



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
5252				
Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Førtrolig pga	Førtrolig fra dato
Grong Gruber AS	NGU 1287	Grong Gruber a.s.		
Tittel				
IP og CP - målinger, Godejord og Skiftesmyr				
Forfatter		Dato	År	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Per Eidsvik		14.03	1975	Styringsgruppen for prospektering i Grongfeltet
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Grong	Nord-Trøndelag		18234	Grong
Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)		
Geofysikk		Godejord Skiftesmyr		
Råstoffgruppe	Råstofftype			
Malm/metall	Cu S Zn			

Sammendrag, innholdsløstegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten omhandler:

Innledning

Tidligere undersøkelser

Målemetoder

Måleresultater

Tolkning

Konklusjon

Oppdragsgiver:
STYRINGSGRUPPEN FOR
PROSPEKTERING I GRONGFELTET

NGU Rapport nr. 1287

IP- og CP-målinger
CODEFJORD OG SKIFTESMYR
GRONG, NORD-TRØNDELAG

10. juli - 17. juli 1974.

Oppdragsgiver:

STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING
I GRONGFELTET

NGU Rapport nr. 1287

IP- og CP-målinger

GODEJORD OG SKIFTESMYR
GRONG, NORD-TRØNDELAG

30. juni - 17. juli 1974

Ansvarlig leder: Per Eidsvig

Assistent : Einar Dalsegg

Norges geologiske undersøkelse

Geofysisk avdeling

Postboks 3006

7001 TRONDHEIM

Tlf.: (075) 20166

INNHold:Side:

INNLEDNING	3
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	3
MÅLEMETODER	4
MÅLINGENES UTFØRELSE	5
MÅLERESULTATER	7
TOLKNING	8
KONKLUSJON	12

Bilag:

1287-01: Oversiktskart

1287-02: Stikningsnett Godejord

1287-03: IP, ♂ , SP i området 3500 Ø - 4150 Ø Godejord

1287-04: IP, ♂ , SP i området 6000 Ø - 6700 Ø Godejord

1287-05: CP - Godejord

1287-06: CP - Skiftesmyr

1287-07: CP, ♂ DBH 1 Skiftesmyr

INNLEDNING

På oppdrag fra Styringsgruppen for prospektering i Grongfeltet utførte NGU i tiden 30. juni - 17. juli 1974 IP-målinger i to områder ved Godejord samt CP-målinger ved Godejord skjerp.

Det ble også foretatt CP-målinger ved Skiftesmyr. Her ble også målt ledningsevne (σ) i DBH 1.

Begge steder ligger i Grong kommune, Nord-Trøndelag. (Se forøvrig pl. 1287-01.)

Hensikten med målingene var ved Godejord å undersøke forløpet av kompaktkisen i skjerpved ved CP-målinger samt å følge IP-anomaliene fra målingene i 1973 (NGU rapport nr. 1205) både mot øst og vest. Ved Skiftesmyr skulle en undersøke forløpet av malmen påtruffet i DBH 1.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Godejord

Kissonen er kort behandlet i NGU publikasjon nr. 202 ved Chr. Oftedahl.

I tiden 1969 - 1971 ble det av NGU, ved Ø. Logn, utført geofysiske, geokjemiske og geologiske undersøkelser av mineraliseringen. Resultatet av disse er gitt i NGU rapport nr. 905, objekt 21 og NGU rapport nr. 974, objekt 21.

I tiden 7. - 14. august 1973 ble det av NGU, ved undertegnede, utført IP- og magnetiske målinger over kissonen. Resultatene av disse er gitt i NGU rapport nr. 1205.

Forøvrig finnes det en del eldre rapporter i Bergarkivet.

Skiftesmyr

I Grongprosjektets regi ble det i 1970 utført magnetiske - og selvpotensialmålinger samt jordprøvetaking i dette området (NGU rapport nr. 974).

I tiden 18. juni - 21. juli 1973 ble det av NGU ved G.F. Saxhaug utført EM-målinger i området Skiftesmyr - Møkkelvassås skjerp. Resultatene er gitt i NGU rapport nr. 1190.

EM-målingene ble videreført i 1974 ved G.F. Saxhaug (NGU rapport 1263). To områder ble da undersøkt, ett nord- og ett vest for området målt i 1973.

MÅLEMETODER

Ved CP-målinger benyttes malmen en vil undersøke som strømelektrode, mens den andre strømelektroden fjernes "uendelig langt bort" slik at den ikke influerer på potensialbildet i nærheten av malmen. I praksis er det tilstrekkelig at avstanden til fjernelektroden er av størrelsesorden fem ganger malmens dimensjoner.

Da malmen forutsetningsvis er en god leder, vil den tilnærmet danne en ekvipotensialflate. På den måten vil den "tegne" et bilde av malmen. Dette blir særlig tydelig der hvor malmen går i dagen, for de dypereliggende deler må en benytte teoretiske betraktninger, modellforsøk eller "tommelfingerregler" for å tolke potensialbildet.

Dersom malmen er relativt dårlig ledende og/eller med større eller mindre brudd, vil det bli betydelige potensialforskjeller også innen malmen, slik at potensialbildet blir utflytende og vanskelig å tolke. I slike tilfeller vil de deler av malmen som ligger langt bort fra jordingspunktet bidra lite til å påvirke potensialbildet og dermed vanskelig å fastlegge.

Ved IP-målinger får en som regel opplysninger om berggrunnens innhold av elektronledende mineraler, uansett om dette makroskopisk sett medfører økt elektrisk ledningsevne eller ikke. Denne metoden er derfor spesielt velegnet for påvisning av impregnasjonsforekomster, selv

om en også får sterke IP-anomalier fra kompakte ledere. I spesielle tilfeller kan en få IP-anomalier fra enkelte leirmineraler når de forekommer i visse forhold i bergarter eller blandet med løsmateriale som sand eller fingrus. Normalt er dette ikke noe problem ved IP-målinger.

Ledningsevne-målinger gir stort sett opplysninger om de relative ledningsevneforhold i et område, selv om de absolutte verdier av den målte ledningsevnen i mange tilfeller vil være av riktig størrelsesorden. Dette er imidlertid sterkt avhengig av både målegeometrien og ledernes geometri.

Ved gradientmålinger med IP og/eller ledningsevne plasserer en to strøm-elektroder langt utenfor målefeltet, mens to måleelektroder med liten innbyrdes avstand (vanligvis 25 m) flyttes langs måleprofilene. Disse målingene gir uten tilleggsopplysninger vanligvis små muligheter for å vurdere dybdeforholdene i området, men gir som regel gode opplysninger om anomaligivende legemers plassering i horisontalplanet.

Dybderækkevidden er stor dersom de anomaligivende legemer er store, og det i området ikke er grunne forstyrrende soner.

