



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1726	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1216	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel CP og IP målinger ved Nordre Grubefjell og Nesåvatn Skorovatn, Namsskogan, Nord-Trøndelag 17. - 28. september 1973				
Forfatter Eidsvik, Per		Dato 25.02 1974	Bedrift ELKEM, Skorovas Gruber NGU	
Kommune Namsskogan	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 18242	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Nordre Grubefjell Nesåvatn		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

Oppdragsgiver:

ELKEM-SPIGERVERKET A/S

Skorovas Gruber

NGU Rapport nr. 1216

CP og IP målinger ved

NORDRE GRUBEFJELL OG NESÅVATN

Skorovatn, NAMSSKOGAN, NORD-TRØNDELAG

17. - 28. september 1973.

Ansvarlig leder: Per Eidsvig geofysiker

Assistent : Jostein Risberg konstruktør

Norges geologiske undersøkelse

Geofysisk avdeling

Postboks 3006

7001 TRONDHEIM

Tlf.: (075) 20166

INNHold:Side:

INNLEDNING	3
TIDLIGERE UNDERSØKELSER :	3
MÅLINGENES UTFØRELSE	4
MÅLERESULTATER	5
TOLKNING	
CP-målingene med jording i DBH 10 026	6
CP-målingene med jording i DBH 10 031 ved Nesåvatn	7
IP, SP og ledningsevne-målingene øst for hovedmalmen	8
KONKLUSJON	9

Bilag:

- 1216-01: CP, DBH 10 026, bakkemålinger
- 1216-02: CP, DBH 10 026, borhullsmålinger og
IP, σ og SP i borhull
- 1216-03: CP, DBH 10 031, bakkemålinger og tidligere
EM og VLF-målinger
- 1216-04: CP, DBH 10 031, bakke- og borhullsmålinger
- 1216-05: IP øst for hovedmalmen
- 1216-06: σ øst for hovedmalmen
- 1216-07: IP og σ pol/dipol- og gradientmålinger
øst for hovedmalmen
- 1216-08: IP og σ pol/pol- og gradientmålinger
vest for hovedmalmen

INNLEDNING

På oppdrag fra ELKEM-SPIGERVERKET A/S, Skorovas Gruber utførte NGU i tiden 17. - 28. september 1973 følgende målinger i området Hovedmalmen/Nesåvatn:

- a) CP bakke- og borhullsmålinger med jording på 129 m dyp i DBH 10 026 vest for hovedmalmen for å undersøke utstrekningen mot vest av malmen påtruffet i dette borhullet.
- b) Ledningsevne målinger (σ) i borhull for å støtte tolkningen av CP-målingene under pkt. a). I DBH 10 026 ble det dessuten målt IP og SP.
- c) IP- og ledningsevne gradientmålinger langs to profiler vest for hovedmalmen for å støtte tolkningen av CP-målingene under pkt. a) og de tidligere utførte pol/pol-målinger.
- d) CP bakke- og borhullsmålinger med jording på 11-13 m dyp i DBH 10 031 ved Nesåvatn for å undersøke utstrekningen av malmen påtruffet i dette borhullet.
- e) IP, SP og ledningsevne målinger i et område øst for hovedmalmen for å undersøke muligheten for hittil ukjente malmdannelser i dette området. Disse målingene var ment å være av rekognoserende karakter.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

De undersøkte områder ble i 1972 undersøkt av NGU ved CP, IP og VLF målinger, NGU Rapport nr. 1121.

Samme år ble deler av området også prøvemålt av NGU med helikopterbårne elektromagnetiske og magnetiske målinger.

I løpet av 1972/73 ble det dessuten av oppdragsgiveren boret et antall borhull i områdene hvor årets CP-målinger ble utført.

Forøvrig henvises til NGU rapport nr. 1121.

MÅLINGENES UTFØRELSE

De forskjellige målinger ble utført i det eksisterende stikningsnett hvor dette fantes, ellers ble stikningsnettet laget samtidig med målingene ved hjelp av målesnor og kompass. Dette medførte et relativt unøyaktig stikningsnett, noe som fremgår av de forskjellige kart. En antar imidlertid at avviket fra det inntegnede stikningsnett i de forskjellige kart er lite.

For CP målingene varierte målepunktavstanden fra 6.25 til 50 m og profilavstanden fra 25 til 200 m.

Ved Nesåvatn ble det også utført CP-målinger på vannet. Disse målingene ble utført fra båt som totalfeltmålinger. Ved målingene ble måleelektroden senket ned på bunnen av vannet. På grunn av sterk vind ble navigasjonen noe usikker.

For IP-målingene ble det de fleste steder først målt med målepunktavstand på 50 m og profilavstand på 200 m. I interessante områder ble det deretter målt med målepunktavstand 25 m og delvis med profilavstand 100 m.

For CP-målingene ble det benyttet en fjernelektrode ca. 3 km vest for hovedmalmen, det er tilstrekkelig langt bort til at den ikke influerer på målingene.

Været var stort sett bra, men meget kaldt slik at en tidvis hadde problemer med den elektriske kontakten til bakken.

Tilsammen ble det utført 37 dagsverk. Dette inkluderer reise- og fridager for NGU-ansatte og arbeidsdager for hjelpemannskaper fra oppdragsgiveren.

I alt ble målt ca. 12 profilkm CP, ca. 14 km IP, SP og ∇ gradientmålinger og 700 m IP og ∇ pol/dipolmålinger. Det ble dessuten målt tilsammen 900 m borhullsmålinger.

MÅLERESULTATER

Måleresultatene for CP bakkemålingene med jording på 129 m dyp i DBH 10 026 er vist som kotekart i pl. 1216-01.

Måleresultatene for CP borhullsmålingene med jording på 129 m dyp i DBH 10 026 er vist som kurver i pl. 1216-02. Her er også vist resultatet av ledningsevne-målingene i borhullene og av IP og SP målingene i DBH 10 026.

Resultatet av CP bakkemålingene med jording på 11-13 m dyp i DBH 10 031 ved Nesåvatn er vist som kotekart i pl. 1216-03. Her er også tatt med resultatet av VLF-målingene fra mai 1973 (NGU oppdrag 1176) og resultater av EM-målingene fra april 1959 (GM rapport nr. 245).

Resultatet av CP borhullsmålingene med jording på 11-13 m dyp i DBH 10 031 er vist i pl. 1216-04 sammen med noen av bakkemålingene fra profil 0 S som går rett forbi borhullene.

Resultatet av IP gradientmålingene i området øst for hovedmalmen er vist som kotekart i pl. 1216-05 sammen med en skjematisert fremstilling av de signifikante SP-anomaliene. SP-målingene i dette området ble av forskjellige årsaker meget usikre, og en har derfor bare tatt med de største signifikante SP-anomalier.

Resultatet av ledningsevne gradientmålingene i området øst for hovedmalmen er vist som kotekart i pl. 1216-06. Også her er det tatt med en skjematisk fremstilling av de signifikante SP-anomalier.

Resultater av IP og σ pol/dipol-målingene på profil 500 S og 600 S i området øst for hovedmalmen er vist som kurver i pl. 1216-07. Også resultatet av gradientmålingene for disse profilene er vist i pl. 1216-07.

Resultatet av IP og σ gradientmålingene på profil 300 S og 400 S i området vest for hovedmalmen er vist som kurver i pl. 1216-08 sammen med resultatet av IP og σ pol/pol-målingene på disse profilene fra målingene i 1972 (NGU rapport nr. 1121).

TOLKNING

CP-målingene med jording i DBH 10 026.

