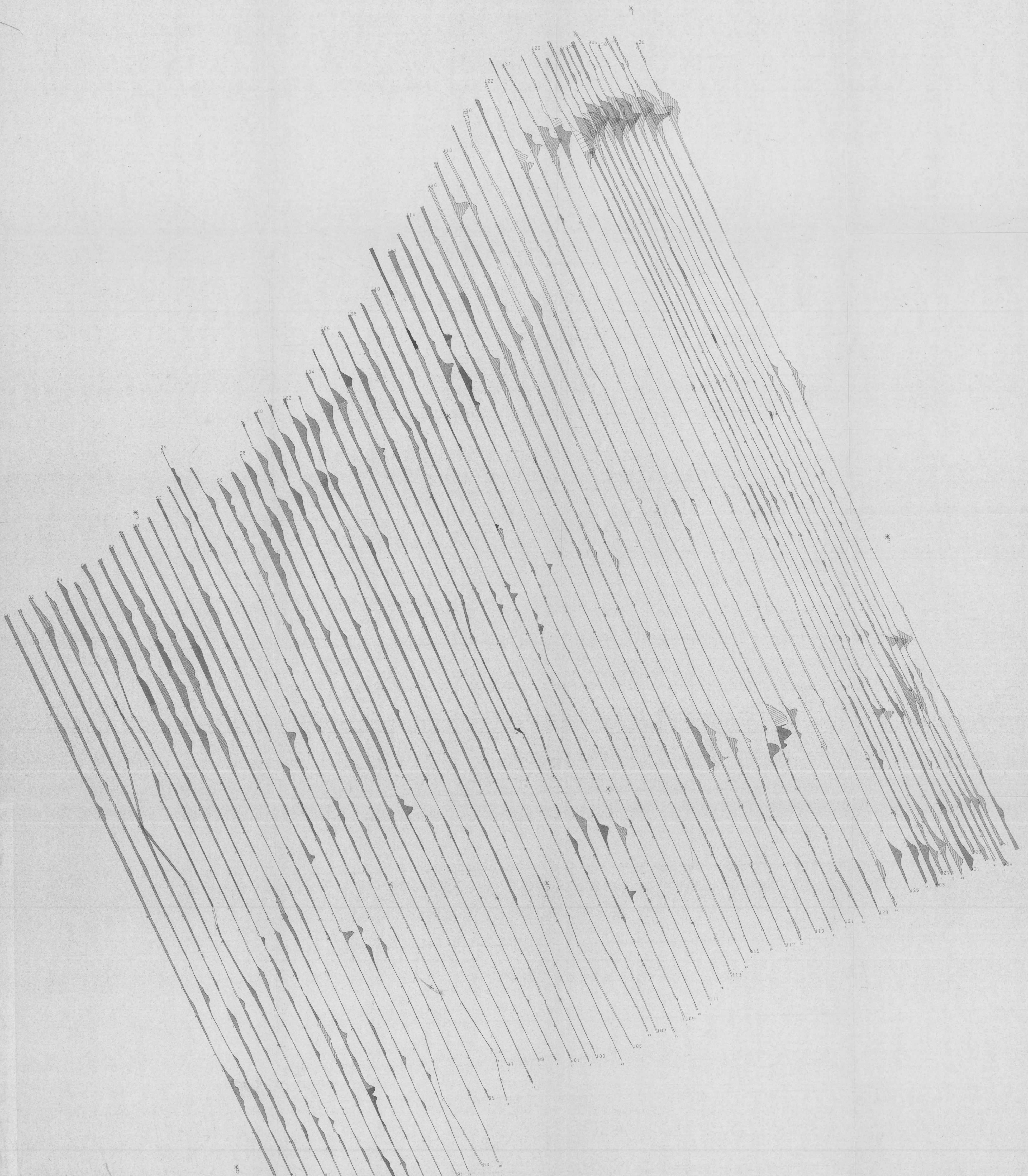
Ved å benytte både reell- og imaginærkomponentene fra de forskjellige anomalier kan en utføre en generell tolkning av de fremkomne anomalier. Ved en slik generell tolkning må en imidlertid forutsette at de ledere som opptrer i feltet er tynne vertikaltstående plater, halvplan, med stor utstrekning til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

De tolkninger som er foretatt er basert på responskurver utarbeidet av Sander Geophysics Ltd., Canada, som har laget målesystemet. 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 også være oppmerksom på at grafittskifer gir anomalier med høye amplituder og ($\sigma \times t$)verdier. Anomalier med lave amplitudeverdier og høye ($\sigma \times t$)verdier kan derfor være vel så interessante ved prioritering.

En bør 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 horisontaltliggende ledere vil derfor være dårlige mål for slike systemer.

Som før nevnt registreres også ofte magnetiske anomalier av den elektromagnetiske måleapparatene. Slike anomalier fremtrer som positive utslag i reellkanalen. Erfaringer fra Sander's målinger i Canada har vist at positive reellanomalier ofte skyldes fordelt magnetitt i basiske bergarter.

