



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
6836				

Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS	NGU 93.098	Grong Gruber a.s.		

Tittel

CP-borhullsmålinger JOma - Syd, Røyrvik, Nord-Trøndelag

Forfatter

Rønning, Jan.S

Dato År

13.10 1993

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Norsulfid Grong Gruber AS

Kommune

Røyrvik

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

1924 1 1924 4

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geofysikk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Jomafeltet

Joma Syd

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu, Zn

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

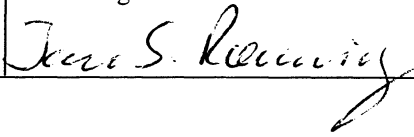
Sammenheng mellom min i D 162 og D 182.

D 182 er boret for kort, min her er et øvre nivå og har samme størrelse som det underliggende, med best ledningsevne mor sør. Må forlenges med 30 meter.

Det underliggende nivå fra D 162 kan gå til D 184, er varierende mellom imp og massiv min.

NGU Rapport 93.098

CP-borhullsmålinger
Joma-Syd
Røyrvik, Nord-Trøndelag

Rapport nr. 93.098		ISSN 0800-3416		Gradering: Fortrolig til 01.01.1995	
Tittel: CP-borhullsmålinger Joma-Syd, Røyrvik, Nord-Trøndelag					
Forfatter:			Oppdragsgiver:		
Einar Dalsegg			Norsulfid AS		
Fylke:			Kommune:		
Nord-Trøndelag			Røyrvik		
Kartbladnavn (M=1:250.000)			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Grong			1924 I Jomafjellet		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 10 Pris: kr 131		
Joma-Syd 4465 71915			Kartbilag: 5		
Feltarbeid utført:		Rapportdato:		Prosjektnr.:	
Juli 1993		13.10.1993		61.2562.01	
				Ansvarlig:	
					
Sammendrag: I forbindelse med Grong Grubers borer i sydfeltet, har NGU utført CP-målinger i tilsammen 8 borhull. Hensikten med målingene var å fastlegge de påviste mineraliseringenes utstrekning. Målingene har vist at mineraliseringen på 350m dyp i borhull D162, tilhører et mineralisert nivå som strekker seg sørover til borhull D182. Dette borhull viste seg å være boret for kort, men måledata indikerer at det mineraliserte nivået vil nå etter maksimum 30 meters forlengelse. Denne mineraliseringen har dermed en betydelig større utstrekning enn det som var konklusjonen fra målingene på bakken i 1992. Variasjonene i potensialfallet langs det mineraliserte nivået, indikerer at det består av partier med impregnerte og mere kompakte mineraliseringer. Mineraliseringen som var påvist på 388-391m i borhull D182, tilhører et høyere mineralisert nivå. Nivåets areal er trolig av samme størrelse som det underliggende, og med best ledningsevne (mest massivt) mot sør.					
Emneord: Geofysikk		Elektrisk måling			
Sulfid					
				Fagrapport	

INNHold

	Side
1	INNLEDNING 4
2	MÅLEMETODE OG UTFØRELSE 4
3	RESULTATER OG KOMENTARER 5
	3.1 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D162/350m}$ 5
	3.2 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D185/376m}$ 5
	3.3 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D181/407m}$ 6
	3.4 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D182/388m}$ 6
4	KONKLUSJON 7
5	REFERANSER 8

VEDLEGG

Vedlegg 1. CP metodebeskrivelse

KARTBILAG

- 93.098-01 Oversiktskart med borhullsplasseringer
 - 02 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D162/350m}$
 - 03 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D185/376m}$
 - 04 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D181/407m}$
 - 05 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D182/388m}$

1 INNLEDNING

I Joma's sydfelt er det i de senere år utført flere geofysiske undersøkelser av NTH-Trondheim ved H.Elvebakk. På bakgrunn av disse målingene er det påvist en impregnasjonssone (klorittskifer med kobberkis), som stedvis inneholder uregelmessige linser av massiv kis. Sonens utstrekning er forsøkt kartlagt ved Turam- og CP-målinger i 1992 (Elvebakk 1992). Rapporten konkluderer med at det mineraliserte nivået fortsetter 200-300m sydover fra Bh. D162, men en overliggende meget godt ledende grafittskifer har umuliggjort en kartlegging av det mineraliserte nivået inn under denne.

I forbindelse med Grong Grubers boringer i sydfeltet, ble det påvist mineraliseringer også under grafittskiferen. For å fastlegge de forskjellige påviste mineraliseringers utstrekning, har NGU utført CP-målinger i 8 borhull. Borhullenes beliggenhet framgår av kartbilag -01.

Målingene ble utført i tiden 12.07-16.07 1993 av Einar Dalsegg fra NGU. Oppdragsgiver stilte med feltassistent, og stod for transporten av måleutstyret inn i feltet.

2 MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

En generell beskrivelse av CP-metoden er vedlagt (vedlegg 1). Fjernelektroden (C_2) ble etablert i Orvatnet, ca. 2 km nord for måleområdet. For å få en fullstendig oversikt over mineraliseringenes utbredelse, viste det seg nødvendig og foreta målinger med 4 forskjellige nærelektroder (C_1). Plasseringen av disse var i påviste mineraliseringer angitt av oppdragsgiver.

Borhullsmålingene ble utført på vanlig måte, ved at potensialet i borhullene ble knyttet til potensialnivået i dagen. Målepunktavstanden langs borhullene varierte fra 1-20m, avhengig av gradienten på potensialet. Borhull D187 var i måleperioden under boring, men et uhell med borstrengen gjorde at en ikke fikk målt dette borhullet. Borhull D188 er boret etter at målingene var avsluttet.

Målingene ble utført med NGUs egenproduserte utstyr. Den påsatte strøm var ved samtlige måleanlegg 1 A.

3 RESULTATER OG KOMMENTARER

3.1 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D162/350m}$

Jordingspunktet for C_1 ved dette måleanlegget, var det samme som ble brukt ved bakke-målingene i 1992 (Elvebakk 1992). Som kartbilag-02 viser, er potensialet for mineraliseringen på 350m dyp i borhull D162, 260mV i forhold til toppen av borhullet. Som angitt i vedlegg 1, er det ut fra måledata mulig å beregne en leders areal (Eidsvig og Kihle 1978). I dette tilfellet vil ikke disse beregningene gi fornuftige resultater, da måledata er for sterkt påvirket av flere ledende nivåer i nær tilknytning til den mineraliseringen det er jordet i.

Målingene i borhullene D175 viser at mineraliseringen på 355m har tilnærmet samme potensiale som C_1 . Dette indikerer at mineraliseringen mellom D162 og D175 er meget godt ledende (kompakt mineralisering). I borhull D93 stiger potensialet mot bunnen, men i følge oppdragsgiver var det her påvist mineralisering noe lavere enn det vi kom med vår målesonde. Potensialet for mineraliseringen i dette borhull kan derfor være like høyt som i D162 og D175, og da vil den kompakte mineraliseringen også ha utstrekning hit. I D185 er potensialet noe lavere enn i D162 og D175, mens det er ingen potensialforskjell mellom D186 og D185. Dette indikerer at mineraliseringen er av impregnasjonstypen mellom D175 og D186, mens det er kompakt mineralisering mellom D186 og D185.

3.2 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D185/376m}$

For å kartlegge det mineraliserte nivået videre mot sør, ble C_1 flyttet til mineraliseringen på 375m i borhull D185. Som kartbilag-03 viser er potensialet på C_1 her vesentlig større enn for det forrige måleanlegget. Årsaken til dette er trolig at den kompakte delen av denne mineraliseringen har et vesentlig mindre areal enn mineraliseringen på 350m i borhull D162.

I likhet med det forrige måleanlegget er det minimal potensialforskjell mellom D185 og D186 (kompakt mineralisering), mens det er et klart potensialfall mellom D185 og D181 (impegert mineralisering). Målingene i borhull D182 viser en markert stigning mot bunnen av hullet. Dette indikerer at det mineraliserte nivået også har utstrekning hit, men at borhullet er boret for kort. Den skarpe gradienten på potensialet mot bunnen av hullet, indikerer at det trolig er bare noen få meter (maks. 30m) før en vil nå ned i det mineraliserte nivået. I og med at en ikke har fått målt potensialet på mineraliseringen i dette borhullet, vil en heller ikke kunne antyde hvilken mineraliseringstype det er mellom borhullene D181 og D182. Boringen i dette borhull ble i følge oppdragsgiver stoppet på grunn av at de hadde passert en mineralisering på 388-391m, men målingene viser at dette representerer et høyere nivå.

I borhull D184 er det et forholdsvis bredt toppunkt fra 480-490m. Dette representerer nok det samme mineraliserte nivået som det er jordet i, men potensialet har sunket fra 800 til 140mV,

noe som indikerer liten elektrisk sammenheng (svak impregnasjon) mellom denne mineraliseringen og mineraliseringene i borhullene D185 og D181.

3.3 Cp-målinger, $C_1 = \text{Bh. D181/407m}$

Målingene med denne jordingen (kartbilag -04) har ikke gitt ytterligere informasjon med tanke på det mineraliserte nivåets utstrekning. Borhull D182 er fortsatt boret for kort, og det store potensialfallet fra borhull D181 til D184 indikerer liten elektrisk sammenheng i mineraliseringen mellom disse to borhull.

