

Oppdragsgiver:

A/S RØROS KOBBERVERK

NGU Rapport nr. 1277

VLF-målinger

SYD FOR LERGRUVBAKKEN

RØROS, SØR-TRØNDELAG

6. - 12. juni 1974

Utført ved: Per Singsaas

Norges geologiske undersøkelse

Geofysisk avdeling

Postboks 3006

7001 TRONDHEIM

Tlf.: (075) 20166

INNHold:Side:

FORMÅLET MED VLF-MÅLINGENE	3
MÅLEMETODE	3
MÅLINGENES UTFØRELSE	4
RESULTATER AV MÅLINGENE	4
SLUTTBEMERKNING	7

Bilag:

1277-01: Feltkurver over ELI-forekomstene

1277-02: Ekvifeltstyrkekart K-forekomsten i Kvernenglia

1277-03: VLF- og Turam feltkurver profil 4400 X Rødalen

FORMÅLET MED VLF-MÅLINGENE

Formålet med målingene var i første rekke å få fastlagt beliggenheten av I-forekomsten noe nøyere. I-forekomsten ligger ca. 2 km syd for Lergrubbakken og ble funnet ved Turammålinger i 1966 av AB Elektrisk Malmletning, Stockholm. ABEM's anvisninger er noe ufullstendige, og det var nødvendig med ytterligere målinger før det kunne bores på forekomsten.

Det er betydelig billigere å utføre en undersøkelse med VLF enn med Turam. Oppdragsgiver ville derfor gjerne se resultatene av et forsøk med VLF før det ble tatt standpunkt til hvilke andre undersøkelser det kunne komme på tale å utføre på I-forekomsten.

VLF-målingene førte ikke til klarhet i forholdene. Det ble derfor utført Turammålinger i området senere på sommeren, kfr. NGU Rapport nr. 1300.

MÅLEMETODE

Som primærfelt ved VLF-målinger benyttes feltet fra radiosendere satt opp for kommunikasjonsformål forskjellige steder i verden. Disse sendere benytter frekvenser i området 15 - 20 kHz. Feltet står vinkelrett på utbredelsesretningen og er horisontalt.

Som ved andre elektromagnetiske metoder vil primærfeltet indusere virvelstrømmer i eventuelle ledende soner, og sekundærfeltet fra disse kan måles opp som anomalier ved hjelp av egnete instrumenter.

Instrumentet som ble brukt under forsøket har betegnelsen Geonic EM 16 (Ronka), og det måler styrken av den vertikale komponent av sekundærfeltet i forhold til primærfeltets styrke. På grunn av faseforskjell mellom primærfeltet og sekundærfeltet vil avlesningene på instrumentet være komplekse tallstørrelser (reell og imaginær komponent).

Det ble foretatt målinger av feltstyrken fra to ulike sendere:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 NAA (USA) | frekvens 17.8 kHz |
| 2 GYD (England) | " 19.0 " |

Retningen av primærfeltet fra disse sendere er antydnet i de vedlagte kartskisser.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Det ble benyttet samme stikningsnett som under de første Turammålingene, og det ble i alt målt 7 profilkilometer. Da det fort viste seg at det ikke ville bli mulig å klarlegge I-forekomsten godt nok med VLF, ble det ikke målt mer enn 3 linjer inn over forekomsten. I stedet ble det målt et antall linjer over østre del av E-forekomsten som ligger ca. 700 meter nord for I-forekomsten. E-forekomsten var kartlagt ganske nøyre med Turam tidligere, og en hadde derfor stor interesse av å se hvilke VLF-anomalier den kjente malmsonen ga.

Som forsøk ble det til slutt målt noen korte profiler over K-forekomsten i Kvernenglia og dessuten målt et 2000 meter langt profil (4400 X) over Kongensmalmen og Prussubekksone. Det er målt tidligere med Turam disse steder slik at en fikk anledning til å sammenlikne resultatene av VLF og Turam.

RESULTATER AV MÅLINGENE

ELI-forekomstene

Malmsonene i strøket Lergrubbakken - Kvernenglia er relativt flattliggende. Forholdene ligger derfor ikke særlig godt til rette for VLF-metoden som benytter horisontalt primærfelt. Foruten ELI-forekomstene opptrer det i dette området en rekke soner av mindre utstrekning. De fleste av disse har - etter Turammålingene å dømme - meget lav ledningsevne, men de har gitt til dels like sterke VLF-anomalier som de mer betydelige soner. Det totale anomali-bilde er derfor temmelig komplisert, og det har ikke vært mulig å klarlegge forholdene på basis av VLF-målingene alene.

