

Rapport nr. 87.049

Forsøksmålinger med NGU-TFEM i  
Jomafeltet,  
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) 50 25 00

Rapport nr. <b>87.049</b>	ISSN 0800-3416	Åpen/ <del>Fortrolig</del> til	
Tittel: <b>Forsøksmålinger med NGU-TFEM i Jomafeltet</b>			
Forfatter: <b>Jan Steinar Rønning</b>		Oppdragsgiver: <b>NGU - Grong Gruber A/S</b>	
Fylke: <b>Nord-Trøndelag</b>		Kommune: <b>Røyrvik</b>	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) <b>Grong</b>		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) <b>1924 I Jomafjellet</b>	
Forekomstens navn og koordinater: <b>Joma syd 4472 71922</b>		Sidetall: <b>36</b>	Pris: <b>Kr. 65,-</b>
Feltarbeid utført: <b>12.-15.08.86</b>		Rapportdato: <b>21.04.1987</b>	Prosjektnr.: <b>1921.00.32</b>
		Prosjektleder: <b>Jan S. Rønning</b>	
Sammendrag: <p>I forbindelse med utprøving av NGUs TFEM-instrument er det utført forsøksmålinger i Jomafeltet. Hensikten med målingene var primært å sammenligne metoden med tidligere turammålinger utført av NGU og NTH/SINTEF. Derneft var det av interesse å se om instrumentet kunne gi tilleggsinformasjon om nylig påviste elektriske ledere. Målinger med induktiv energisering gir klare anomalier på grunne ledere, men ledere på større dyp blir mer diffuse. Avbrudte målinger med konduktiv energisering synes å gi klare anomalier på dypledere. Begge energiseringsmetodene viser såpass interessante data at målingene bør videreføres.</p>			
Emneord	Elektromagnetisk måling		
Geofysikk	Malforekomst		
Bakkemåling	Fagrapport		

INNHOOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. KONKLUSJONER	4
3. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE	5
4. RESULTATER OG DISKUSJON	6
5. REFERANSER	11

TEKSTBILAG

NGU TFEM, kortfattet beskrivelse m/3 figurer

FIGURER

- Figur 1: Oversiktskart M 1:7500. Kabelutlegg og målte profiler
- 2: Oversiktskart M 1:7500. Tidligere påviste anomalier
- 3- 8: V0-H0, V1-V7, H1-H7 og Re-Im 25 Hz  
Profil A Induktivt
- 9-12: V0-H0, V1-V7, H1-H7 og Re-Im 25 Hz  
Profil B Induktivt
- 13-16: V0-H0, V1-V7, H1-H7 og Re-Im 25 Hz  
Profil D Induktivt
- 17-20: V0-H0, V1-V7, H1-H7 og Re-Im 25 Hz  
Profil A Konduktivt

## 1. INNLEDNING

I forbindelse med utprøvingen av NGUs nye TFEM-instrument ble det høsten 1986 utført målinger i Joma. Det er tidligere utført en lang rekke geofysiske undersøkelser i feltet. Av interesse for TFEM-målingene kan nevnes NGUs turammålinger (Singsaas 1963), nyere turammålinger i regi av NTH/SINTEF (Elvebakk 1984 og Elvebakk & Lile 1985) og elektromagnetiske dybdesonderinger, EMSYSCAL (Elvebakk & Lile 1986a og 1986b). De seneste turammålingene har indikert ledende soner i Jomafeltets sydlige del. Ved NGUs turammålinger er det ikke påvist anomalier i det aktuelle området, dette til tross for at målingene er utført med flere kabelutlegg, og i to kryssende retninger. Hensikten med TFEM-målingene var primært å sammenligne denne metoden med de tidligere målingene for derved å vurdere metodens anvendbarhet. Der nest var det av interesse å se om nye hittil ukjente ledere kunne påvises.

## 2. KONKLUSJONER

Ved NGUs TFEM-målinger i Jomafeltet gis klare anomalier på grunne ledere. Dypere ledere påvist ved NTHs turammålinger gir relativt klare anomalier langs profil A (se figur 2) hvor dypet tolkes til ca. 125 meter. Anomaliforløpet kan her tolkes som å være forårsaket av induktive kantstrømmer, noe som ikke er vist tidligere. For å undersøke dette nærmere anbefales CP-målinger og utvidete TFEM-målinger.

Langs profil B hvor de tidligere påviste lederne ligger dypere (ca. 200 m), er indikasjonene svake. De seneste transientkanalene på dette profilet viser indikasjoner på en dypleder som ikke fremgår ved tidligere turammålinger.

TFEM-målingene langs profil D gir anomalier på en ca. 200 meter dyp leder. Denne er noe forskjøvet i forhold til indikasjonen ved NTHs konduktive turammålinger, og dette kan forklares ved at TFEM-målingene gir anomalier på induktive kantstrømmer. Ved en spesiell jording i borhull D-38 kunne det påvises en dypleder til på dette profilet. TFEM-målingene med induktiv energisering antyder svakt en leder i det aktuelle området.

TFEM-målinger med induktiv energisering svarte ikke helt til forventningene og konduktiv energisering ble prøvd. Målingene måtte avsluttes på grunn av generatorsvikt, men det lille som ble målt viser meget interessante forløp og disse målingene bør videreføres.

### 3. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

NGUs TFEM-instrument er utførlig beskrevet i en forskningsrapport (Qian 1986). En kortfattet beskrivelse er gitt i vedlegg 1.

Måleopplegget for undersøkelsene i Joma er vist i figur 1. Profilene A, B og D ble målt med induktiv energisering. Kabelsløyfen var nær rektangulær 1250 x 700 m. Ohmsk motstand i sløyfen var 30 ohm og strømstyrken 5.8 A. Strømmen ble brutt tilnærmet lineært ned til null i løpet av ca. 300 us.

Deler av profil A ble målt med konduktiv energisering. Til dette ble kabelsløyfens sydlige del benyttet. Kabelen ble jordet i lite tjern ca. 230 sydvest for koordinat D-500 og i Joma-forekomstens utgående i dagbruddet. Kabelutleggets lengde var ca. 1500 meter. Ohmsk motstand i utlegget var 57 ohm, strømstyrken 2.5 A og strømmen ble brutt til null i løpet av 60 us. Under disse målingene sviktet generatoren, og målingene måtte avsluttes.

Målingene ble utført av Jan S. Rønning og Jan O. Claesson fra NGU i perioden 12.08.-15.08.86. Grong Gruber stilte to assistenter til rådighet ved kabelutleggingen.

#### 4. RESULTATER OG DISKUSJON

Tidligere påviste anomalier er vist i figur 2. I det interessante området for disse målingene viser NGUs turammålinger ingen anomalier. TFEM-målingene er vist som profilkurver i figurene 3 til 18. Kanal V0 er normalisert mot beregnet teoretisk felt fra kabelutlegget og slik at første punkt er satt lik 1. H0 presenteres ukorrigert i uV. De transiente kanalene (V1-V7 og H1-H7) er multiplisert med bestemte faktorer (angitt i figurene) og presentert samlet med samme oppløsning langs Y-aksen. Reell- og Imaginærkomponent for målinger i frekvensdomenet ved 25 Hz er beregnet ut fra kanalene V8 og V9, og normalisert mot beregnet teoretisk felt fra det aktuelle kabelutlegg.

