

NGU Rapport nr. 1606

IP- og CP-målinger
for undersøkelse av dypmineralisering

RAVNÅSEN, VEFSN, NORDLAND

1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1606	Apen/ Eitrolig tit
Tittel:	IP- og CP-målinger for undersøkelse av dypmineralisering	
Sted:	Ravnåsen, Vefsn, Nordland	
Oppdragsgiver:	NGU - Kap. 576, post 20.6	
Utført i tidsrommet:	1977-1978	Antall sider : 9
Antall bilag :	1	Antall tegninger : 7
Saksbearbeider(e):	Einar Dalsegg ingeniør Per Eidsvig geofysiker Ola Kihle geofysiker	
Ansvarshavende:	Per Eidsvig	
Sammendrag:	CP, IP, ledningsevne og VLF-målinger er i tiden 14. - 23. september 1977 utført i Ravnåsenfeltet. Målingene foregikk i og ved tre borhull boret på anomalier fra tidligere oppdrag (NGU-oppdrag 1252/2: "Malmundersøkelser i Ravnåsen og Eiteråkkroken"). Også målinger utført i 1976 (oppdrag 1501) er behandlet i denne rapporten. Hensikten med målingene var å finne årsaken til de store dypanomaliene som fremkom ved målingene i 1974. Boringene ga ingen forklaring på anomaliene, men viste at det var små muligheter for økonomisk interessant mineralisering i området. Undersøkelsen konkluderer med at dypanomaliene fra 1974 skyldes sulfid- og grafittimpregnasjon i kalkspatmarmoren og enkelte relativt store, men økonomisk uinteressante plateformede ledere på midlere og større dyp. Undersøkelsene anbefales ikke videreført.	
Koordinatreferanse (UTM):		
Nøkkelord	1926 III	Malm
	Berggrunn	IP
	Geofysikk	CP

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
INNLEDNING	4
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
MÅLINGENES UTFØRELSE	4
MÅLERESULTATER	6
TOLKNING	6
CP-målinger med jording på 52 m dyp i DBH 2	6
CP-målinger med jording på 77 m dyp i DBH 2	7
IP-målingene	8
VLF-målingene	9
KONKLUSJON	9

Bilag:

Bilag 1 : Figur 1 - Schlumbergermålinger

Tegninger:

- 1606-01: Oversiktskart
- 1606-02: IP og σ - Pr. 5000 N og 5200 N
- 1606-03: IP og σ - Borhulls og lab. målinger
- 1606-04: CP - Jording på 77 m dyp i DBH 2
- 1606-05: CP - Jording på 52 m dyp i DBH 2
- 1606-06: CP - Borhullsmålinger
- 1606-07: VLF - Pr. 4800 N og 5200 N

INNLEDNING

I tiden 14. - 23. september 1977 utførte NGU IP, ledningsevne (σ) og CP-målinger ved Ravnåsen, Vefsn, Nordland. Måleområdet fremgår av tegning 1606-01. Hensikten med målingene var å finne årsaken til de sterke dypanomaliene ved IP-målingene i 1974. De utførte boringer med påfølgende IP, SP og motstandsmålinger i borhullene ga ingen sikre forklaringer på bakkemålingene.

Denne rapporten omhandler også borhullsmålinger utført i 1976.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Undersøkelsene i "nyere tid" startet i 1974 som et NGU-oppdrag delvis finansiert av Helgeland Interkommunale Selskap for Industrireisning og Utbygging (HISU). Disse undersøkelsene omfattet geologisk kartlegging, geokjemisk prøvetaking og geofysiske målinger. Resultatene av undersøkelsene er gitt i NGU rapport nr. 1252/2. For undersøkelser før 1974 henvises til samme rapport.

På grunnlag av undersøkelsene i 1974 ble det i 1975 og 1976 utført diamantboring med påfølgende målinger i borhullene. Disse undersøkelser er beskrevet i NGU rapport nr. 1501. De geofysiske borhullsmålingene ble imidlertid ikke behandlet, idet en ikke kom frem til sikre konklusjoner.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Alle målinger ble utført i samme stikningsnett som målingene i 1974.

Samtlige IP-borhullsmålinger ble utført som pol/pol-målinger med strømelektroden nederst. Ved målingene i 1976 (oppdrag 1501) ble dybdeangivelsen noe usikker på grunn av en teknisk feil.

Både borhulls- og bakkemålingene med pol/pol-konfigurasjon er korrigert for fjernelektrodenes plassering. Fjernelektrodene for strøm og spenning ble plassert henholdsvis syd og nord for måleprofilen/borhullet og slik at avstanden til dem var minst fem ganger elektrodeavstanden a (a er avstanden mellom elektrodene som flyttes).

Det ble målt IP-gradientmålinger med et strømelektrodepar med vesentlig kortere avstand enn ved gradientmålingene i 1974.

Strømelektrodene var: E5: 5100 N, 4775 Ø. E6: 5060 N, 5230 Ø.
Målepunktavstanden var 5 m.

Det ble dessuten målt Schlumberger ekspander med IP og σ i to punkter, 5000 N, 4962 Ø og 5200 N, 4987 Ø. Begge steder ble det målt både NS og ØV.

For alle IP-målingene var både strøm- og dødtid 2 sekunder, mens måletiden var 0.21 sekund etter strømbrudd. Den induserte spenning etter ca. 1.8 sekund kommer som et tillegg til spenningen etter 0.21 sekund.

Fjernelektroden ved CP-målingene ble lagt i en bekk ved ca. 4400 N, 4700 Ø. CP-bakkemålingene ble utført som gradientmålinger, mens CP-borhullsmålingene ble utført ved å måle potensialene i hullet mot et fast punkt på bakken. Det ble målt med to forskjellige jordingspunkter: Ett i malmsonen på 77 m dyp i DBH 2 og ett i en leder tilknyttet en kvartsitt på 52 m dyp i DBH 2. (Alle dyp oppgis som lengde langs borhullet.)

Det ble målt to profiler med VLF-målinger med NGU's instrument.

Været var stort sett dårlig.

I alt ble utført 24 dagsverk inklusive reiser.