I vedlegg 1277-01 har en forsøkt å vise anomaliene ved hjelp av feltkurver. Observasjonene er plottet ned ubearbeidet og hver for seg for de to senderstasjoner som ble brukt. Bare den reelle komponent av feltstyrken er tegnet opp. I kurvebladet er dessuten lagt inn konturene av de ledende soner i området slik de ble kartlagt ved de etterfølgende Turammålingene, kfr. NGU Rapport 1300.

Av kurvebladene fremgår umiddelbart at VLF-målingene ikke ga grunnlag for nøyere anvisninger. VLF-metoden viste seg altså uegnet i dette området. I denne forbindelse kan det være grunn til å minne om de positive resultater en

fikk ved VLF-forsøket i Lergruvbakken i 1973, se felteksempel datert mai 1974. Forholdene ligger altså betydelig bedre til rette for VLF i Lergruvbakken enn i området sønnenfor. Grunnen til dette er hovedsakelig at det i Lergruvbakken opptrer færre soner og at anomalibildet som følge herav er mer oversiktlig.

Det skal tilføyes at resultatene av Turammålingene var like tydelige over ELI-sonene som over forekomsten i Lergruvbakken.

K-forekomsten i Kvernenglia

De observerte VLF-anomalier i Kvernenglia fremgår av vedlagte ekvifeltstyrkekart 1277-02. Kotene er trukket på basis av de observerte feltverdier direkte, og for enkelhets skyld er bare den reelle komponent tatt med. Konturene av K-forekomsten er overført fra kartskisse nr. 1 i GM Rapport 274 A.

Som feltkartet viser, foreligger det tydelige gradienter i feltstyrken langs østre, delvis utgående kant av forekomsten. Forsøksmålingene tyder avgjort på at det vil være mulig å kartlegge den grunne delen av forekomsten ganske nøye med VLF.

En ser frem til ved en senere anledning å få målt flere linjer over forekomsten. K-forekomsten er godt kjent allerede, og egner seg derfor godt som forsøksobjekt.

Profil 4400 X over Kongensmalmen og Prussubekksjonen

VLF-anomaliene i dette profil fremgår av feltkurvene i vedlegg 1277-03. Det er tegnet en feltkurve - reell komp. - for hver av de to senderstasjoner som ble brukt. I vedlegget er også vist feltkurven fra Turammålingene langs det samme profil, og det er antydnet et vertikalsnitt gjennom de indikerte ledende soner. Dessuten er vist et utsnitt av kartskissen over ledende soner påvist ved Turammålingene i området Kongens - Rødalen, kfr. NGU Rapport 554.

På basis av Turammålingene er det anvist ledende soner 7 steder i profil 4400 X. De observerte indikasjoner som svarer til disse soner er nummerert 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7 i vedlegg 1277-03. Indikasjonene 0 og 00 forekommer bare i VLF-kurvene.

Mellom VLF-kurvene er det god overensstemmelse i noen punkter, i andre

punkter er overensstemmelsen mindre god eller mangler helt. Overensstemmelsen mellom VLF og Turam er god over gruntliggende soner. NAA-kurven samsvarer best med Turamkurven. Dette er rimelig ettersom primærfeltet fra NAA gir bedre skjæring med de ledende soner enn primærfeltet fra GYD. Over de dyptliggende sonene - Kongensmalmen og Prussubekksonen - foreligger det ingen tydelige VLF-anomalier.

Anomali 0 forekommer bare i VLF-kurvene, tydeligst i NAA-kurven.

Anomali 1 er meget klar i alle kurver. VLF-kurvene kan tyde på at dypet ned til øvre kant av sonen er noe mindre enn antydnet på basis av Turam.

Anomali 2 forekommer bare i Turamkurven. Den påviste sone - Kongensmalmen - ligger 150 meter under dagen. I NAA-kurven foreligger det en svak anomali på det aktuelle sted, men denne skyldes en svak rustsone i dagen og har ingen sammenheng med malmsonen under.

Anomali 00 forekommer bare i GYD-kurven.

Anomali 3 er tydelig i alle kurver.

Anomali 4 forekommer i alle kurver, men er meget svak i GYD-kurven.