De magnetiske kartene viser det magnetiske totalfeltet over området. På kotekartene er det benyttet 100 gammas koteavstand ved opptegningen, og for å lette identifiseringen av kotene er en del tallverdier påført kartene. De magnetiske profilkurvekartene er tegnet med skalaverdi 500

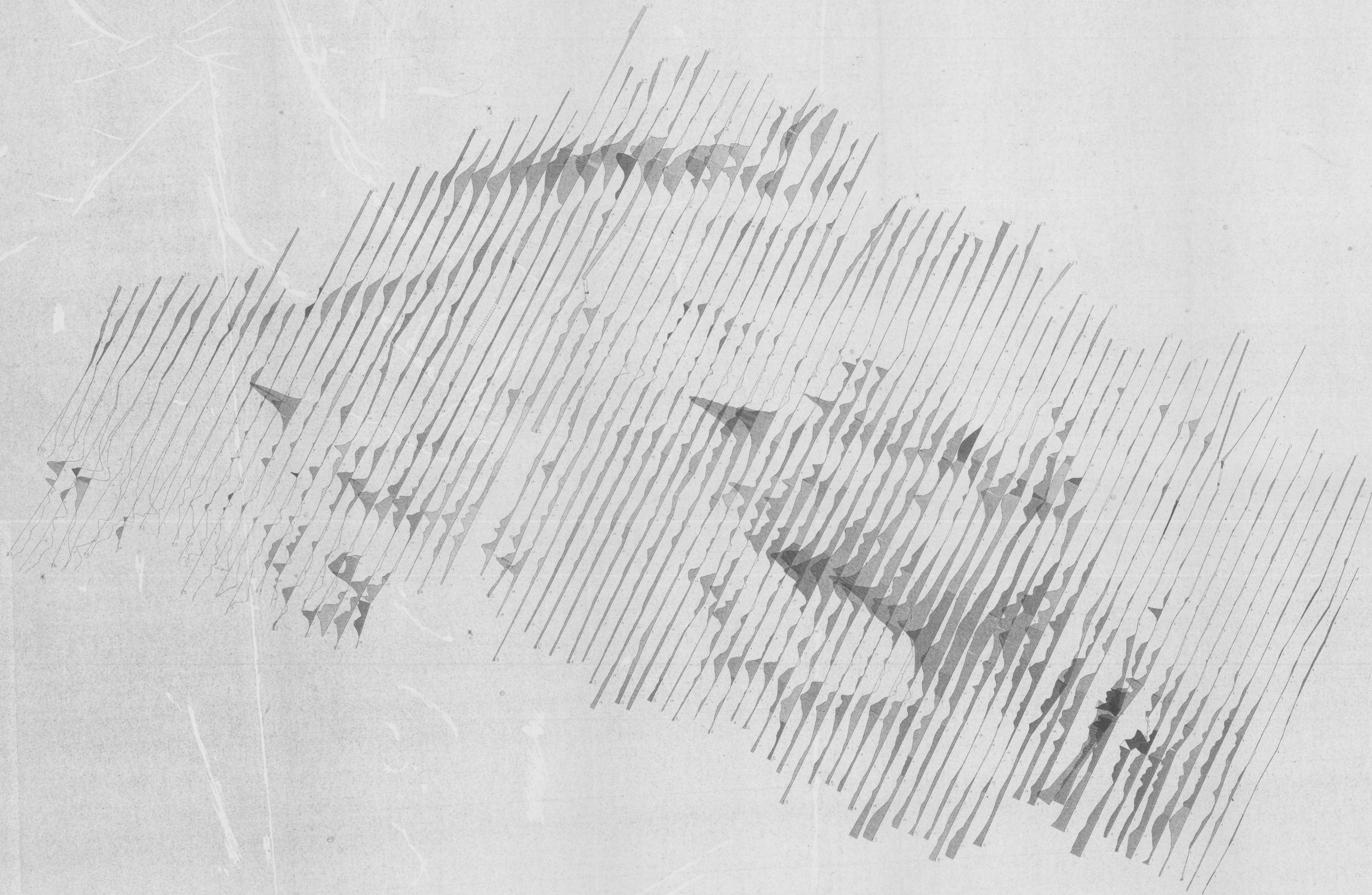


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 500 GAMMA
 SKJÆRINGSPUNKTET MED FLYLINJEN TILSVARER 50400 GAMMA
 PUNKT NR. UTM - HOODNÅTER

1	50600	689900
2	50000	689900
3	51400	687000
4	50600	687100
5	49300	686500
6	49300	686900
7	49800	686800
8	49300	685700

