

NGU Rapport nr. 1667 A

CP-målinger
LINDSETH SKJERP OG JOMA VEST
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

| | | |
|--|-------------|--|
| Rapport nr. 1667 A | | Åpen /Fortrolig til |
| Tittel: CP-målinger Lindseth skjerp og Joma vest | | |
| Oppdragsgiver: Grong Gruber A/S | | Forfatter: Ola Kihle |
| Forekomstens navn og koordinater: Lindseth skjerp 462 928 Joma 470 930 | | Kommune: Røyrvik |
| Fylke: Nord-Trøndelag | | Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1924 I Jomafjellet |
| Utført: Feltarbeid 03.07 - 14.07 1978 Rapport desember 1979 | | Sidetall: 11 Tekstbilag: Kartbilag: 4 |
| Prosjektnummer og -navn: | | |
| Prosjektleder: | | |
| Sammendrag: <p>CP-målingene har vist at mineraliseringen ved Lindseth skjerp er en separat sone med beskjedne dimensjoner.</p> <p>Den vestlige delen av selve Jomaforekomsten framkommer klart ved målingene og er av betydelig utstrekning. På grunn av kisens høye ledningsevne skiller CP-målingene her imidlertid ikke mellom partier med malm og svært tynn mineralisering, men indikerer bare yttergrensene for sammenhengende mineralisering.</p> <p>Et par steder har målingene indikert mulig mineralisering utenfor sonene som det er jordet i.</p> | | |
| Nøkkelord | Geofysikk | Berggrunn |
| | CP-målinger | 1924 I |
| | Malm | |

Vedreferanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

| <u>INNHold:</u> | <u>Side:</u> |
|-------------------------|--------------|
| INNLEDNING | 4 |
| TIDLIGERE UNDERSØKELSER | 4 |
| MÅLEMETODE | 5 |
| MÅLINGENES UTFØRELSE | 6 |
| MÅLERESULTATER | 6 |
| DISKUSJON OG TOLKNING | 7 |
| KONKLUSJONER | 10 |

Kartbilag:

| | |
|---|----------|
| 1667A-01 : CP kart Lindseth skjerp | M 1:2000 |
| 1667A-02 : CP målinger i borhull, jording ved Lindseth skjerp | |
| 1667A-03 : CP kart Joma, vest | M 1:2000 |
| 1667A-04 : Ledningsevne målinger i borhull | |

INNLEDNING

På oppdrag fra Grong Gruber A/S utførte NGU CP-målinger ved Lindseth skjerp og over Jomaforekomstens vestre del i tidsrommet 3.07 - 14.07 1978 og CP borhullsmålinger i Vislettenfeltet i tidsrommet 01.08 - 17.08 1978.

Første del av dette oppdraget behandles i denne rapporten, mens siste del behandles i rapport nr. 1667 B.

Hensikten med målingene under oppdragets første del var å undersøke mineraliseringen med utgående i Lindseth skjerp og dessuten Jomaforekomstens forløp mot vest, og om det eventuelt kunne eksistere en sammenheng mellom disse.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Jomaforekomsten er beskrevet i NGU publikasjon nr. 202, hvor en også finner henvisninger til en rekke andre arbeider.

I 1942 ble det foretatt en rekognoserende elektromagnetisk undersøkelse i tysk regi ved dr. Horwath. Kart over indikasjoner er gjengitt i NGU publikasjon nr. 202.

Mer detaljerte og omfattende elektromagnetiske målinger i Jomafeltet ble utført av Geofysisk Malmleting/NGU ved P. Singaas etter oppdrag fra Statens malmundersøkelser i 1958 og 1962 (GM rapport nr. 232-359).

I 1964 utførte NGU ved H. P. Moxnes gravimetrisk og elektriske målinger over Jomaforekomsten etter oppdrag fra A/S Joma Bergverk (NGU rapport nr. 572).

I Grongprosjektets regi ble det i 1969 og 1970 utført selvpotensialmålinger, geokjemisk jordprøvetaking og litt magnetometri (NGU rapport nr. 905, objekt 34 og nr. 974, objekt 59).

I 1972 utførte NGU ved H. Håbrekke elektromagnetiske målinger fra helikopter over Jomaforekomsten som et ledd i en større undersøkelse på oppdrag fra Styringsgruppen for prospektering i Grongfeltet (NGU rapport nr. 1136).