Ved pol/dipol-målinger flyttes den ene av strømelektrodenes langs måleprofilen sammen med måleelektrodenes. Ved å variere avstanden mellom de forskjellige elektrodene, får en opplysninger som muliggjør en vurdering av dypet eller den horisontale avstand til de anomaligivende legemer.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Godejord

Basislinjen fra 1973 ble forlenget slik at den dekket de aktuelle områder. Denne ble stukket ved hjelp av siktetrommel, målesnor og tilleggs-måler. Det øvrige stikningsnett ble laget samtidig med målelinjene ved hjelp av målesnor og kompass. Stikningsnettet er inntegnet i pl. 1287-02.

IP-målingene ble utført som gradientmålinger med profilavstand 50 m og målepunktavstand 25 m. I enkelte områder ble profilavstanden redusert til 25 m og målepunktavstanden til 12.5 m.

I området 5700 Ø - 6000 Ø ble målelinjene forstyrret av støy fra kraftlinjen. Av den grunn fikk en ikke sammenbundet årets målinger med målingene utført i 1973.

Det ble benyttet to elektrodepar ved gradientmålingene, ett i hvert av de to måleområdene.

CP-målingene ble også utført som gradientmålinger. Her ble stikningsnettet fra 1973 benyttet, og den elektriske kontakt med malmen ble etablert ved hjelp av "spett" i Godejord skjerp. Målepunktene er forøvrig inntegnet i pl. 1287-05.

Fjernelektroden ble lagt i Sanddøla (2845 Ø, -860N). Dette var tilstrekkelig langt bort til at betingelsene om "uendelig avstand" til fjernelektroden var godt oppfylt.

Terrenget var i måleområdet for det meste småkupert, bortsett fra i den sydligste delen hvor det var meget bratt. Været var stort sett bra, men med kraftige regnbyger enkelte dager.

Skiftesmyr

Her benyttet en stikningsnettet fra EM-målingene i 1973 og 1974. Enkelte steder var stikkene fra 1973 vanskelig å se, og det gikk med en del tid til å finne disse.

CP-målingene ble utført som gradientmålinger med målepunktavstand varierende fra 25 til 50 m. Målepunktene er inntegnet i pl. 1287-06.

Den elektriske kontakt med malmen ble her etablert ved et 2 m langt kobberrør senket ned til malmskjæringen ved ca. 112 m dyp i DBH 1. Det ble benyttet samme kabelutlegg og fjernelektrode som ved NGU's EM-målinger i området (5000 N - 10800 V).

σ-målingene i DBH 1 ble målt med pol/polkonfigurasjon med elektrodeavstand 2.5 m.

Tett granskog dekker mesteparten av måleområdet, og terrenget er enkelte steder ulendt og bratt. Dessuten er det store vindfallfelter fra stormen i 1971, som gjorde det nærmest uframkommelig enkelte steder.

Været var stort sett dårlig med mye regn.

Målingene ble til dels sterkt sinket på grunn av at kabelen flere ganger ble kuttet av harer.

Målingene ble utført av 2 målelag á 2 mann.

Tilsammen ble det ved Godejord og Skiftesmyr målt 12 profilkm med IP og 27 profilkm med CP. I alt ble det utført 62 dagsverk, inklusive reise- og fridager for de NGU-ansatte.

MÅLERESULTATER

Godejord

Måleresultatene fra IP, σ - og SP-målingene er vist som kotekart i pl. 1287-03 og 1287-04. CP-målingene er vist som kotekart i pl. 1287-05.

Skiftesmyr

Måleresultatene for CP-målingene er vist som kotekart i pl. 1287-06.

CP- og σ -borhullsmålingene er vist i pl. 1287-07.

TOLKNING

GodejordCP-målingene

Fra pl. 1287-05 ser malmens utgående ut til å være ca. 60 m. Dette er imidlertid et usikkert anslag, da det er stort spenningsfall innen dette området. Malmen synes derfor å ha for lav ledningsevne for CP-målinger.

Potensialbildet indikerer steilt fall og dragning i felt mot øst.

Ved tolkningen er det forsøkt benyttet flere forskjellige tolkningsmetoder, men bare de to metodene medtatt i tabell 1 har gitt fornuftige resultater.

Tabell 1. Beregnet lengde langs fallet eller dypet for mineraliseringen i John Godejords skjerp.

	Lengde langs fallet,	dyp
Beregningsgrunnlag:		
a) Totalspenning og ledningsevne for bergart. Strøkutstrekning antatt lik 60 m	<u>130 m</u>	
b) Gradient og ledningsevne for bergart. Beregninger og modellforsøk		<u>120 m</u>

Ved alle beregninger er bergartens ledningsevne på grunnlag av pol/dipol-målingene i 1973 antatt lik 0.32 mMho/m.

Metode a) baseres på at malmens lengde i strøkretningen er kjent og at denne er uforandret langs fallet. Om strøkutstrekningen er antatt for stor, vil den beregnede lengde langs fallet bli for liten og omvendt.

Metode a) gir lederens lengde langs fallet.

Metode b) gir ikke lederens lengde langs fallet, men dypet til bunnen av lederen.

CP-målingene og diamantboringene indikerer at malmaksen har dragning

i felt mot øst på ca. 45° - 60° . Malmens lengde langs fallet blir da ca. 150 m beregnet etter metode b).

Metode b) er i likhet med metode a) avhengig av ledningsevnebestemmelsen for bergarten og av at malmens lengde i strøkretningen er uforandret langs fallet. Derimot er metode b) uavhengig av malmens absolutte lengde i strøkretningen. Da det horisontale malmtverrsnitt er meget lite og malmen sannsynligvis har relativt liten ledningsevnekontrast til den omkringliggende bergart, kan de beregnede lengder langs fallet ansees som minimumsanslag. Maksimumsanslag kan ikke gis - det er ikke i strid med målingene dersom lengden langs fallet er nær "uendelig" lang.

CP-målingene viser forøvrig at sonen med IP-anomali fra målingene i 1973 ikke er en enkel sammenhengende plate, men i stedet sannsynligvis består av mer og mindre mineraliserte linser eller linealer innen en svakt mineralisert plate.

IP-målingene

Fra diamantboringene og tidligere IP-målinger (NGU rapport nr. 1205) og CP-målingene synes det som om den økonomisk interessante mineraliseringen forekommer som linser eller linealer med relativt god mineralisering i et svakt mineralisert plan. Disse linealer har dragning i felt mot øst på ca. 45° og faller steilt mot nord.

Ved IP-målingene har utgåendet av linealene gitt høyere anomalier både for IP, σ og SP enn over de øvrige deler av den mineraliserte sonen.

Ved IP-målingene i 1974 vest og øst (pl. 1287-03) for området målt i 1973 er det bare fremkommet relativt svake IP-anomalier uten tilhørende ledningsevneanomalier. En vil derfor anta at disse anomalier er uten økonomisk interesse dersom de skyldes samme type mineralisering som ved John Godejord skjerp.