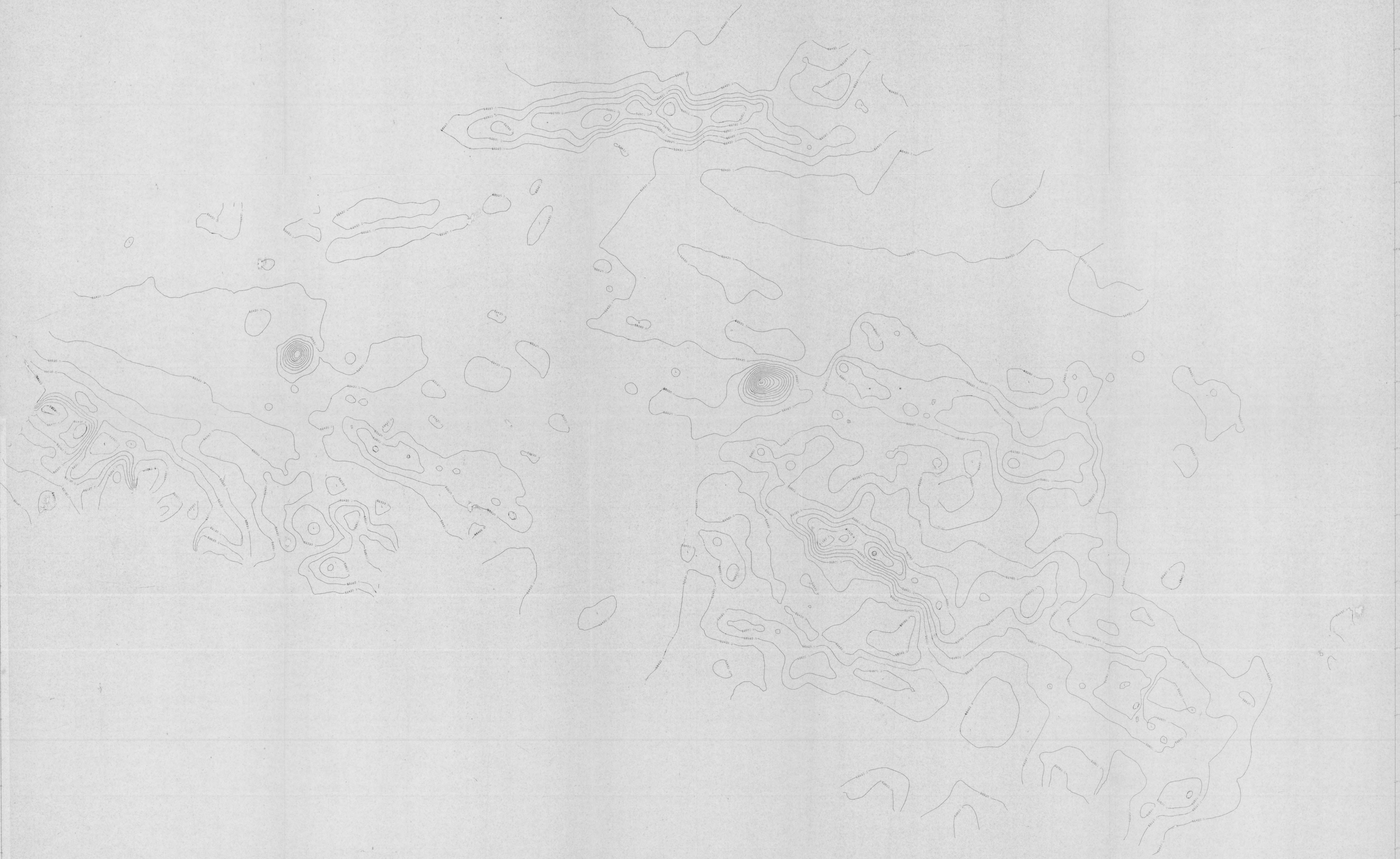
Å/S NORDDALSHALV HELIKOPTERFLINJER MAGNETISK TOTALFELT (DEL 1) NORD-CUDBRANDSDALEN, OPPLAND NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	DRG. 08/HH	SEP. 1979
	1:50000	TEGN.	JUN. 1980
		TRAC.	KFR. H.H.
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
1709/A/01	1419 2/3/1918 1.	15.19 3 / 1718 2.	



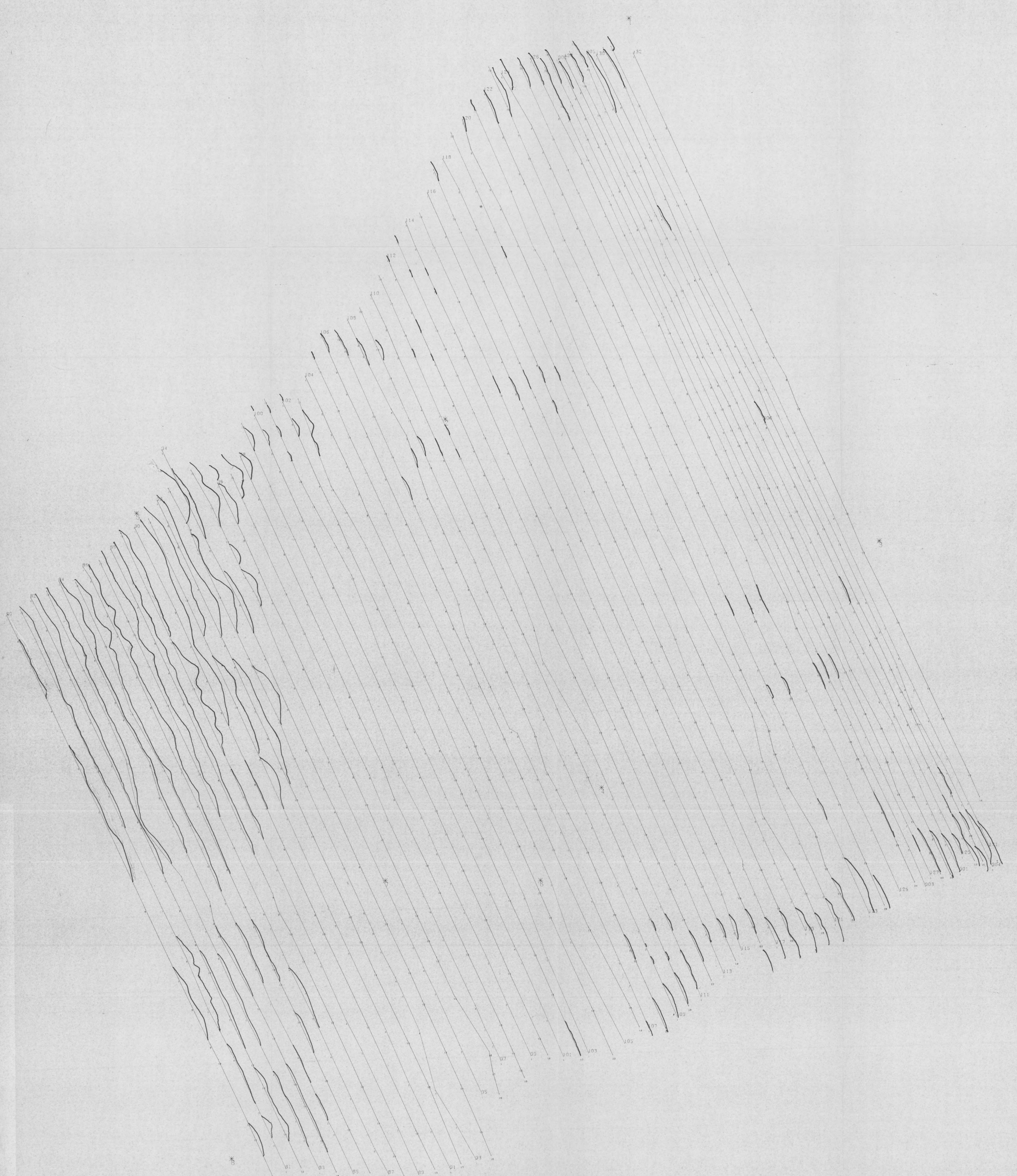


1. CHIFFRE KURVEN TILSVARER 500 GAMMA
 SKURERINDSPUNKTET MED FELTINJEN TILSVARER 50350 GAMMA
 PUNKT NR. UTM - KODORIGNET NR.
 1 51500 55400
 2 50400 55400
 3 51500 55700
 4 50500 55400
 5 51500 55700