Et påfallende trekk ved CP-kurven for DBH 10 026 (pl. 1216-02) er at det er dårlig samsvar mellom CP-gradienten og den målte ledningsevne. Årsaken til dette ligger høyst sannsynlig i at ledningsevnen er sterkt anisotrop med vesentlig dårligere ledningsevne i vertikal enn i horisontal retning. En annen årsak er at det er relativt dårlig ledningsevne i selve malmen, og derfor stort spenningsfall i områdene nærmest elektroden. På den annen side er det klart at ledningsevnen i den kompakte malmen er vesentlig høyere enn den fremkommet ved ledningsevнемålingene, idet disse bare gir nøyaktige verdier i de tilfeller hvor tykkelsen av de enkelte soner er vesentlig større enn elektrodeavstanden ved målingen. Den betingelsen er ikke oppfylt i dette tilfellet.

Ut fra bakkemålingene (pl. 1216-01) synes det klart at malmen påtruffet på 129 m dyp i DBH 10 026 strekker seg minst til ca. 400 V, på grunn av den relativt dårlige ledningsevnen i malmen er det sannsynlig at kanten er ennå lenger vest.

Fra borhullsmålingene synes det som om denne malmlinsen faller mot nord, idet vi i DBH 10 028 har stigende potensial mot dypet. Det er imidlertid så lavt potensial her at denne konklusjonen blir noe usikker. Ledningsevne-målingene i DBH 10 027 indikerer forøvrig at malmens ledningsevne avtar nordover, men det er også en mulighet at malmaksen er i øst/vest-retning, idet hovedmalmens store innflytelse på potensialbildet gjør det vanskelig å uttale seg om utstrekningen av malmen i nord-syd retning.

IP og ledningsevne-målingene langs profil 300 S og 400 S vist i pl. 1216-08 viser at det er dyp mineralisering vesentlig lenger vest enn til 400 V. Ifølge disse målingene er det mineralisering på dypet minst så langt som disse målingene rekker, det vil si minst til ca. 700 V. Ledningsevne-målingene viser imidlertid at det enten er dårlig sammenheng i denne mineraliseringen, eller at mineraliseringens ledningsevne er relativt lav.

Dypet til denne mineraliseringen er av størrelsesorden 150 - 200 m.

I DBH 10 026 er det ved ca. 588 m. o. h. påtruffet en sone med meget høy IP-effekt og relativt lav ledningsevne. Det kan være denne eller en lignende mineralisering som har gitt de ovennevnte anomalier.

CP-målingene med jording i DBH 10 031 ved Nesåvatn.

Det fremkomne ekvipotensialbildet (pl. 1216-03) viser at malmen påtruffet på ca. 13 m dyp i DBH 10 031 er av liten utstrekning. Den nordlige begrensning ligger i området 50 - 100 N, den sydlige i området 100 - 200 S. Begrensningen mot syd er imidlertid svært usikker på grunn av de usikre målingene på vannet. Bredden på sonen er av størrelsesorden 50 - 100 m, men det er ut fra borhullsmålingene i DBH 10 029 og 10 030 klart at malmen går over i impregnasjon i hvert fall i de østlige deler, muligens også andre steder. Sannsynligvis er ledningsevnen sterkt anisotrop i de impregnerte lag også her ved Nesåvatn.

En sammenligning med EM-resultatene fra 1960 viser at den sterke EM-indikasjonen faller meget nær sammen med de ovenfor anslåtte

malmgrenser. Også retningene er sammenfallende. En finner det derfor sannsynlig at den sterke EM-anomalien mellom ca. 100 N og 150 S langs ca. 50 - 100 V representerer østgrensen av den kompakte malmen. Da EM-målingene benytter relativt lav frekvens (500 p/s) vil disse først og fremst fremheve de godt ledende malmpartier.

Nord for ca. 100 N er det en leder adskilt fra den påtruffet i DBH 10 031. Denne lederen følger også EM og VLF-anomaliene, men er sannsynligvis en dårligere leder enn den påtruffet i DBH 10 031 da den bare har gitt relativt svak EM-anomali.

IP, SP og ledningsevne-målingene øst for hovedmalmen.

Den østlige begrensningen av hovedmalmen (østmalmen) er fremkommet i det nordvestlige hjørnet av måleområdet (pl. 1216-05/06) som en relativt klar linje langs ca. 250 - 350 Ø. Ved ca. 200 S synes en å få en splitting av malmen, men dette kan være en falsk effekt. I alle fall synes det klart at den nordlige delen av den østlige "splitten" ligger grunt, men fortsettelsen av dette anomalidraget mot syd ligger vesentlig dypere.

I den nordøstligste delen av hovedmalmen (østmalmen) indikerer de relativt lave ledningsevner at det er utpreget impregnasjonsmineralisering.

Det høye IP-nivået i den sydvestlige delen av måleområdet indikerer en dyptliggende mineralisering. For å undersøke om det er tilfellet, ble det på profil 500 S og 600 S utført pol/dipol-målinger. (Pl. 1216-07.) Pol/dipol-målingene gir ikke noe klart og entydig bilde - ut fra de samlede geofysiske data er det imidlertid overveiende sannsynlig at de høye IP-effektene ved gradientmålingene stammer fra en mineralisering som er så dyp at den ikke påvirker pol/dipol-målingene. For at det skal være tilfellet, må dypet minst være av størrelsesorden 100 m. Det er i denne forbindelse nærliggende å sette disse anomaliene i forbindelse med den såkalte "sydmalmen", kjent fra boringer og CP-målinger ved flere tidligere oppdrag.

Det synes imidlertid også klart at det i dette området er en del mindre, grunnere mineraliseringer, men disse er neppe av økonomisk betydning.

Langs ca. 1200 Ø mellom profil 300 S og 1000 S er det en til dels meget sterk IP-anomali. Denne skyldes en grunn mineralisering med relativt høy ledningsevne. Det synes som om denne mineraliseringen ligger i et forøvrig svakt mineralisert drag.

Det er mulig at en i det sydøstlige hjørnet av måleområdet har IP-effekter fra dypet - dette er det ut fra de foreliggende data ikke mulig å avgjøre sikkert, men det virker her mer sannsynlig at disse IP-effektene skyldes et svakt mineralisert, relativt grunt drag.

Ved 1300 Ø, 200 N er det en skarp IP-anomali som skyldes en grunn leder. Denne IP-anomalien ligger i et drag med relativt høye ledningsevner, men en mistenker at disse vesentlig skyldes myr og tektoniske strukturer, da det her ikke er IP-anomalier. En vil anta at det samme er tilfellet for de øvrige ledningsevneanomalier uten tilhørende IP-anomalier.

KONKLUSJON

CP-målingene med jording i DBH 10 026 viste at det er sammenhengende malm minst til 400 V. Det er mulig/sannsynlig at malmen er relativt dårlig ledende. Det er også mulig at denne malmens akse har retning øst/vest. Det er mineralisering på dypet minst til ca. 700 V.

CP-målingene med jording i DBH 10 031 viste at malmen i dette borrhullet er av små dimensjoner, og neppe av økonomisk interesse. Det er imidlertid andre ledere i området som muligens kan gjøre området økonomisk interessant totalt sett.

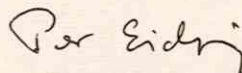
IP, SP og ledningsevнемålingene øst for hovedmalmen har gitt en IP dypanomali i den sydvestlige delen av måleområdet som muligens kan skyldes en fortsettelse av den tidligere kjente "sydmalmen".