MÅLERESULTATER

Måleresultatene for IP-bakkemålingene er gitt som kurver i tegning 1606-02. For Schlumbergermålingene er måleresultatene vist som kurver i figur 1, bilag 1. Resultatet av IP-borhullsmålingene er vist som kurver i tegning 1606-03. Resultatene av CP-bakkemålingene er vist som kotekart i tegning 1606-04 (jording på 77 m dyp i DBH 2) og tegning 1606-05 (jording på 52 m dyp i DBH 2). Resultatet av CP-borhullsmålingene er vist som kotekart i tegning 1606-06.

Resultatet av VLF-målingene er vist som kurver i tegning 1606-07.

TOLKNING

IP og σ viste at det var relativt gode elektriske ledere både i DBH 2 DBH 3. Det ble derfor utført CP-målinger med jording i disse lederne. DBH 2 ble benyttet til jording, og det ble målt med jording på 52 og 77 m.

CP-målinger med jording på 52 m dyp i DBH 2

Denne sonen er ifølge NGU rapport nr. 1501: "Malmundersøkelser i Ravnåsen 1975 og 1976" en lys kvartsrik bergart. Bergarten er sterkt tektonisert og har forholdsvis mye glimmerminerale og sulfidimpregnasjon. Sulfidene finnes i lag som stort sett er parallelle med foliasjonen. Analyser viser imidlertid ikke økonomisk interessante verdier for tungmetaller.

Fra CP-målingene (tegning nr. 1606-05 og -06) fremgår at lederen er sammenhengende med en leder på ca. 60 - 65 m dyp i DBH 3. Dette er i samsvar med boringene som her viser den samme bergarten/mineraliseringen. Denne kvartsitten er imidlertid ikke registrert noen andre steder i feltet, verken i borhull eller i blotninger. CP-målingene i DBH 1 antyder at denne sonen skjæres på ca. 75 m dyp i DBH 1 hvor det er en liten ledningsevneanomali for de kortere elektrodeavstandene.

Fra tegning 1606-06 fremgår forøvrig at dypet til toppen av lederen er

ca. 20 - 30 m.

CP-bakkemålingene viser at lederen strekker seg fra ca. 5025 til 5275 N - sannsynligvis er det et parti med dårligere ledningsevne ved ca. 5150 N. I forlengelsen av lederen mot syd er det åpenbart en ny leder i området syd for 4900 N, denne synes å fortsette syd for det målte området som er begrenset mot syd ved 4600 N. En finner det sannsynlig at også denne lederen er en mineralisert kvartsitt. Også nord for lederen synes det å opptre nye ledere, men her er bildet mer uklart.

Tolkningen av dyptgåendet er meget usikker på grunn av lederens relativt dårlige ledningsevne og de usikre forhold med hensyn til andre ledere i området. Samlet finner en det imidlertid mest sannsynlig at dyptgåendet er ca. 100 - 200 m.

Det er høyst sannsynlig denne lederen som er årsaken til de høye ledningsevneanomaliene for de lengste elektrodeavstandene ved borhullsmålingene i DBH 1. Det er åpenbart at denne lederen ikke skjæres av DBH 1, da det ikke er sterke ledningsevneanomalier i DBH 1 for de korteste elektrodeavstandene.

CP-målinger med jording på 77 m dyp i DBH 2

Dette jordingspunktet er i selve malmsonen som her er relativt god med ca. 2% både i bly og sink.

Malmen er imidlertid vesentlig dårligere ledende enn lederen knyttet til kvartsitten beskrevet ovenfor. Det er derfor ikke mulig å benytte data fra CP-målingene til å vurdere verken strøkutstrekning eller dyptgående. Målingene viser imidlertid at det er sammenheng mellom den kjente malmen i dagen, jordingspunktet og malmskjæringen på ca. 90 m dyp. (Dybdeangivelsen er regnet langs hullet.)

I DBH 1 faller maksimumspotensialet ikke sammen med malmsonen. Dette skyldes sannsynligvis at ledningsevnen i malmsonen er så dårlig at potensialbildet domineres av andre ledere.

IP-målingene

Fra de geologiske undersøkelser fremgår at det i kalkspatmarmoren opptrer tynne grafittbånd, sulfidimpregnasjon og enkelte steder magnetkisfyllinger på sprekker. Det finnes ingen oppgaver over fordelingen av disse mineralene i kalkspatmarmoren. Det er imidlertid klart at det ved ca. 5300 Ø på profil 5000 N er en meget god leder av relativt store dimensjoner. Videre er det en eller flere ledere knyttet til en kvarsitthorisont beskrevet under CP-målingene.

Totalt sett er det således store mengder mineraler i feltet som kan være årsak til de store IP-anomaliene fra pol/pol-målingene med de store elektrodeavstandene.

Dette forklarer imidlertid bare delvis hvorfor det er relativt små IP-effekter fra pol/pol-målinger med små elektrodeavstander. Årsaken til det er sannsynligvis at selve berggrunnen er meget dårlig ledende (størrelsesorden 20 000 ohm m) og i de øverste partier vil overdekket som er vesentlig bedre ledende, derfor "kortslutte" IP-effektene. Denne effekten sees tydelig på Schlumbergerekspanderkurvene i fig. 1, bilag 1.

Dette forhold fremkommer også indirekte ved at resultatene for IP-laboratoriemålingene ligger klart under IP-effektene målt i borhullene, mens ledningsevnen for laboratoriemålingene ligger klart høyere enn borhullsmålingene med de minste elektrodeavstandene. Dette skyldes primært at porevannet ved laboratoriemålingene har vært bedre ledende enn porevannet in situ.

Den store forskjellen på pol/pol-målingene med $a = 100$ m på profil 5200 N utført i oppdrag 1501 og 1606, skyldes høyst sannsynlig at det er benyttet forskjellige fjernelektroder. I oppdrag 1501 var fjernelektrodene plassert noe for nært måleområdet.

De store IP-effektene fra store dyp kan således forklares ut fra:

- 1): En stedvis relativt sterk impregnasjon av sulfider/grafitt i kalkspatmarmoren.
- 2): Tilstedeværelsen av relativt store plateformede ledere på dyp 20 - 30 m og dypere.
- 3): Demping av effektene fra de dagnære

partier på grunn av stor ledningsevnekontrast mellom overdekke og berggrunn.