3.4 CP-målinger, $C_1 = \text{Bh. D182/388m}$

CP-målingene i de to forannevnte måleanlegg har vist at mineraliseringen på 388-391m i borhull D182 ligger i et høyere mineralisert nivå. For å undersøke dette nivåets utstrekning, ble C_1 etablert på 388m i borhull D182, og borhullene D181 og D184 ble målt. Som tidligere nevnt var ikke borhull D187 tilgjengelig på grunn av igjenstående borstreng, og borhull D188 er boret etter at målingene var avsluttet.

Kartbilag -05 viser at elektrodepotensialet ved denne jordingen er tilnærmet det samme som ved det første måleanlegget ($C_1 = \text{D162/350m}$). Av samme årsak som for måleanlegg 1, gir heller ikke her måledata grunnlag for å beregne arealet på mineraliseringen (Eidsvig og Kihle 1978). Det en derimot kan anta, er at i og med at disse to mineraliseringene har tilnærmet samme elektrodepotensiale, har de også tilnærmet samme areal.

Målingene viser at i borhull D181 ligger dette mineraliserte nivået på 370m, mens det i borhull D184 ligger på 442m. I disse to borhullene er potensialet redusert til henholdsvis 140 og 172mV. Dette indikerer en forholdsvis god elektrisk sammenheng sørover til D184, mens den er noe dårligere mot D181 i nord.

4. **KONKLUSJON**

CP-målingene har vist at mineraliseringen på 350m dyp i borhull D162, tilhører et mineralisert nivå som strekker seg sørover til borhull D182. Dette borhull viste seg å være boret for kort, men måledata indikerer at det mineraliserte nivået vil nås etter maksimum 30 meters forlengelse. Denne mineraliseringen har dermed en betydelig større utstrekning enn det som var konklusjonen fra målingene på bakken i 1992 (Elvebakk H. 1992). Variasjonene i potensialfallet langs det mineraliserte nivået, indikerer at det består av partier med impregnerte og mere kompakte mineraliseringer.

Mineraliseringen som var påvist på 388-391m i borhull D182, tilhører et høyere mineralisert nivå. Nivåets areal er trolig av samme størrelse som det underliggende, og med best ledningsevne (mest massivt) mot sør.

5 **REFERANSER**

Eidsvig, P.D. og Kihle, O. 1978: New Method of Interpretation for Charged Potential Measurements. Extract of a paper presented at the 11th meeting of the Nordic Association of Applied Geophysics in Oulu, Finland, January 11-13, 1978.

Elvebakk, H. 1992: Turam- og CP-målinger i sydfeltet, Joma 1992. Inst. for Pet. Tekn. og Anv. geofysikk, NTH. *Rapport nr. 92.M.04.*

CP - METODEBESKRIVELSE

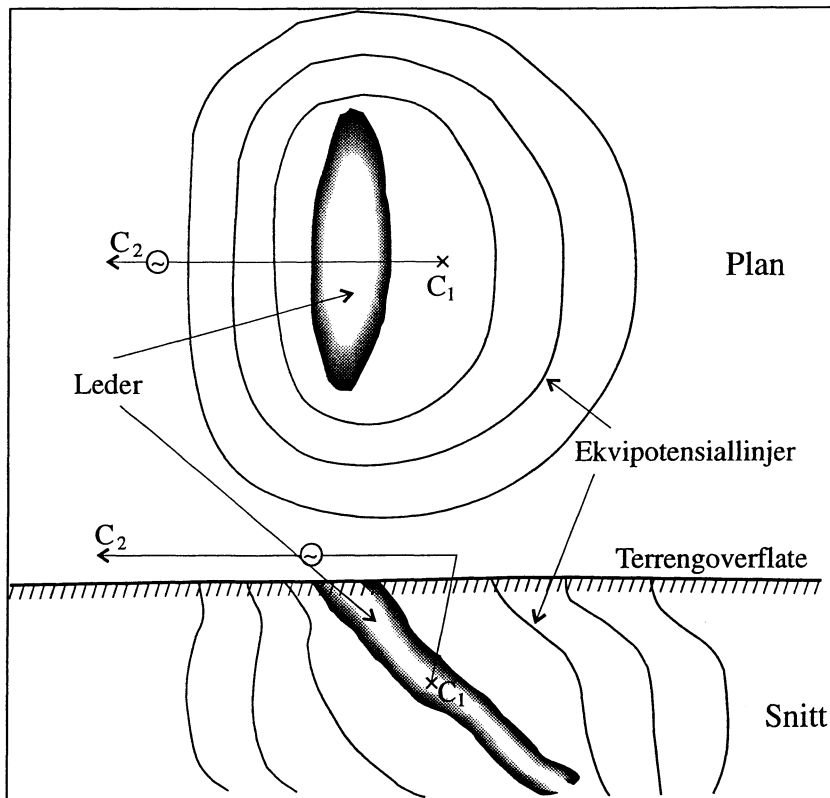


Fig. 1: Potensialbildet rundt en jordingselektrode i en leder.

CP ('Charged Potential', 'mise-à-la-masse', oppladet potensial) er en elektrisk målemetode oppfunnet av Conrad Schlumberger rundt 1920. En strømlektrode kobles direkte til en godt elektrisk ledende sone (som regel en malm) på overflaten eller i borhull. Den andre strømlektroden plasseres langt bort fra måleområdet. Ved å måle potensialet på overflaten eller i borhull oppnås et potensialbilde rundt lederen og dermed en indikasjon på hvordan den ledende sonen opptrer i undergrunnen. Utbredelse

og orientering av den ledende sonen kan kartlegges. I gunstige tilfeller kan det også gis et grovt overslag på størrelsen av den ledende sonen. Metoden forutsetter stor kontrast i ledningsevne mellom ledende sone og området rundt sonen. Eksempel på potensialbilde rundt en leder er vist i figur 1.

Potensialbildet viser godt strøk- og fallretning på leder. Lederen faller bort fra den siden der potensiellinjene står tette. En leder som ligger i nærheten av den lederen det er jordet i, vil gi seg til kjenne som forstyrrelser i potensialbildet. På denne måten kan eventuelle andre ukjente ledende soner påvises.

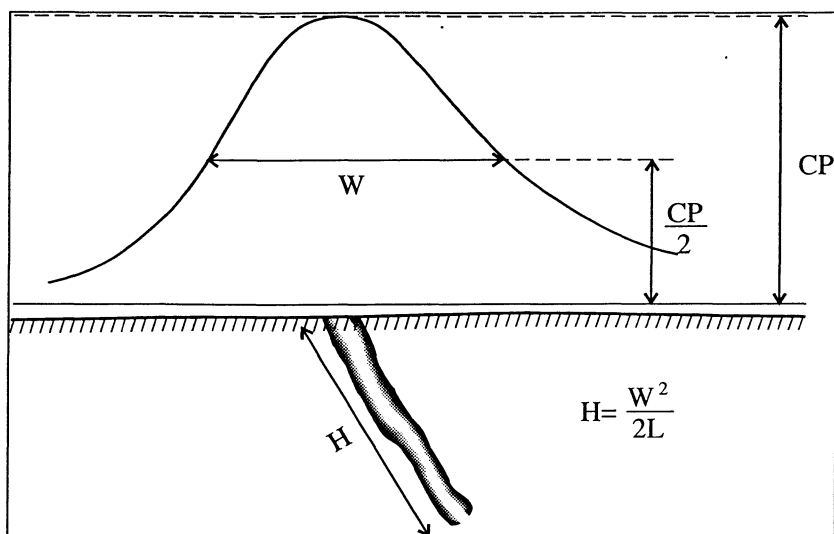


Fig. 2: Beregning av størrelsen på en leder ut fra halvverdibredde.