I 1974 ble det utført forsøksmålinger med VLF-metoden i området. Undersøkelsen var et samarbeid mellom A/S Sydvaranger ved Ø. Logn og NGU ved P. Singsaas (intern rapport, A/S Sydvaranger, 1976).

Området er dessuten dekket av magnetiske og elektromagnetiske flymålinger.

MÅLEMETODE

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

En godt ledende malm vil tilnærmet ha samme elektriske potensial (maksimum) i alle deler, og det målte potensialbilde vil på en måte avtegne malmen. Dette blir særlig tydelig der hvor malmen går i eller nær dagen, og dens utstrekning i horisontalplanet vil i slike tilfeller være lett å bestemme.

For dypereliggende deler må en benytte teoretiske betraktninger og/eller modellforsøk for å tolke potensialbildet.

Dersom malmen er relativt dårlig ledende og/eller har 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 i mindre grad påvirke potensialbildet, og det vil være vanskeligere å fastlegge malmens utstrekning.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Fra NGU deltok to mann, ingeniør Harald Elstad og geofysiker Ola Kihle, mens oppdragsgiver holdt hjelpemannskap på to. CP-målingene på bakken ble utført med to målelag som gradientmålinger med målepunktavstand 25 og 50 m.

Det ble etablert separate jordinger både i mineraliseringen ved Lindseth skjerp og i hovedmalmen, begge i borhull, og det ble målt i overlappende områder. Den elektriske kontakt med malmen ble oppnådd ved at et ca. 2 m langt kopperrør ble senket ned til malmskjæringene i borhullene 150 (?) og 27, henholdsvis ved ca. 22 m og ca. 60 m. Fjernelektroden ble plassert i et fuktig område ved ca. 6300 V, 1250 N.

I det aktuelle måleområde hadde oppdragsgiver fornyet det gamle stikningsnettet fra Turammålingene, og en hadde ingen problemer med posisjonsbestemmelsen.

For jordingen i hovedmalmen ble det etter oppdragsgivers ønske bare målt over forekomstens vestlige deler, idet man betraktet de øvrige deler som godt nok kjent fra før.

Det ble målt i alt ca. 35 profilm CP, noenlunde likt fordelt på de to jordingene, og dessuten ble det målt CP og elektrisk ledningsevne i enkelte av borhullene. Noen planlagte borhullsmålinger måtte sløyfes på grunn av instrumentfeil mot slutten av oppdraget.

For denne første delen av oppdraget ble det utført 42 dagsverk inkludert reise- og fridager for NGU-personale.

MÅLERESULTATER

CP bakkemålinger for jording ved Lindseth skjerp er gitt som kotekart i pl. 1667A-01 i målestokk 1:2.000, mens CP-målinger i borhullene 32, 133, 154 og 150 (?) for samme jording er framstilt grafisk i pl. 1667A-02.

Kotekart over CP bakkemålinger for jording i hovedmalmen er gitt i pl. 1667A-03 i målestokk 1:2.000. CP-måling i bh 27 viste praktisk talt konstant potensial (ca. 404 mV) ned til jordingen og er derfor ikke framstilt grafisk.

Målinger av tilsynelatende elektrisk ledningsevne med pol-pol elektrode-konfigurasjon i bh 112 og 150 (?) er gitt i pl. 1667A-04.

I pl. 01 og 03 har en for sammenligningens skyld tatt med fastlagte lederkanter fra Turammålingene vest for 6300 V. For et mer fullstendig bilde av EM-indikasjonene henvises det til GM rapport nr. 232-359.

Videre er eldre og nye borhull avmerket, også hull som er boret samtidig med og etter målingene. Nummerbetegnelsen for de gamle borhullene ved Lindseth skjerp er noe usikker og er derfor dels utelatt og dels angitt med forbehold.

DISKUSJON OG TOLKNING

Generelt

Det er her tydelig at mineraliseringens ledningsevne er ganske høy, særlig på grunn av magnetkisinnholdet, og CP-metoden skulle derfor være egnet til kartlegging av dens utbredelse. På den annen side vil en dels av samme årsak ikke kunne skille mellom partier med drivverdige mektigheter og økonomisk uinteressante partier.

Man får informasjon om yttergrensene for sammenhengende mineralisering i den energiserte sonen, idet det ikke er potensialfall av betydning verken i mektige eller tynne partier, og heller ikke i eventuelle mellomliggende områder uten mineralisering, dvs. områder som delvis er omsluttet av samme mineraliserte sone, og hvor det derfor går svært lite strøm.