Anomali 5 er tydelig i Turam-kurven og i NAA-kurven. I GYD-kurven har anomalien motsatt fortegn og er mer usikker. Dette skyldes trolig at GYD's primærfelt ligger nesten parallelt strøkretingen i dette parti.

Anomali 6 skyldes en gruntliggende sone som har gitt forholdsvis sterkere anomalier med VLF enn med Turam. Anomali 6 er meget tydelig i alle kurver.

Anomali 7 skyldes Prussubekksonen som i profil 4400 X ligger ca. 100 meter dypt. Anomalien er tydelig med Turam. VLF-kurvene er meget lik hverandre i det aktuelle parti, men en kan ikke se at det foreligger klare anomalier på Prussubekksonen. Det må imidlertid være grunn til å anta at den noe vedholdende VLF-anomali som forekommer i begge kurver i partiet mellom 1400 Y og 1800 Y har sammenheng med en dypereliggende leder.

SLUTTBEMERKNING

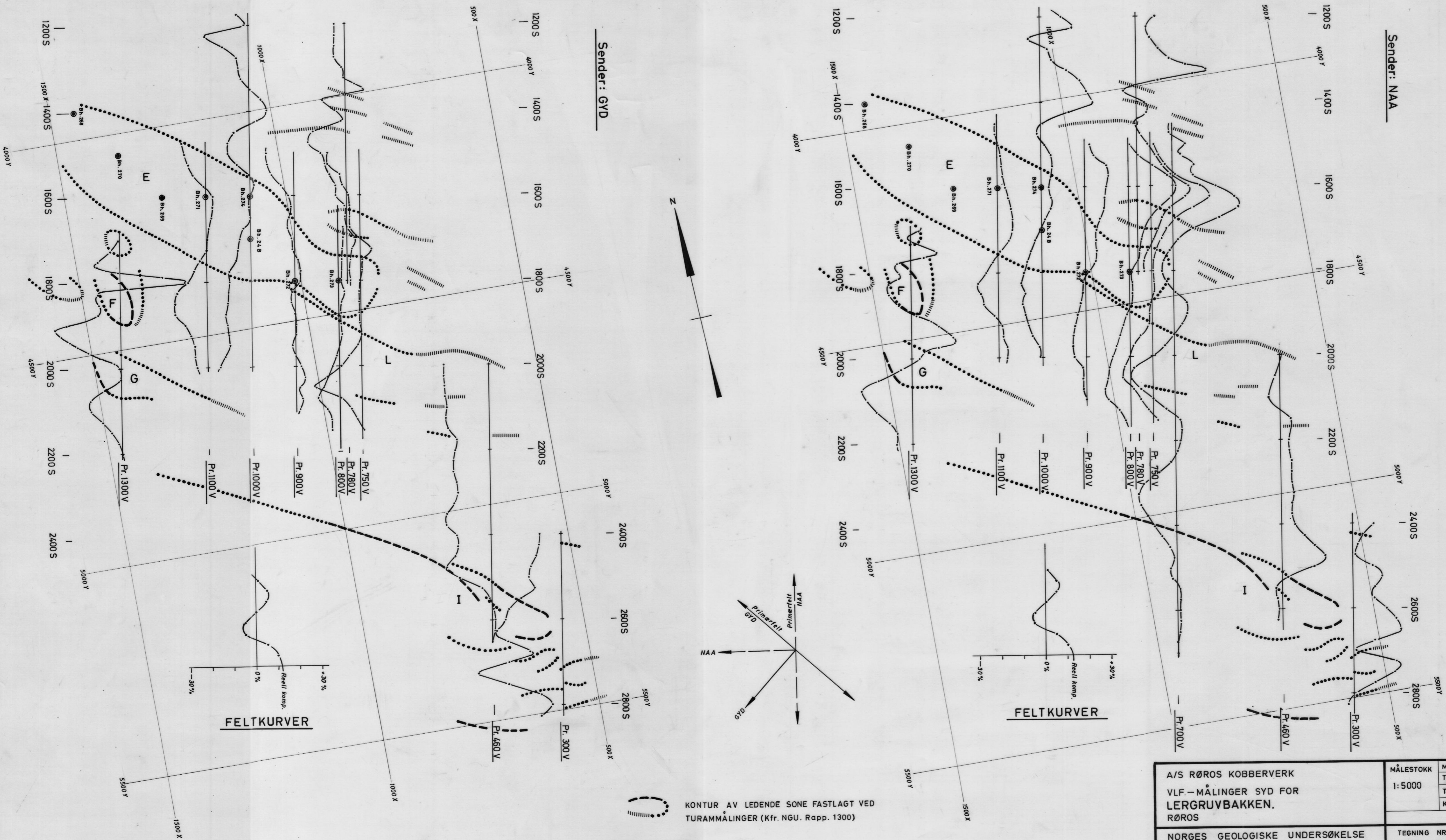
De utførte forsøk har vist at det ikke alltid vil være mulig å si på forhånd om VLF-metoden egner seg i et felt. Lokale forhold spiller en avgjørende rolle for hva som kan komme ut av en VLF-undersøkelse. VLF-metoden vil ofte være lite egnet i felter hvor det opptrer mange ledende soner nær hverandre, likeledes når strøkretningen er skiftende og når sonene er flattliggende. Under slike forhold vil en få sikrere resultater med Turam. Dybderekkevidden er dessuten betydelig større med Turam enn med VLF.