I det østlige måleområdet fortsetter IP-anomaliene gjennom hele måleområdet, men øst for 6350 Ø er de meget svake bortsett fra i det nordøstlige hjørnet av måleområdet. Her er det en sterk IP-anomali, men

denne antas å skyldes de tidligere kjente soner med uøkonomiske mineraler. To steder er IP-anomaliene sammenfallende med SP-anomalier: Ved ca. 6225 Ø, ca. 490 N og ved ca. 6300 Ø, ca. 475 N. Det er forøvrig mulig at disse to anomalier egentlig er en og samme sone. At SP- og IP-anomalier faller sammen indikerer mulighet for lineal med økt mineralisering. Her er det imidlertid ikke tilhørende ledningsevneanomali - det ansees derfor som mindre sannsynlig at sonen er økonomisk interessant.

I det vestlige måleområdet er det flere svake mer og mindre parallelle IP-anomalier som alle har dreiet mot syd i forhold til de østenforliggende anomalier. Det er heller ikke her noen lovende anomalier, selv om IP-nivået er høyt i hele området. Dette siste skyldes antagelig spredt impregnasjon av kis i bergarten.

Generelt synes det klart at IP-anomaliene i området utenfor John Godejords skjerp skyldes relativt fattig kismineralisering, som for å være økonomisk interessant må ha et langt gunstigere forhold mellom økonomiske og uøkonomiske mineraler enn det en kjenner fra diamantboringene.

Skiftesmyr

Fra pl. 1287-06 og 07 fremgår at malmen har utgående i dagen og står i direkte forbindelse med Skiftesmyr hovedskjerp. Heretter benevnes denne malmen med "hovedmalmen". Utgåendet har mot øst sin begrensnig ved ca. 4775 V, 5500 N.

Fra boringen og de elektromagnetiske målinger er det klart at selve hovedmalmen ikke kommer direkte frem ved utgåendets vestlige begrensnig, idet den skjermes av ledere i direkte forbindelse med hovedmalmen både i nord og syd. Potensialbildet viser at denne forbindelsen må være i nærheten av malmens østlige begrensnig. Hovedmalmens utgående kan ikke gå lenger mot vest enn til ca. 5250 V - dette er forøvrig i godt samsvar med de elektromagnetiske målinger.

For å vurdere utstrekningen av malmen mot dypet er det foretatt modellforsøk og beregning basert på data fra modellforsøkene og feltmålingene.

Resultater av dette er vist i tabell 2.

Tabell 2. Beregning av lengde langs fallet for hovedmalmen.

Beregningsgrunnlag.	Lengde langs fallet,	dyp
a) Totalspenning og ledningsevne for bergart. Beregninger og modellforsøk	400 m	
b) Gradient og ledningsevne for bergart. Beregninger og modellforsøk		450 m

Ved beregningene er spesifikk ledningsevne for omkringliggende bergart på grunnlag av borhullsmålingene (pl. 1287-07) satt lik 0.5 mMho/m.

Selv om malmens strøkutstrekning maksimalt er ca. 500 m, er det ved beregningene antatt en strøkutstrekning lik 600 m, idet den nordenforliggende leder i direkte forbindelse med malmen har en strøkutstrekning på ca. 600 m. Ved beregningene er det videre antatt at alle ledere i området har samme utstrekning mot dypet. Forøvrig henvises til diskusjon om beregningsmetodene for CP-målingene ved Godejord.

Da fallet her er meget steilt, vil lengden langs fallet bli omtrent lik dypet.

I alle tilfeller er dybdeberegningen temmelig ^usikker på grunn av de kompliserte geologiske forhold. De angitte lengder langs fallet gir i beste fall riktig størrelsesorden. Ved modellforsøkene oppnådde en imidlertid potensialbilder som viste stor likhet med potensialbildet ved feltmålingene.

Det er ingen tegn på at malmen på dypet flater ut med slakere fall mot nord.

Av andre ledere i området er lederne øst for hovedmalmen med nordlig strøkretning de mest fremtredne i potensialbildet. Disse består antagelig av flere mer eller mindre parallelle og sammenhengende ledere som forløper fra området ved hovedmalmens østlige begrensning og til ca. 6800 N, 4300 Ø, hvor det er et brudd i den sammenhengende ledningsevnen i nord-sydretning. Det unormale potensialbildet ved ca. 7000 N, 4350 V tyder på at det her er en leder som forløper i nordlig retning

fra dette området.

I området syd og sydvest for hovedmalmen er det en leder som antagelig står i forbindelse med Stordalen skjerp, og en leder som antagelig står i forbindelse med skjerp^{anhen}et i Stordalen øst, som kommer frem på potensial-² bildet. Disse må derfor ha relativt stor utstrekning i minst en retning. ^{Hvordan}
^{forholdet}

KONKLUSJON

Godejord

Mineraliseringen i Godejord skjerp har en lengde langs fallet på minst 130 - 150 m, sannsynligvis mer. Maksimumsanslag kan ikke gis.

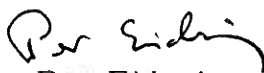
I områdene vest og øst for området målt i 1973 er det ingen lovende IP-anomalier. Øst for 6350 Ø blir mineraliseringen meget svak. Generelt kan sies at mineraliseringen for å være økonomisk interessant må ha et langt gunstigere forhold mellom økonomiske og uøkonomiske mineraler enn mineraliseringen påtruffet i borhullene i området ved John Godejord skjerp. En kan ikke uttale seg om hvilke IP-anomalier som er mest lovende - dette bør vurderes på geologisk og geokjemisk grunnlag.

