

Rapport nr. 85.065

Sluttrapport fra geofysiske bakke-
målinger nordvest for
RENSELVANN, 1984
Røyrvik, Nord-Trøndelag



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 85.065	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrolig til XXX	
Tittel: Sluttrapport fra geofysiske bakkemålinger nordvest for RENSELVANN, 1984			
Forfatter: Jan Steinar Rønning		Oppdragsgiver: Grong Gruber A/S	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Røyrvik	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1924 I Jomafjellet	
Forekomstens navn og koordinater: Renselvann NV		Sidetall: 18	Pris:
Feltarbeid utført: August 1984		Rapportdato: 19.02.1985	Prosjektnr.: 2185
Prosjektleder: Jan S. Rønning			
Sammendrag: Rapporten gir en tolkning av CP-, IP-, RP- og SP-målinger nordvest for Renselvann i Røyrvik kommune. I forbindelse med et diplomarbeide i feltet ble det også utført tyngdemålinger og resultatene fra disse blir vurdert. Hensikten med de geofysiske undersøkelsene var å kartlegge forløp og størrelse av kjente kisser, samt undersøke mulighetene for å finne nye soner. Målingene har gitt interessante anomalier og feltet anbefales fulgt opp med utvidete geofysiske målinger og diamantboringer.			
Emneord	Geofysikk		Malm
	Elektrisk		Bakkemåling

INNHOOLD

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	4
2. TOLKNING OG DISKUSJON	4
2.1. CP-målte felt	4
2.2. IP-RP-SP-målte felt	7
3. ANBEFALINGER	11
4. KONKLUSJON	13
5. REFERANSER	14

TEKSTBILAG

- Bilag 1: IP dybdesondering 1000X-100Y
 2: RP dybdesondering 1000X-100Y

1. INNLEDNING

På oppdrag fra Grong Gruber A/S utførte NGU sommeren 1984 geofysiske målinger nordvest for Renselvann i Nord-Trøndelag. Resultatene fra målingene er presentert i tidligere rapport (Rønning 1984), men på grunn av at dataene skulle brukes i en diplomoppgave (Mauring 1984), ble resultatene ikke tolket og vurdert. I denne rapporten blir NGUs målinger tolket, og det anbefales videre undersøkelser. De geofysiske undersøkelsene som diplomkandidat Eirik Mauring utførte blir ikke vurdert i denne rapporten unntatt i de tilfellene dette har betydning for det videre arbeid i feltet.

2. TOLKNING OG DISKUSJON

2.1. CP-målte felt

De enkelte ledende soners utgående er detaljert kartlagt av diplomkandidat Eirik Mauring som foruten CP-målingene, også benyttet seg av tilgjengelige VLF- og SP-målinger. Det vises derfor til bilag 3a i hans diplomarbeide (Mauring 1984). I det følgende blir det knyttet en del kommentarer til målefeltets sørvestlige del der CP-målinger er utført.

Ved den første CP-jordingen (Skjerp 1210X-988Y, tegning 84.132-03, Rønning 1984) fikk en problem med å sende den vanlige strømstyrke på 1A, og denne måtte reduseres til 0,9A. Kontakten med den blottede kisen var meget god, og årsaken til problemene kan derfor skyldes at kisen i skjerp er en liten isolert sone. Strømmen når imidlertid raskt inn i "sone I" og denne kan følges fra koordinat 950X-700Y mot sør og sørøst, og ut av målefeltet. Fallet indikeres klart mot vest-sørvest. Utbredelsen i fallret-

ningen er vanskelig å tolke, og den lar seg heller ikke beregne av forskjellige årsaker. CP-profilene 1000X, 1100X, 1200X og 1300X (Mauring 1984, bilag 13) viser en utflating mot sørvest. Dette har klar sammenheng med kartlagt grafitteholdig fyllitt i området, og denne vil skjerme for en markert avslutning av kishorizonten mot vest-sørvest. En steilere CP-gradient like øst for denne utflatingen kan ha sammenheng med tilstedeværelsen av den samme grafittførende fyllitten, men den kan også representere avslutningen av kishorizonten. En kraftig utbuling av 400-konturen lengst mot nordvest kan skyldes manglende grafitt i den mørke fyllitten som er kartlagt her (Mauring 1984, bilag 3a). Dette er i så fall en indikasjon på at kissonen fortsetter inn under den mørke fyllitten lengre mot sør. De øvrige kjente kisser i feltet kommer frem som uregelmessigheter i konturforløpet ved ca. koordinater 900X-600Y og 1200X-925Y. Uregelmessigheter i 600-konturen i området rundt koordinat 1500X-925Y skyldes ledende soner som stratigrafisk synes å tilsvare kisser som er blottet i røsker ved koordinatene 1175X-925Y og 1153X-935Y.