VLF-målingene

VLF-målingene på profil 4800 N viser tydelig den meget gode lederen ved ca. 5270 Ø. En kan også ane ledere rundt 5000 Ø, men anomaliene er for små og målepunktavstanden for stor til å kunne angi noen detaljer.

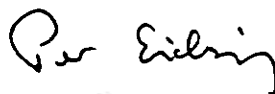
På profil 4800 Ø kommer selve malmsonen frem som en svak, men tydelig anomali ved ca. 5015 Ø, mens lederen i tilknytning til kvartsitten påtruffet på 52 m dyp i DBH 2 fremkommer som en dypanomali ved ca. 4960 Ø. Dypet kan ikke angis nøyaktig på grunn av innflytelsen av den grunne malmsonen.

KONKLUSJON

En har ved de foretatte undersøkelser kommet frem til at dypanomaliene fra IP-målingene i 1974 skyldes impregnasjon av sulfider/grafitt i kalkspatmarmoren samt en del større, nær kompakte kisplater. Ingen av disse mineraliseringene er av økonomisk interesse. Selve malmen ga lite bidrag til anomaliene. Videre arbeider i feltet anbefales derfor ikke.

Trondheim 10. oktober 1978.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Per Eidsvig
forsker



UNDERSØKT OMRÅDE

NGU

OVERSIKTSKART

RAVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:100 000

OBS. PE. OK. ED SEPT. 1977

TEGN. ED APRIL 1978

TRAC. F.S. — " —

KFR.

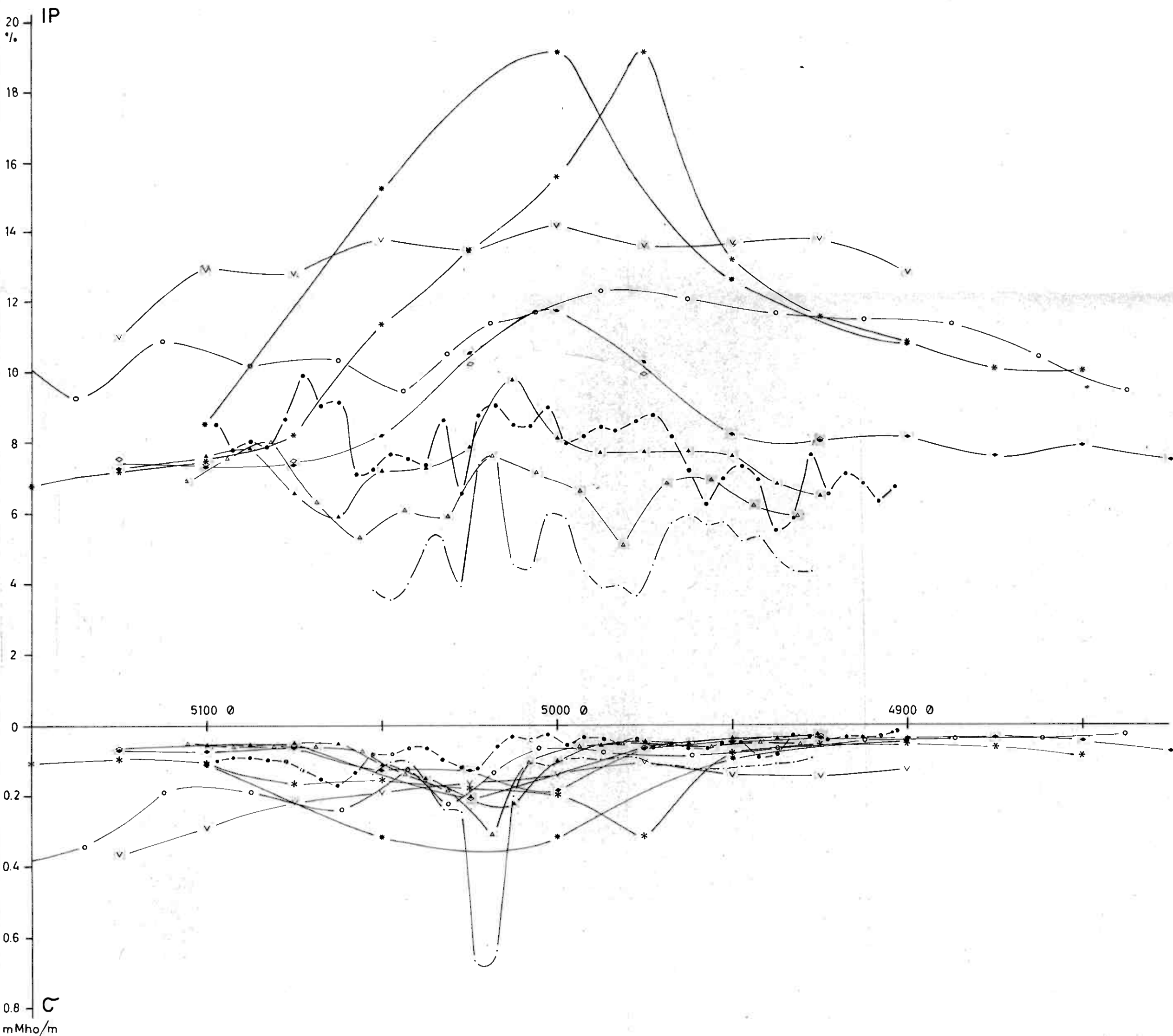
TEGNING NR.