##### 4.1. Profil A, Induktivt

Resultatene av primærfeltemålinger i tidsdomenet (kanalene V0 og H0) er vist i figur 3. V0 viser uregelmessigheter ved passering av kabelutlegg (koordinat 650) og høyspentlinje (koordinat 950). Ved ca. koordinat 1350 indikeres en leder hvor dypet kan tolkes til ca. 125 meter. Kurven stiger mot slutten av profilet og årsaken til dette er ikke klarlagt. En markert stigning ved ca. koordinat 1625 kan tolkes som forårsaket av en "retur strøm", og dette kan representere avslutningen av en nær horisontaltliggende plate. Ved starten av profilet indikeres en grunn leder som også er påvist ved NGUs turammålinger (se figur 2).

Kanal H0 blir sterkt forstyrret ved passering av kabelutlegg (koordinat 650) og delvis av høyspentlinje (koordinat 950). Noen klare anomalier kan ikke påvises med den oppløsning som er benyttet her. Kurven er for øvrig plottet med feil fortegn.

Transiente kanaler (V1-V7 og H1-H7) langs profil A er plottet i figurene 4 og 5. Disse er dominert av forstyrrelsen fra kabelutlegg og høyspentlinje (koordinatene 650 og 950) og lite informasjon kan leses ut. Ved starten av profilet (koordinat 500) viser transient kanalene uregelmessigheter som er vanskelig å tolke på grunn av at profilet ikke er målt langt nok mot nordvest.

Ved nyere turammålinger (Elvebakk 1984, Elvebakk & Lile 1985) indikeres en elektrisk leder ved koordinat 1350 på profil A. Ved enkelte av transientkanalene (V3-V5 og H3-H6) indikeres svakt anomalier ved denne koordinat. For å studere dette nærmere er transientkanalene mellom koordinatene 1050 og 1900 plottet på nytt med bedre oppløsning i figurene 6 og 7. Her indikerer kanalene V3-V6 klart en strømkonsentrasjon ved koordinat 1350. Dypet ned til denne kan tolkes til 100-125 meter, noe som er i samsvar med de første turammålingene. Som for kanal V0 stiger vertikal feltstyrken på nytt ved ca. koordinat 1650 og som tidligere nevnt kan dette indikere sør-østlige kant av en plate. Horisontalkomponenten (figur 7) viser også et forløp som kan være forenlig med denne tolkningen. Ved ca. koordinatene 1700 og 1850 viser kanalene V1, V2, H1 og H2 meget svake anomalier på de samme "lederne" som NGUs turammålinger indikerer (se figur 2). Anomaliene dør meget raskt ut, og dette indikerer dårlig ledningsevne.

Ved målingene i frekvensdomenet (figur 8) viser reellkomponenten ingen klare anomalier på ledende soner. Imaginærkomponenten viser mindre uregelmessigheter ved ca. koordinat 1350 og muligens ved 1700, og dette er forenlig med en ikke alt for god ledningsevne i lederne.

#### 4.2. Profil B, Induktivt

Primærfeltkanaler i tidsdomenet er vist i figur 9. Kanal V0 indikerer meget svakt en strømkonsentrasjon ved ca. koordinat 1400. Dypet kan antydes til i størrelsesorden 200 meter, noe som er i samsvar med turammålinger (Elvebakk 1984). Kanal H0 gir ingen klare indikasjoner på ledende soner. Disse målingene er for øvrig plottet med feil fortegn.

Transiente vertikale kanaler (V1-V7) og horisontale kanaler (H1-H7) er plottet i figurene 10 og 11). Uregelmessigheter i starten av profilet skyldes kraftlinje. Kanalene V3 og V4 indikerer meget svakt en leder ved ca. koordinat 1400. Denne gir klare anomalier ved NTHs turammålinger (Elvebakk 1984, Elvebakk & Lile 1985). Ved de senere kanalene (V6 og V7) indikeres en dyp anomali ved ca. koordinat 1150. Dypet kan antydes til i størrelsesorden 200 meter, men dette er usikkert på grunn av at kurvene påvirkes av kraftlinje, og at profilet er noe for kort. Av samme grunn kan også lokaliseringen være noe usikker. Horisontalfelt-kanalene (figur 11) viser jevnt fallende verdier mot stigende koordinat. Noen klar anomali på ledende soner indikeres ikke.

Målingene ved 25 Hz i frekvensdomenet (figur 12) viser ingen klare anomalier. Både Reell- og Imaginærkomponent stiger mot slutten av profilet og årsaken til dette er ukjent.

#### 4.3. Profil D, Induktivt

Primærfelt i tidsdomenet (V0 og H0, figur 13) domineres av effekter ved passering av kabelutlegg ved koordinat 550. Bortsett fra en mulig grunn leder ved ca. koordinat 1075 viser disse to kanalene ingen klare anomalier.



Transiente kanaler (V1-V7 og H1-H7, figurene 14 og 15) gav kraftige forstyrrelser ved passering av kabelutlegg, og målepunkt 550 er tatt bort ved disse kurvene. Ved starten av profilet (ca. koordinat 325) indikeres en meget grunn strømkonsentrasjon som også er påvist ved tidligere turammålinger (se figur 2).

Ved ca. koordinat 1000 indikerer kanalene V2 til V5 og H2 til H5 klart en strømkonsentrasjon på ca. 200 meters dyp. De seneste kanalene viser ingen anomali, og dette indikerer relativt dårlig ledningsevne. Strømkonsentrasjonen påvises også ved NTHs turammålinger (Elvebakk 1984, Elvebakk & Lile 1985), men her indikeres strømkonsentrasjonen nærmere koordinat 1100. Kanalene V2-V6 viser en svak stigning mot slutten av profilet og dette kan være forårsaket av nye ledere ved koordinat 1500 (se figur 2). Stigningen kan også være forårsaket av en induktiv kantstrøm, på en nær horisontalliggende plate. Tolkning av Syscal EM (Elvebakk & Lile 1986b, figur 19) og forskjellig lokalisering ved turam- og TFEM-målingene bygger opp under denne tolkningen. For å avklare dette nærmere bør det utføres utvidete TFEM-målinger med induktiv energisering.

Kanalene V6-V7 og H6-H7 indikerer svakt en strømkonsentrasjon i området rundt koordinat 750. Kurveforløpet påvirkes av kabelutlegget, og det er derfor vanskelig å gi en eksakt lokalisering. Ved NTHs turammålinger indikeres her to ledere, en ved koordinat 750 og en ved koordinat 850. Dypet ble anslått til 250 meter (Elvebakk & Lile 1985).

Målingene i frekvensdomenet ved 25 Hz er vist i figur 16. Målingene forstyrres kraftig over kabelutlegget ved koordinat 550, og dette punktet er tatt ut. Reell-komponenten viser ingen klare anomalier på ledende soner. Imaginær-komponenten indikerer en leder ved ca. koordinat 1050, og dette bekrefter at lederen har dårlig ledningsevne.

#### 4.4. Profil A, Konduktivt

De induktive målingene infridde ikke helt de forventninger en hadde til utstyret og det ble derfor besluttet å forsøke med konduktiv energisering. Like etter oppstartning av målingen sviktet generatoren, men de få målepunktene en fikk viste meget interessante kurveforløp. Før generatoren stoppet helt gikk den meget ujevnt, og uregelmessigheter i kurveforløp kan skyldes ujevn utgangseffekt.

Primærfeltemålingene i tidsdomenet (V0 og H0) er vist i figur 17. Kanal V0 er åpenbart påvirket av støy, men viser et forløp som kan tilsi en leder ved ca. koordinat 1300. Kanal H0 viser et noe uvanlig forløp som vanskelig lar seg tolke.

Transiente kanaler (V1-V7 og H1-H7) er vist i figurene 18 og 19. Ved de første punktene på kanal V1 ble det påvist feil og disse er tatt ut. Alle de øvrige kanalene viser klart starten på en anomali, og det kan synes som om denne er lokalisert i området rundt koordinatene 13-1400. Nærmere stedsangivelse og tolkning av dyp kan ikke angis.