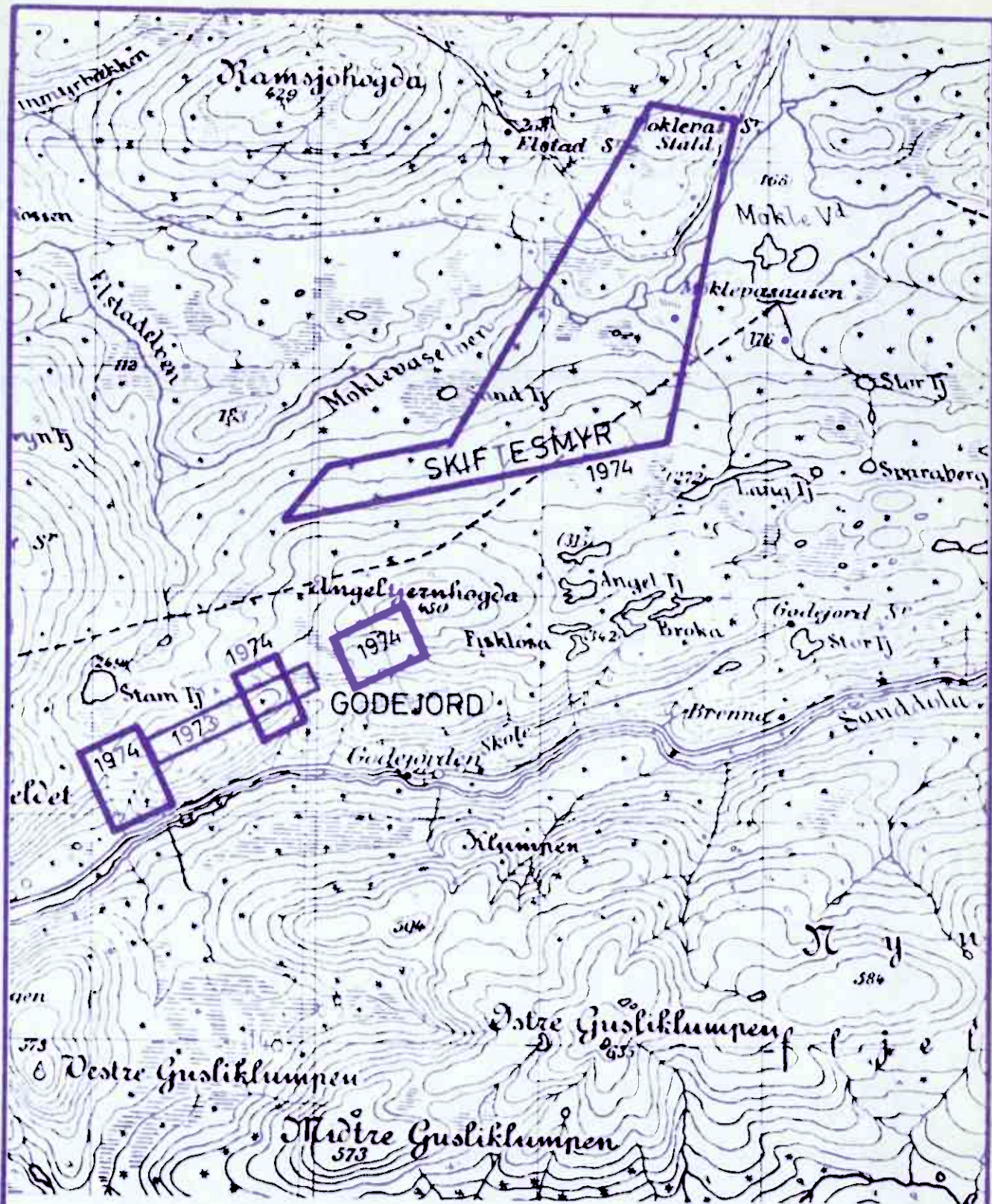
Skiftesmyr

Hovedmalmen har en strøkutstrekning på ca. 500 m og et sannsynlig dyp av størrelsesorden 400 - 500 m. Sistnevnte er imidlertid basert på en rekke usikre antagelser, og er derfor meget usikker. Det er i området en rekke andre ledere av betydelige dimensjoner. ^{140 500 m?}
^{spite fane?}

Trondheim 14. mars 1975.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Per Eidsvig
geofysiker



MÅLTE OMRÅDER

STYRINGSGR FOR PROSP. I GRONGFELTET
OVERSIKTSKART

GODEJORD, SKIFTESMYR / GRONG
NORD-TR. LAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50 000