H/S NORDDALSHALV HET IXOPTERMALINGER MAGNETISK TOTALFELT (DEL 2) NORD-GUBBRANGSDALEN, OPPLAND NORDES GEOLGISKE UNDERSØKELSE TRONHEIM	MALESTOKK 1:50000	OBS. 05/58 TRAC KFR. H.M.	SEP 1979 JUN 1980
	TEKNISK NR. 1709/A/03	KARTLAG NR. 1410 2.3/1813 1. 1512 1 / 1713 2	



MINIMUM VÄRDE 48000
MAXIMUM VÄRDE 54000
INTELLIGENS TYPE LINNÉ
KOLLEKTORER LILJEDIN
MÅLSTOK 1:50000
K. RENTINGEN 1. RENTINGEN 2. RENTINGEN
0200 000 0300 000 0400 000
0500 000 0600 000 0700 000
0800 000 0900 000 1000 000
1100 000 1200 000 1300 000
1400 000 1500 000 1600 000
1700 000 1800 000 1900 000
2000 000 2100 000 2200 000
2300 000 2400 000 2500 000
2600 000 2700 000 2800 000
2900 000 3000 000 3100 000
3200 000 3300 000 3400 000
3500 000 3600 000 3700 000
3800 000 3900 000 4000 000
4100 000 4200 000 4300 000
4400 000 4500 000 4600 000
4700 000 4800 000 4900 000
5000 000 5100 000 5200 000
5300 000 5400 000 5500 000
5600 000 5700 000 5800 000
5900 000 6000 000 6100 000
6200 000 6300 000 6400 000
6500 000 6600 000 6700 000
6800 000 6900 000 7000 000
7100 000 7200 000 7300 000
7400 000 7500 000 7600 000
7700 000 7800 000 7900 000
8000 000 8100 000 8200 000
8300 000 8400 000 8500 000
8600 000 8700 000 8800 000
8900 000 9000 000 9100 000
9200 000 9300 000 9400 000
9500 000 9600 000 9700 000
9800 000 9900 000 10000 000