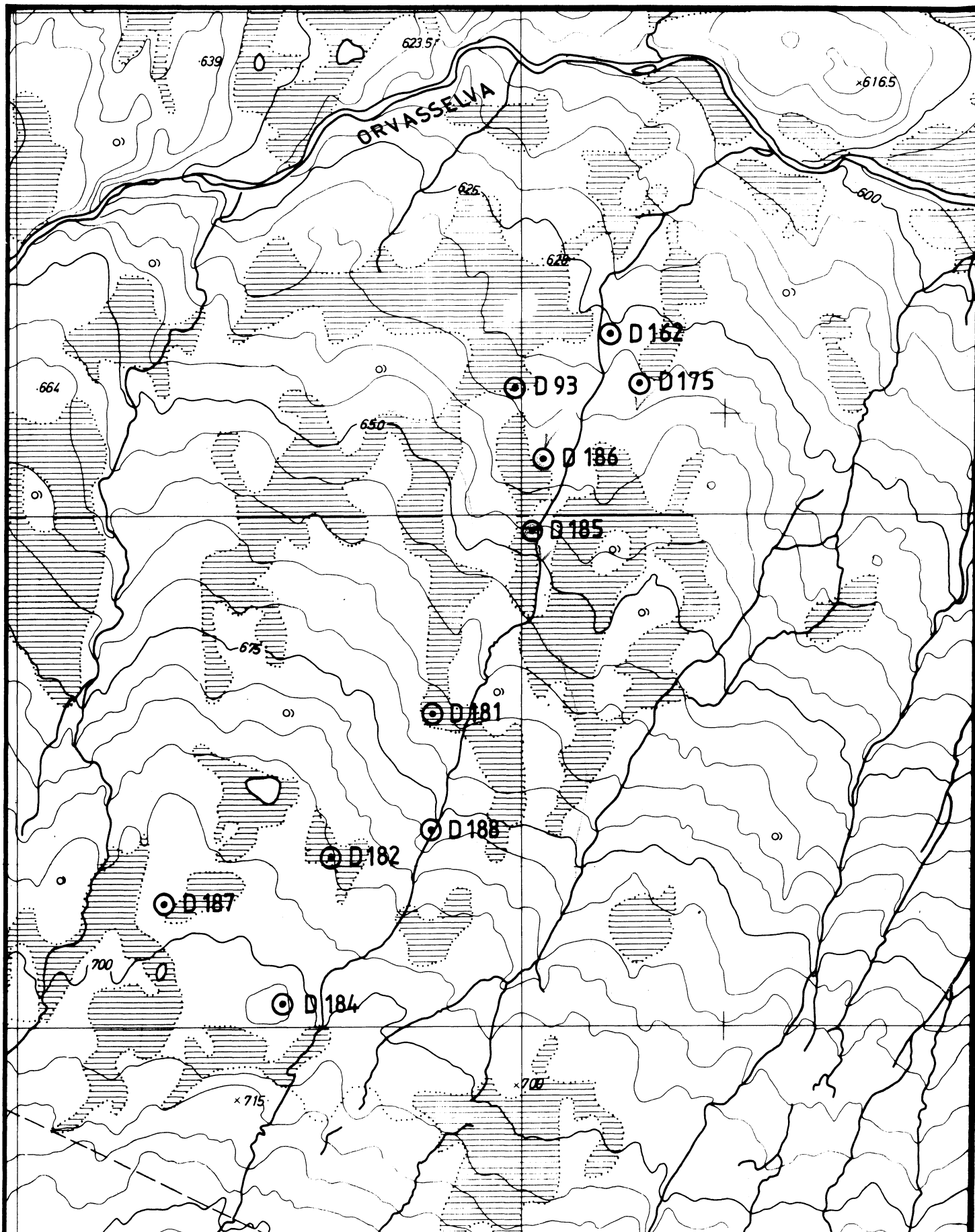
Potensialet på leder målt i forhold til uendelig (opp-ladningspotensialet) kan benyttes til et grovt over-slag for lederens størrelse. Figur 2 viser dette for en plateformet leder. Her er vist potensialkurven for et profil som krysser lederen. Halvverdibredden (W i figuren) måles som av-standen mellom de to punkter på potensialkurven der potensialet har en

størrelse lik halve oppladningspotensialet. Hvis malmen er bred, må malmbredden trekkes fra den målte halvverdibredden. Høyden på malmen kan da regnes ut som;

$$H = \frac{W^2}{2L} ,$$

der lengden (L) av malmen kan anslås ut fra potensialbildet. Denne formelen kan benyttes til å finne størrelsen på steiltstående (45-90°) plateformete ledere. Det forutsettes at ingen ledere opptrer nær lederen det er jordet i, slik at denne eventuelt kan påvirke potensialbildet. Dersom en kjenner ledningsevnen til omkringliggende bergart, kan også størrelsen på steiltstående plater beregnes ut fra oppladningspotensialet og strømtettheten rundt lederen (Eidsvig og Kihle 1978).

Dersom lederen er flattliggende, kan arealet tolkes direkte fra potensialbildet på bakken. Metoden kan ikke si noe om ledende soners mektighet.



NORSULFID A S
 OVERSIKTSKART MED BORHULLSPASSERINGER
 JOMA-SYD
 RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT E.D.

JULI - 93

TEGN E.D.

OKT. - 93

TRAC

KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 93.098-01

KARTBLAD NR.
 1924 I

Förhållig folkning

CP-mätningar

Loma Syd

13-15
199.

Mätningarna ble utförda på ovanlig måte. Skön var med
alle jordingene 1 A. Fjærelshede: Orvatnet

CP-mätninger

Einar Dalsess

NGU

Ant. 1. E₂ Borkull 162 - 350 m

Minimaliseringen i 162/350 m fortsetter til kullene (125, 182
og 185). Borkull 93 er langt fra kull (potensialt stiger
mot bunnen av kullet)

Ant. 2. E₂ Borkull 185 - 376 m

Minimaliseringen i 185/376 m fortsetter mot syd, og nivået
er påvist i borkull 181 - 410 m, og i borkull 184 - 480-500 m.
Da det ikke er påvist minimalisering i borkull 181, må
denne være mykt over kullet, da potensialet på 410 m er
bare ca 200 m under markpotensialet.
Borkull 182 er langt fra kull med beargen til nivået
for minimaliseringen i 185/376 m. Den påviste minimalisering
på 391 m i borkull 182 er et høyreliggende nivå.

Ant. 3. E₂ Borkull 181 - 407 m

Stort sett samme beskrivelsen som i Ant. 2. Det høye
~~elektrode-~~potensialet bekrefter antagelsen av at elektrodene
har dårlig kontakt med minimaliseringen (ikke minimalisering
i kullet). Borkull 182 er tydelig langt fra kull, men
kurvformen indikerer at det trolig er bare ca 20 m ned
til nivået for 181/407.

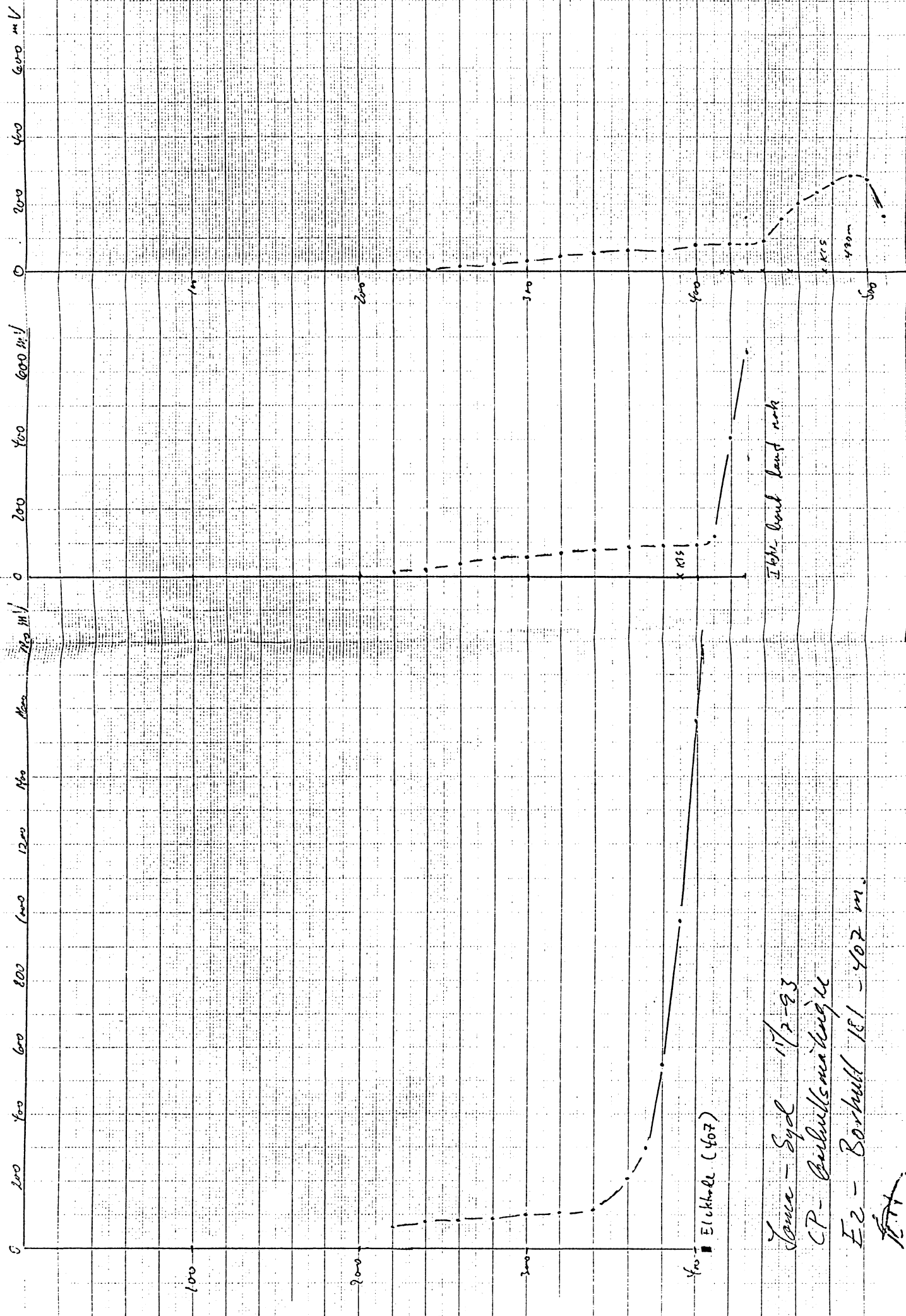
Ant. 4. E₂ Borkull 182/388 m

Nivået for denne minimaliseringen er påvist i borkull 181 på 361
og i borkull 184 på ca 442 m. Lite potensialfall indikerer at
minimaliseringene må være på de angitte steder (eller i umiddelbar
nærhet). På grunn av at borkullene ikke fikk opp
barkningen ble ikke borkull 187 målt.

Bh. 181

Ph 182

Bh. 184



Tampa - Syd 11/2-93

CP - Carbulls mating

E2 - Borbult 181 - 402 m.