MÅLT

TEGN E D

TRAC ~~2~~ 1

KFR 25

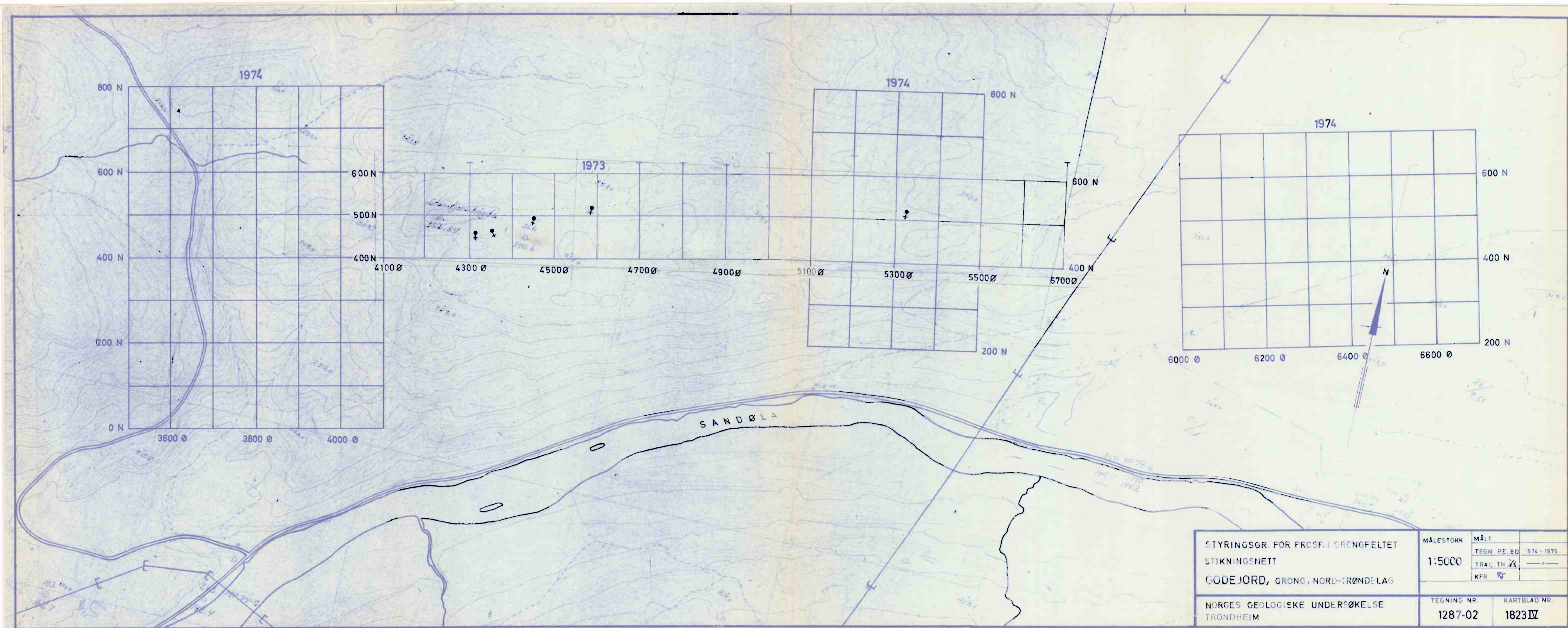
FEB 1975

TEGNING NR

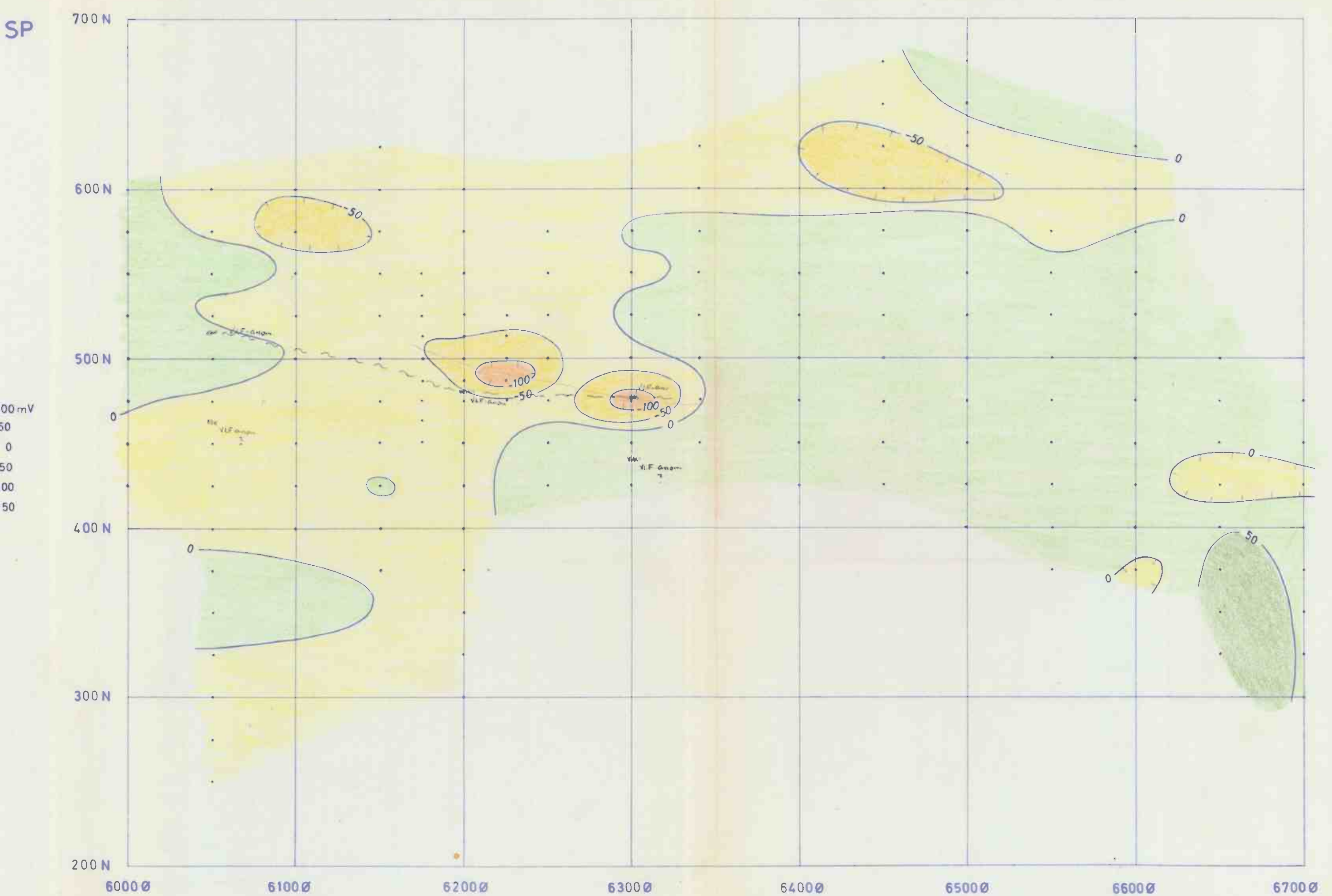
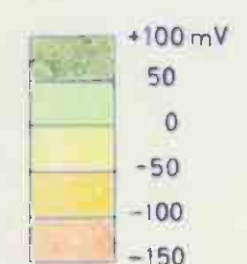