CP-jordingssone nummer 2 (Skjerp 1235X-975Y, se tegning 84.132-04) fremstår som en ca. 200 meter lang sone fra ca. koordinat 1250X-1000Y til ca. koordinat 1075X-875Y. Topp-potensialet er i tegningen angitt til ca. 2000 mV, men dette skal være 20000 mV og konturintervallene er 4000 mV. Fallet på denne sonen er tidligere tolket mot vest (Mauring 1984, Singaas 1975), men konturforløpet indikerer relativt slakt fall mot øst. Ved å studere CP-profilene 1150X, 1200X og 1225X for jording 1 (Mauring 1984, bilag 13) og sammenholde dette med blotninger på sone 2 får en bekreftelse på dette. Lengden langs fallet kan da tolkes til ca. 50 meter, og uansett fallretningen er sonen for liten til å kunne ha økonomisk interesse.

Den tredje CP-jordingen (Røsk 878X-616Y, tegning 84.132-05) indikerer en ca. 400 meter lang sone som i utgående har en deformert u-form. Denne sonen starter omtrent der sone 1 ble avsluttet

(ca. koordinat 950X-700Y), og synes å være en fortsettelse av denne. Sonen bøyer om og har en markert avslutning ved ca. koordinat 1100X-550Y. En kraftig utbuling av konturene mot vest-nordvest indikerer en dragning i felt i denne retningen. Utbuling av spesielt 500 mV-konturen mot sør har trolig sammenheng med en ny leder som strekker seg fra ca. koordinat 1100X-600Y til ca. koordinat 1400X-650Y (Mauring 1984, bilag 3a). Denne sonen synes å være en naturlig fortsettelse av sone III, og de markerte avslutningene sone III viser i begge ender kan være betinget av en forkastning. Kraftige forstyrrelser på 400 mV-konturen mot sørvest skyldes et samspill mellom sone I og en mindre leder indikert ved koordinat 900X-900Y. Mindre uregelmessigheter på 800- og 900 mV-konturen ved ca. koordinat 875X-650Y skyldes en liten ledende sone i dette området. Den grafittholdige mørke fyllitten (Mauring 1984, bilag 3a) forårsaker små avvik på 500- og 600 mV-konturen rundt koordinat 800X-750Y. På grunn av formen sone III har, og tilstedeværelsen av flere større ledende soner i omgivelsene er det ikke mulig å beregne størrelsen av sonen. En må imidlertid bemerke det relativt lave oppladningspotensialet, noe som kan indikere interessant størrelse.

Ut fra CP-målingene kan en ikke si noe om de kjente kissonenes mektighet, men flere forhold indikerer at denne er beskjeden. Tilgjengelige blotninger viser kis med mektighet i desimeter-skala, og mineraliseringstypen (mye magnetkis) opptrer ofte i tynne utholdende soner. Vertikale elektriske sonderinger (Mauring 1984, bilag 12) viser ingen klare indikasjoner på massive kishorisonter med betydelig mektighet. Dette kan imidlertid ha sammenheng med begrenset dybderekkevidde, spesielt for sonderingene ved koordinatene 1050X-1035Y og 1100X-1025Y. Av de blottede kissonene synes sone III å være den mest interessante, da kisen her kan ha større mektighet i ombygningssonen.

Den aller mest interessante anomalien i feltet kommer frem på gravimetrien (Mauring 1984, bilag 11). Profilet er noe for kort til å bestemme bakgrunnsnivå nøyaktig, men det fremkommer en markert sammenhengende anomali langs profil 1200X mellom koordinatene 6000Y og 1100Y. Det er her påfallende samsvar mellom starten på denne anomalien og en ledende sone kartlagt med annen geofysikk. Modellberegninger har vist at anomalien kan forklares ved å legge inn mer eller mindre sammenhengende kisser og den totale tonnasje kan være i størrelsesorden flere millioner tonn (Mauring 1984, bilag 11). Mauring presenterer flere mulige tolkninger, og hvilken av disse som er den mest sannsynlige er vanskelig å si. Ved de første CP-målingene (jording I) kan det ikke påvises noen sammenheng mellom blotninger i skjerp 1210X-988Y og den ledende sonen lengre nede i lia. Dette reduserer sannsynligheten for at Maurings første modell (vedlegg 11-1) er den riktige. Ellers må det bemerkes at en sammenhengende mineralisering på dypet er i overensstemmelse med hva som ble funnet ved CP-målinger lengre mot sør i det samme stratigrafiske nivå (Kihle 1977). Årsaken til den gravimetriske anomalien må finnes, og anomaliens utbredelse må kartlegges ved utvidede målinger.