1

Bh. 162

0 200 mV

Bh. 175

0 200 mV

Bh. 93

0 200 mV

Bh. 186

0 200 mV

Bh. 185

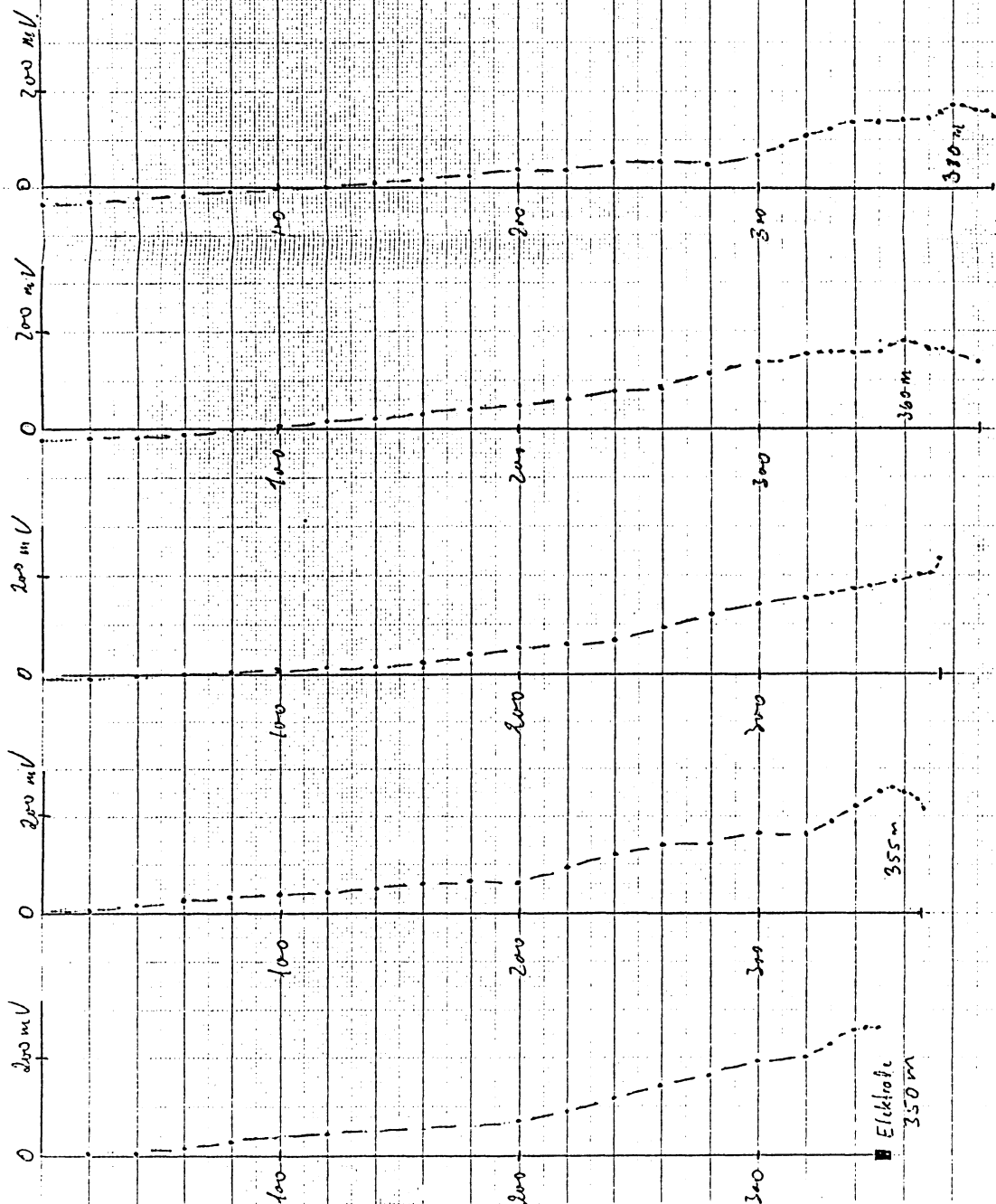
0 200 mV

Loma-Syd 15/2-97

CP - Bartholomäus ev.

FZ - Bh. 162 - 350 m

~~185~~



Elektrode

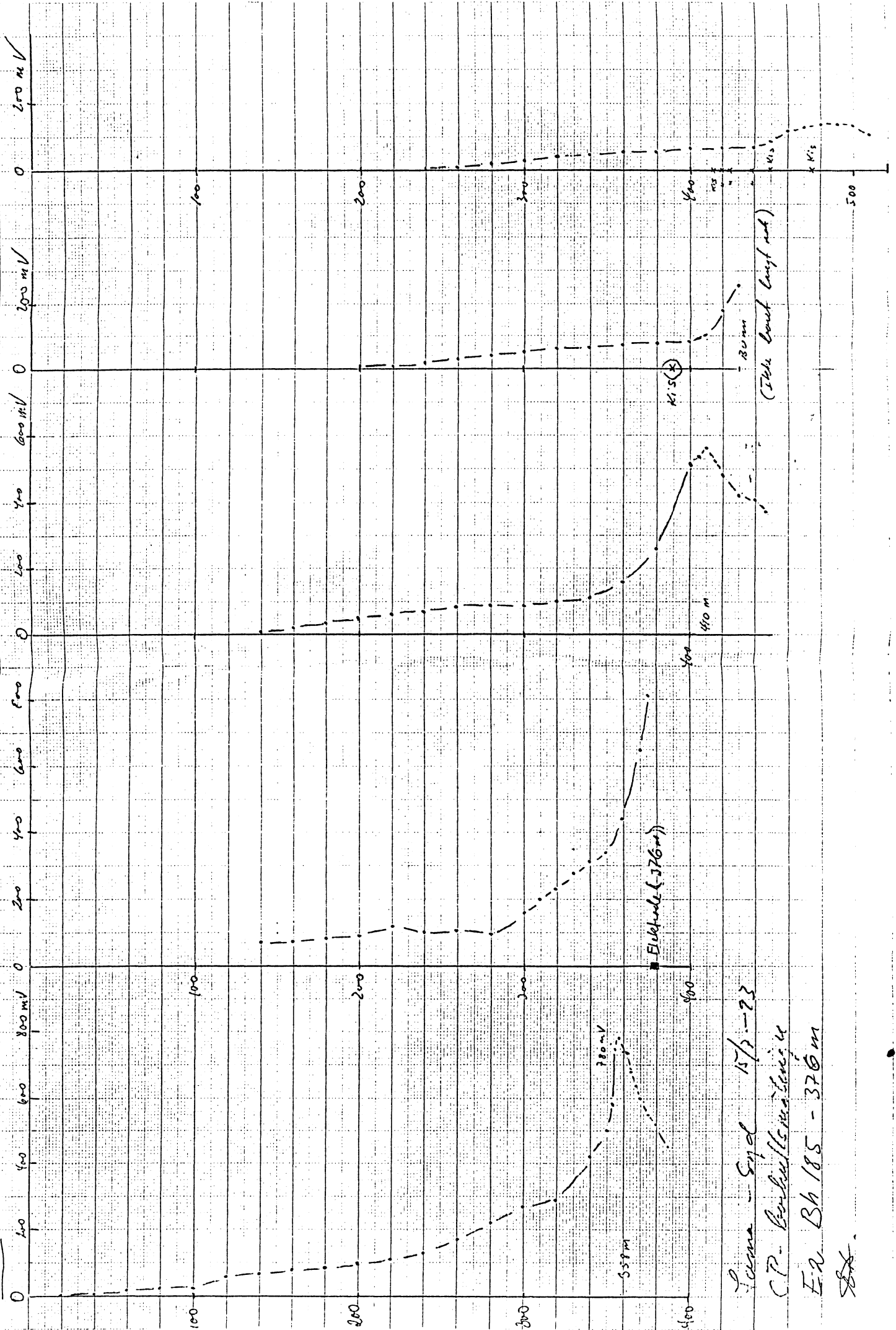
Bh. 186

Bh. 185

Bh. 181

Bh. 182

Bh. 184



Gamma -- Syed 15/3-73

C.P. - Corbush's material

F.R. Bh 185 - 376 m

88.

Poh. 181

Bh. 182

Bh. 184

0 200 mV

0 200 mV

0 200 mV

Loma - Syd 17-93
CP - backhills on ledge
E2 - Bh. 182 - 388 m
L.