Hovedmalmen (østmalmen) har sin østlige begrensnig varierende mellom 250 og 350 Ø i området mellom 400 S og 200 N. I de nordligste deler er det sannsynligvis utpreget impregnasjonsmalm.

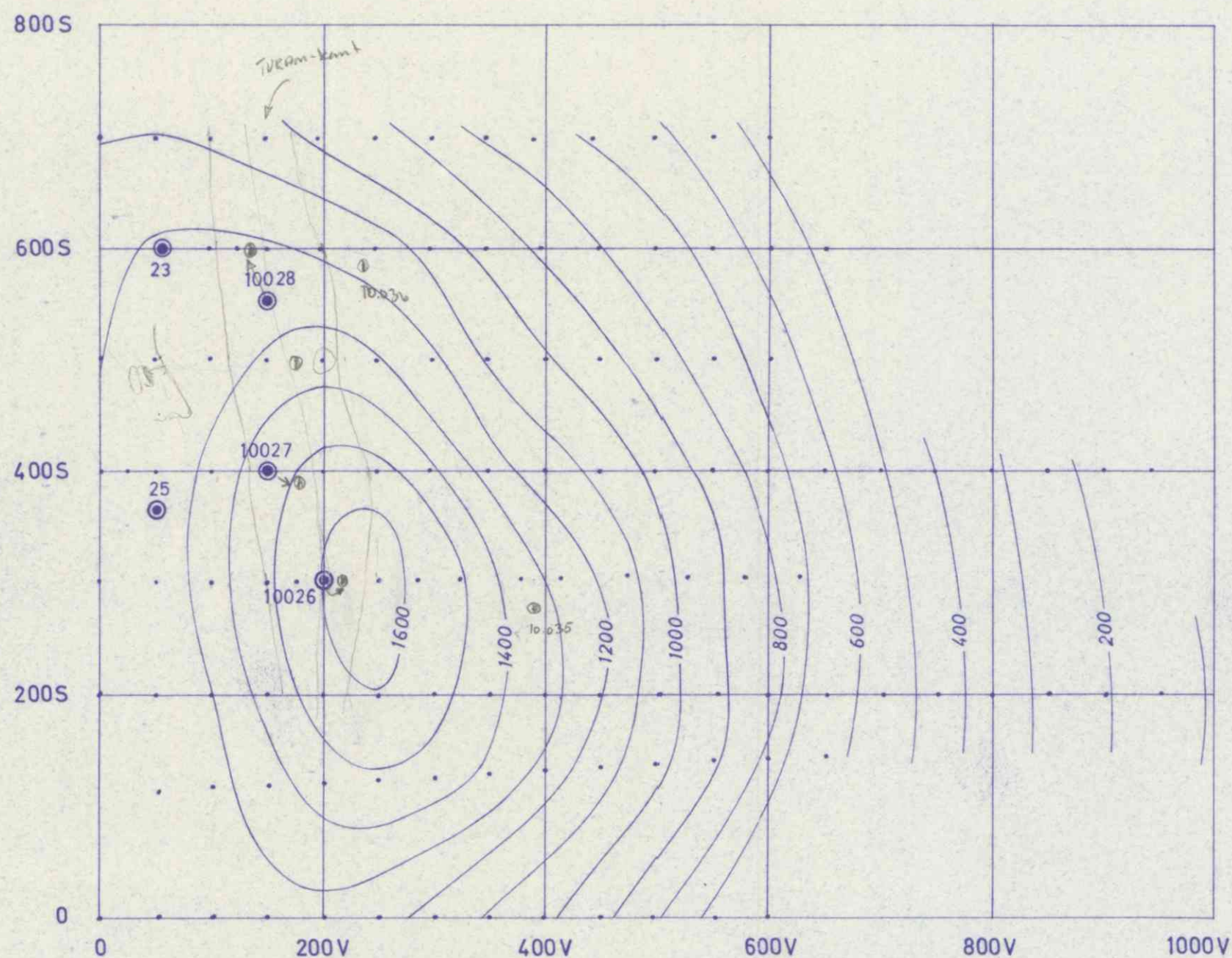
Langs ca. 1200 Ø mellom profil 300 S og 1000 S er det en grunn mineralisering med god ledningsevne. Også ved 1300 Ø, 200 N er det en relativt god leder, meget tyder på at denne er tektonisk betinget.

Trondheim 25. februar 1974.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Per Eidsvig
geofysiker



E 1: 129m dyp i DBH 10026

E 2: Ca. 2800V, 1750S.

● DBH

I = 1A

EKVIDISTANSE 100mV.

ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER

CP-MÅLINGER, DBH 10026

N. GRUBEFJELL, SKOROVAS, NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT P.E. J.R. SEPT. 1973

TEGN P.E.

TRAC *TH* DES. 1973

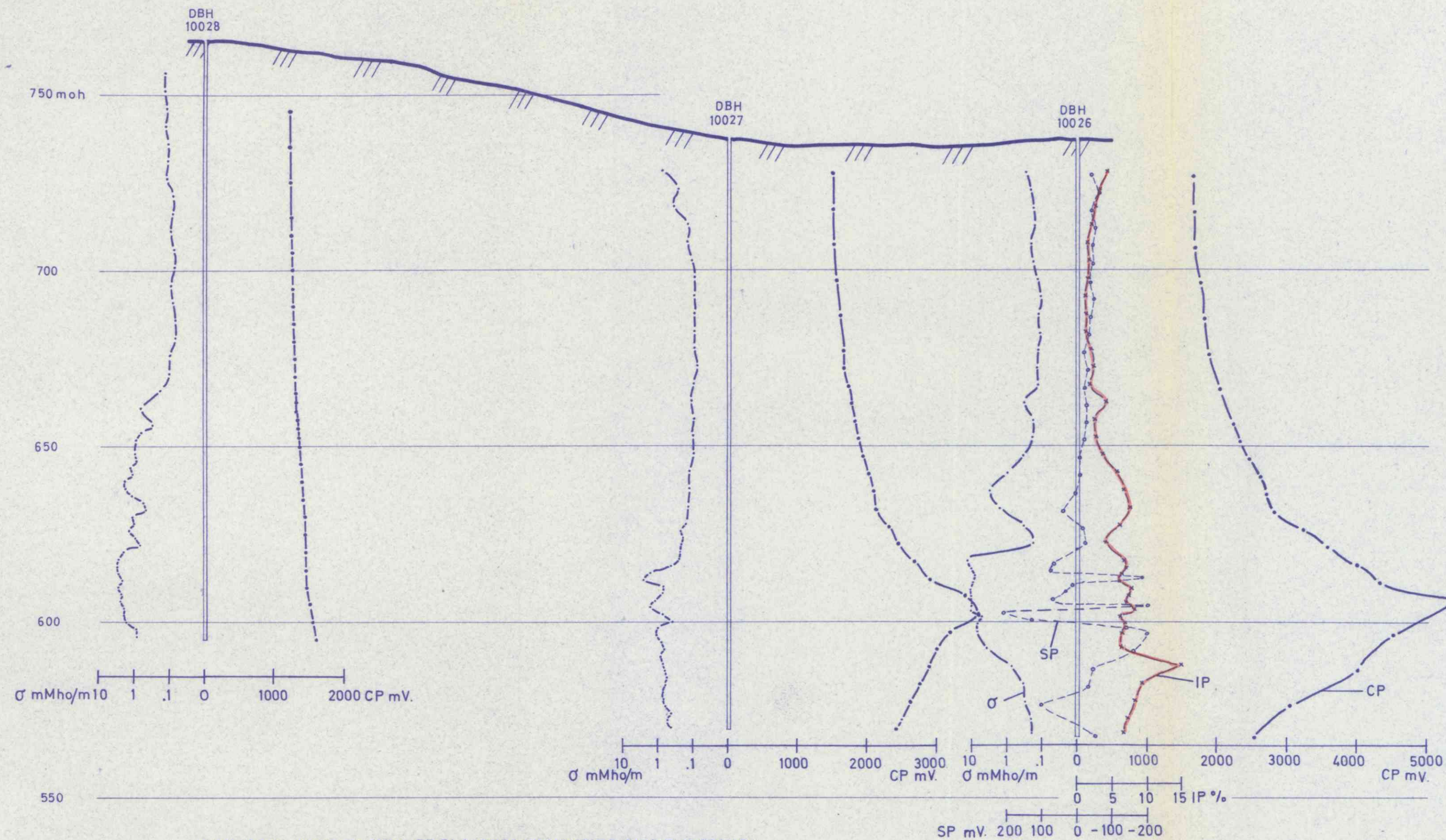
KFR. *BS*

TEGNING NR.