Lindseth skjerp

Av pl. 01 går det klart fram at mineraliseringen med utgående i Lindseth skjerp er av beskjeden utstrekning og at den ikke har ledende forbindelse med hovedmalmen. Dens begrensning mot nord ligger grunt, sannsynligvis som utgående under overdekket, og strekker seg over en lengde på knapt 200 m fra skjerpets til ca. 6900 V, 500 S.

En modell som er forenlig med CP-målingene vil være en plate med et slakt fall mot sør og en lengde langs fallet av størrelsesorden 200 m og muligens med en dragning mot sørøst.

Dette er stort sett i samsvar med Turammålingene, men CP-indikasjonen strekker seg noe lenger mot nordøst. Den langstrakte EM-sonen fra 6900 V til 6600 V påvirker potensialbildet svært lite og representerer neppe en sammenhengende leder.

Fra mineraliseringen og nordover faller potensialet raskt til et nær konstant nivå (pl. 1). Overgangen skjer ved grensen mellom grønnstein og fyllitt, hvor sistnevnte bergart tydeligvis har den høyeste ledningsevne.

Potensialet faller også raskt mot vestre del av hovedmineraliseringen, som ved denne jordingen ligger omtrent på samme potensial som fyllitten, og som derfor ikke framtrer tydelig i potensialbildet (pl. 1).

Potensialforholdene i dypet for jordingen ved Lindseth skjerp framgår av pl. 02, hvor målingene i bh 154 viser et nær konstant nivå ned til 45 m. Dette representerer mineraliseringens potensial. En betydelig del av strømmen går mot dypet, for videre nedover i hullet faller potensialet raskt. Det flater noe ut ved ca. 70 m og indikerer en leder, trolig en mindre mineralisering, i dette nivået. Fra ca. 75 m faller potensialet igjen, og ved ca. 110 m er det kommet ned i 300 mV, noe som tilsvarer potensialet i fyllitten.

CP-målingene i bh 32, 112 og 133 (pl. 02) viser et nær konstant potensialnivå (ca. 300 mV) og gir ikke ytterligere informasjon.

Vest for skjerpets antyder potensialbildet (pl. 01) en mulig leder uten sam-

menheng med Lindseth skjerp. Den kan trolig strekke seg fra ca. 7100 V, 700 S og noe forbi 7200 V, 900 S. Ledningsevnen er neppe særlig høy, da det er sparsomt med Turamanomalier i dette området. Siden det ikke er jordet i denne lederen, er de opplysninger som målingene gir, svært begrenset og usikre.

Joma, vest

Jordingen i selve Jomaforekomsten (bh 27) gir et potensialbilde som vist i pl. 03, hvor et flatt potensialmaksimum på noe over 400 mV strekker seg over et stort område. Det er også påvist at dette maksimum strekker seg videre mot øst til de sentrale deler av forekomsten, og det er ingen tvil om at det her eksisterer en direkte ledende forbindelse.

Innenfor det flate potensialmaksimum gir CP-målingene ingen detaljinformasjoner, slik som Turammålingene gjør, selv om målingene i seg selv er svært nøyaktige. Dette har med metodens oppløsningsevne å gjøre.

Ved mineraliseringens begrensning mot nord og nordvest, som grovt sett vil være der hvor potensialet begynner å falle raskt, er derimot overensstemmelsen med Turamindikasjonene bemerkelsesverdig god. Det noe svingete forløpet av ekvipotensialkotene i dette området reflekterer sannsynligvis foldninger av mineraliseringen. Lederkanten ligger trolig ganske grunt et sted mellom 380 - og 400 mV kotene i dette området. Iallfall innenfor 400 mV koten skulle det være muligheter til å treffe på mineralisering.

Mot vest er beliggenheten av lederkanten mer usikker på grunn av økende dyp, men det er ikke urimelig at den grovt sett følger 360 mV koten. Ledningsevnen er trolig noe svekket i dette området, eventuelt har en her ledere uten særlig god kontakt med hovedmineraliseringen.

Mot sør indikerer potensialforløpet i pl. 03 en avslutning av lederen mot dypet ved ca. 800 S, og dypet er i så fall av størrelsesorden 200 - 300 m. Det er klart at en slik tolkning er svært usikker, bl. a. vil stedsvariasjoner av overdekkets egenskaper kunne virke forstyrrende inn.