Målingene i frekvensdomenet ved 25 Hz er vist i figur 20. Her indikerer Reell-komponenten en meget klar anomali i samme området som transientkanalene har indikasjoner. Imaginær-komponenten viser et anomaliforløp som har motsatt fortegn sammenlignet med Reell-komponenten.

Trondheim, 21. april 1987  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling

*Jan S. Rønning*  
Jan Steinar Rønning  
forsker

## 5. REFERANSER

- Elvebakk 1984: Elektromagnetiske målinger i Joma 1984. Rapport 84.M.02. Institutt for Pet.tek. og anv. geofysikk, NTH.
- Elvebakk & Lile 1985: Elektromagnetiske målinger i Joma 1985. Rapport 85.M.05. Institutt for Pet.tek. og anv. geofysikk, NTH.
- Elvebakk & Lile 1986a: Elektromagnetiske målinger EM SYSCAL, Joma 1985. Rapport 86.M.05. Institutt for Pet.tek. og anv. geofysikk, NTH.
- Elvebakk & Lile 1986b: Elektromagnetiske dybdesonderinger, EM SYSCAL Joma 1986. Rapport 86.M.07. Institutt for Pet.tek. og anv. geofysikk, NTH.
- Qian 1986: NGU TFEM-85. A Time- and Frequency-domain Electromagnetic System. Project Research Report. NGU rapport 86.164.

## KORT INSTRUMENTBESKRIVELSE NGU TFEM

NGUs TFEM (Time and Frequency domain ElectroMagnetic) er et nytt instrument utviklet ved NGU i perioden 1982-1985. Senderdelen består av en generator (2 kW), en strømforsyning som konverterer AC til DC og selve senderen som er mikroprosessorstyrt. I tillegg til dette kommer kabelutlegg som kan variere i form og størrelse. Mottagersystemet består av 4 spoler, selve mottageren (mikroprosessorstyrt) og en batterikasse.

Prosessoren i mottageren kan utføre følgende funksjoner:

- stiller inn forsterkning i forhold til signalnivå
- kontrollerer og viser målingene
- utfører statistiske beregninger under måling
- utfører instruksjoner gitt av operatøren
- behandler "overflows"
- lagrer data i bobleminne
- overfører data til mikromaskin

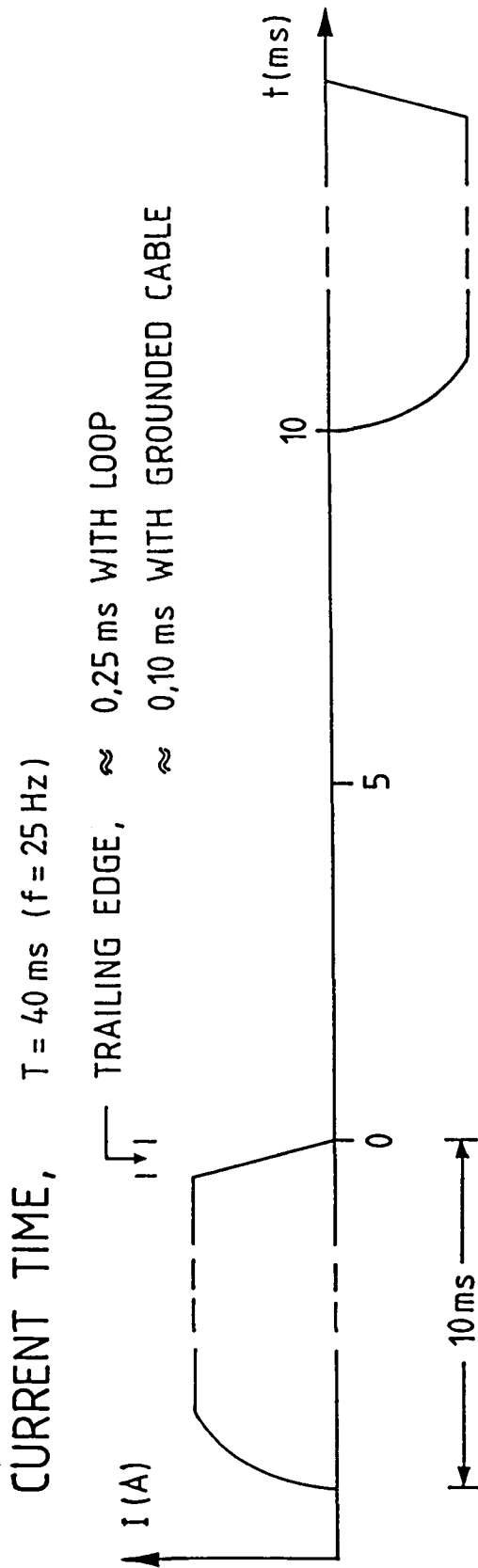
Koblingen mellom sender og mottager er etablert ved hjelp av høyfrekvente oscillatorer koblet opp mot tellere både i sender og mottager. Ved å nullstille tellerne ved målingenes start (synkronisering) vet mottager til enhver tid hvordan strømforløpet er, og kan styre måleprosessen ut fra dette.

Instrumentet måler 8 vertikale og 8 horisontale kanaler i tidsdomenet. Svært gode ledere kan blir oversett ved transientmålinger, og for å gardere seg mot dette måles to vertikalfeltkanaler ved 25 Hz i frekvensdomenet. Figur B1 viser strømforløpet ut fra sender og hvordan de 16 tidsdomenekanalene måles i forhold til strømpulsene. For å tilfredsstille krav til følsomhet og frekvensrespons måles de fire første kanalene i tidsdomenet i en spole og de fire siste i en annen spole. Dette gjelder både horisontal- og vertikalkomponenten, derfor 4 målespoler. Figur B2 viser hvordan de to frekvensdomenekanalene måles i forhold til strømforløpet. Periodetiden for den utsendte