1216-01

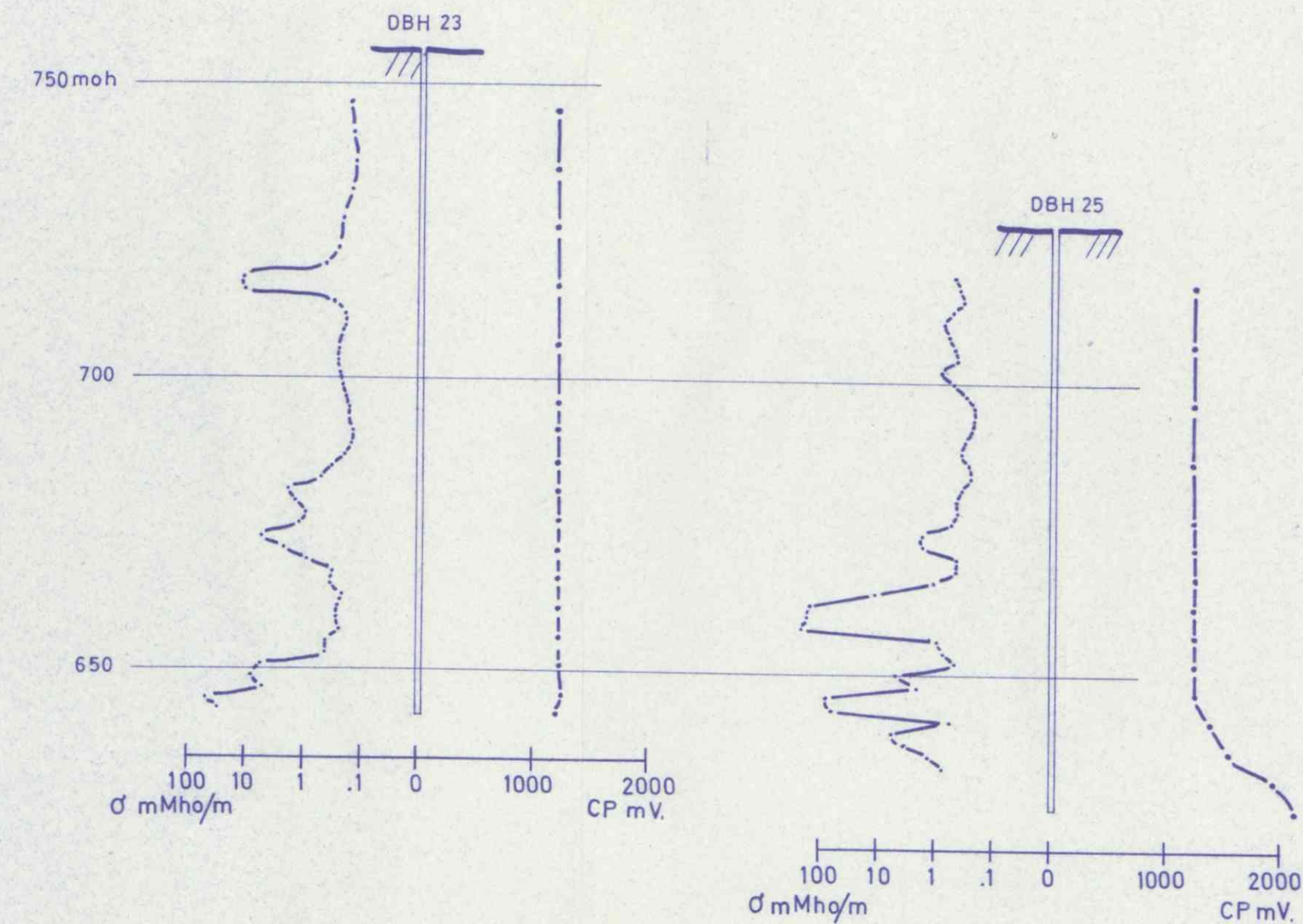
KARTBLAD NR.

1824 II



DBH 10026, 10027, OG 10028 ER PLASSERT I INNBYRDES RIKTIG AVSTAND.

σ , IP, OG SP, ER MÅLT VED POL-POL-MÅLINGER MED $a=2m$.



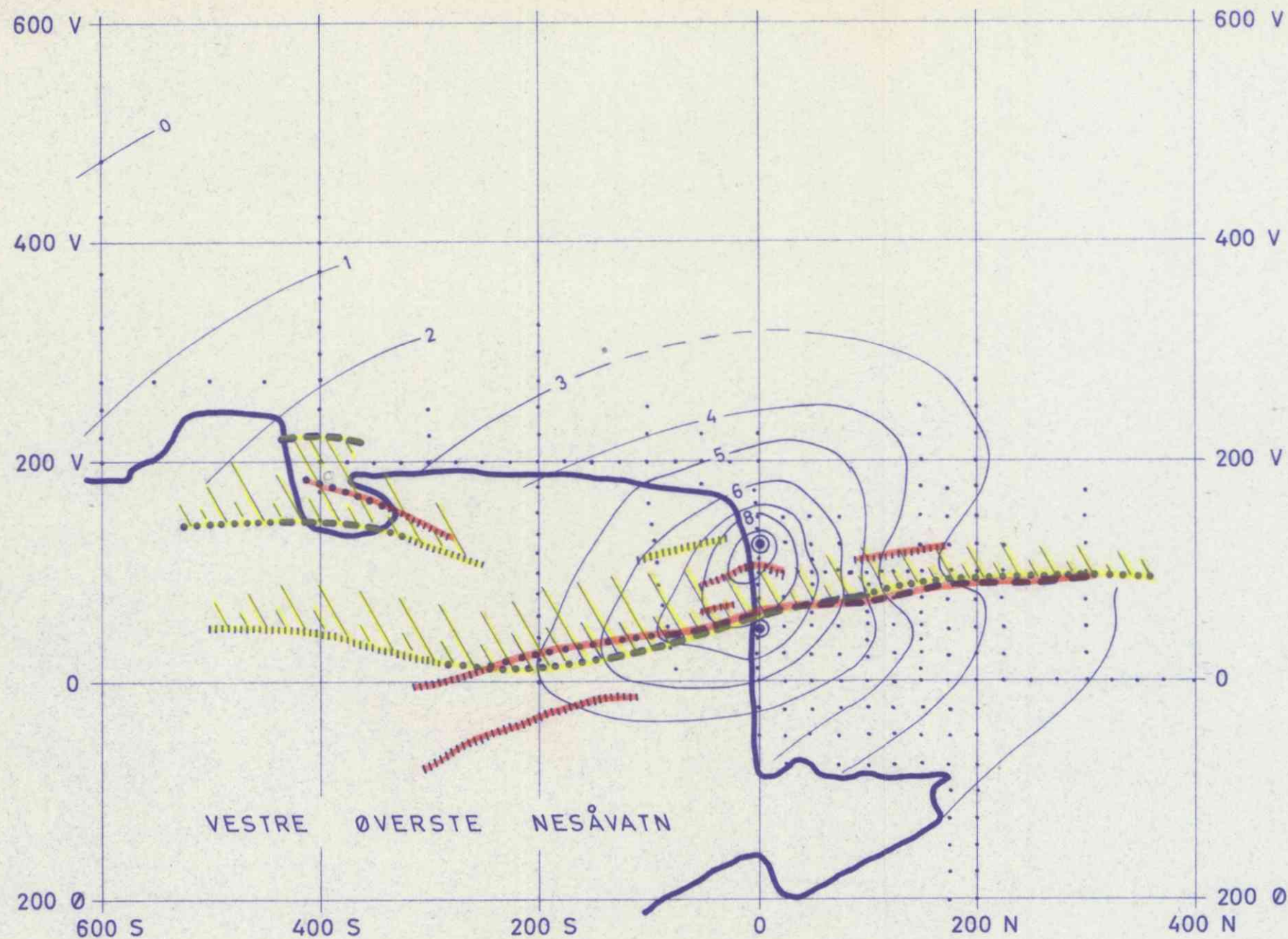
FOR CP-MÅLINGENE: E1: 129M DYP (607,5m.o.h.) I BORHULL 10026.
E2: CA. 2800V, 1750S.
I = 1A

ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
CP, σ , IP, OG SP BORHULLSMÅLINGER
N. GRUBEFJELL, SKOROVAS, NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT. P.E. J.R.	SEPT. 1973
1:1000	TEGN. P.E.	DES. 1973
	TRAC. J.R.	— II —
	KFR. P.E.	— II —

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1216-02	1824 II



© DBH
 E 1: 10,5-12,5 m dyp i DBH 10031
 E 2: Ca 3550 V-50 S
 I = 1 A.
 Ekvidistanse 1 V.

- - - - - Sterk EM-indikasjon
 Svak EM-indikasjon
 Meget svak EM-indikasjon
 - - - - - Sterk VLF-indikasjon
 Svak VLF-indikasjon
 Meget svak VLF indikasjon

GM 245, 1960

NGU 1176, 1973

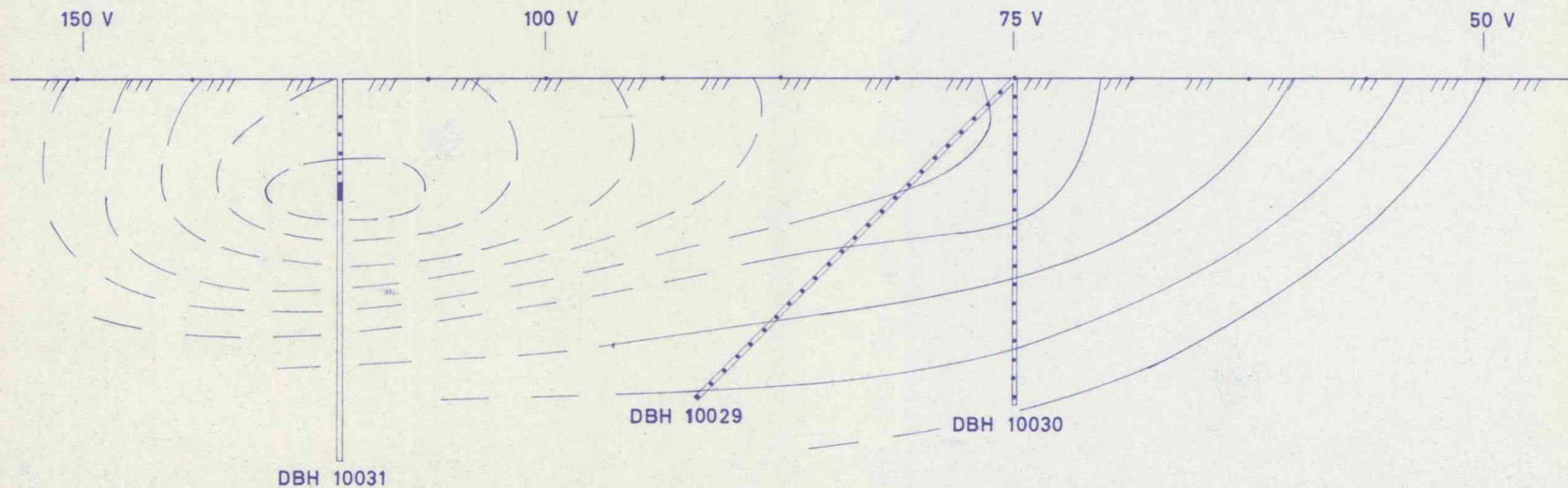
ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
 CP DBH 10031, EM (1960), VLF (1973)
 NESÅVATN/SKOROVAS, NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT P.E.J.R.	sept. 1973
	TEGN. P.E.	sept. 1973
	TRAC. <i>[initials]</i>	feb. 1974
	KFR. <i>[initials]</i>	

TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
1216-03	1824 II

Profil 0 S:



$I = 1 \text{ A.}$

E 1: 11-13 m dyp i DBH 10031

E 2: Ca. 3550 V, 50 S

EKVIDISTANSE : 0,5 V.