Det er ingen målbar potensialdifferans mellom hovedmalmen og den såkalte

indre kissone ved denne jordingen. Dette betyr enten at sistnevnte har relativt beskjedne utstrekning og/eller ledningsevne eller at sonen står i direkte forbindelse med hovedmineraliseringen. CP-målinger med jording i indre kisser vil kunne gi sikrere data. Tilsvarende gjelder for eventuelle andre grunne soner i området.

Flere av borhullene innenfor det område hvor CP-målingene indikerer mineralisering, har ikke truffet malm. Dette kan virke noe merkelig, men det kan forklares ut ifra det som er sagt ovenfor i den generelle vurderingen. Ledningsevne-målingene i bh 12 (pl. 04), som er rapportert å være uten malm, belyser dette nærmere. På ca. 85 m dyp finnes det likevel en ganske godt ledende sone, trolig en kisser med liten mektighet, og videre nedover i hullet finnes ytterligere to soner med mer beskjedne ledningsevne. Det er nærliggende å anta at noe tilsvarende gjelder for de andre hullene uten malm. Kisens ledningsevne ser altså ut til å være så høy at selv ganske tynne soner er nærmest likeverdige med malmsoner av betydelig mektighet, når det gjelder innvirkning på elektriske målinger. CP-metodens evne til å skille ut økonomisk interessante partier synes derfor å være dårlig i dette tilfellet.

Nord og nordvest for Nordgangene sees et område med liten potensialgradient (pl. 03). Dette kan muligens skyldes økning i ledningsevne og/eller mektighet hos overdekket, men det kan ikke utelukkes at det her finnes mineralisering med en gruntliggende avslutning mot nord, som noenlunde følger 280 eller 300 mV-koten mellom 6600 V og 6400 V og eventuelt videre ut av vårt måleområde. Et par VLF-profiler vil trolig kunne avklare dette.

KONKLUSJONER

Mineraliseringen ved Lindseth skjerp er en separat sone med beskjedne dimensjoner. En plate på ca. 200 m x 200 m og med slakt fall mot sør er en sannsynlig modell ut ifra CP-målingene.

Begrensningen mot nord og nordvest for Jomaforekomstens vestlige del er kartlagt ved hjelp av CP-målinger, og lederkanten kan følges fra ca.

6300 V, 200 S til ca. 6750 V, 400 S.

Mineraliseringens avslutning mot dypet er også antydnet og medfører en lengde langs fallet av størrelsesorden 600 m.

Det har vist seg at CP-metoden her gir informasjon om yttergrensene for sammenhengende mineralisering og ikke om hvor de mektigste partier befinner seg. Praktisk talt ingen detaljer framkommer innenfor det mineraliserte området, og målingene har derfor vært til svært begrenset nytte for valg av borhullsplassering.