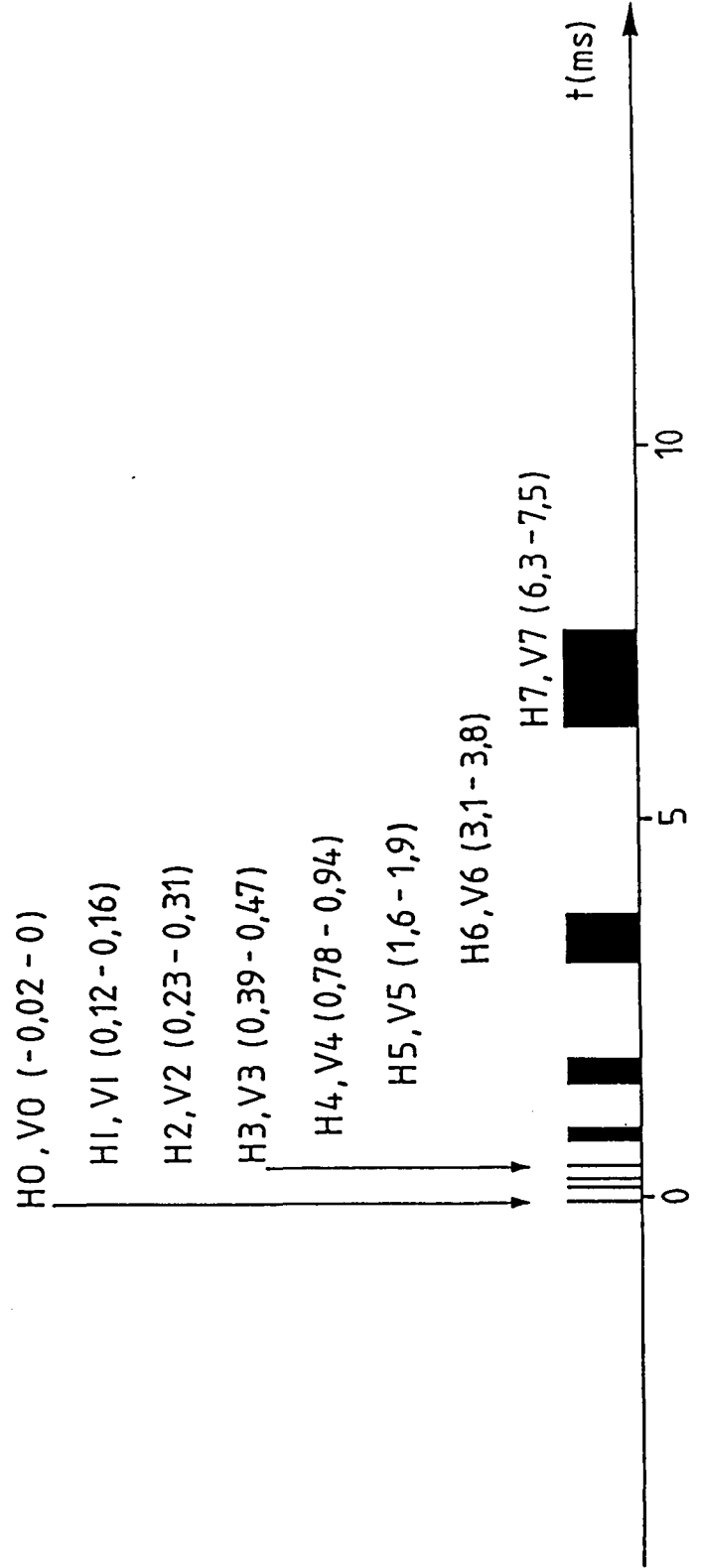
strømmen er 40 ms, noe som tilsvarer en frekvens på 25 Hz. V8 måles tilnærmet i fase med primærfeltet og V9 tilnærmet ut av fase.

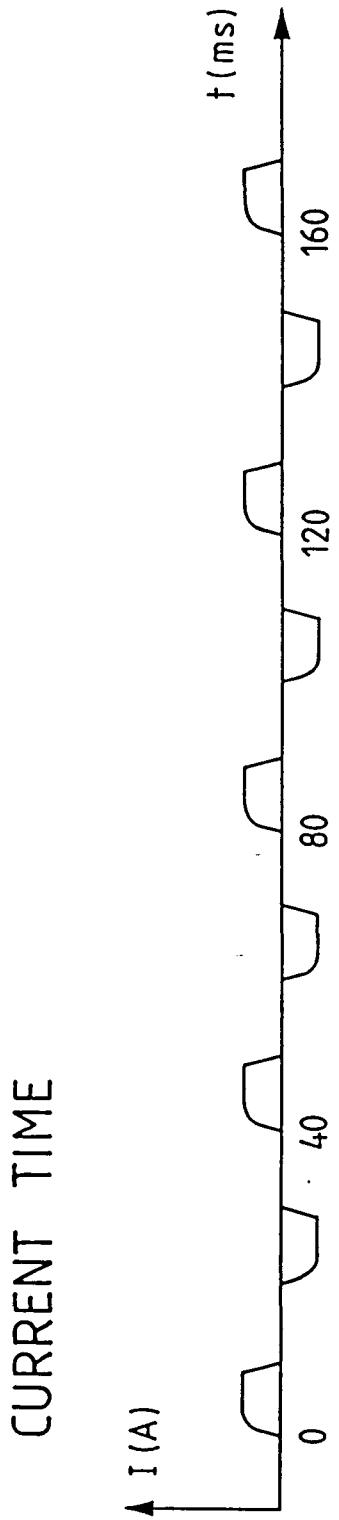
Figur B3 viser datastrømmen fra målespoler frem til presentasjon av data. Hele måleprosessen og all dataoverføring styres av den sentrale prosessoren. Fra målespolene går data via prosessoren til midlertidig lagring i RAM. Under måling utføres kontinuerlige statistiske beregninger, og data overvåkes slik at perioder med mye støy kan vrakes. Antall måleserier kan bestemmes ved å stille krav til standardavvik i de enkelte kanaler, eller ved å sette et øvre tak for antall måleserier. Etter avsluttet måleserie kan beregnede data for alle kanaler listes ut på display for sjekk. Er data OK legges de inn på boblelagret. Etter endt måledag overføres data fra boble via mikroprosessoren til HP85 mikromaskin. Her kan en liste ut måleverdiene og en kan få profilplott av to og to kanaler. Etter endt oppdrag kan data overføres til NGUs hovedanlegg HP3000 for senere prosessering og endelig uttegning. For hver målestasjon blir følgende data lagret i bobleminnet:

- middelvei i 18 kanaler
- usikkerhet i 18 kanaler
- forsterkningskode i 18 kanaler
- antall målesykluser
- informasjon om "overflows"
- tid (måned, dato, time, minutt, sekund)
- koordinator (X,Y)
- senderparametre (strømstyrke, sløyfestørrelse m.m.)