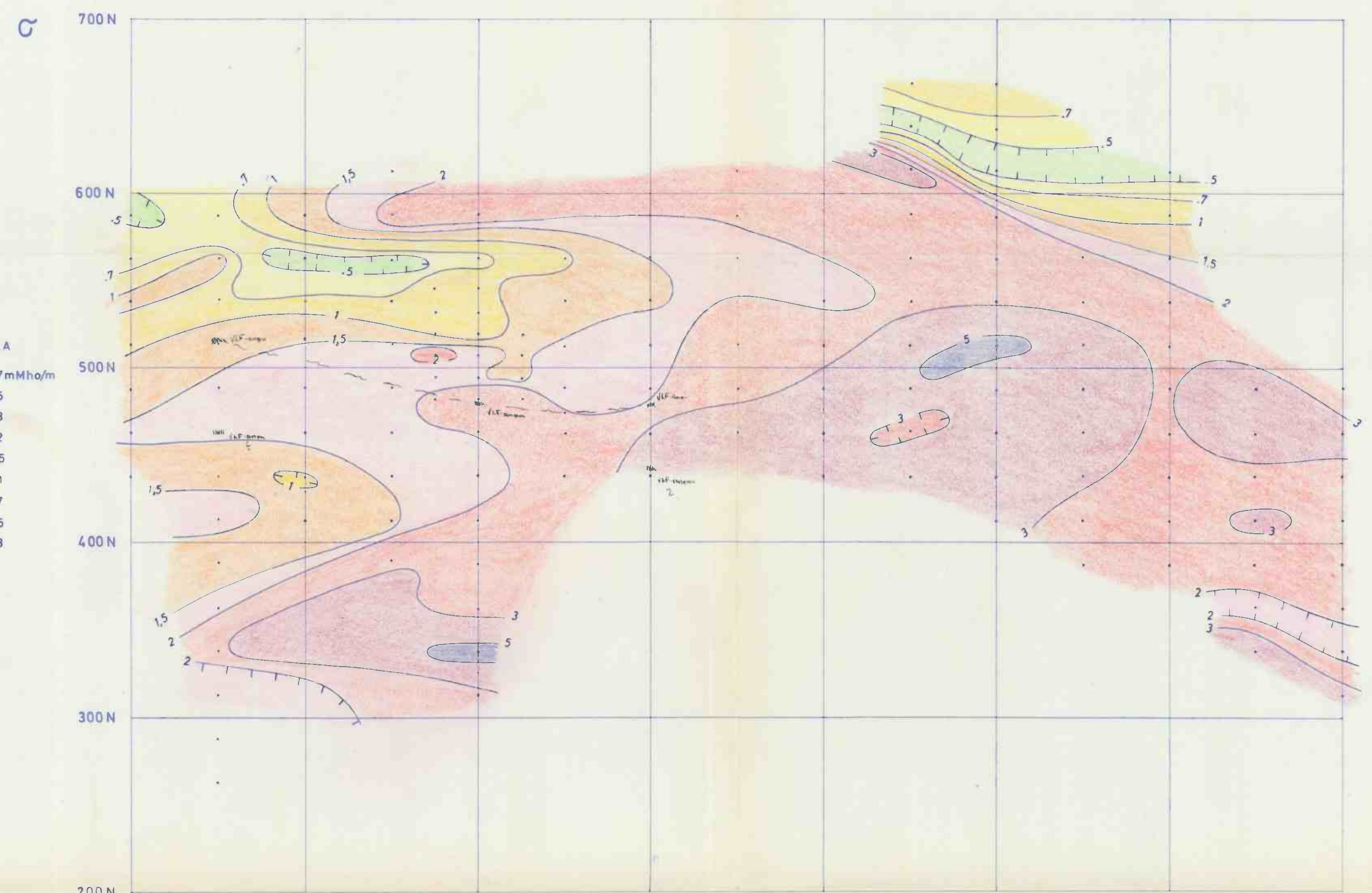
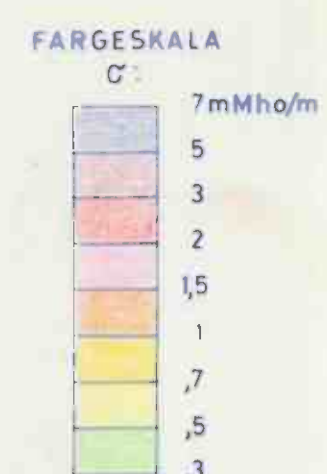
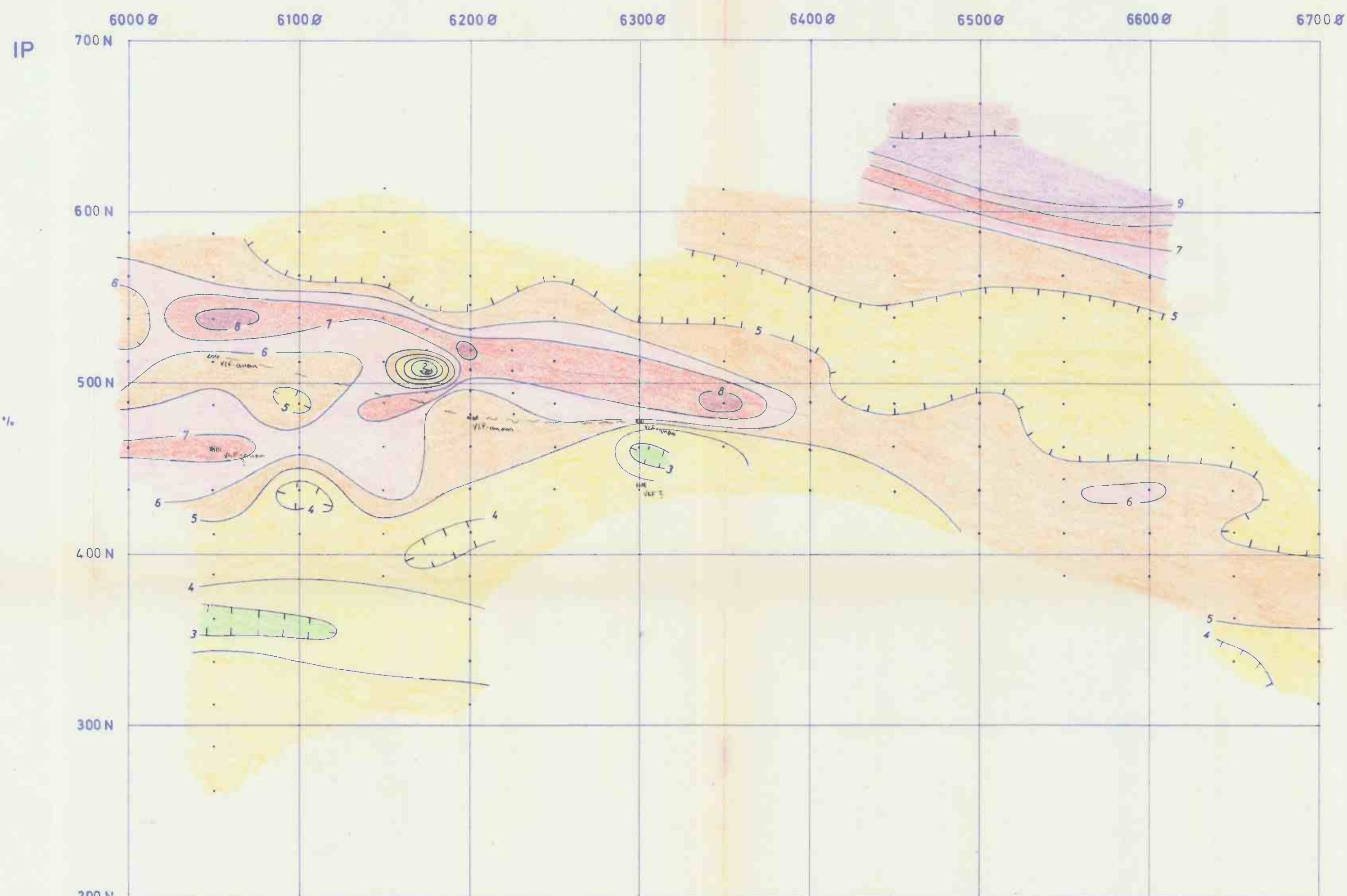
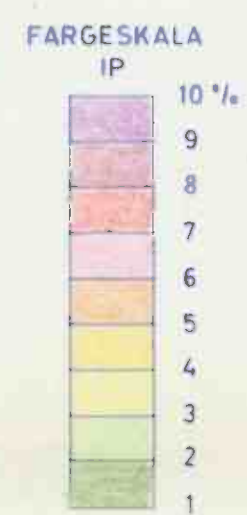
1287-01