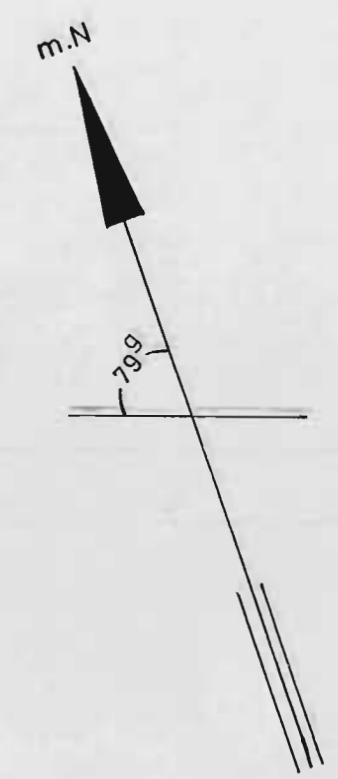
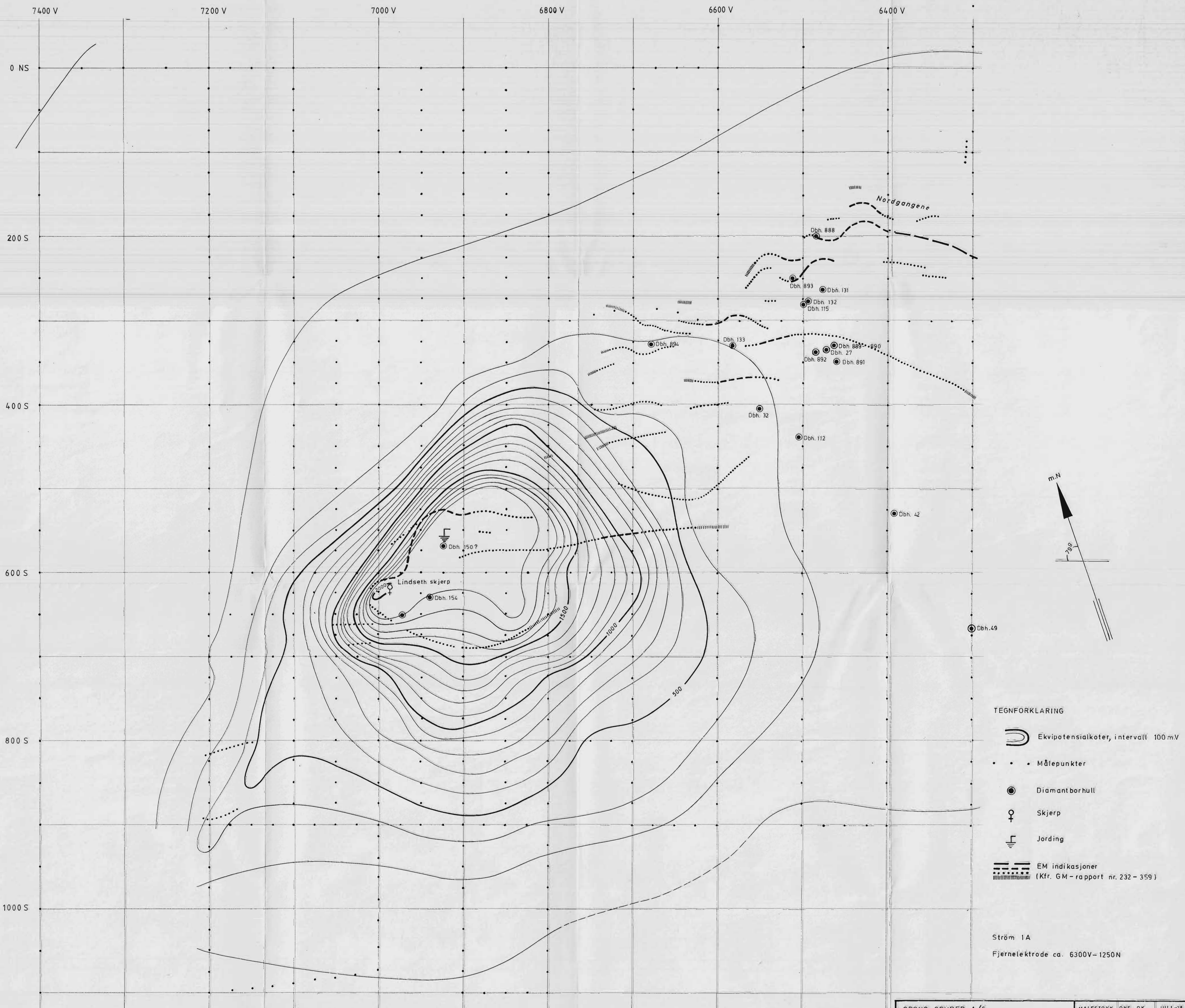
Videre har målingene antydnet mulig mineralisering et par steder utenfor sonene som det er jordet i.





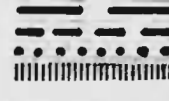
Trondheim 6. desember 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