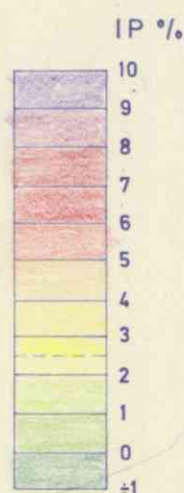
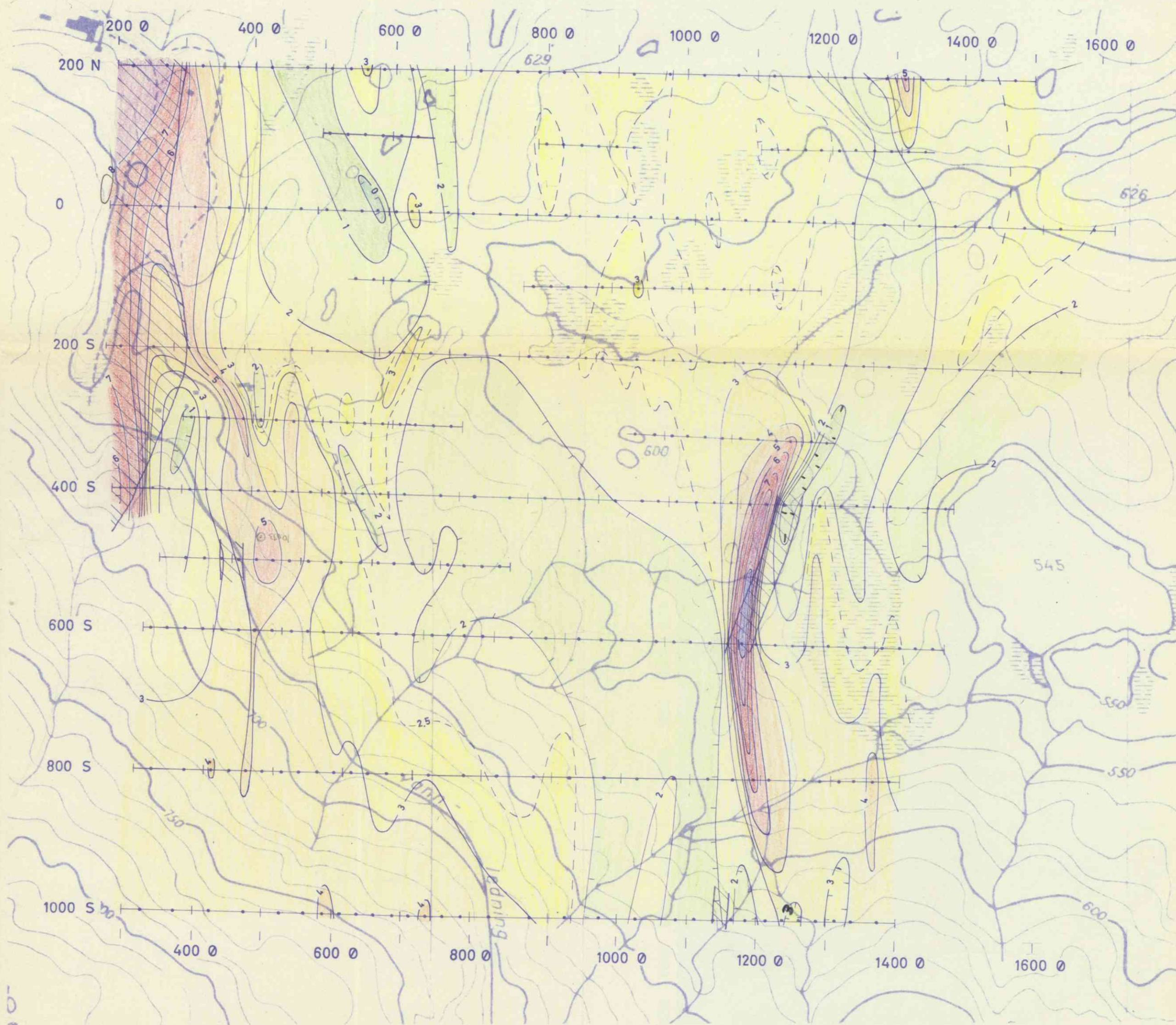
— — USIKKER EKVIPOTENSIALLINJE

ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
CP DBH 10031, PROFIL 0 S
NESÅVATN/SKOROVAS, NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:500	MÅLT P.E. J.R.	sept. 1973
	TEGN. P.E.	jan. 1974
	TRAC. <i>[initials]</i>	feb. 1974
	KFR. <i>[initials]</i>	

TEGNING NR. 1216-04	KARTBLAD (AMS) 1824 II
------------------------	---------------------------



SP - ANOMALI

MÅLETID : 0,21 + 1,8 sek.

STRØMTID : 2 sek.

STRØMELEKTRODER : E 1 : 400 S - 860 V

E 2 : 200 S - 1720 Ø

ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER

IP OG SP

N.GRUBEFJELL / SKOROVAS
NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT P.E.J.R. sept. 1973

TEGN. P.E. jan. 1974

TRAC. *L.S.* feb. 1974

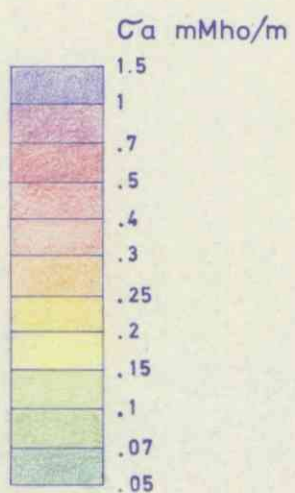
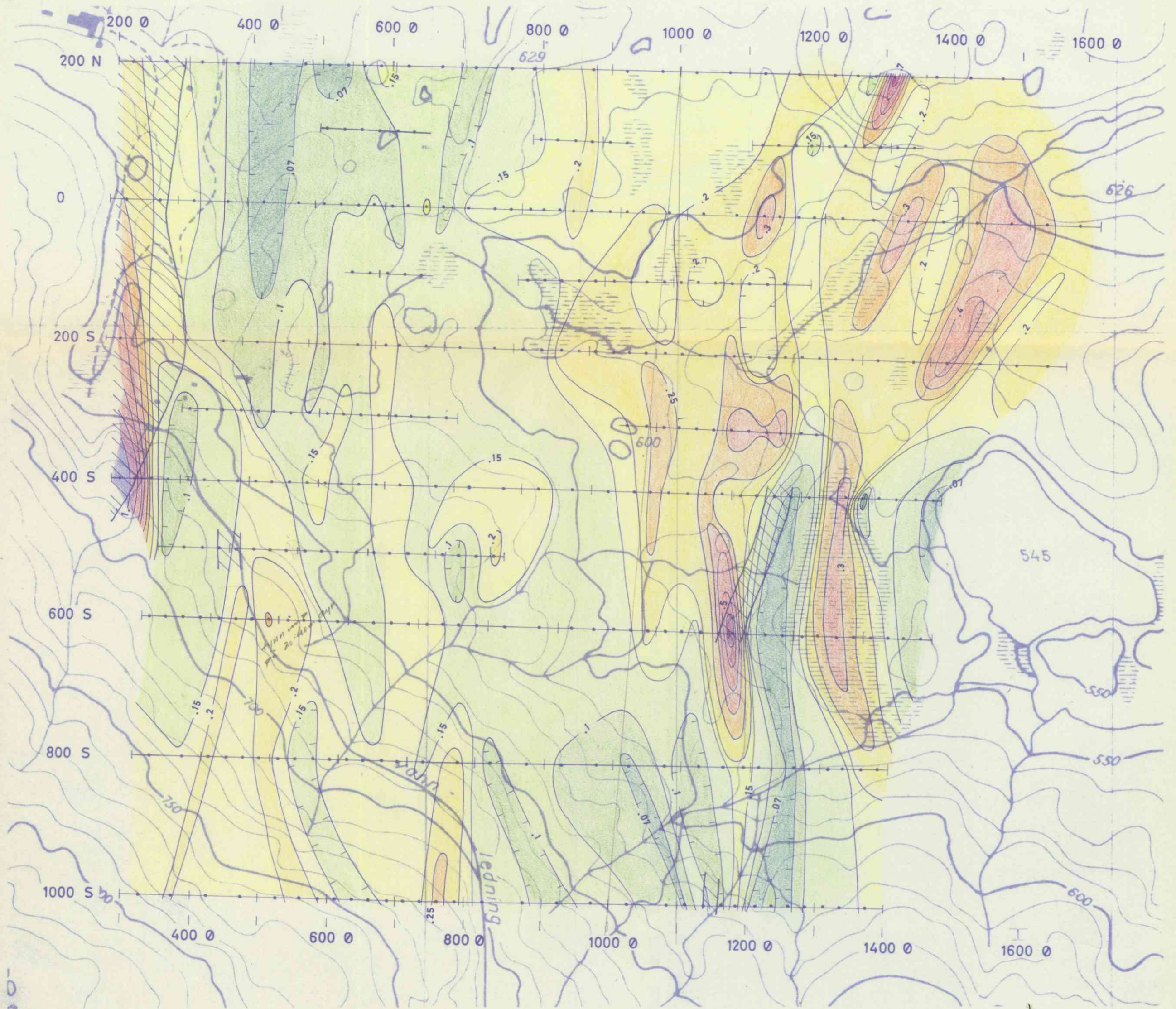
KFR.

TEGNING NR.