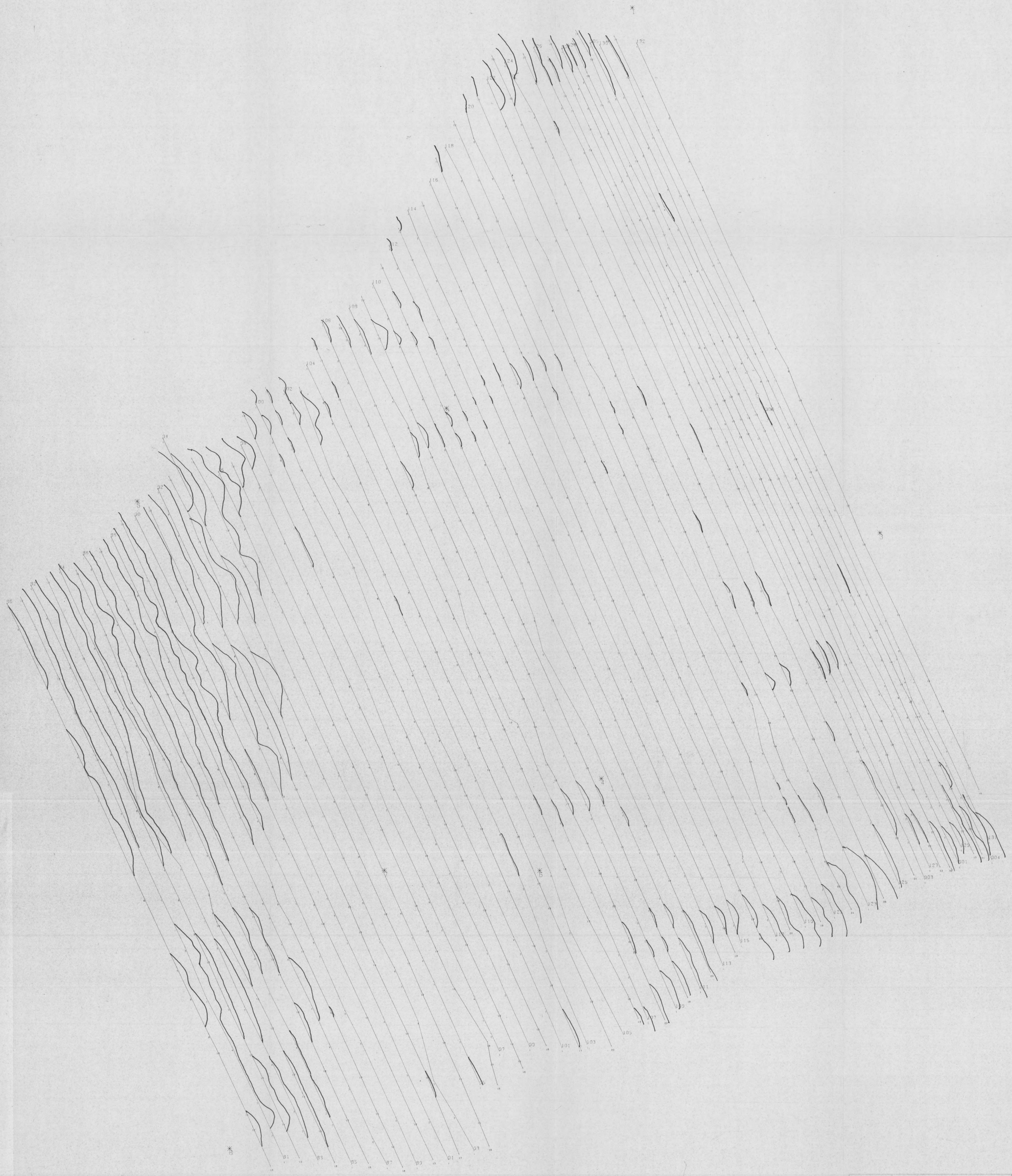


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 400 COUNTS/SEC.
 SKJÆRINGSPUNKTET MED TILSVARER 800 COUNTS/SEC.
 BAKGRUNNSSTRÅLING 400 COUNTS/SEC.
 PUNKT NR. UTM-KOORDINATER

1	50800	689800
2	50900	689700
3	51400	687900
4	50500	687100
5	49000	689200
6	50900	686800
7	49800	686800
8	49300	685900

R/S NORDDALSHALM HELIKOPTERHALINGER RADIONETRISK TOTALFEILT NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND NORDES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLSTOKK	OBS. OG/ÅR	SEP. 1970
	1:50000	ÅR	MAR. 1980
		TRAC.	
		AFR. H.M.	
	TEGNING NR.	KARTEBLAD NR.	
1709/A/05	1419.2.3/1818.1.4	1519.3.1/1718.2.	

1 KM

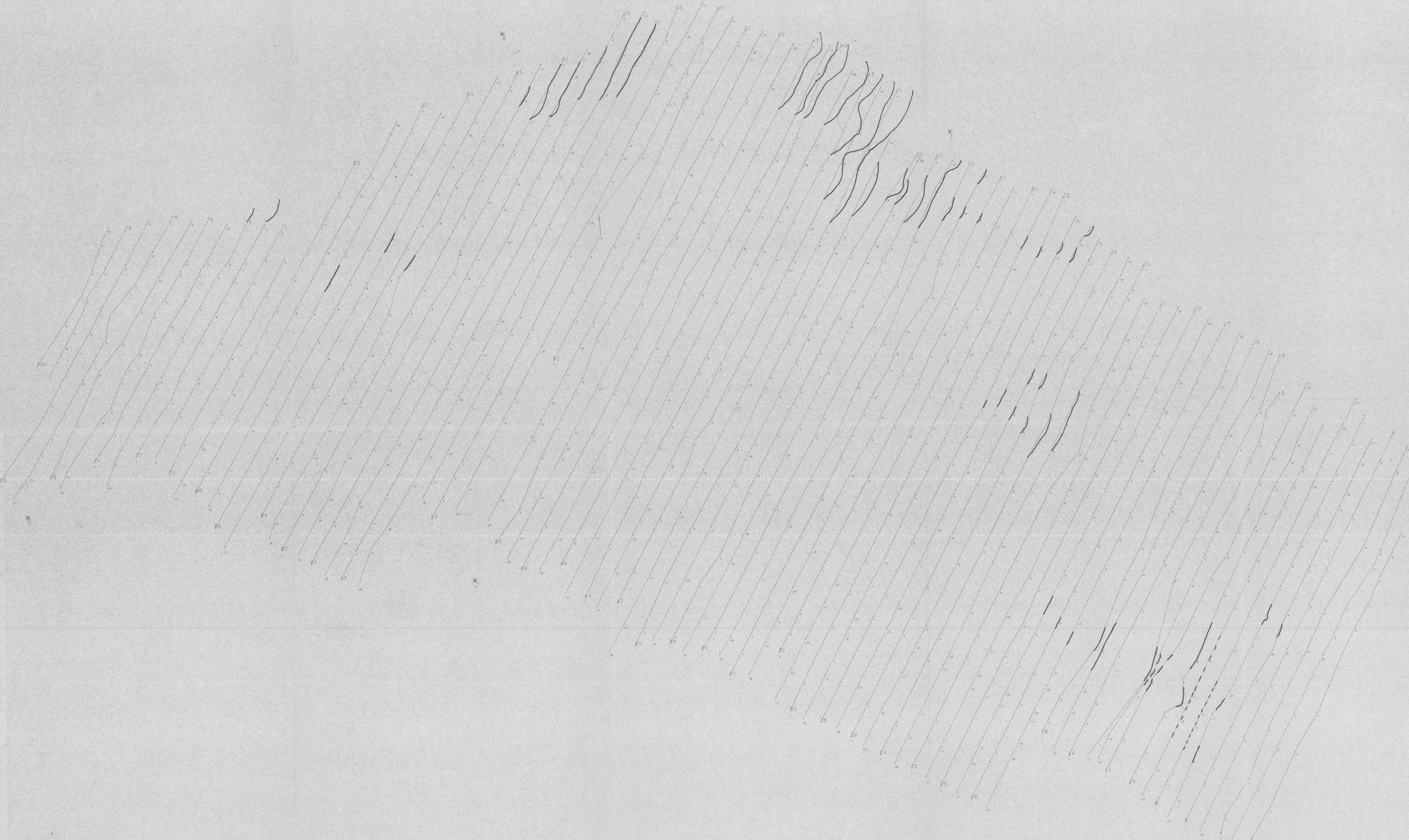


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 80 COUNTS/SEC
 SKJULINGSPUNKTET MED 70 COUNTS/SEC TILSVARER 140 COUNTS/SEC.
 BAKGRUNNSTRÅLING 70 COUNTS/SEC.