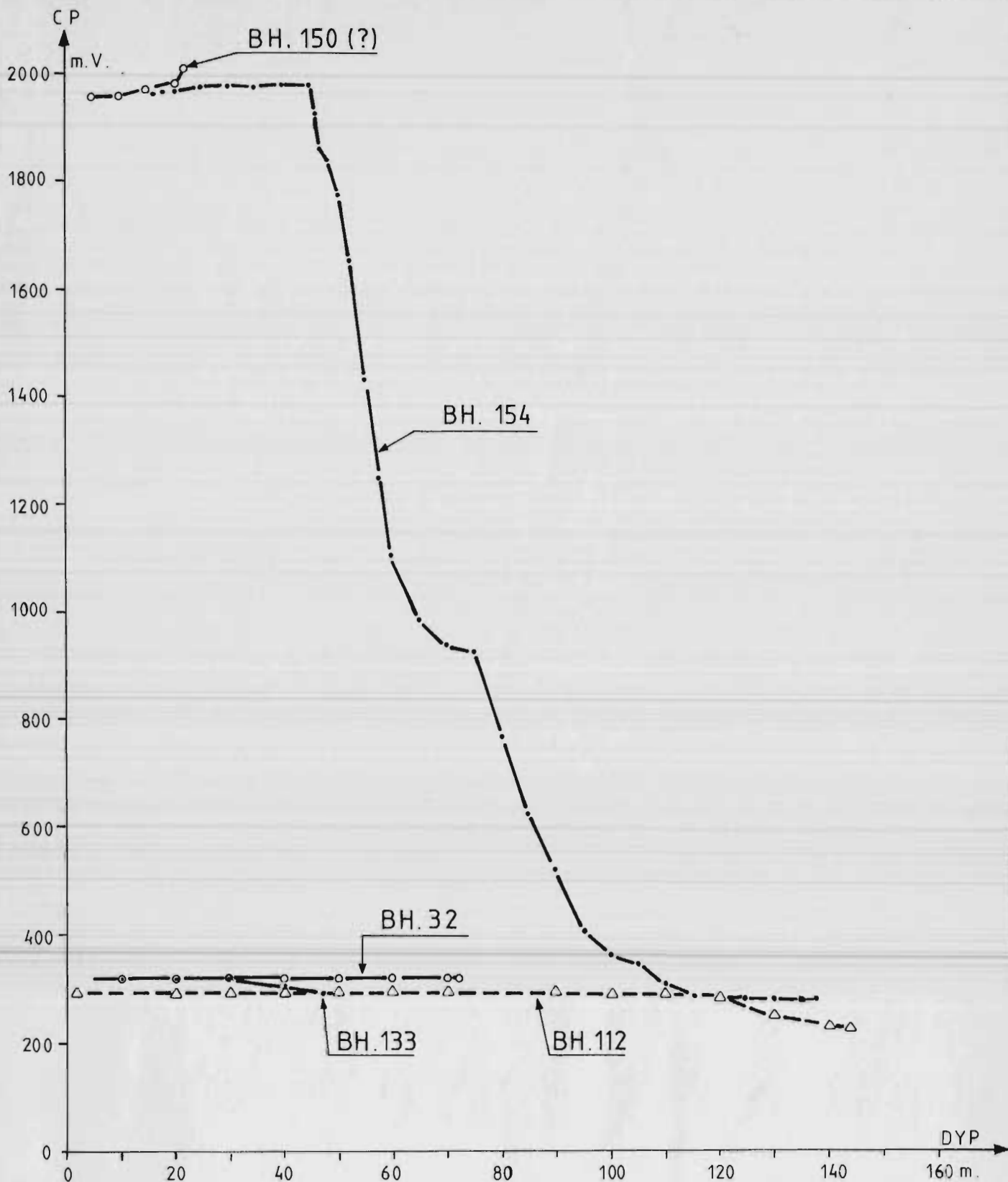
Ola Kihle
geofysiker



- TEGNFORKLARING
-  Ekvipotensialkoter, intervall 100 mV
 -  Målepunkter
 -  Diamantborhull
 -  Skjerp
 -  Jording
 -  EM indikasjoner (Kfr. GM - rapport nr. 232 - 359)

Ström 1 A
Fjernelektrode ca. 6300V-1250N

| | | | |
|---|-------------|--------------|----------|
| GRONG GRUBER A/S CP-MÅLINGER LINDSETH SKJERP RØYRVIK, N.TRØNDELAG | MALESTOKK | DBS. O.K. | JULI-78 |
| | 1:2000 | TEGN. O.K. | FEB.-79 |
| | | TRAC. T.H. | APRIL-79 |
| | KFR | NOV.-79 | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. | KARTBLAD NR. | |
| | 1667A-01 | 1924I | |



GRONG GRUBER A/S

CP, MÅLINGER I BOREHULL

JORDING VED LINDSETH SKJERP

JOMA, RØYRVIK, NORD - TRØNDELAG

MÅLESTOKK

1:1000

OBS. JULI 1978

TEGN. MARS 1979

TRAC. R.O. NOV. 1979

KFR.