2.2. IP-RP-SP-målte felt

IP-målingene langs profilene 600Y til -100Y (tegning 84.132-06, Rønning 1984) viser anomalier som kan grupperes i to. Gruppe 1 er de mest iøynefallende med verdier fra 6-7% og oppover. Disse anomaliene skyldes helt dagnære mineraliseringer, men årsaken til disse er ikke kjent unntatt kissonen blottet i røsk ved koordinat 878X-616Y (CP-jording III). Syd for denne opptrer det negative IP-effekter noe som har sammenheng med den kompliserte formen denne kishorisonten har. Usymmetri i anomalimønsteret for anoma-

liene ved koordinatene 700X-200Y og 500X-100Y indikerer fall mot nord-nordvest. Den andre type anomali som kommer frem er det generelt høye IP-nivået på 4-6% som finnes nesten over hele området. Årsaken til dette ligger trolig i dypet.

Ledningsevne målingene (tegning 84.132-07) viser mer moderate anomalier, bortsett fra kissonen blottet i røsk ved 878X-616Y. Som på IP-målingene viser området rundt koordinat 400X-0Y et forhøyet nivå. Maksimal IP- og ledningsevneanomali er forskjøvet i forhold til hverandre og dette har trolig sammenheng med at de kraftigste IP-anomaliene skyldes rene impregnasjoner uten vesentlig økning i ledningsevne. Ved koordinatene 700X-200Y og 830X-100Y faller svake ledningsevneanomalier sammen med IP-anomalier og årsaken til disse er trolig mindre mineraliseringer av ukjent type. Ledningsevneanomali ved koordinat 625X-0Y sammenfaller ikke med IP-anomali og årsaken her kan derfor være myrområder eller svakhetssone i berggrunn. Ellers kan en merke seg at ledningsevnen jevnt over er noe høyere nordvest for 1000X enn på sørøstsiden, noe som kan avspeile andre typer bergarter.

SP-målingene i området nordøst for profil 600Y viser få markerte anomalier, og de som er, faller sammen med dagnære IP- og ledningsevneanomalier. Generelt kan en si at alle målemetodene gir lavere anomalier i dette området sammenlignet med anomaliene rundt røsk 878X-616Y. Dette kan indikere svake mineraliseringer og området synes derfor lite interessant. Det anbefales likevel at dagnære anomaliårsaker lengst nord i området søkes ved diamantboring, eventuelt ved røsking. Sistnevnte forutsetter detaljerte geofysiske målinger for å bestemme eksakt posisjon og dyp.

For å prøve å finne en årsak til det relativt høye IP-nivået ble det foretatt en IP/RP-dybdesondering med Schlumberger elektrodekonfigurasjon ved koordinat 1000X-100Y. Resultatene fra denne er presentert i tegning 84.132-09. Begge sonderingskurvene er

tolket ved hjelp av kurvetilpasningsprogrammer, og resultatene er vist i bilag 1. Tolkingsprogrammene forutsetter horisontal lagdeling og uendelig utstrekning, noe som til en viss grad synes å være oppfylt. IP-tolkningen forutsetter i tillegg ingen ledningsevnekontrast mellom mineralisert sone og omgivelsene og dette er sjelden oppfylt. I tolkningene blir også verdiene fra gradientmålingene tatt med og siden elektrodeutleggene ved sonderingene og gradientmålingene er forskjellig, må en forutsette isotrope elektriske forhold for å gjøre dette.

Tolkningen av IP-sonderingen viser at de målte verdier kan forklares med en trelagsmodell der polariserbarheten av lagene 1 til 3 er henholdsvis 1.2, 1.9 og 5.0% (bilag 1 side 1). Tykkelsen av første lag er 2,5 meter og dypet ned til lag nr. 3 er ca. 70 meter. Det første laget her tilsvarer løsmasseoverdekket (myr), mens lag nummer 2 tolkes som ikke mineralisert berggrunn. Det tredje laget fremstår som årsaken til det generelt høy IP-nivå ved gradientmålingene. I bilag 1 side 2 er gitt en alternativ tolkning. Lag nummer tre er her gitt en polariserbarhet på 22% noe som skulle tilsvare massiv kis. Denne modellen er imidlertid lite sannsynlig da den passer dårlig med tolkningene av RP-sonderingen både når det gjelder mektighet og dybdeangivelse.