PUNKT NR.	UTM - KOORDINATER
1	50500 685300
2	50000 685300
3	51400 685300
4	50500 687100
5	49000 689000
6	50500 689000
7	49800 689300
8	49300 689300

A/S NORDDALSMALM HEI IKOFTERMALINGER KALIAM 40 NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND NORGE'S GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MALESTOKK	OBS. DD/MM	SEP 1979
	1:50000	TEGN.	MAR 1980
	DEL 1	TRAC.	KFR. H.H.
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
1709/A/06	1419 2.9/1918 1.4	0819 3 /1718 2.4	

1 KM

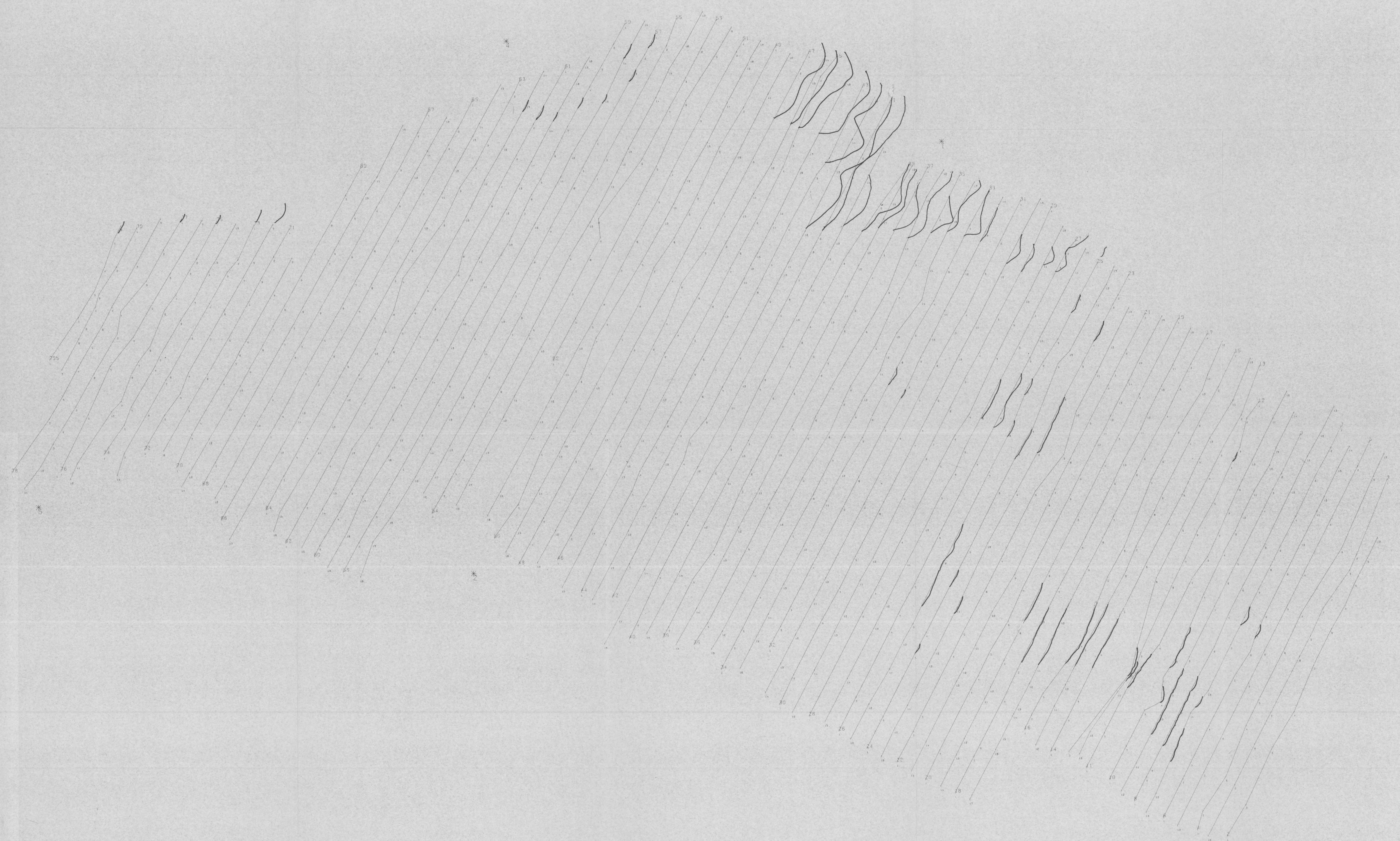


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 400 COUNTS/SEC.
 SKJEMNINGSPUNKTET TIL SVARER 800 COUNTS/SEC.
 BAKGRUNNSTRÅLENE 400 COUNTS/SEC.

PUNKT NR.	UTM	KOORDINATER
1	51800	85100
2	50400	86400
3	52000	86300
4	50500	86400
5	49100	86500

A/S NORDDALSHALM	MALESTOKK	085 05/111	SEP 1972
HELIKOPTERHALINGEN	1:50000	TEGN.	MAR 1980
RADIOMETRISK TOTALFELT		TRAC.	
		KORR. M.M.	
NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND DEL 2			
NORDES GEOLOGISKE UNDSØKELSE	TRONHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
		1709/A/07	1419 2.3/1818.1.4 1519.3 /1719.2.4