Ved forsøkene har en også fått demonstrert positive sider ved VLF-metoden, og det kan umiddelbart slås fast at en under enkle forhold vil få sikre opplysninger raskt og billig med VLF. VLF-metoden vil som regel være et utmerket hjelpemiddel ved rekognoseringer. Det er imidlertid meget viktig at en alltid har klart for seg hva metoden står for.

Trondheim 14. mai 1975.

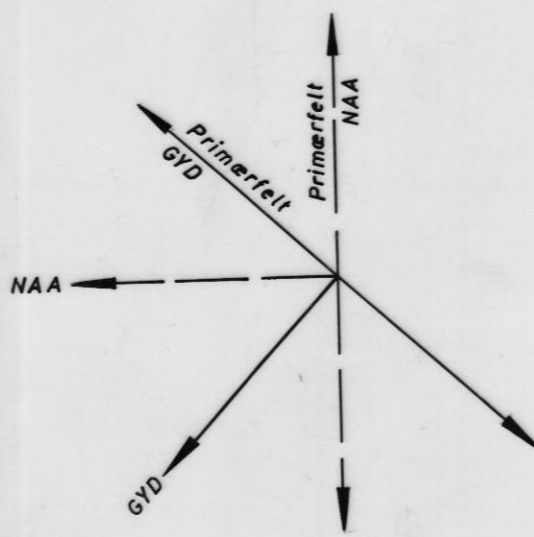
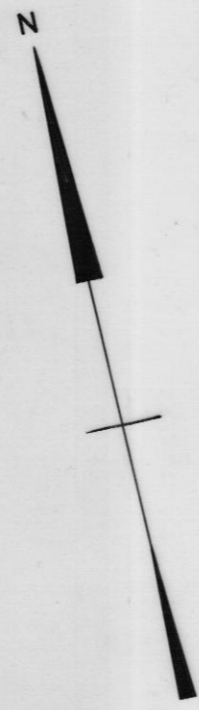
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Per Singsaas
geofysiker

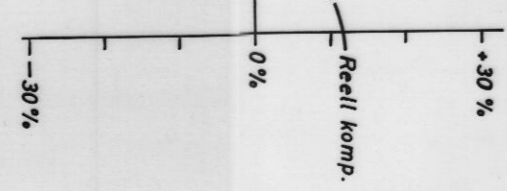
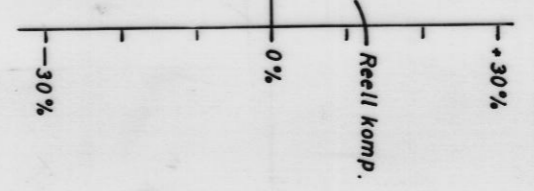


Sender: NAA

Sender: GVD



KONTUR AV LEDENDE SONE FASTLAGT VED TURAMÅLINGER (Kfr. NGU. Rapp. 1300)