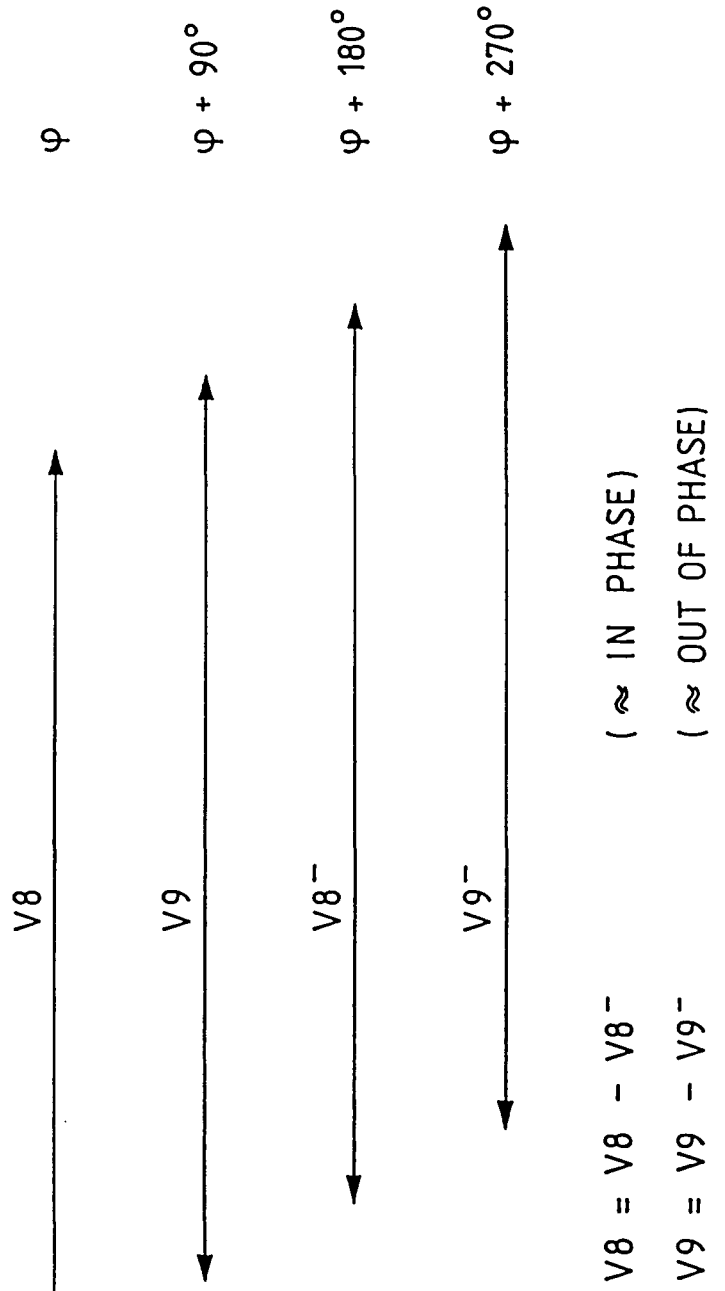


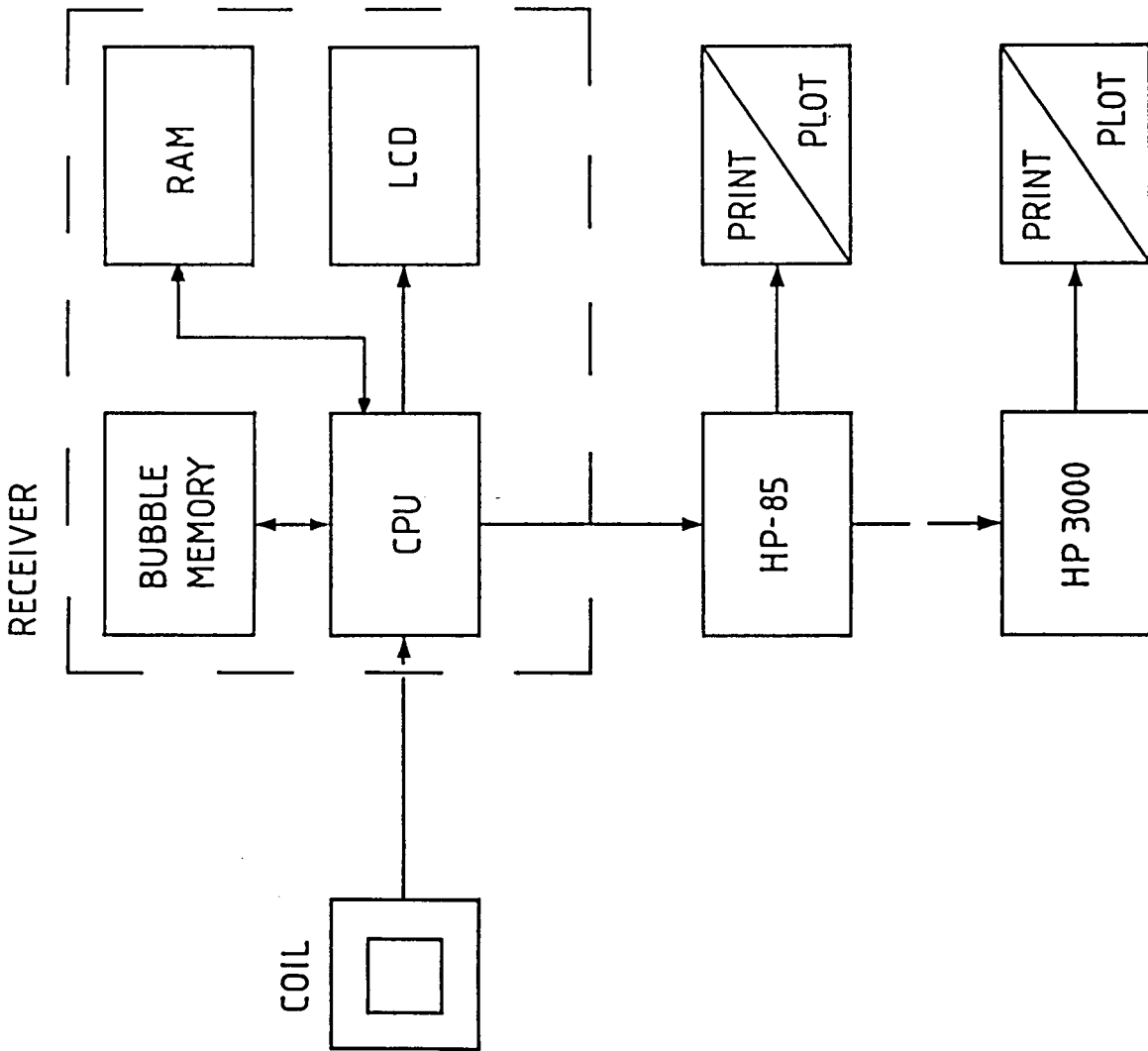
MEASURING TIME (TIME DOMAIN)





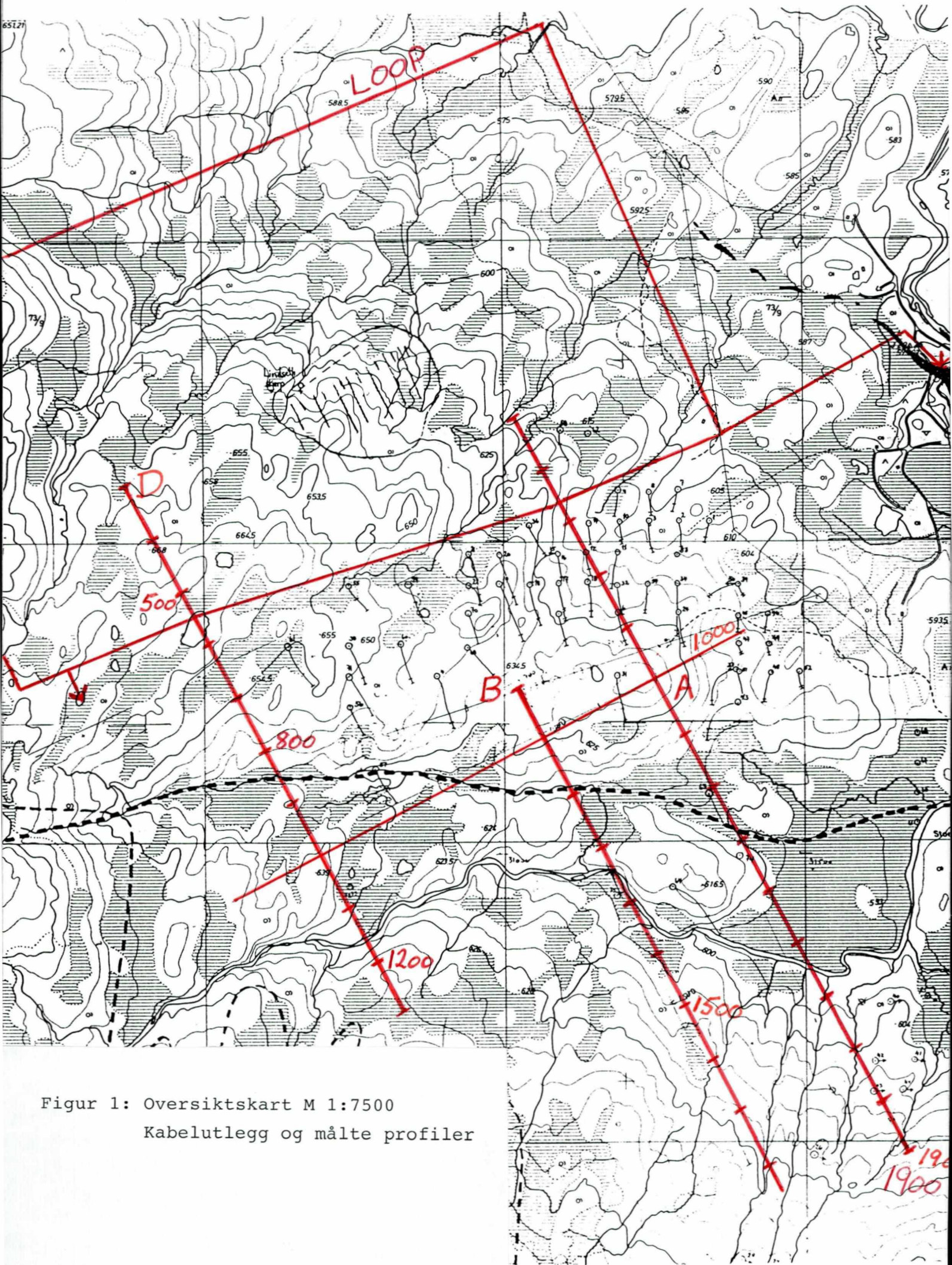
MEASURING TIME (FREQUENCY DOMAIN)