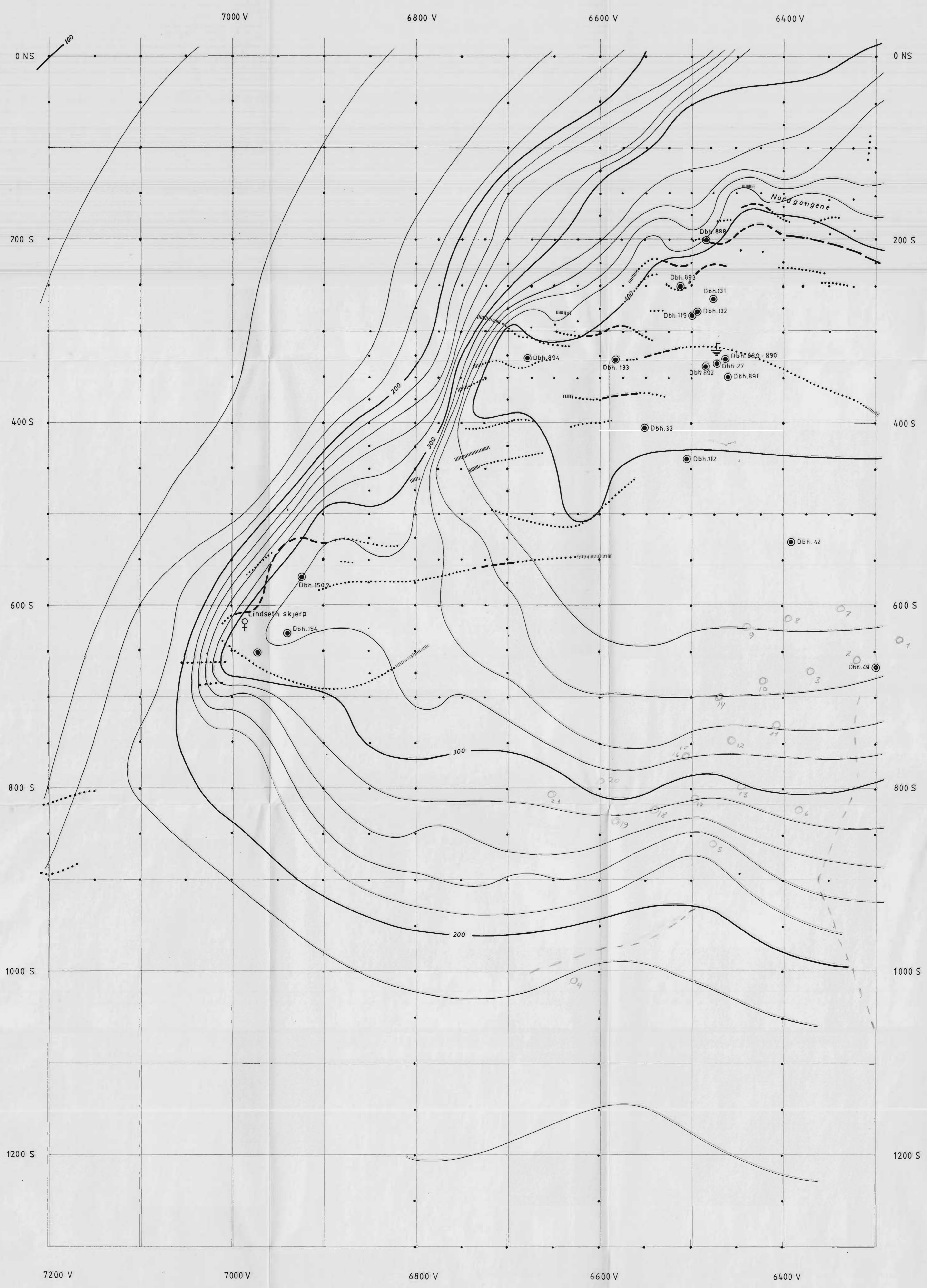
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

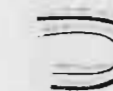




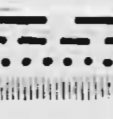
1667 A -02

KARTBLAD NR.