100

200

300

400

360 m

Elkhade 388 m

442 m

500 m

100

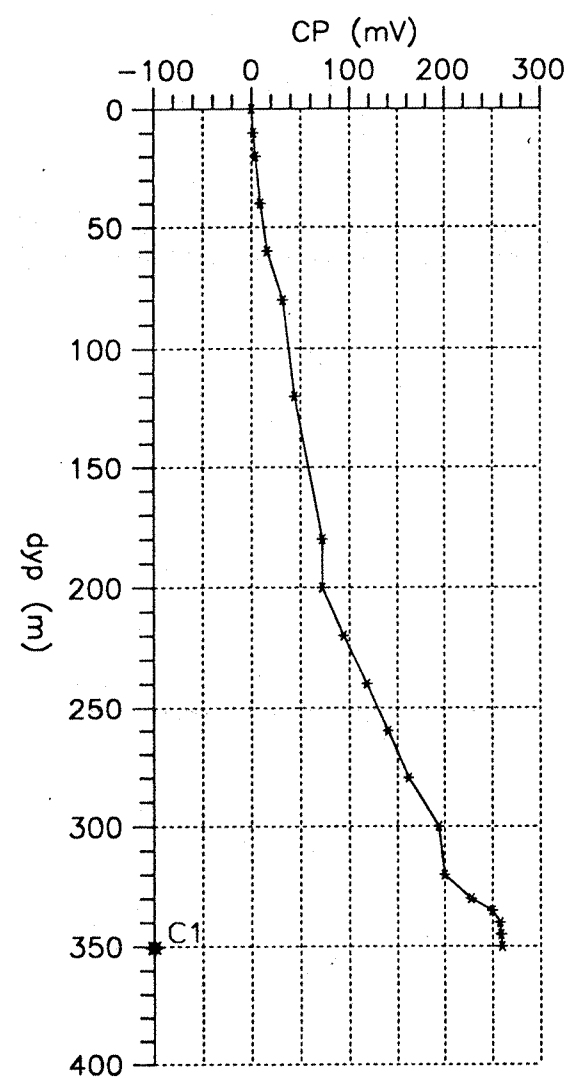
200

300

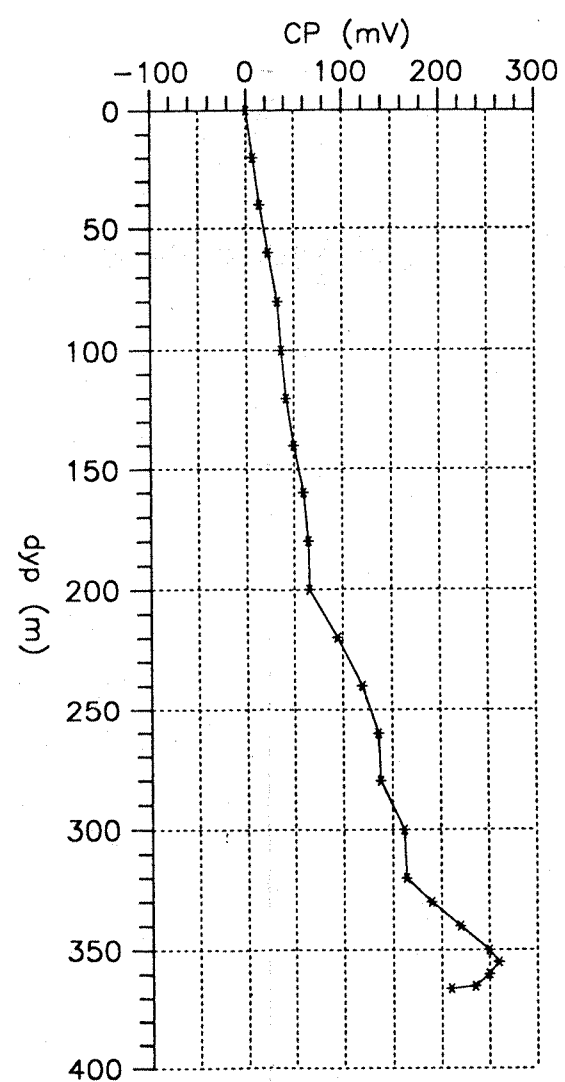
400

500 m

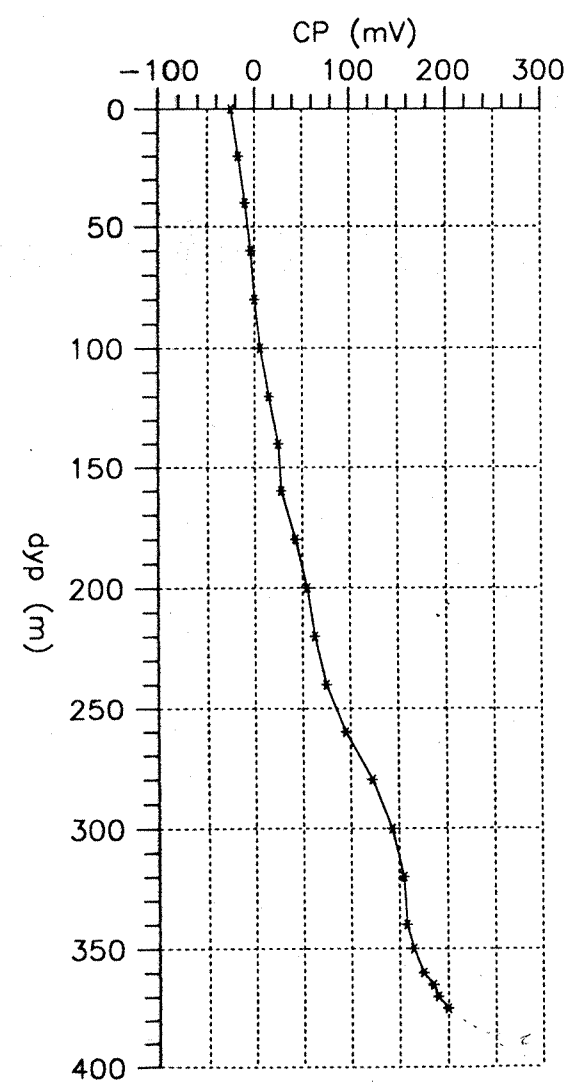
Bh. D162



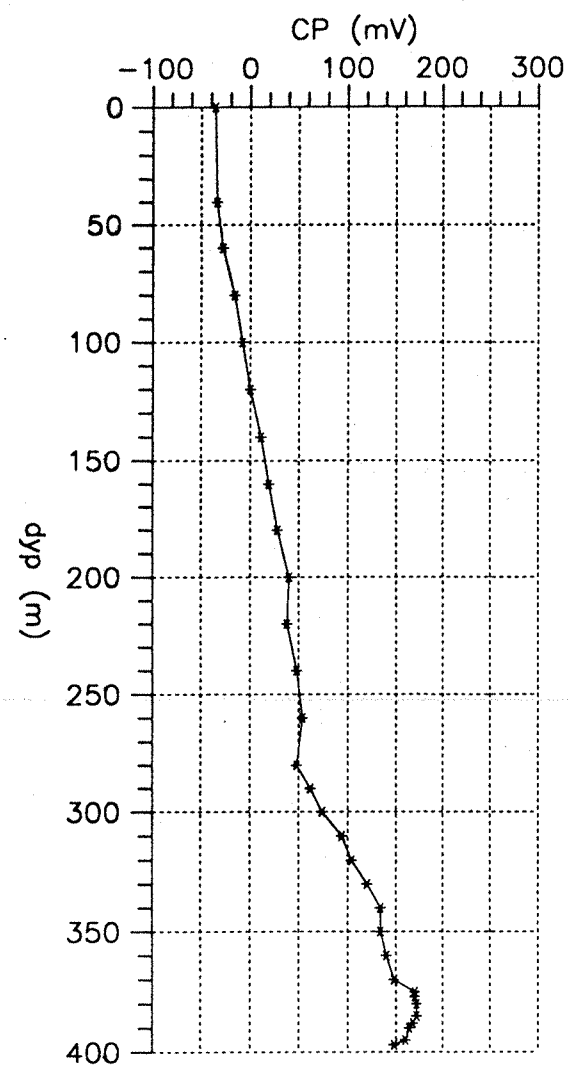
Bh. D175



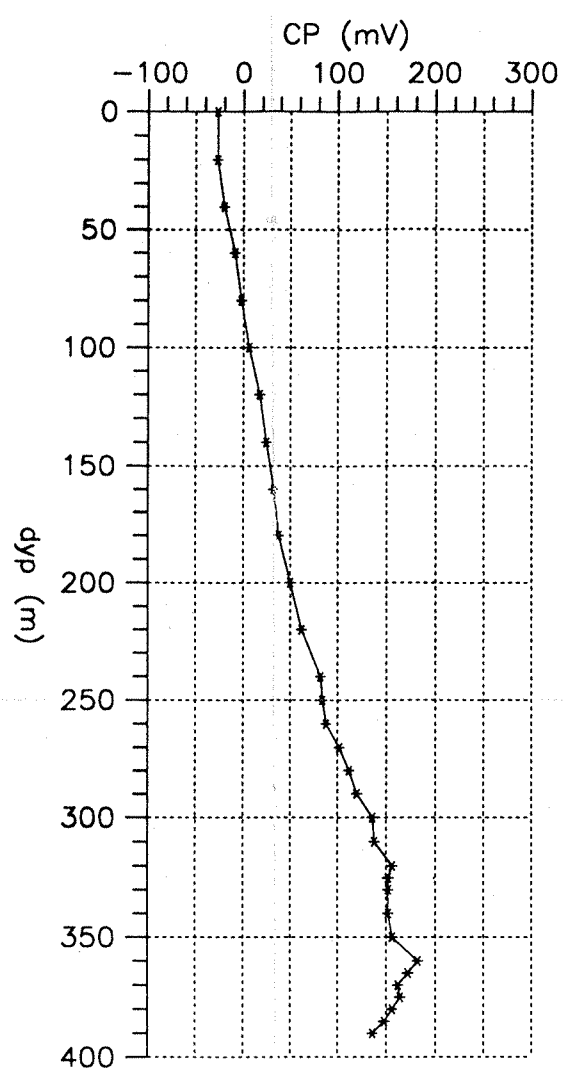
Bh. D93



Bh. D185



Bh. D186



NORSULFID AS
 CP-MÅLINGER, C1 = Bh. D 162/350m
 JOMA-SYD
 RØYRVIK, NORD-TRØNDELAGE

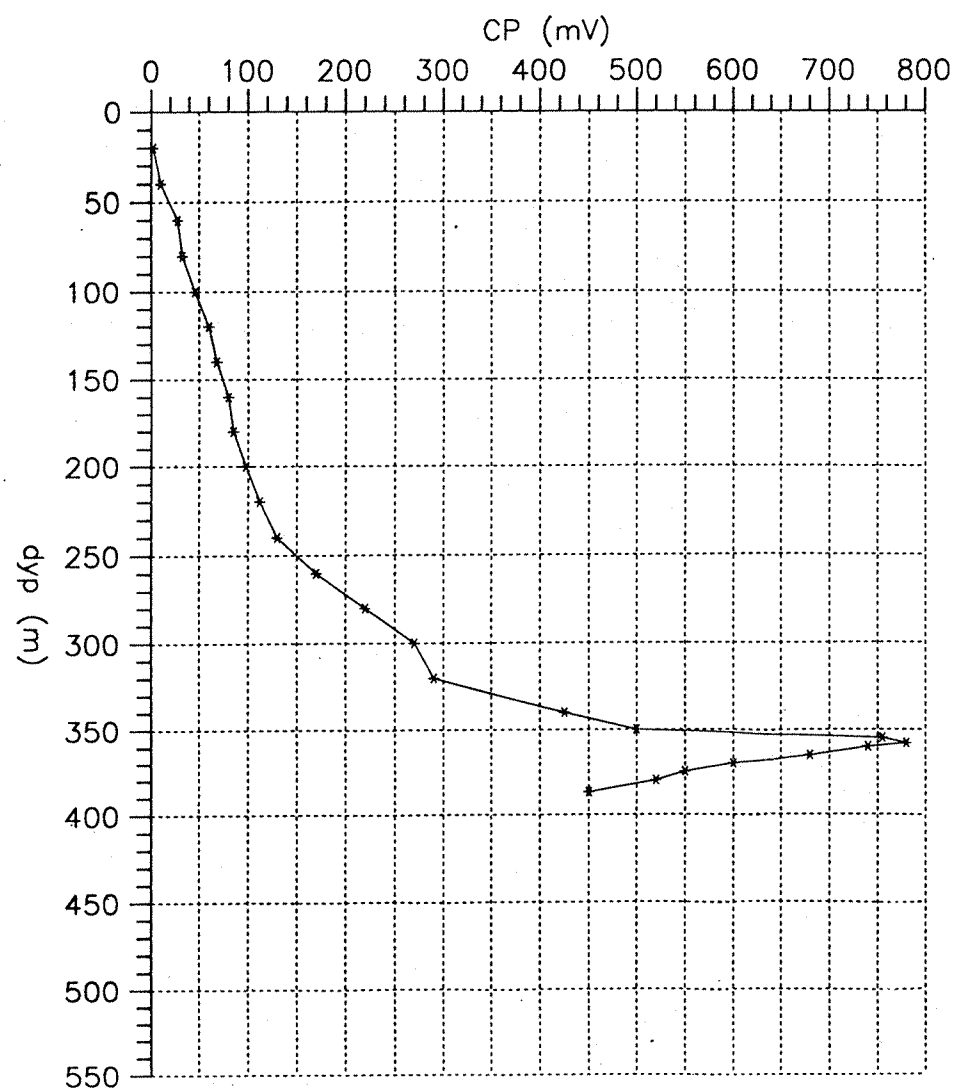
MÅLESTOKK	MÅLT E.D.	JULI -93
	TEGN E.D.	OKT. -93
	TRAC	
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