RP-sonderingen ble først forsøkt tolket ved hjelp av tolagsmodell. Det ble antatt at den relativt beskjedne reduksjon i tilsynelatende motstand de to siste sonderingspunktene viser representerer en utflating av kurven på en verdi lik bergartens spesifikke motstand. Bilag 2 side 1 viser at en slik modell ikke kan tilfredsstillende de målte data i området mellom AB/2 lik 10 og 100 meter. Bergartens fremtolkede spesifikke motstand (5000 ohm m) er heller ikke i overensstemmelse med hva som gradientmålingene viser (10000-15000 ohm m).

I bilag 2 side 2 er RP-sonderingen forsøkt tolket ved hjelp av en firelagsmodell. Løsmassedekket får her en spesifikk motstand lik

300 ohm m og mektighet på 2,2 meter. Spesifikk motstand til lag nummer to er satt lik 12000 ohm m og den fremtolkede mektighet av dette laget blir da 60 meter. Ved tolkningen ble det antatt at lag nummer 3 kunne være kis av samme type som er blottet i feltet, og spesifikk motstand ble satt lik 1 ohm m (se Mauring 1984 bilag 23). Tilfredsstillende kurvetilpasning ble oppnådd ved å sette tykkelsen av "kishorizonten" lik 0,2 meter, men denne kan være betydelig større. En må her bemerke at det ikke var mulig å få kurven til å gå gjennom den målte gradientverdi ved denne kurvetilpasningen.

IP/RP dybdesonderingen ved koordinat 1000X-100Y er beheftet med en del usikkerheter. Elektrodeutlegget er for kort, og har gitt interessante anomalier bare ved de to siste målepunktene. Dette begrenser mulighetene til å anslå mektighet av den interessante sonen. Det var imidlertid ikke mulig å gå lengre ut på grunn av praktiske forhold. Det er påvist flere ledende soner i feltet, og ved en uheldig elektrodeplassering kan disse gi anomalier som kan feiltolkes. Tolkningen av IP-sonderingen forutsetter ingen ledningsevnekontrast mellom de enkelte lag, og ved RP-sonderingen er det påvist slike kontraster. I praksis vil dette føre til at det fremtolkede dyp ned til den IP-anomaligivende sone blir for lite. Ved RP-tolkningen ble det ikke mulig å innlemme gradientverdien i tolkningskurven. Årsaken til dette kan ligge i at det ikke er isotrope ledningsevneforhold i feltet, eller at forutsetningene om horisontal lagdeling og uendelig utbredelse ikke er oppfylt. IP/RP-dybdesonderingene har imidlertid indikert en horisont på ca. 70 meters dyp som kan forklare det relativt høye IP-nivå gradientmålingene viser. Noen sikre informasjoner om mektigheten av denne horisonten og hvilken mineraliseringstype som eventuelt finnes kan ikke de geofysiske målingene si noe om.

3. ANBEFALINGER

På bakgrunn av geofysiske målinger nordvest for Renselvann anbefales ytterligere geofysiske målinger og diamantboringer. Primært burde de geofysiske undersøkelsene vært utført og bearbeidet for borestart, men da oppdragsgiver vil starte boring i løpet av april 1985 er dette ikke mulig. Boringene må derfor gjøres mer omfattende slik at de kan gi svar på en del av de spørsmål geofysiske målinger kunne gitt svar på.

For å kartlegge utbredelsen av den kartlagte gravimetrisk anomali i feltet anbefales ytterligere målinger langs flere profiler i feltet. Dette vil gi en sikrere pekepinn på hvor store kismasser det eventuelt finnes i feltet, og hvor mektigheten av denne er størst. Masuring diskuterer muligheten av at ikke ledende materiale kan være årsak til denne gravimetrisk anomali, og dette kan avklares med andre geofysiske målemetoder. Elektriske sonderinger (IP/RP) kan være et alternativ, men ved slike målinger kan en lett få falske anomalier på grunn av andre dagnære ledende soner. Siden mineraliseringene i feltet er relativt flattliggende kan tradisjonelle turammålinger være nyttige. En vil da kunne kartlegge omrisset av en eventuell ledende plate. Turammålinger vil i tillegg kunne gi ytterligere informasjon om en eventuell kisse på dypet indikert ved vertikale sonderinger ved koordinat 1000X-100Y.

Ved de planlagte diamantboringene må den gravimetrisk anomalien prioriteres høyt. Samtidig må en også ta hensyn til de andre geofysiske anomaliene, og i nedenforstående tabell er det gitt et forslag til prioritert liste over aktuelle boringer.

Borhull	Standplass	Retning	Fall	Lengde
1	1175X-1025Y	90°	60°	200 m
2	1200X- 925Y	90°	60°	150 m
3	850X- 600Y	135°	60°	50 m
4	750X- 600Y	135°	60°	200 m
5	350X- 0Y	180°	60°	200 m
6	650X- 200Y	135°	60°	50 m
7	825X- 100Y	135°	60°	200 m

Tabell 1: Prioritert liste over diamantboringer.