1:50000

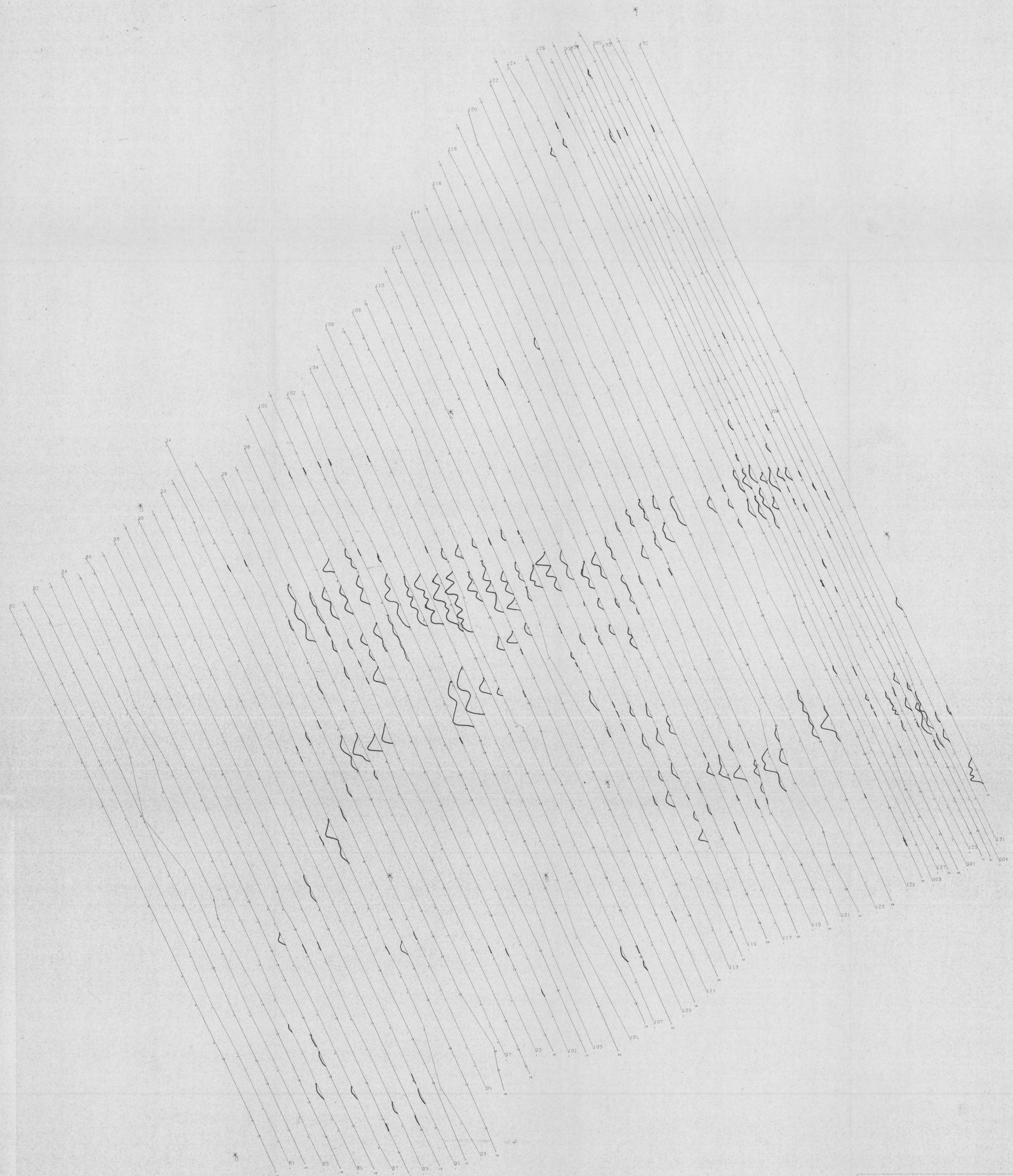


1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 80 COUNTS/SEC.
 SWINGEPUNKTET TILSVARER 140 COUNTS/SEC.
 BAKGRUNNSTRÅLEND 70 COUNTS/SEC.

PUNKT NR.	UTR.	ROBROTNER
1	51800	888100
2	50400	888800
3	52800	887100
4	50500	886400
5	49100	885000

R/S NORDALSHÅLM	MALESTOKK	DEG. DÅ/ÅR	SEP. 1970
HELIKOPTERMALINGER	1:50000	TEGN.	MAR. 1980
KALIJUM 40		TRAC.	
NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND		KFR. H.M.	
NORGES GEODIOLISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1709/A/D8	1519.3/1718.2.4	

1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 PPM
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 5000 68900
 5100 68900
 5200 68900
 5300 68900
 5400 68900
 5500 68900
 5600 68900
 5700 68900
 5800 68900
 5900 68900
 6000 68900

A/S NORDDALSHALM HELIKOPTERLINJER ELEKTROMAGNETISK REELLKOMPONENT NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONHEIM	MÅLESTOKK	ORG. ØB/ÅH	SEP 1979
	1:50000	TECN.	MAR 1980
		TRAC.	
		REF. H.H.	
DEL 1		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1703/A/03		1419 2.3/1818 1.4	1519 3 / 1718 2.4

1 KM



1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 PPM
 PUNKT NR. UTM - KORDINATER