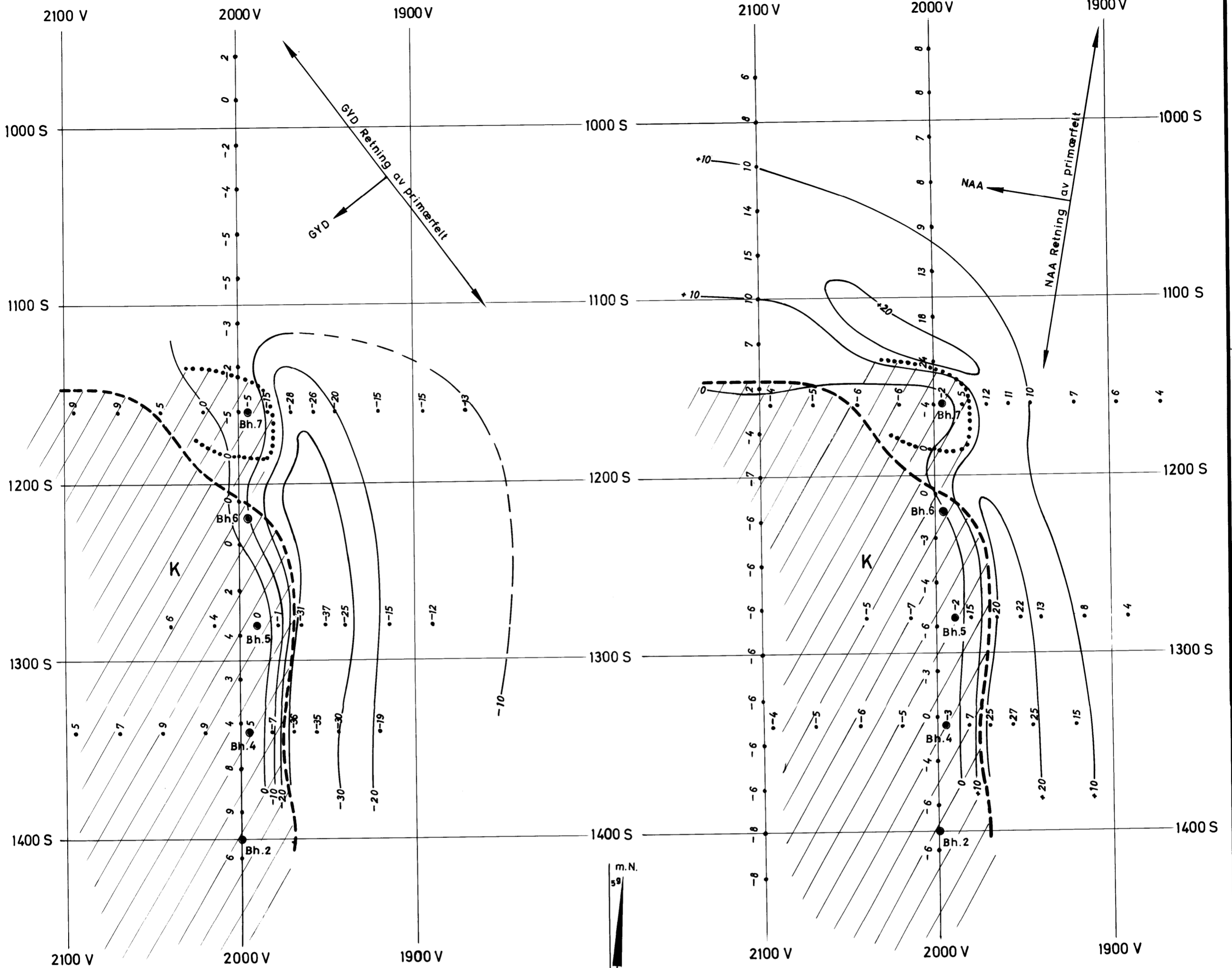


A/S RØROS KOBBERVERK VLF.-MÅLINGER SYD FOR LERGRUVBAKKEN. RØROS	MÅLESTOKK	MÅLT P.S.	Juni 74
	1:5000	TEGN. P.S.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	1277-01	1720 II	

TRAC. RO	Mars 75
KFR.	

Sender: GYD

Sender: NAA



FELTSTYRKEKART



KONTUR AV LEDENDE SONE FASTLAGT VED TURAMMÅLINGER (Kfr. GM. Rapp. 274 A)

A/S RØROS KOBBERVERK	MÅLESTOKK	MÅLT <i>Ps.</i> juni 74
	1: 2000	TEGN <i>Ps.</i>
VLF-MÅLINGER KVERNENGLIA, RØROS	TRAC. R.O.	Mars 75
	KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
	1277 -02	1720 II



Pr. 4400 X

FELTKURVER

A/S RØROS KOBBERVERK VLF - MÅLINGER ØST FOR RØDALEN GRUBE, RØROS	MÅLESTOKK	MÅLT P.S.	Juni 74
	1: 5000	TEGN. P.S.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	1277-03	1720 II	