Borhull 1 og 2 vil trolig skjære CP-jordingskisene I og II og samtidig nå ned i årsaken til den gravimetriske anomalien. Borhullene 3 og 4 vil trolig skjære jordingskis III i ombøyningssonen ved henholdsvis ca. 30 og ca. 130 meters dyp. Borhullene 5, 6 og 7 er satt ut for å finne årsaken til IP- og ledningsevne-anomalier. En har få strøk- og fallobservasjoner å bygge på i denne del av feltet, og det kan tenkes at hullenes lengde kan reduseres noe ved relativt slakt fall. Med en lengde på ca. 200 meter vil borhull 7 i tillegg til å skjære en dagnær sone kunne skjære gjennom den interessante horisonten som gav forhøyet IP-nivå ved gradientmålingene og som er indikert ved IP/RP-dybde-sonderingene. Ved eventuelle positive funn bør det foretas omprioriteringer i borprogrammet.

Ved eventuelle funn av nye kisser bør det utføres nye CP-målinger på bakken og i borhull med jordinger i de nye sonene. I tilfellet boringene ikke svarer til forventningene vil det være aktuelt med CP- og ledningsevne-målinger i borhullene.

4. KONKLUSJON

De geofysiske målingene nordvest for Renselvann sommeren 1984 har gitt interessante anomalier, og undersøkelsene i feltet bør fortsette. Tyngdemålinger har påvist en interessant anomali som bør undersøkes nærmere ved oppfølgende målinger og diamantboringer. CP-målinger har oppklart en del strukturelle problemer, men har ikke kunnet gi noen klare informasjoner om betydelige malmtonnasjer. Det anbefales diamantboringer for å avklare dette. Ved IP- og ledningsevne målinger er det fremkommet nye anomalier, og årsaken til disse bør søkes ved diamantboring. Et detaljert forslag til oppfølgende undersøkelser er gitt i avsnitt 3.

ANBEFALINGER.

Trondheim, 19. februar 1985
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

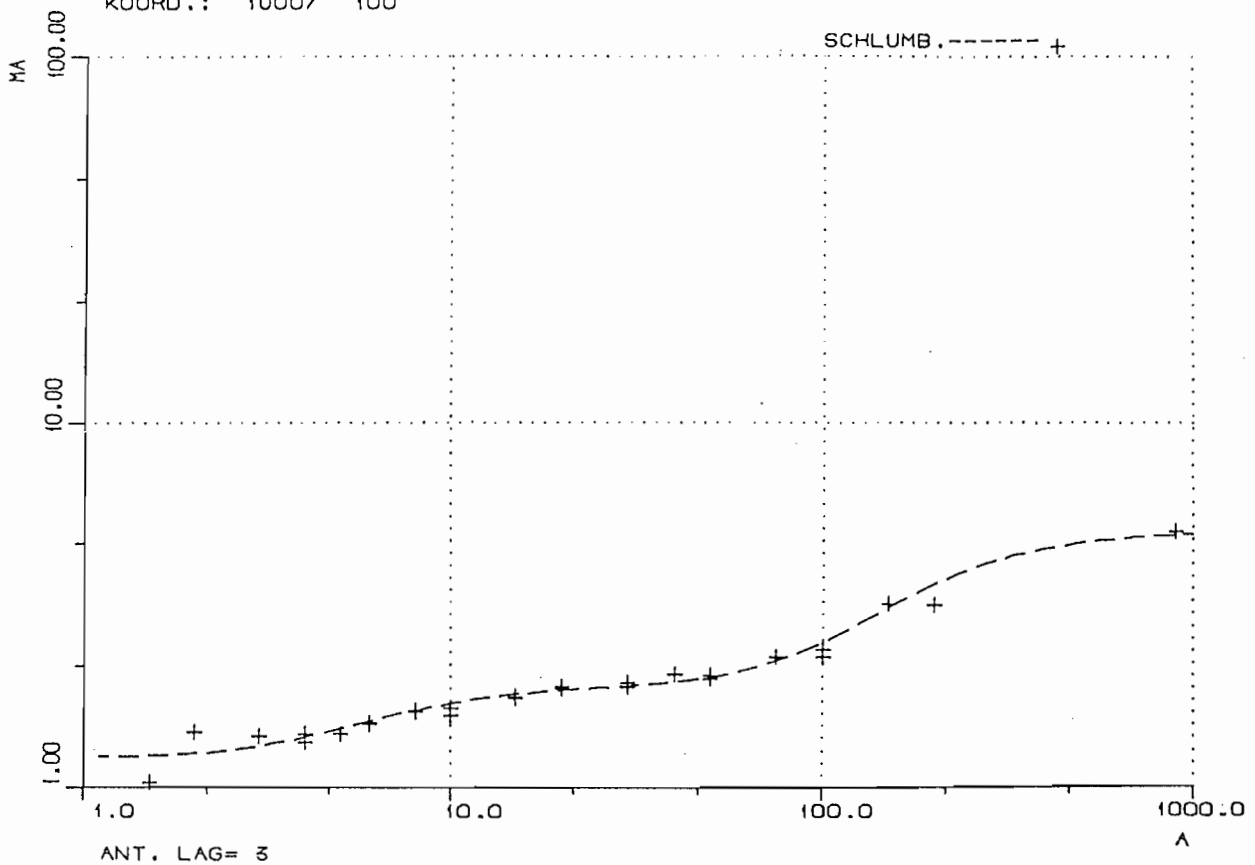
Jan S. Rønning
Jan Steinar Rønning
forsker