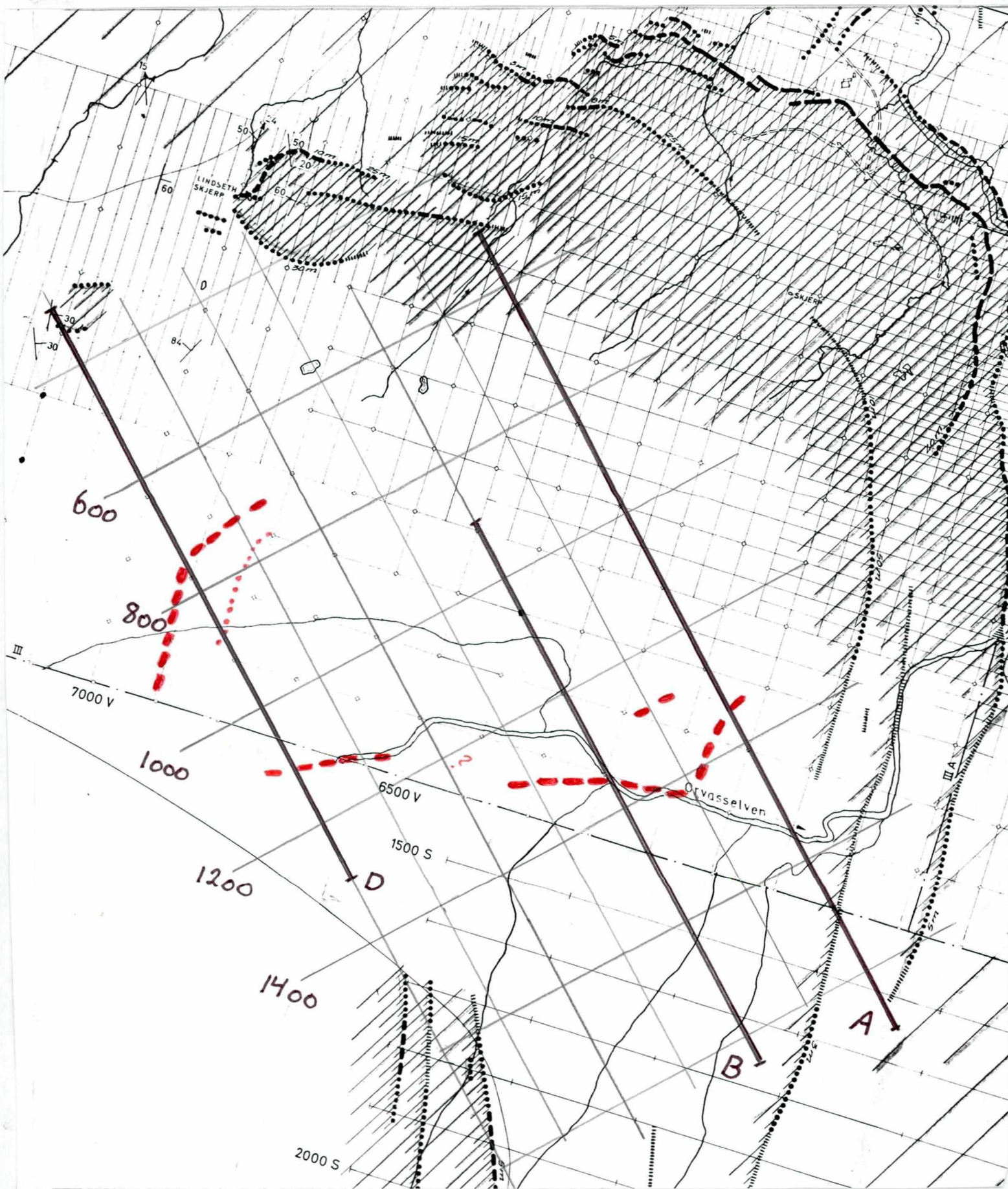
DATA FLOW, SIMPLIFIED BLOCK DIAGRAM





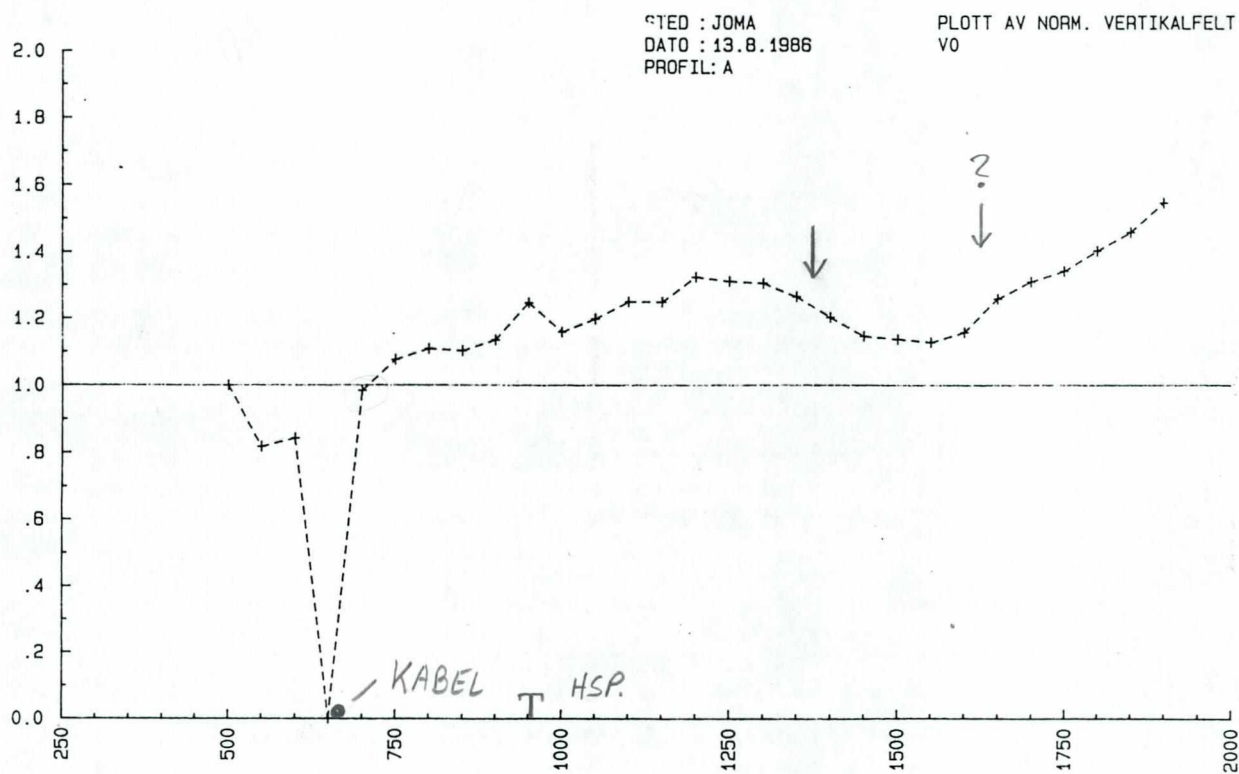
Figur 1: Oversiktskart M 1:7500  
Kabelutlegg og målte profiler