1606-01

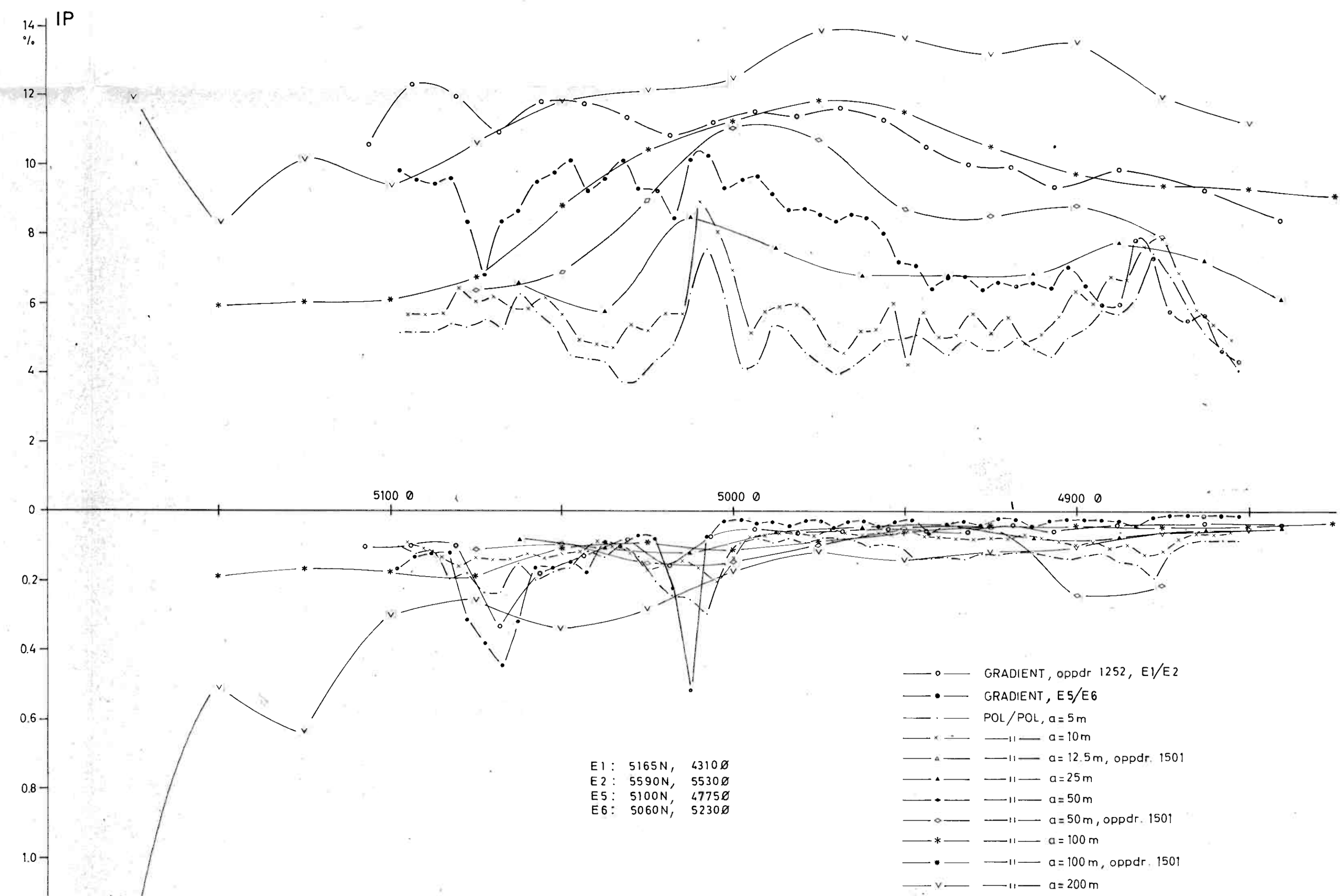
KARTBLAD NR.