5. REFERANSER

- Kihle 1977: CP-målinger i Grongfeltet: FINNBUR, RENSELVANN og VISLETTEN. Grong og Røyrvik, Nord-Trøndelag. NGU Rapport nr. 1517 (upubl.).
- Mauring 1984: Malmgeofysiske undersøkelser ved Renselvann i Nord-Trøndelag. Diplomoppgave ved NTH (upubl.).
- Rønning 1984: Foreløpig rapport fra geofysiske bakkemålinger nordvest for RENSELVANN. Røyrvik, Nord-Trøndelag. NGU Rapport nr. 84.132 (upubl.).
- Singsaas 1975: VLF-målinger RENSELVANN og VISLETTEN. Røyrvik, Nord-Trøndelag. NGU Rapport nr. 1345 (upubl.).

IP-dybdesondering

KOORD.: 1000/ 100



D_i = Dyp til lag i

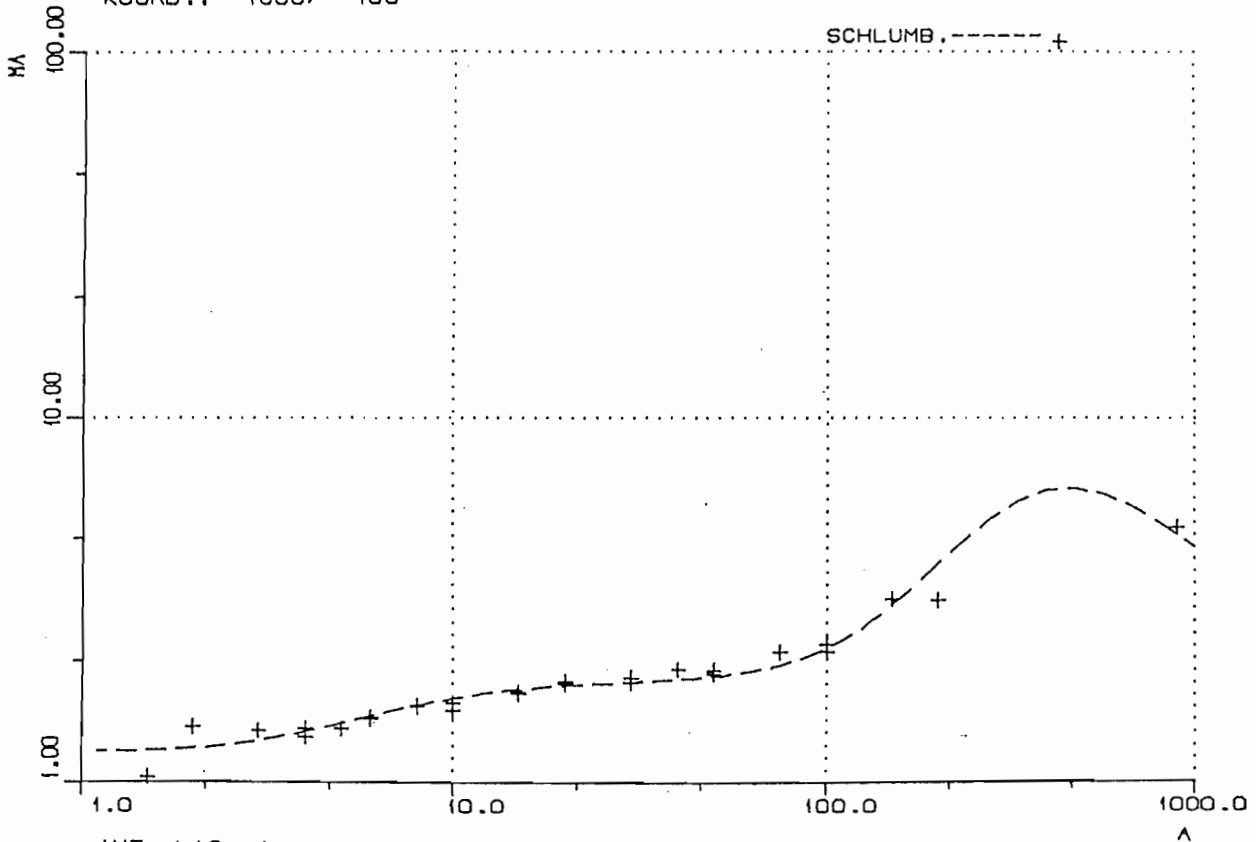
M_i = Polariserbarhet i lag i

A = Halve strømelektrode-avstand ($AB/2$)

MA = Tilsynelatende polariserbarhet

IP-dybdesondering

KOORD.: 1000/ 100



ANT. LAG= 4

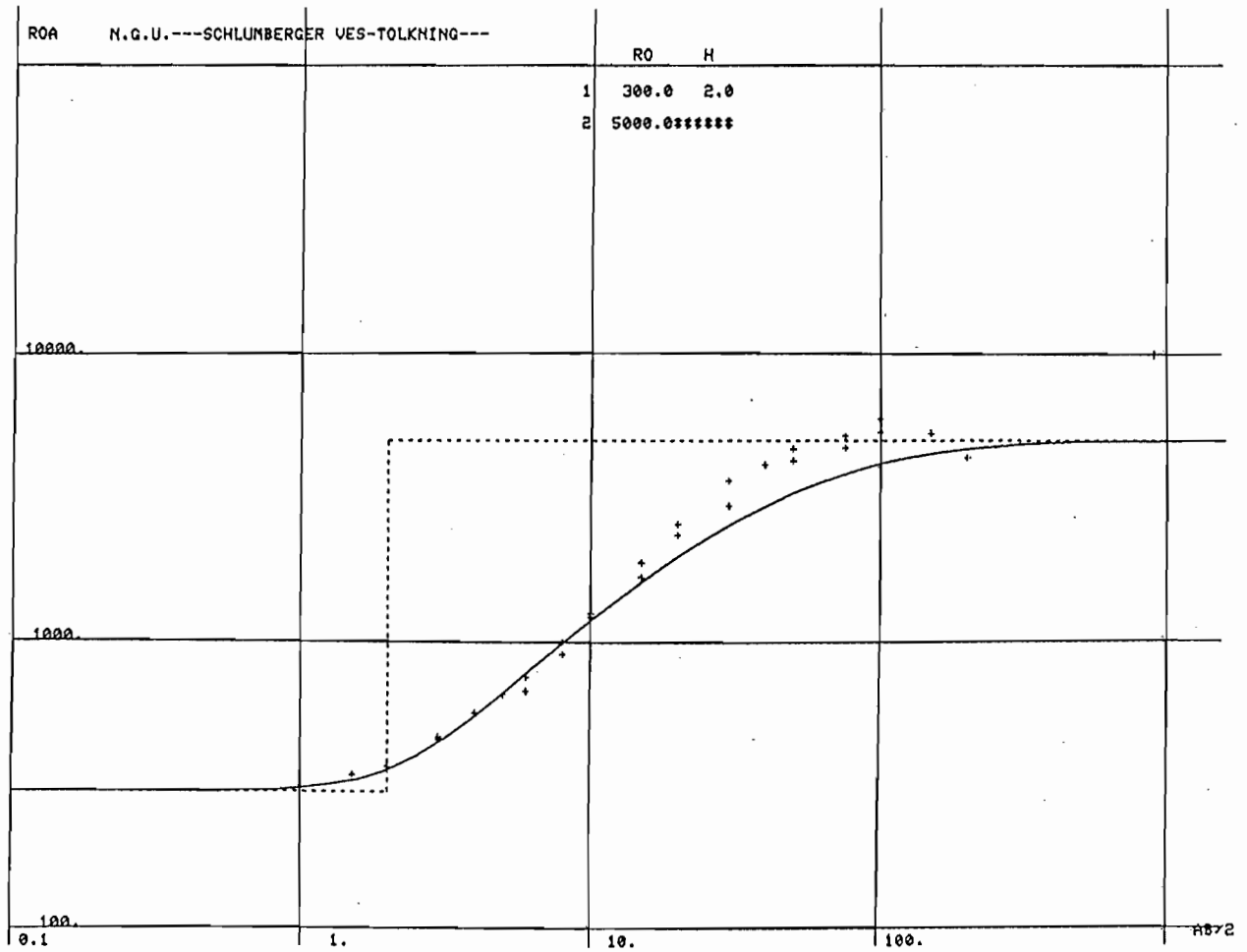
	D2= 2.50	D3= 150.00	D4= 225.00
M1= 1.20	M2= 1.90	M3= 22.00	M4= 2.00