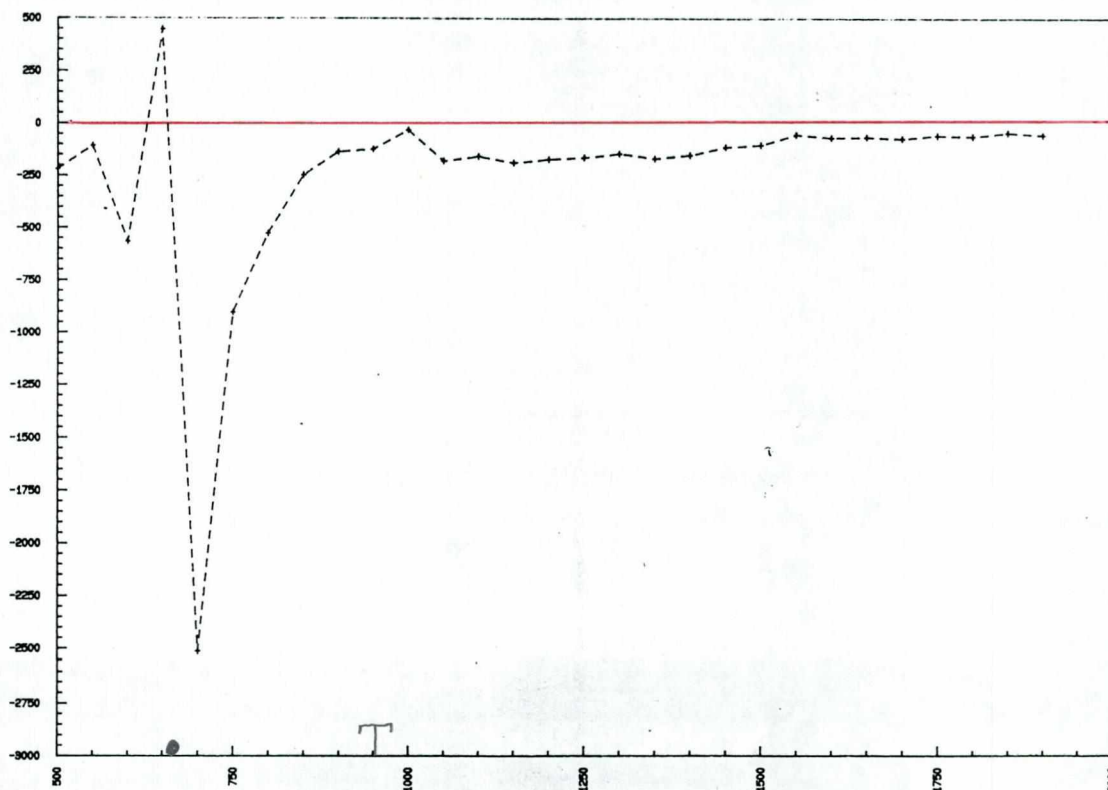


Figur 2: Oversiktskart M 1:7500  
Tidligere påviste anomalier  
(se Singaas 1963 og Elvebakk & Lile 1985)