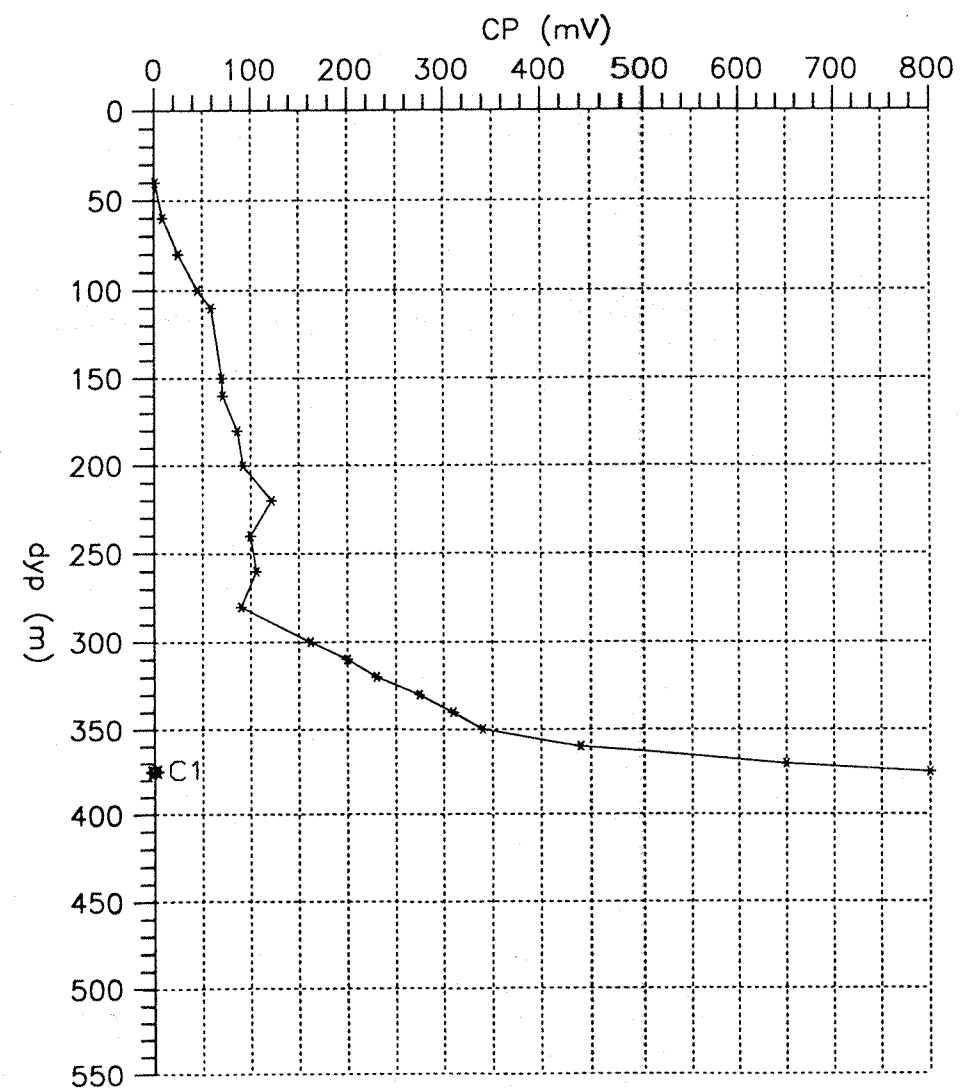
TEGNING NR
 93.098-02

KARTBLAD NR.
 1924 I

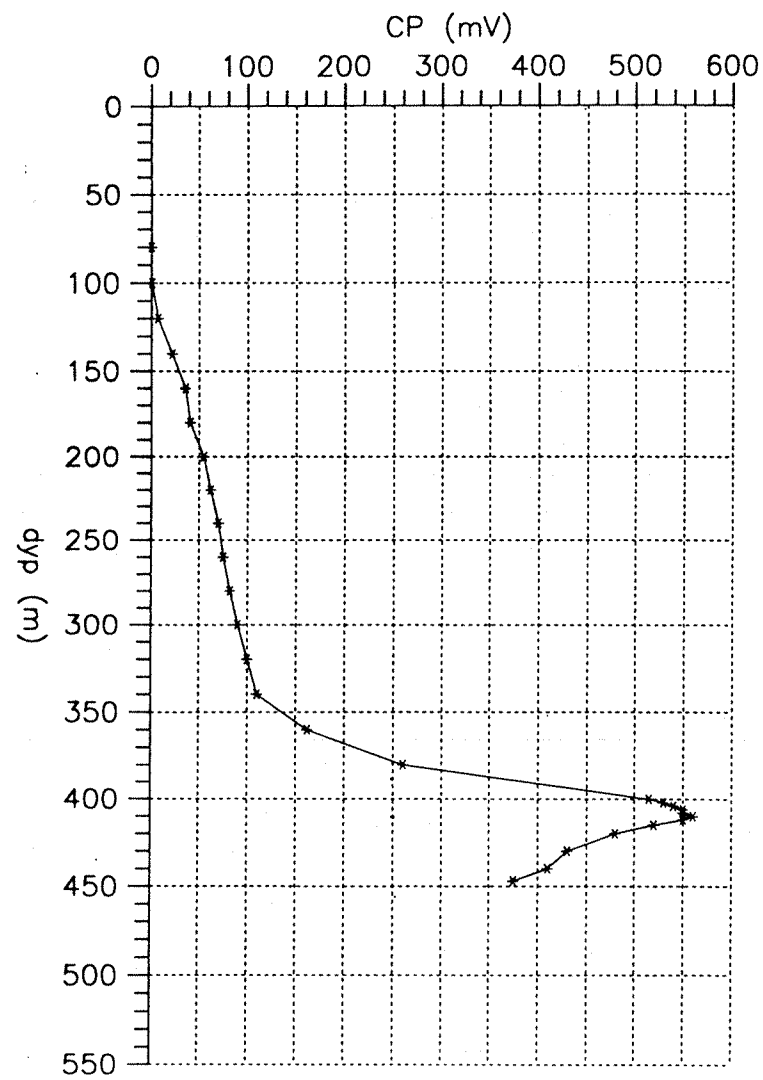
Bh. D186



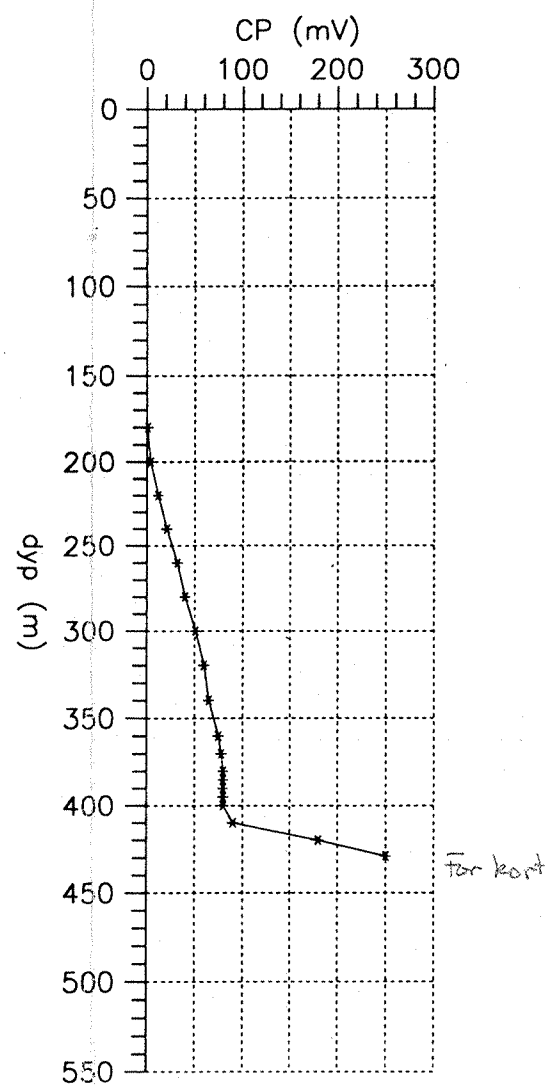
Bh. D185



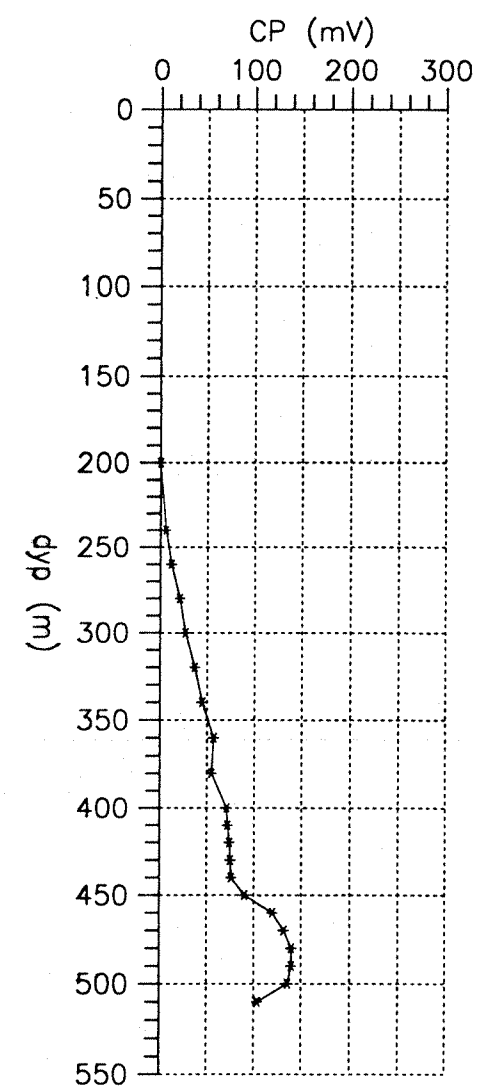
Bh. D181



Bh. D182



Bh. D184