Di = Dyp til lag i

Mi = Polariserbarhet i lag i

A = Halve strømelektrodeavstand (AB/2)

MA = Tilsynelatende polariserbarhet

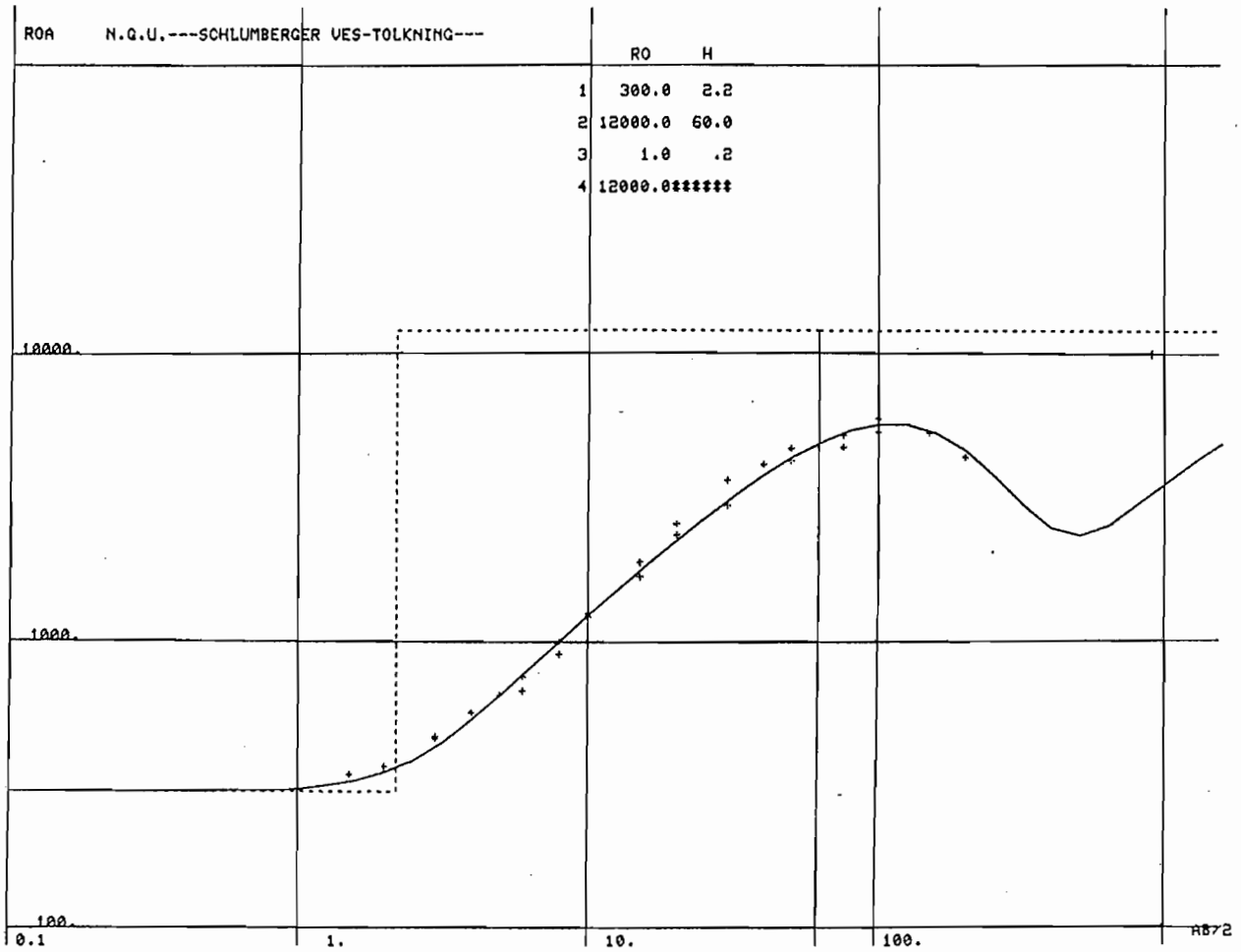


RO = Spesifikk motstand

H = Tykkelse av lag

AB/2 = Halve strømelektrodeavstand

ROA = Tilsynelatende spesifikk motstand



RO = Spesifikk mostand

H = Tykkelse av lag

AB/2 = Halve strømelektrodeavstand

ROA = Tilsynelatende spesifikk motstand