1216-05

KARTBLAD (AMS)

1824 II



STRØMELEKTRODER : E 1 : 400 S - 860 V
E 2 : 200 S - 1720 Ø

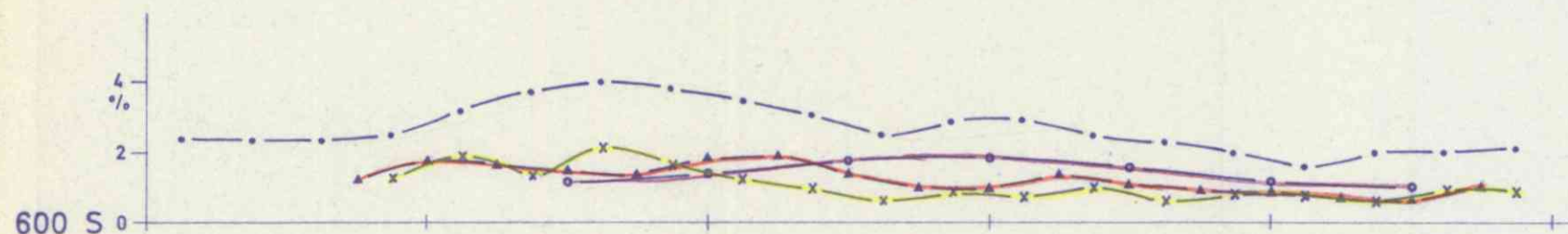
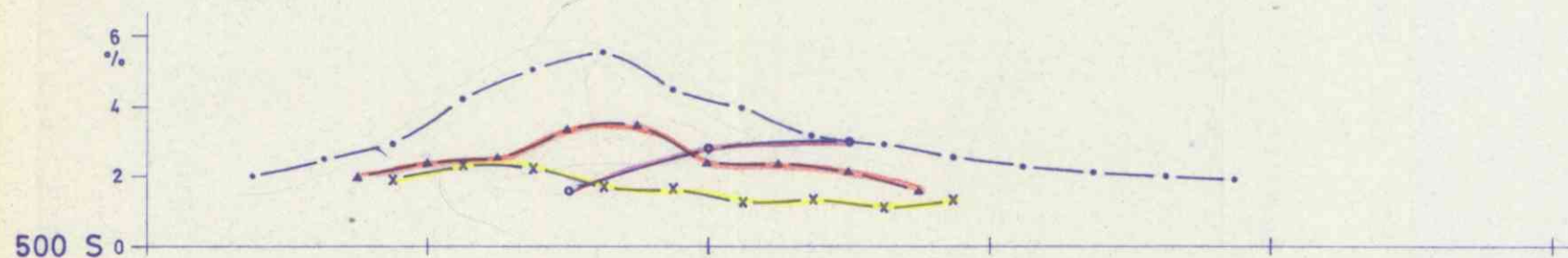
ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
LEDNINGSEVNE σ_a OG SP
N.GRUBEFJELL / SKOROVAS
NAMSSKOGEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

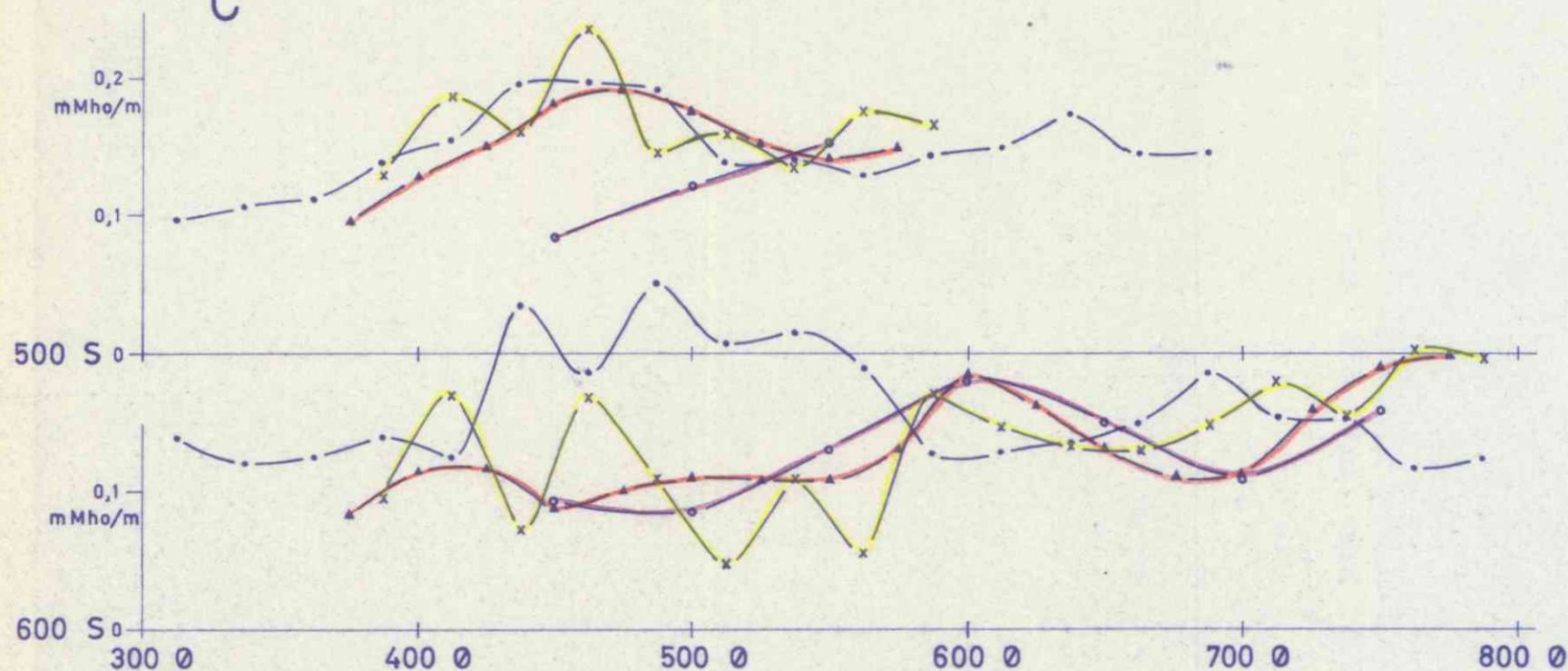
MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT P.E.J.R.	sept. 1973
	TEGN. P.E.	jan. 1974
	TRAC. <i>L.Y.</i>	feb. 1974
	KFR. <i>U</i>	