1924 I



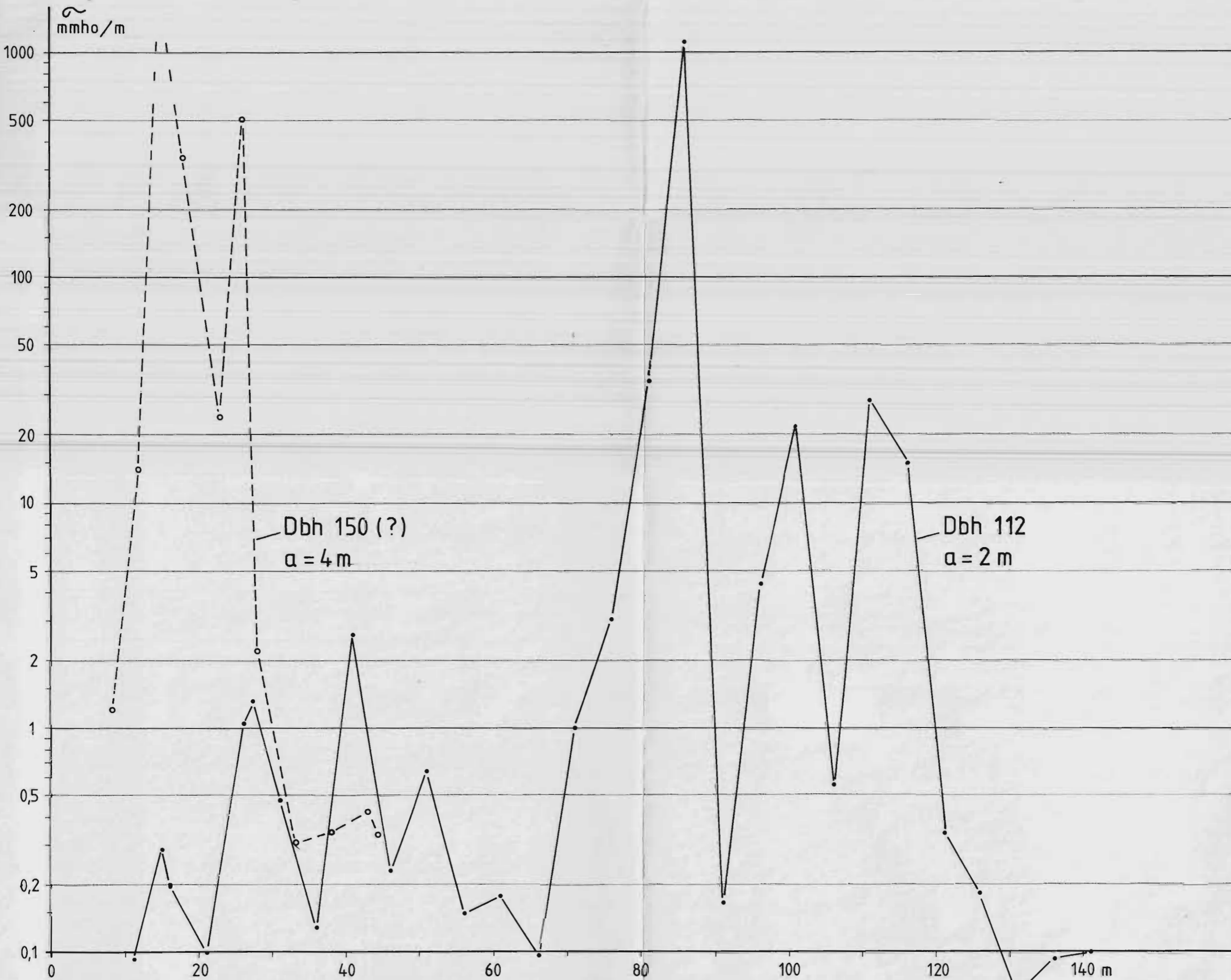
TEGNFORKLARING.

-  Ekvipotensialkoter, intervall 20 mV.
-  Målepunkter
-  Diamantborhull
-  Skjerp
-  Jording
-  EM indikasjoner (Kfr. GM-rapport nr. 232-359)

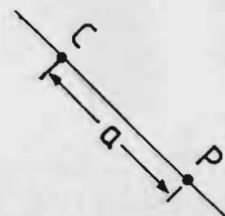
Ström. 1 A
Fjernelektrode ca. 6300V - 1250N

| | | | | |
|--|-------------------------|------------------------|------------|---------|
| GRONG GRUBER A/S CP-MÅLINGER JOMA VEST RØYRVIK, N. I RØNDELAG | MÅLESTOKK | 1:2000 | LOBS. O.K. | JULI-78 |
| | TEGN. O.K. | FEB-79 | IRAC. T.H. | MAI-79 |
| | KFR. | NOV-79 | | |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TEGNING NR. 1667A-03 | KARTBLAD NR. 1924 I | | |

Tilsynelatende ledningsevne



Pol-pol konfigurasjon



- C strömelektrode
- P potensialelektrode

GRONG GRUBER A-S
Ledningsevнемålinger i borhull
JOMA
Røyrvik, Nord-Trøndelag

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

| | | |
|--------------------|-----------------|-----------|
| MÅLESTOKK 1:500 | OBS. <i>OK</i> | JULI 1978 |
| | TEGN. <i>OK</i> | MARS 1979 |
| | TRAC. H. E. | NOV. 1979 |
| | KFR. | |

TEGNING NR.
1667A-04

KARTBLAD NR.
1924 I