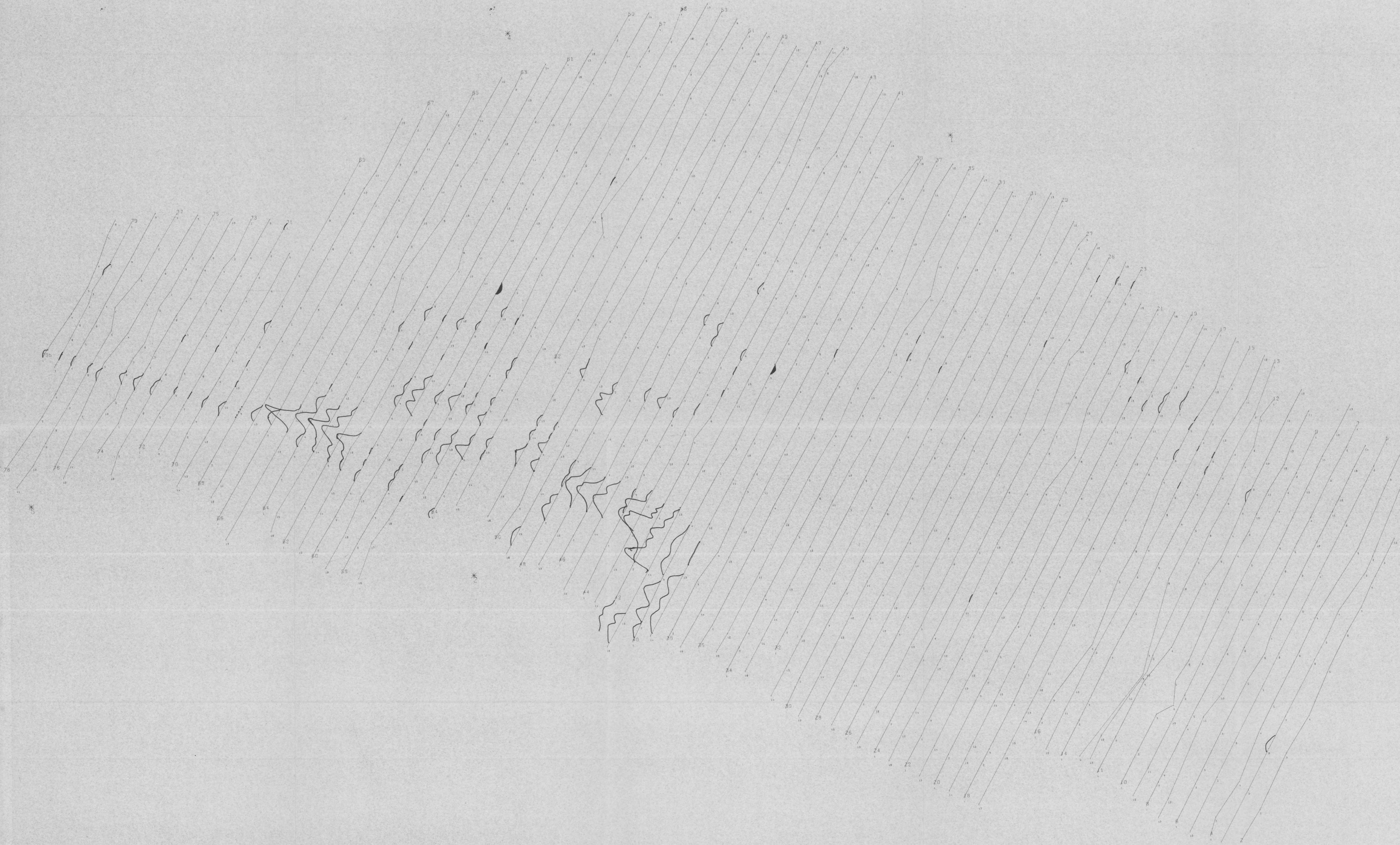
1	50500	839800
2	50500	839800
3	51400	837000
4	50500	837100
5	49000	838000
6	49000	838000
7	49800	835000
8	49300	835000

TEGNFORKLARING

50	LEDNINGSEVNE (σt)
DÅRLIG	" $(\sigma t) < 5$
SVAK	" $5 < (\sigma t) < 10$
GOD	" $10 < (\sigma t) < 50$
MEGET GOD	" $(\sigma t) > 50$

A/S NORDDALSMALM		MALESTOKK	ØB. ØB/HH	SEP 1979
HELIKOPTERMÅLINGER		1:50000	TEGN.	MAR 1980
ELEKTROMAGNETISK IMAGINÆRKOMPONENT + TOLKNING			TRAC.	
NORD-GUDBRANDSDALEN			KFR. H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.		KARTBLAD NR.
TRONDHEIM		1709/A/10		1410 2.3/1818 1.4
				1519 3 / 1718 2.4

1 KM



POSITIV REELKOMPONENT

A/S NORDDALSMALM	MÅLESTOKK	ORG. OBTJEN	SEP 1970
HELIKOPTERMÅLINGER	1:50000	TEGN.	APR 1980
ELEKTROMAGNETISK REELKOMPONENT		TRAC.	
		KR. H.H.	
NORD-GUDBRANDSDALEN, OPPLAND		DEL 2	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	1709/A/11	1419 2.3/1818 1.4	1519 3 21718 0.3

1 CM PÅR KURVEN TIL SVAREN 100 PPM
 PUNKT NR. UTM - KOORDINATER
 1 51850 884100
 2 51400 884800
 3 52800 883100
 4 52500 884400
 5 49100 883600

1 KM



TEGNFORKLARING

50 LEDNINGSEVNE (σxt)
 DÅRLIG " (σxt) < 5
 SVAK " 5 < (σxt) < 10
 GOD " 10 < (σxt) < 50
 MEGET GOD " (σxt) > 50

1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100 PPM
 PUNKT NR. UTM NORØSTINGEN
 1 51000 685100
 2 51000 685100
 3 51000 685100
 4 51000 685100
 5 51000 685100

R/S NORDDALSMALM	MALESTOKK	085 08/88	SEP 1970
HELIKOTERMALINDER	1:50000	TEGN	APR 1980
ELEKTROMAGNETISK IMAGINASKOMPONENT		TREG	
NORD-GUBBRANDSDALEN, OPPLAG		RF3. H.H.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	DEL 2	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM	1709/P/12	1419 2/3/1849 1.4	1619 3 / 1710 2.4

1 KM