KARTBLAD (AMS)

1823 IV



STYRINGSGR. FOR PROSE. I GRONGFELTET STIKNINGSNETT CODEJORD, GRONG, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK		MÅLT	
	1:5000		TEGN. PE. ED.	1974 - 1975
			TRAC. TH.	✓
			KFR	15
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.		KARTBLAD NR.	
	1287-02		1823 IV	



STRØMELEKTRODER: E5: 6395Ø, -290N
E6: 6505Ø, -860N
MÅLETID, IP: 0,21+18 sek.
STRØMTID: 2 sek.

STYRINGSGR. FOR PROSP. I GRONGFELTET
IP, G, SP
GODEJORD, GRONG, NORD-TRØNDELAG

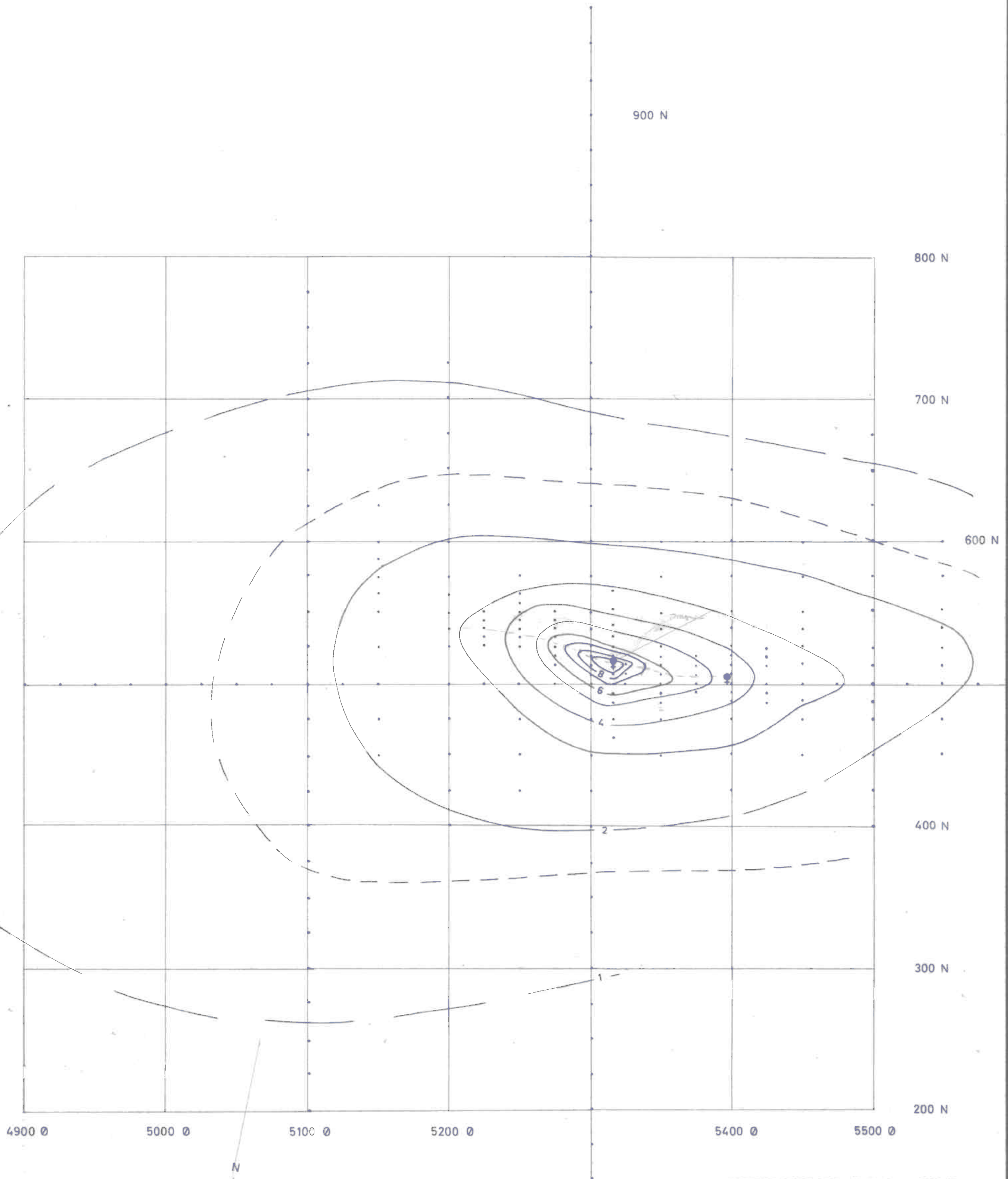
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:2000