1926-III

Pr. 5200 N

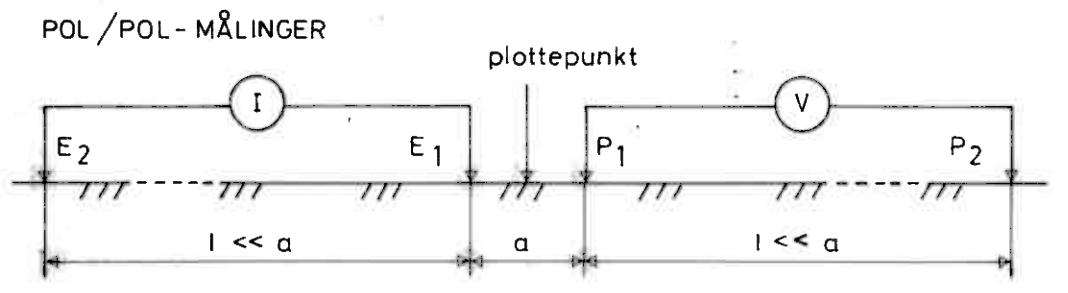


Pr. 5000 N

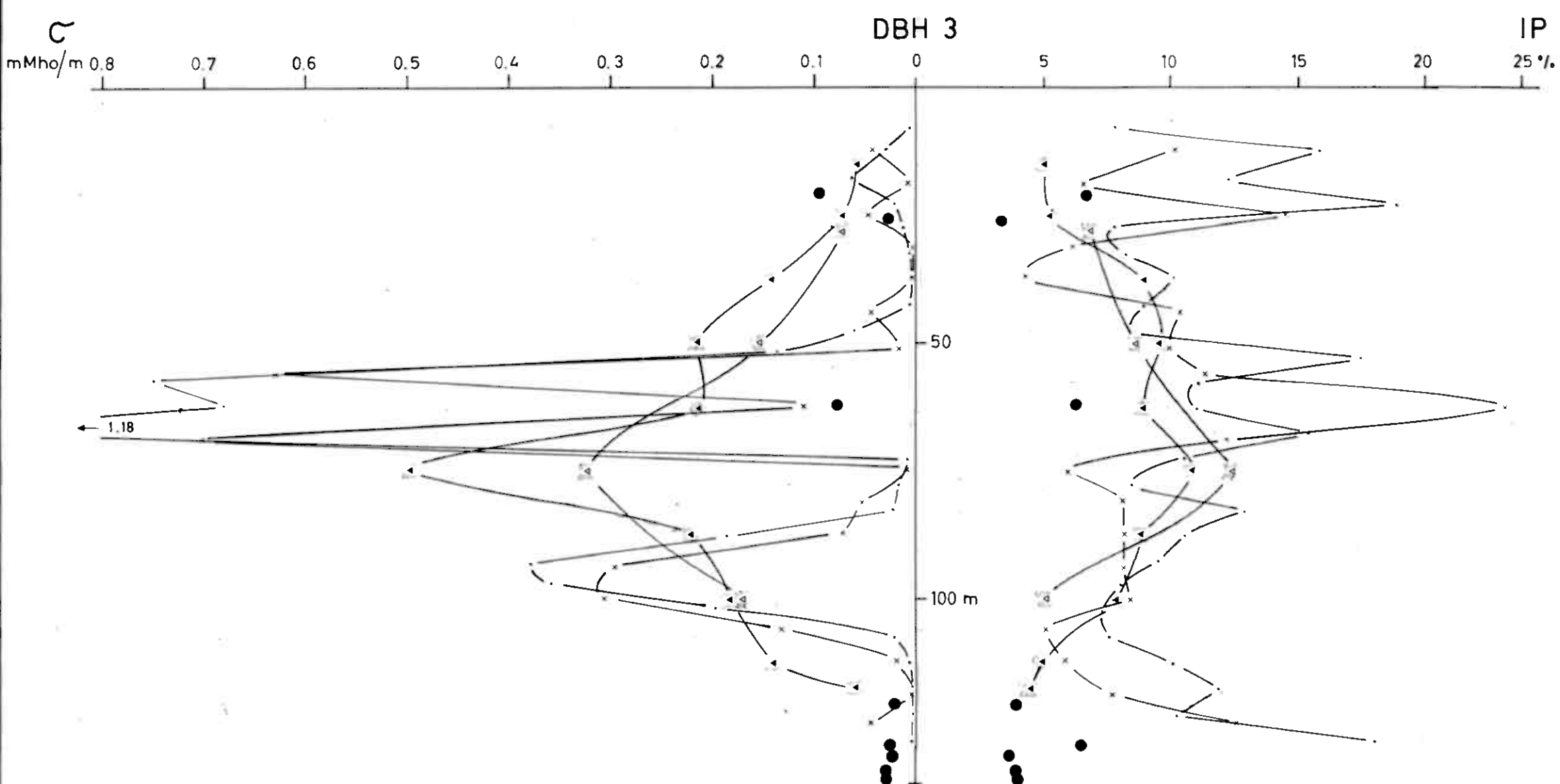
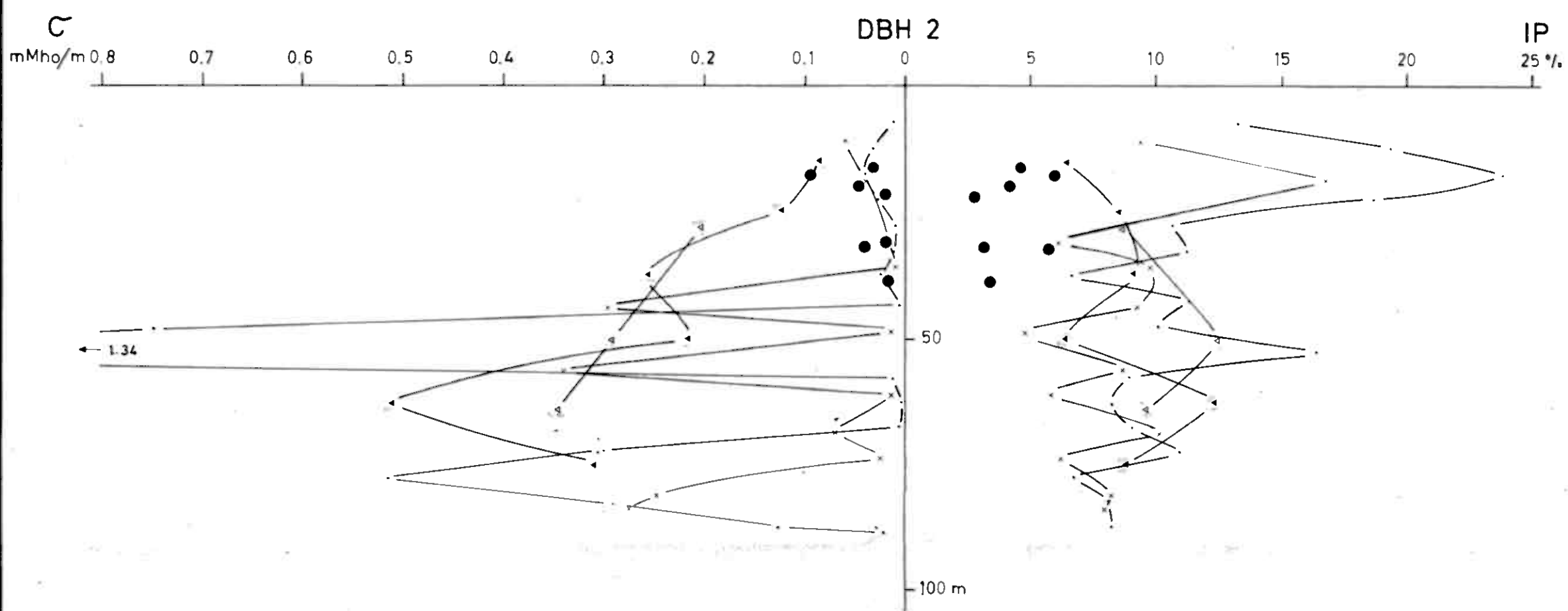
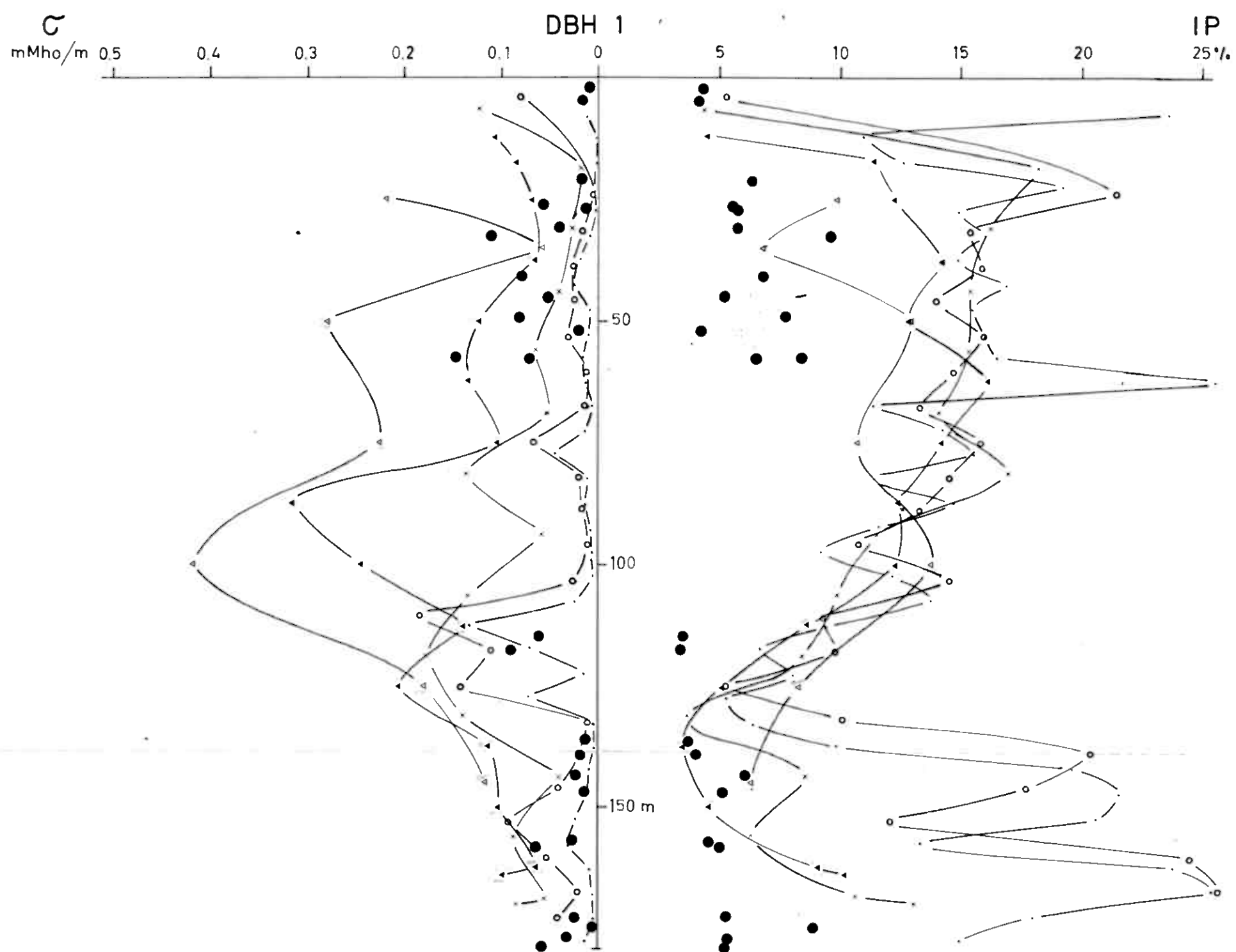