NORSULFID A/S
CP-MÅLINGER, C1 = Bh. D185/376 m
JOMA-SYD
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

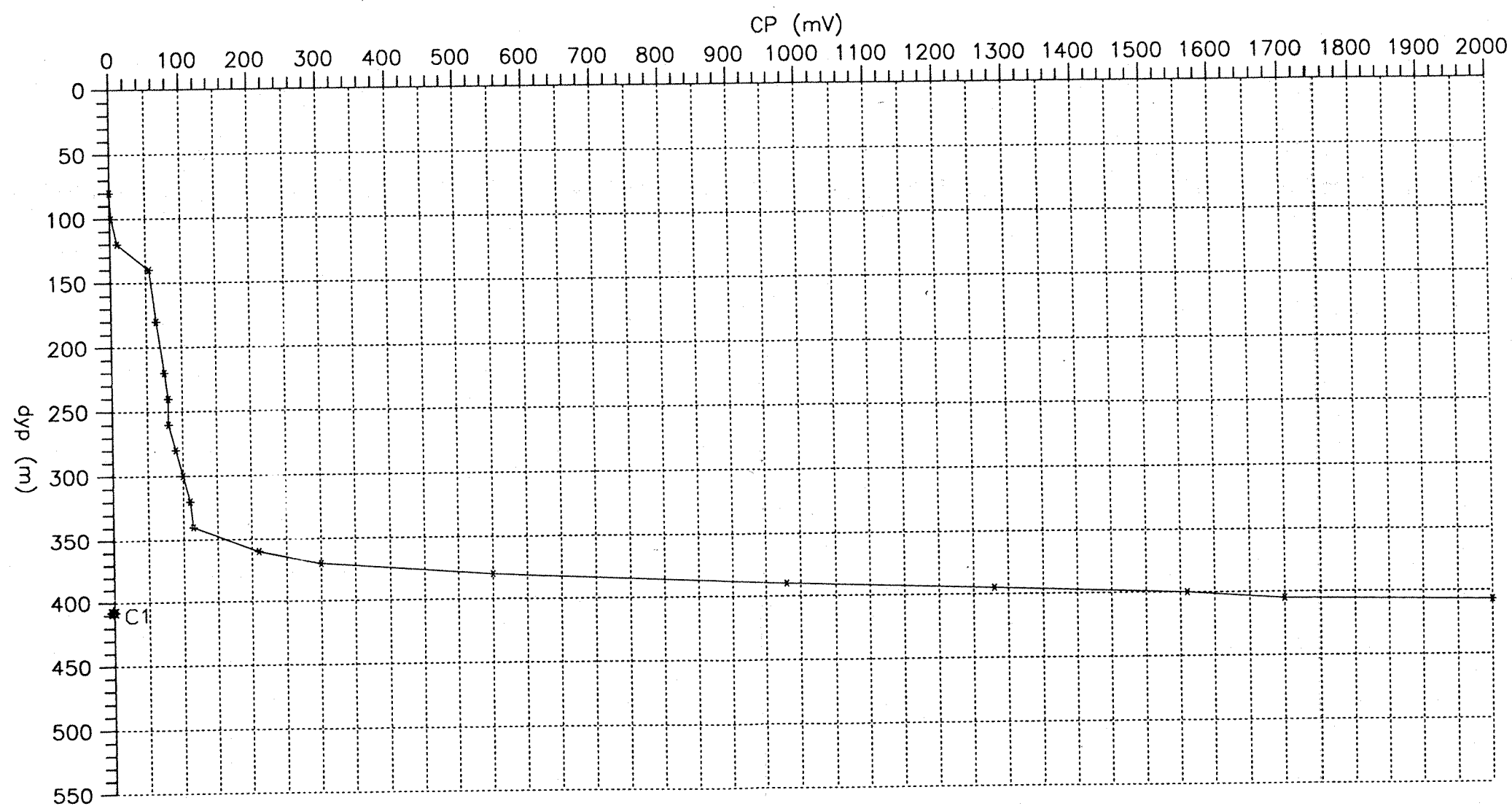
MÅLESTOKK	MÅLT E.D.	JULI -93
	TEGN E.D.	OKT. -93
	TRAC	
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