MÅLT PERIOD	JULI -74
TEGN. PERIOD	JAN. -75
TRAC	74
KFR	RF

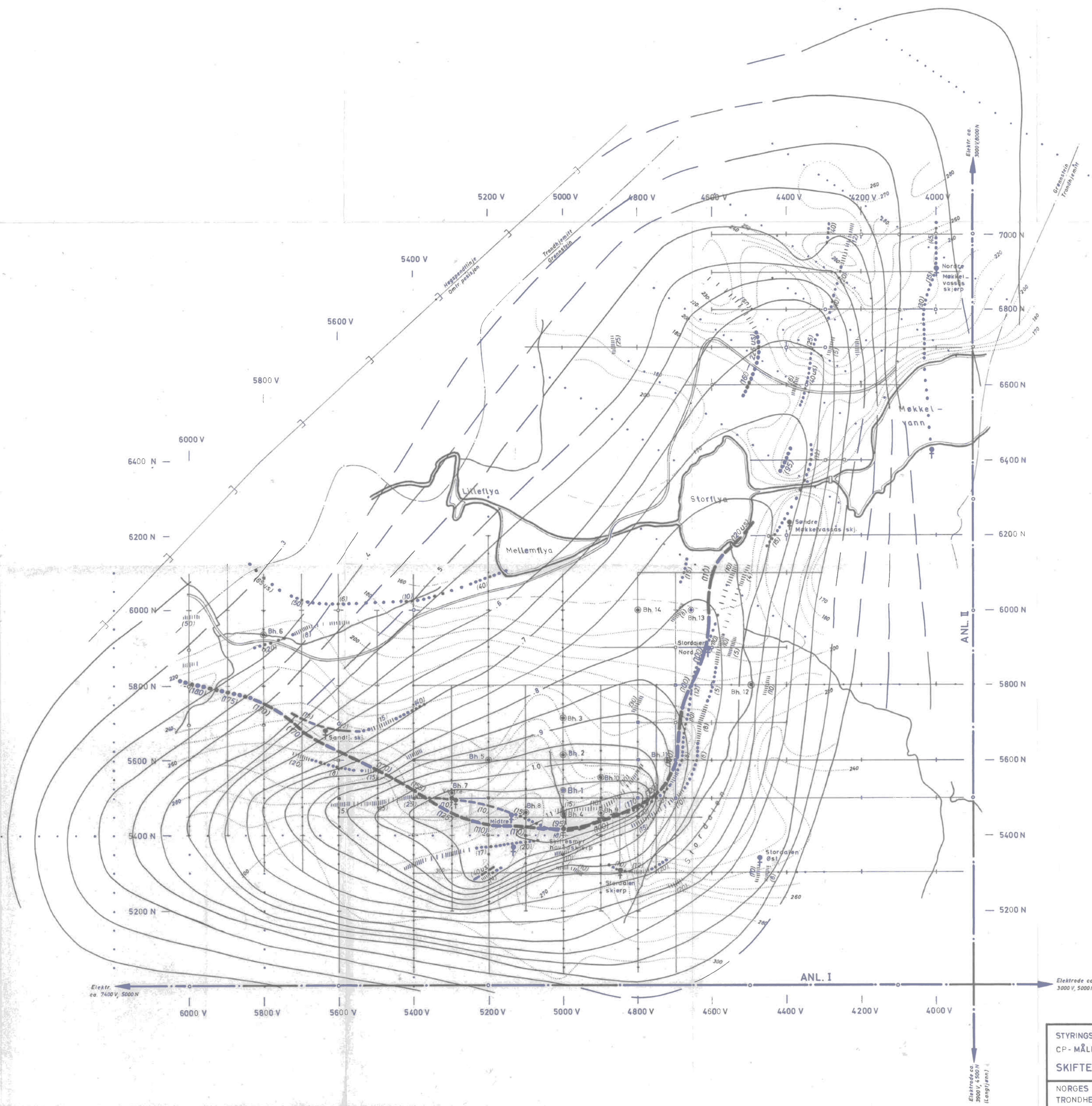
TEGNING NR.
1287-04

KARTBLAD (AMS)
1823 IV



FJERNELEKTRODE 2845 Ø - ÷ 860 N
 EKVIPOTENSIALAVSTAND 1V. ————
 ———— " ———— 1.5V. ————
 STRØM 1A
 SKJERP ♀

STYRINSGR. FOR PROSP. I GRONGFELTET CP-MÅLINGER GODEJORD/GRONG, NORD - TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1:2000	MÅLT PE ED	juli 1974
		TEGN E.D.	jan. 1975
		TRAC <i>KS</i>	jan. 1975
		KFR. <i>RS</i>	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 1287-05	KARTBLAD (AMS) 1823-IV



TEGNFORKLARING

- EM-MÅLINGER* (NGU Rapp. 1190, 1973)
- M. sterk strømkonsentrasjon
 - sterk
 - svak
 - M. svak
- Antatt dyp i meter
- Målelinje
- Fastmerke
- Skjerp (røsk)
- Diamantborhull
- CP-MÅLINGER
- Målepunkter
 - Fjernelektrede 5000 N-10800 V
 - Ekipotensialavstand 0,05 V.
 - Strøm 1 A

STYRINGSGR. FOR PROSP. I GRONGFELTET		MÅLESTOKK	MÅLT PE	ED	1974
CP-MÅLINGER (EM-MÅLINGER 1973)		1:5000	TEGN. PE	juli	1974
SKIFTESMYR/GRONG, NORD-TRØNDELAG			TRAC	feb.	1975
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
TRONDHEIM		1287-06	1823-IV		

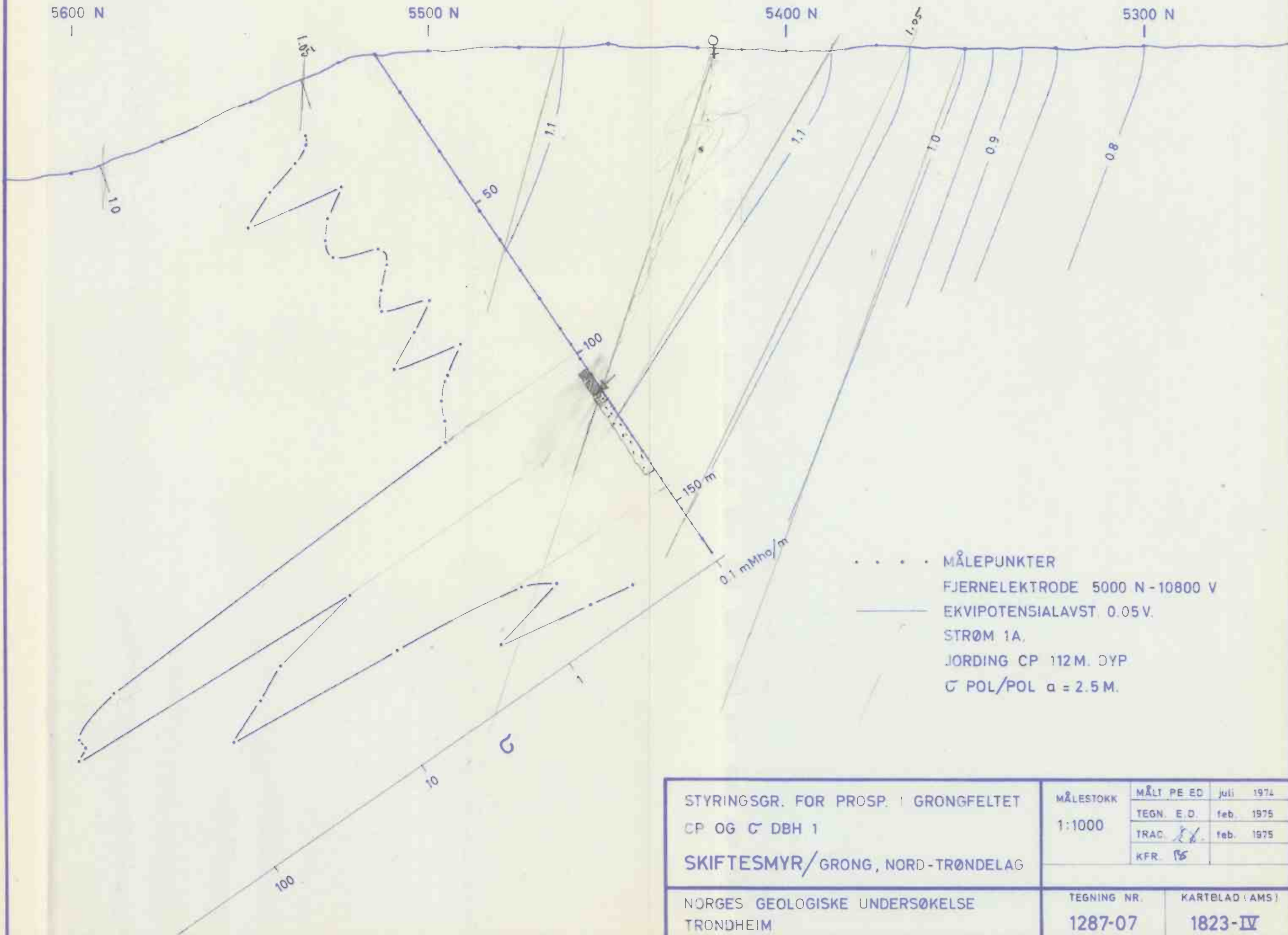
Pr. 5000 V

5600 N

5500 N

5400 N

5300 N



..... MÅLEPUNKTER
 FJERNELEKTRODE 5000 N - 10800 V
 EKVIPOTENSIALAVST 0.05 V.
 STRØM 1 A.
 JORDING CP 112 M. DYP
 σ POL/POL $\alpha = 2.5$ M.

STYRINGSGR. FOR PROSP. I GRONGFELTET
 CP OG σ DBH 1

SKIFTESMYR/GRONG, NORD-TRØNDELAGE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT PE ED	juli 1974
	TEGN. E.D.	feb. 1975
	TRAC. <i>ES</i>	feb. 1975
	KFR. <i>ES</i>	

TEGNING NR.	KARTEBLAD (AMS)
1287-07	1823-IV