E1 : 5165N, 4310Ø
E2 : 5590N, 5530Ø
E5 : 5100N, 4775Ø
E6 : 5060N, 5230Ø

- GRADIENT, oppdr 1252, E1/E2
- GRADIENT, E5/E6
- x— POL/POL, a=5m
- *— " a=10m
- △— " a=12.5m, oppdr. 1501
- ▲— " a=25m
- ◆— " a=50m
- ◇— " a=50m, oppdr. 1501
- *— " a=100m
- " a=100m, oppdr. 1501
- ▽— " a=200m



NGU IP OG C, PR. 5000 N OG 5200 N RAVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND	MÅLESTOKK		MÅLT PE. OK. ED	1975, 1977
	1:1000		TEGN. PE	— " —
			TRAC. <i>KL</i>	MARS 1977
			KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
	1606-02	1926 III		



- POL/POL $a = 5m$
 — o — — $a = 7.5m$
 — x — — $a = 12.5m$ } Oppdrag 1501
 — < — — $a = 25m$
 — > — — $a = 50m$
 • LAB-MÅLINGER

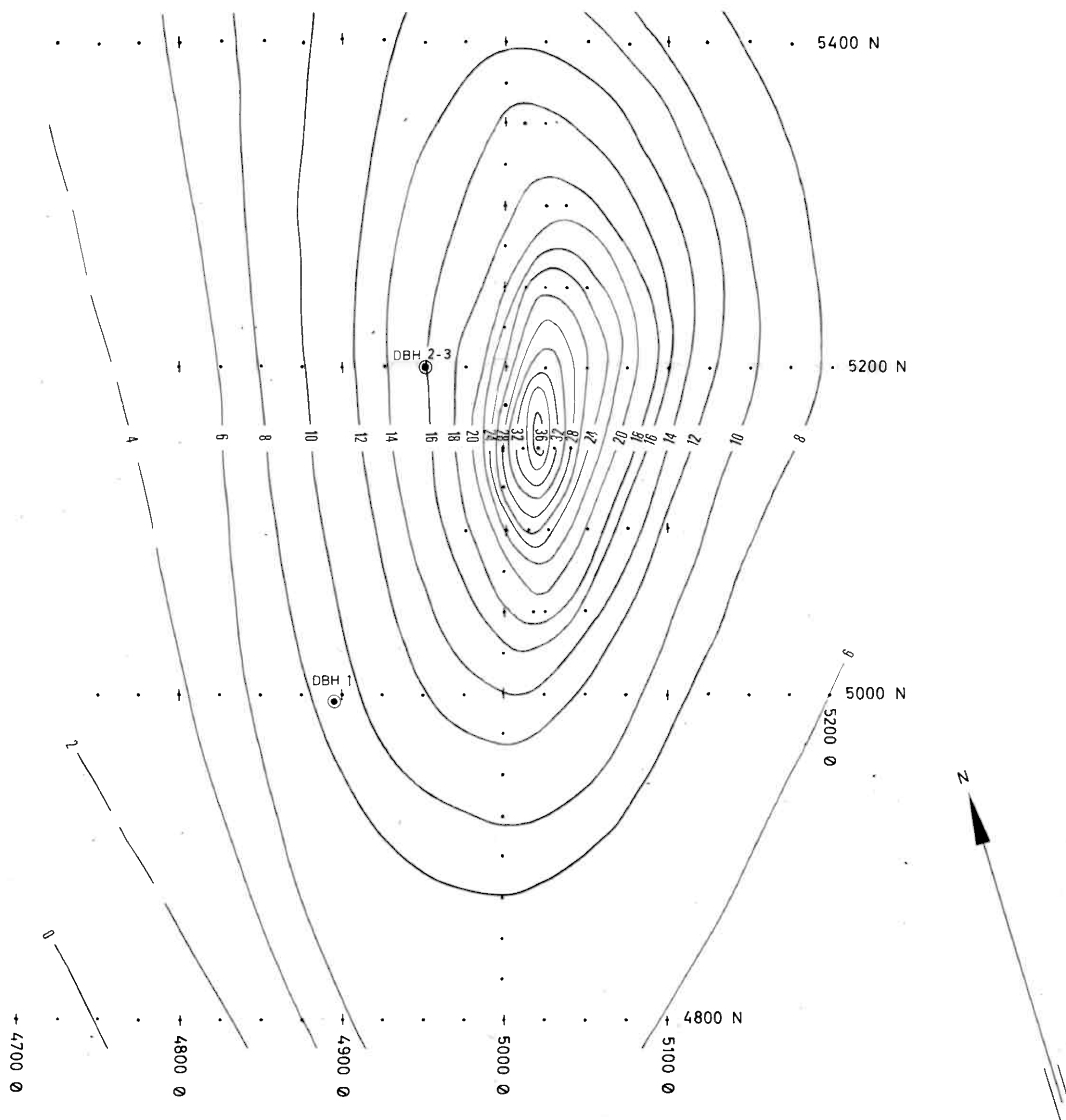
NGU
 IP OG ζ , BORHULLS- OG LAB-MÅLINGER
 RAVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND

MÅLESTOKK	OBS. PE. ED. OK. SEPT 1977
1:1000	TEGN. PE — " —
	TRAC. MARS. 1978
	KFR.

NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

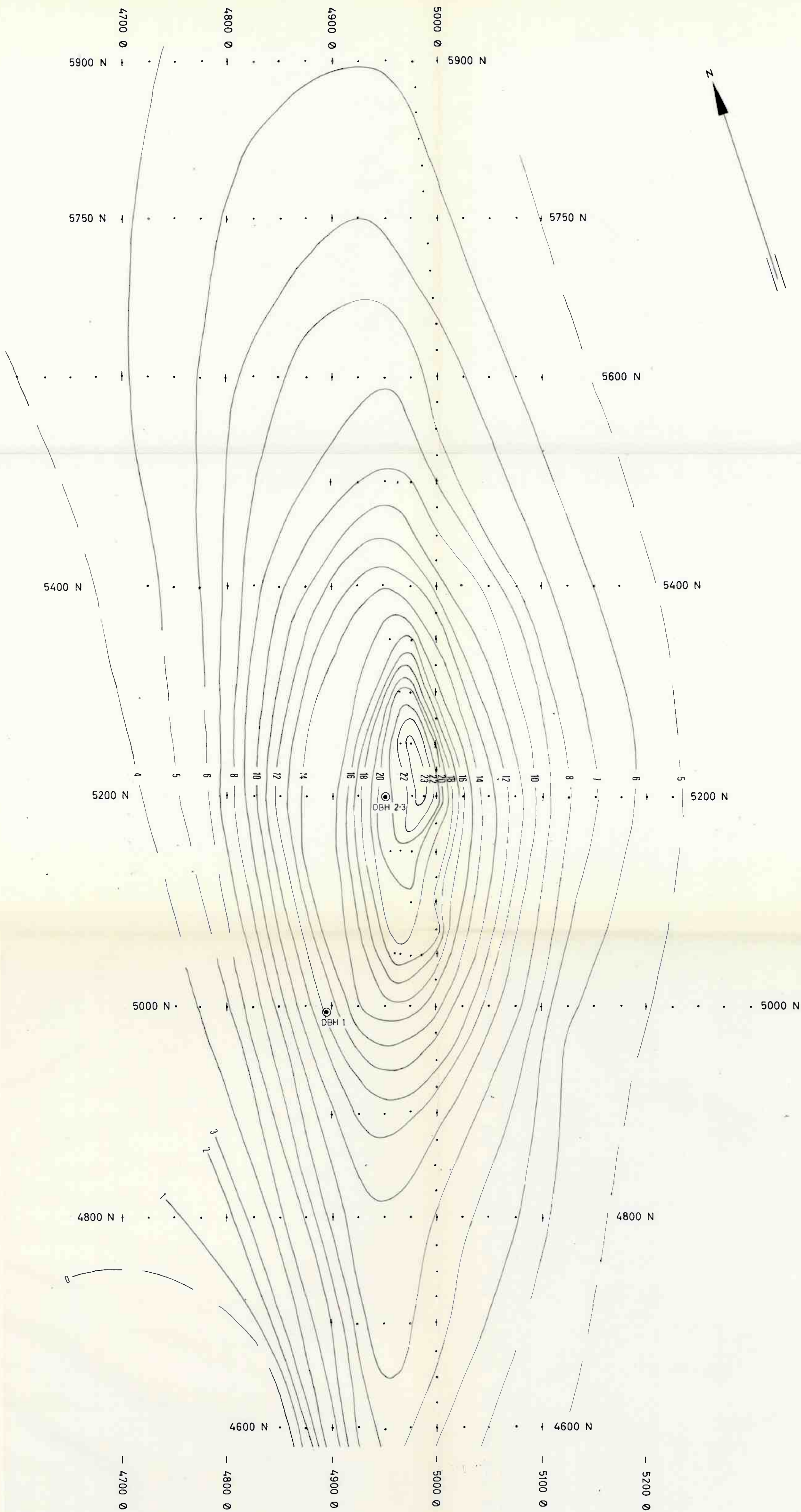
TEGNING NR.
 1606-03

KARTBLAD NR.
 1926 III



FJERNELEKTRODE: 4400 N - 4700 Ø
 EKVIPOTENSIALAVSTAND 2V
 I = 1A

NGU CP - JORDING PÅ 77M DYP I DBH 2 RÅVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND	MÅLESTOKK: 1:2500			OBS. PE. OK. ED	SEPT. 1977
				TEGN PE	— " —
				TRAC. <i>[Signature]</i>	FEB. 1978
				KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.		KARTBLAD NR.		
	1606-04		1926 III		