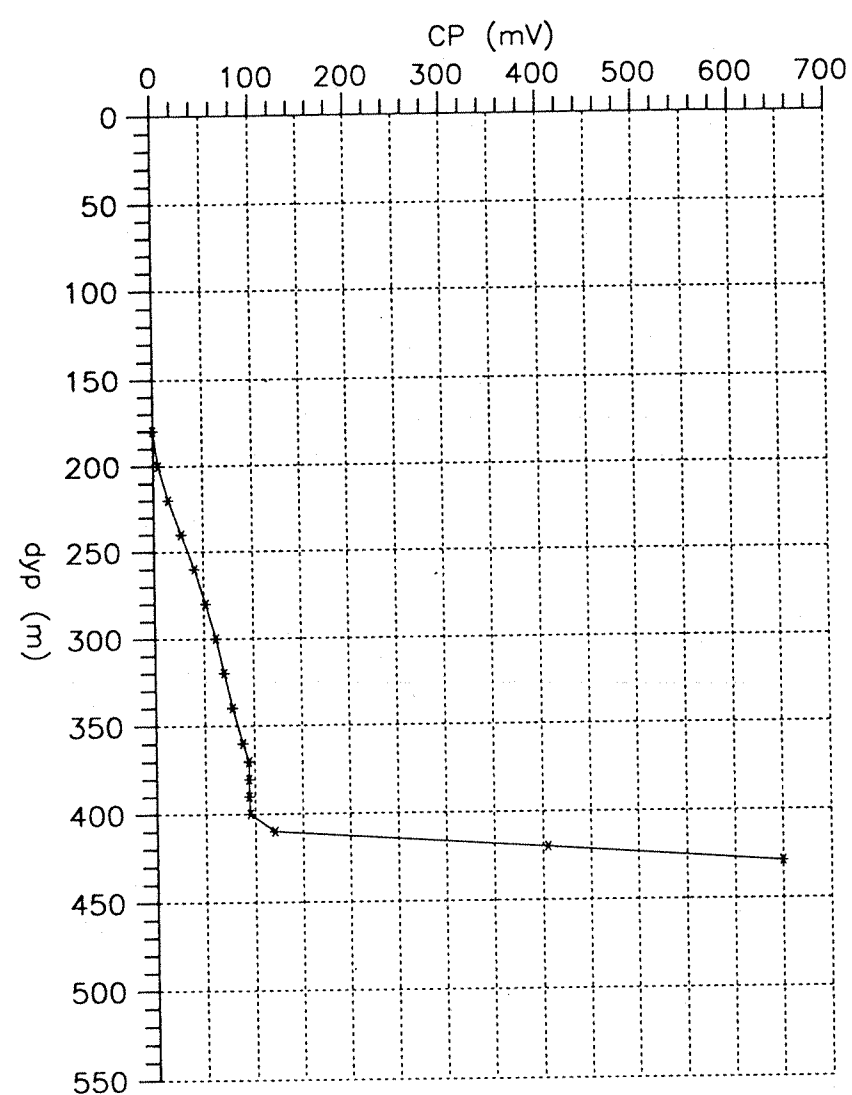
TEGNING NR
93.098-03

KARTBLAD NR.
1924 I

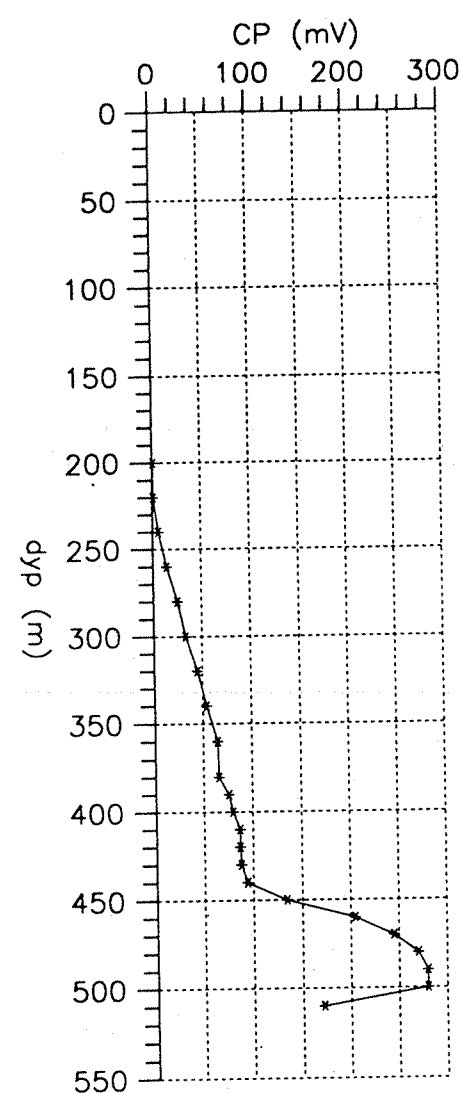
Bh. D181



Bh. D182



Bh. D184



NORSULFID AS
CP-MÅLINGER, C1=Bh. D181/407 m
JOMA-SYD
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

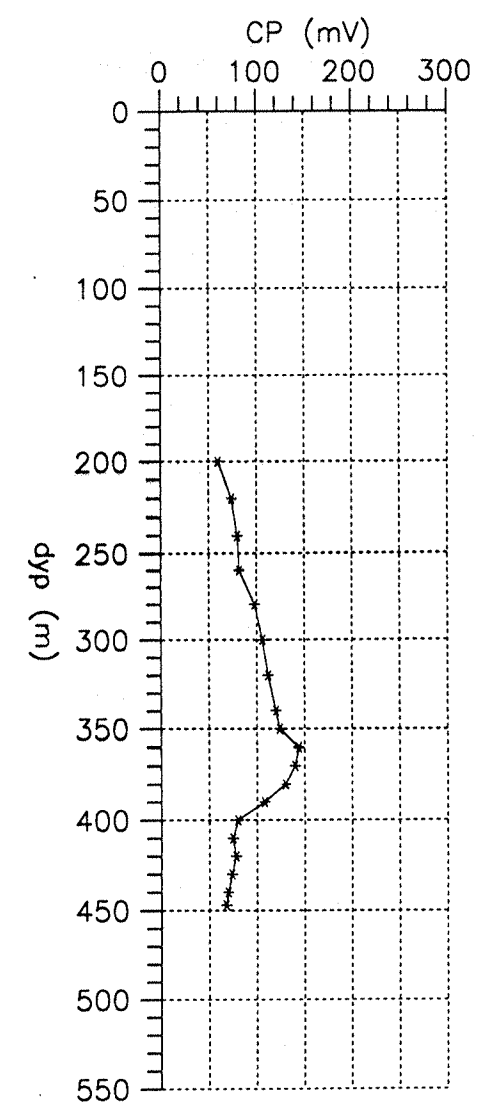
MÅLT	E.D.	JULI-93
TEGN	E.D.	OKT.-93
TRAC		
KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

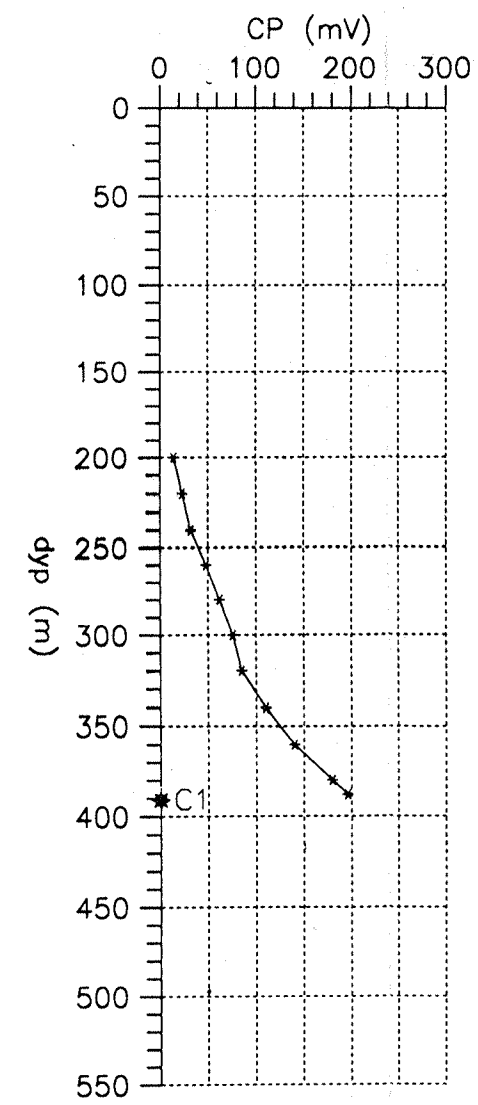
TEGNING NR
93.098-04

KARTBLAD NR
1924 I

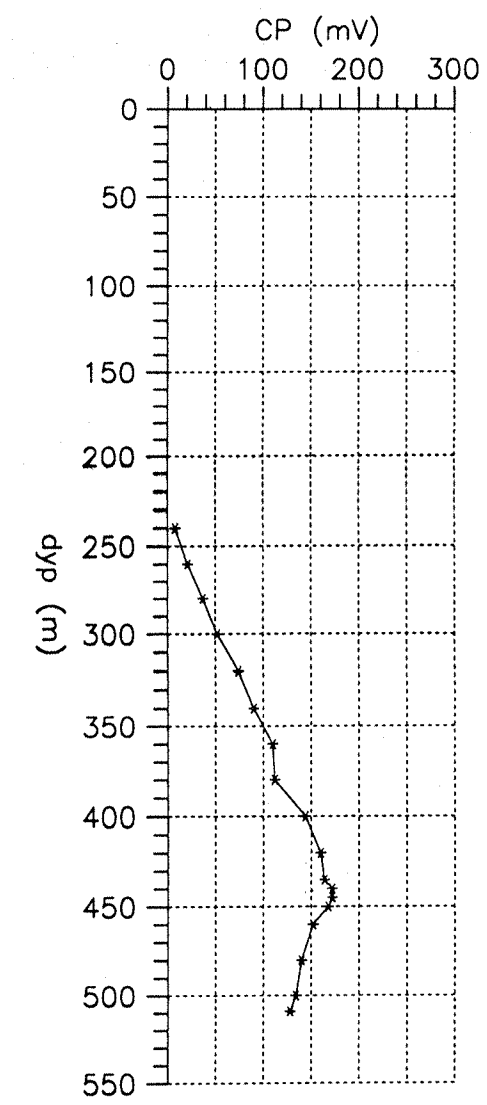
Bh. D181



Bh. D182



Bh. D184



NORSULFID A S
CP-MÅLINGER, C 1= Bh. D 182/388 m
JOMA-SYD
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT E.D.	JULI - 93
	TEGN E.D.	OKT. - 93
	TRAC	
	KFR	

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
93.098-05	1924 I