TEGNING NR. 1216-06	KARTBLAD (AMS) 1824 II
------------------------	---------------------------

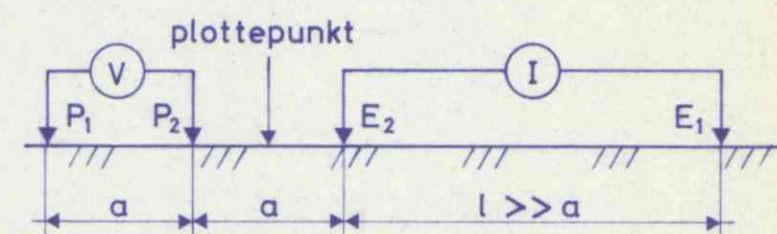
IP



G



POL/DIPOL MÅLINGER



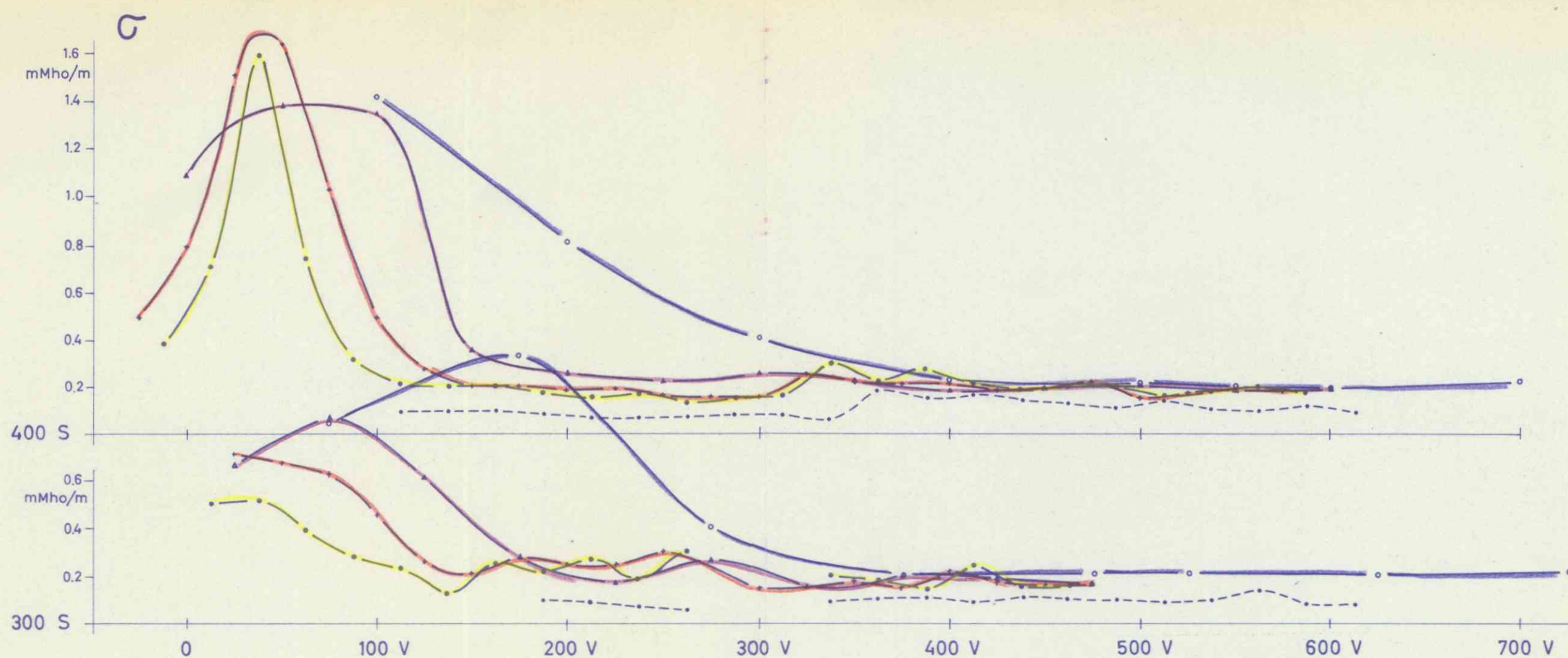
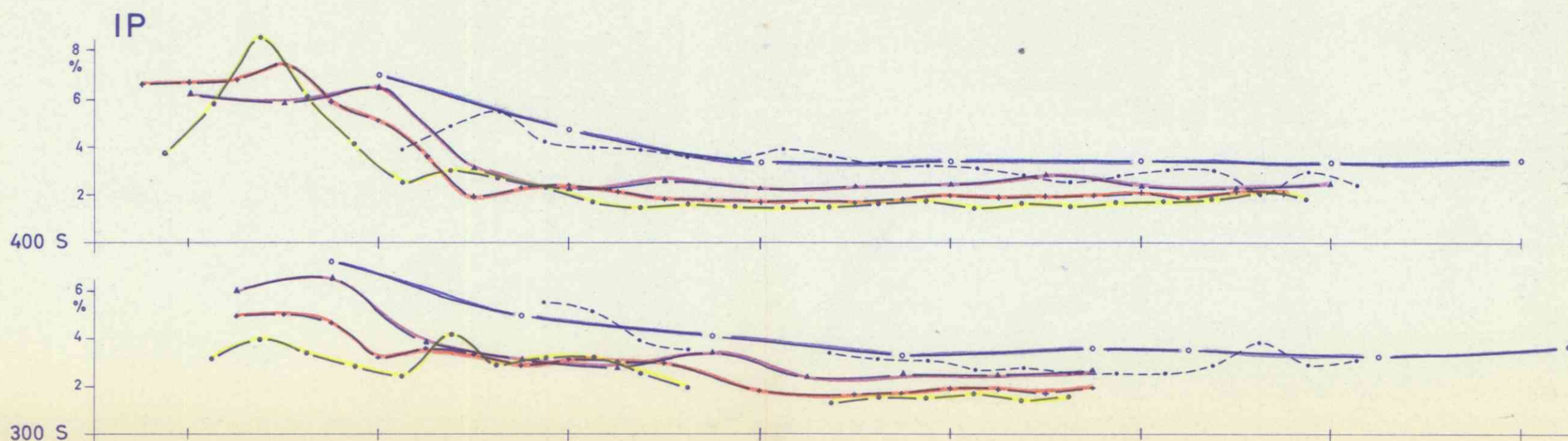
- gradient $a = 25 \text{ m}$
- x— pol dipol $a = 25 \text{ m}$
- △— —||— $a = 50 \text{ m}$
- —||— $a = 100 \text{ m}$

ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
IP OG G POL/DIPOL OG GRADIENT
N.GRUBEFJELL/SKOROVAS, NAMSSKOGAN

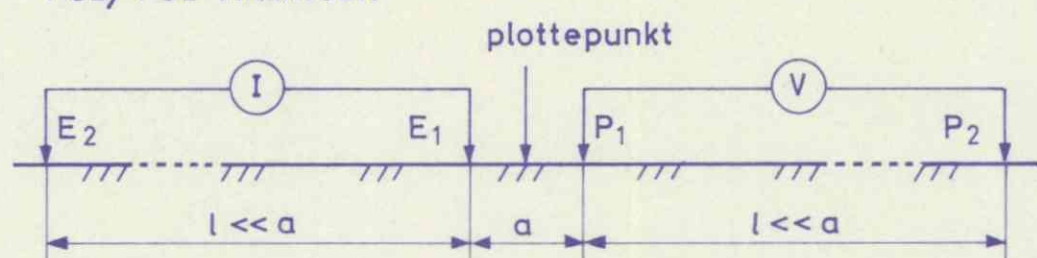
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:2500	MÅLT P.E J.R	sept. 1973
	TEGN. P.E.	jan. 1974
	TRAC. <i>[signature]</i>	feb. 1974
	KFR. <i>[signature]</i>	

TEGNING NR. 1216-07	KARTBLAD (AMS) 1824-II
------------------------	---------------------------



POL/POL - MÅLINGER



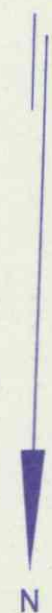
POL/POL - MÅLINGER:

- $a = 25$ m
- $a = 50$ m
- $a = 100$ m
- $a = 200$ m

GRADIENT - MÅLINGER:

- - - - - $a = 25$ m

STRØMELEKTRODER: E1: 400 S - 860 V
E2: 200 S - 1720 V



ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER
IP OG σ , POL/POL OG GRADIENTMÅLINGER
N.GRUBEFJELL/SKOROVAS, NAMSSKOGAN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:2500

MÅLT PE	aug. 72/sept. 73
TEGN. PE	jan. 1974
TRAC.	feb. 1974
KFR.	

TEGNING NR.
1216-08

KARTBLAD (AMS)
1824-II