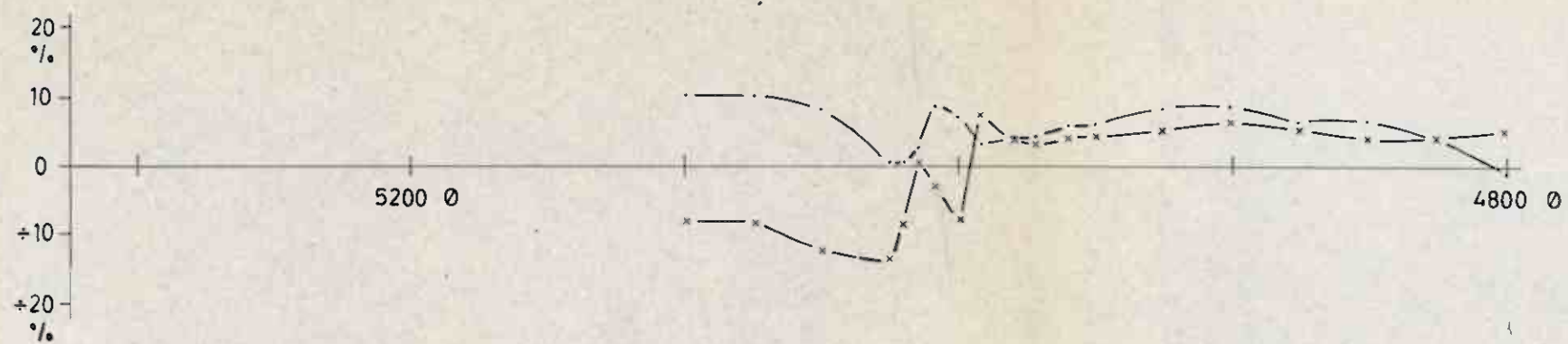


FJERNELEKTRODE : 4400 N-4700 Ø
EKVIPOTENSIALAVSTAND 1V.
I = 1A.

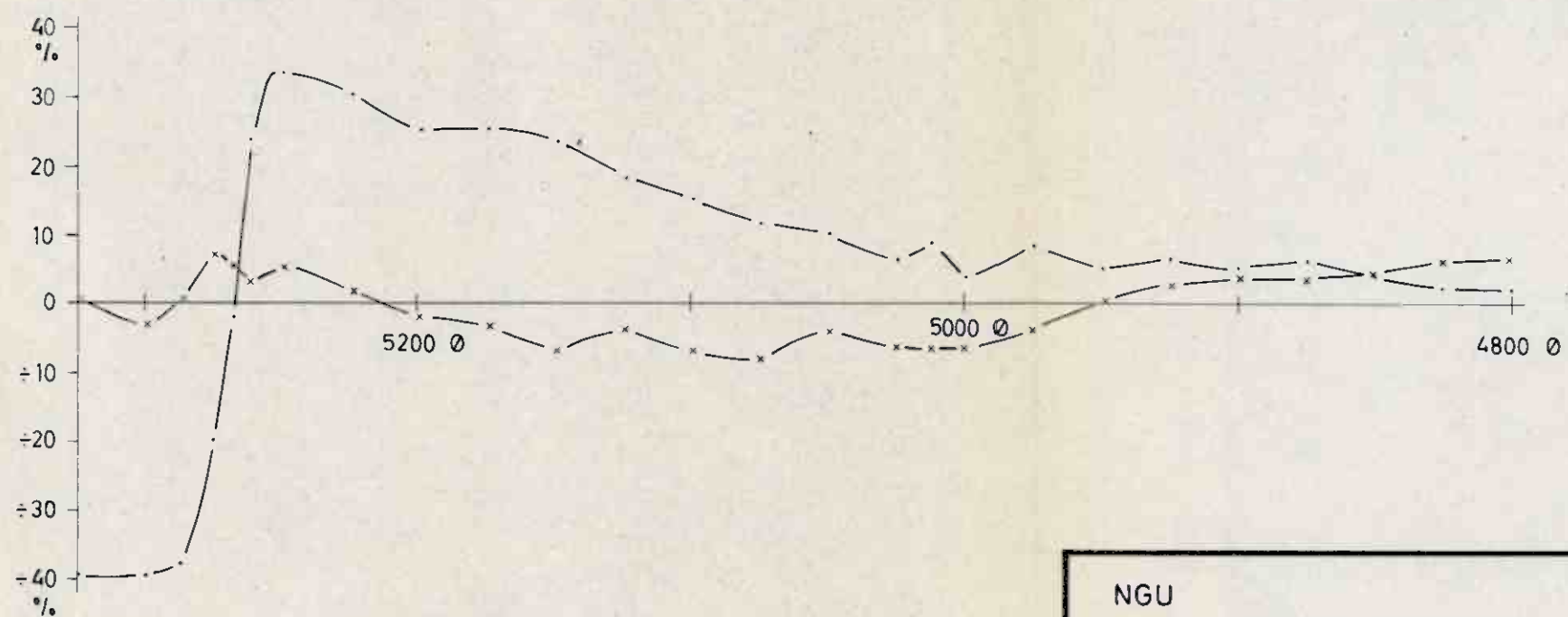
NGU
CP-JORDING PÅ 52M DYP I DBH 2
RAVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS. PE. OK. ED	SEPT. 1977
1:2500	TEGN. PE	— II —
	TRAC. <i>SK</i>	FEB. 1978
	KFR.	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
1606-05	1926 III	

Pr. 5200 N



Pr. 4800 N



SENDERSTASJON: GBR

← MÅLERETNING
 — Reell komp.
 — x — Imag. komp.

NGU

VLF, PR. 4800 N OG 5200 N

RAVNÅSEN/VEFSN, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1:2500	OBS. E D	SEPT. 1977
	TEGN. P.E.	— " —
	TRAC.	MARS 1978
	KFR.	

TEGNING NR.
 1606-07

KARTBLAD NR.
 1926 III