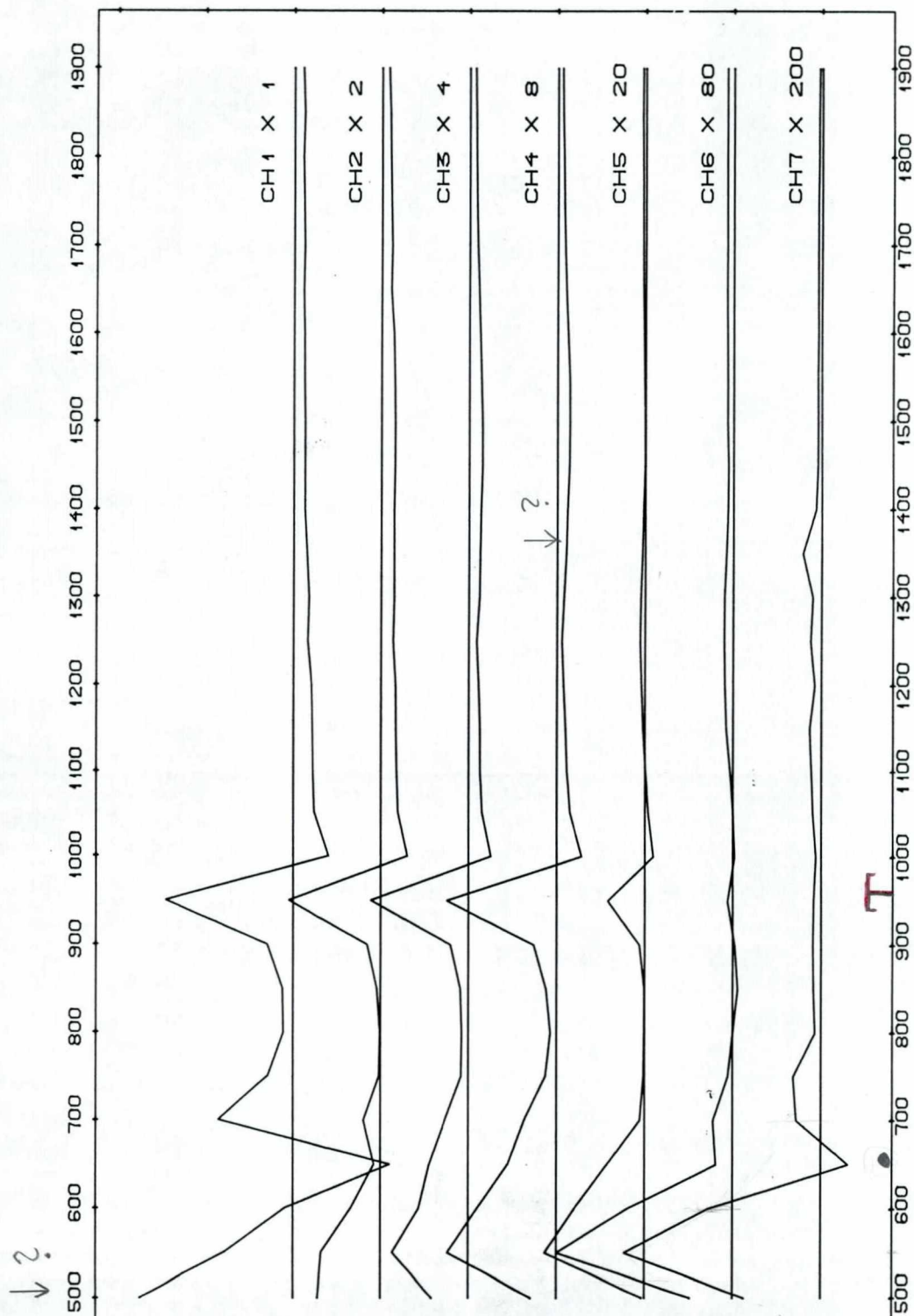
Figur 3



JOMA: DATO 13.8.1986: PROFIL A INDUKTIVT: H0

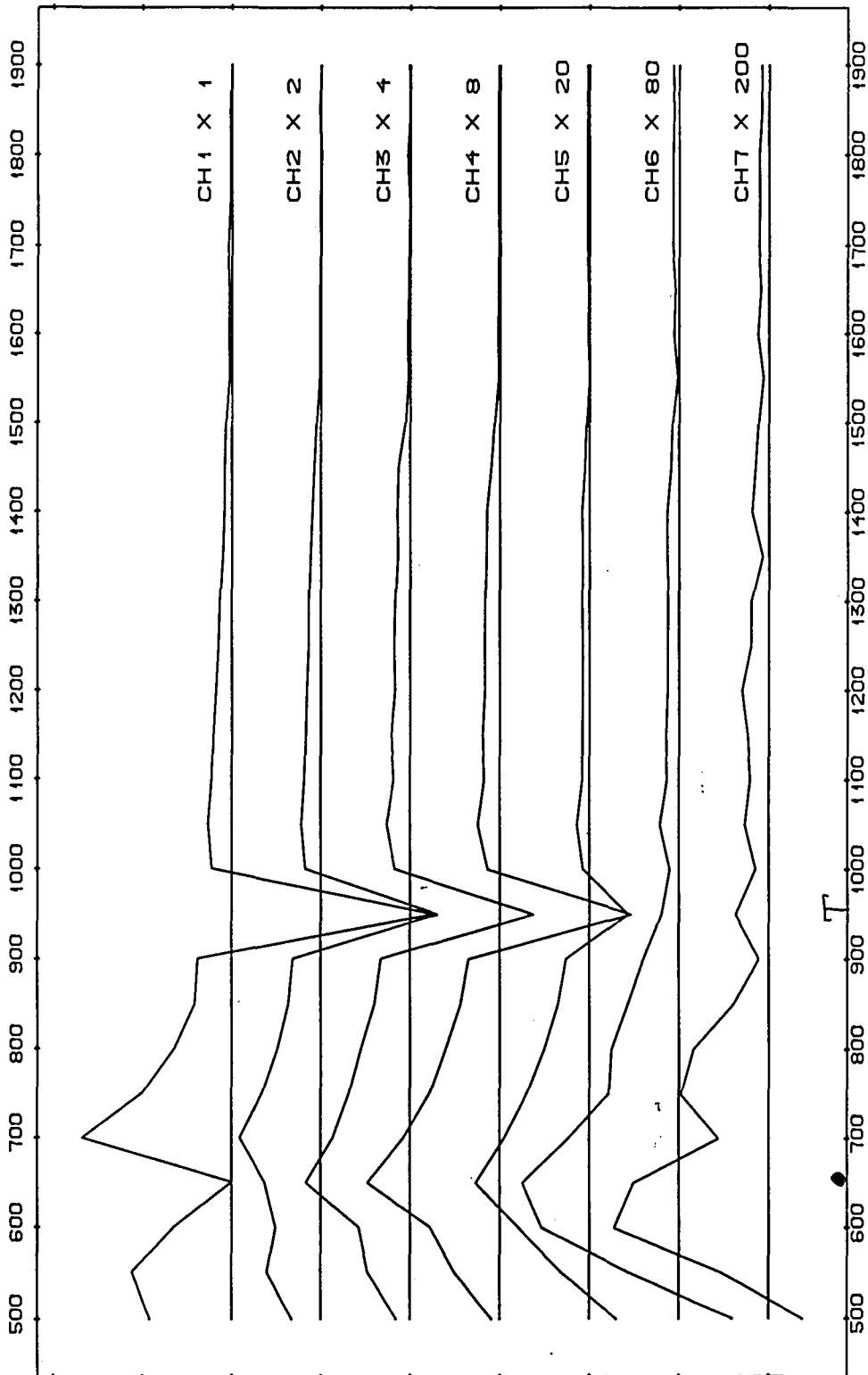






TEM-VERT: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 UV  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UV

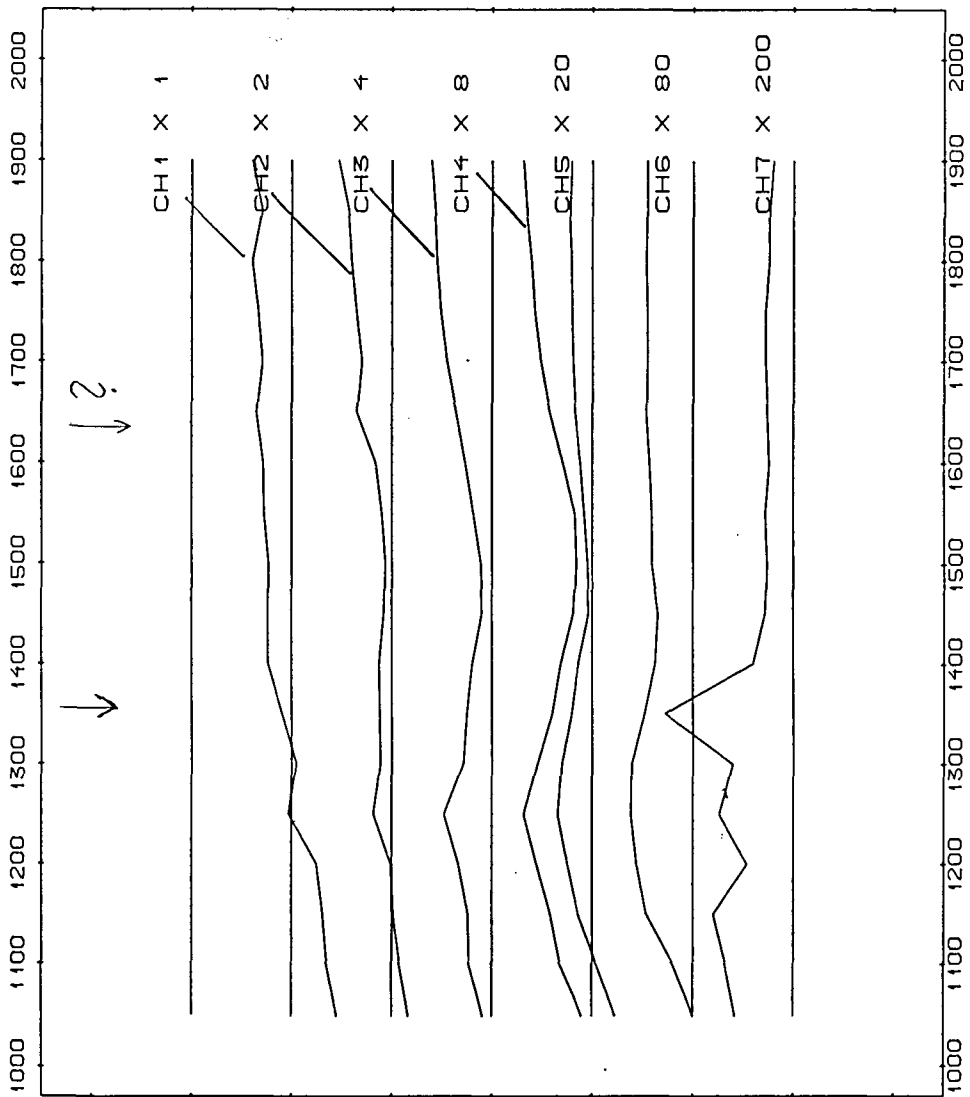
NGU TEM-VERTIKAL, PROFIL A, INDUKTIVT. JOMA RØYRVIK, NORD-TRØNDELAS NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK		OBS. JSR	AUG 1966
	1:5000		TEGN.	NOV 1966
			TRAC.	
			KFR.	
		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
			1924 I	



TEM-HOR.: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00  $\mu$ V  
 SKJERINGS-PUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00  $\mu$ V

NGU	MÅLESTØKK	DES. JØR	AUG 1966
TEM-HORIZONTAL, PROFIL A, INDUKTIVT.	1:15000	TEGN.	NOV 1966
JOMA		TRAC.	
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		1924 I	

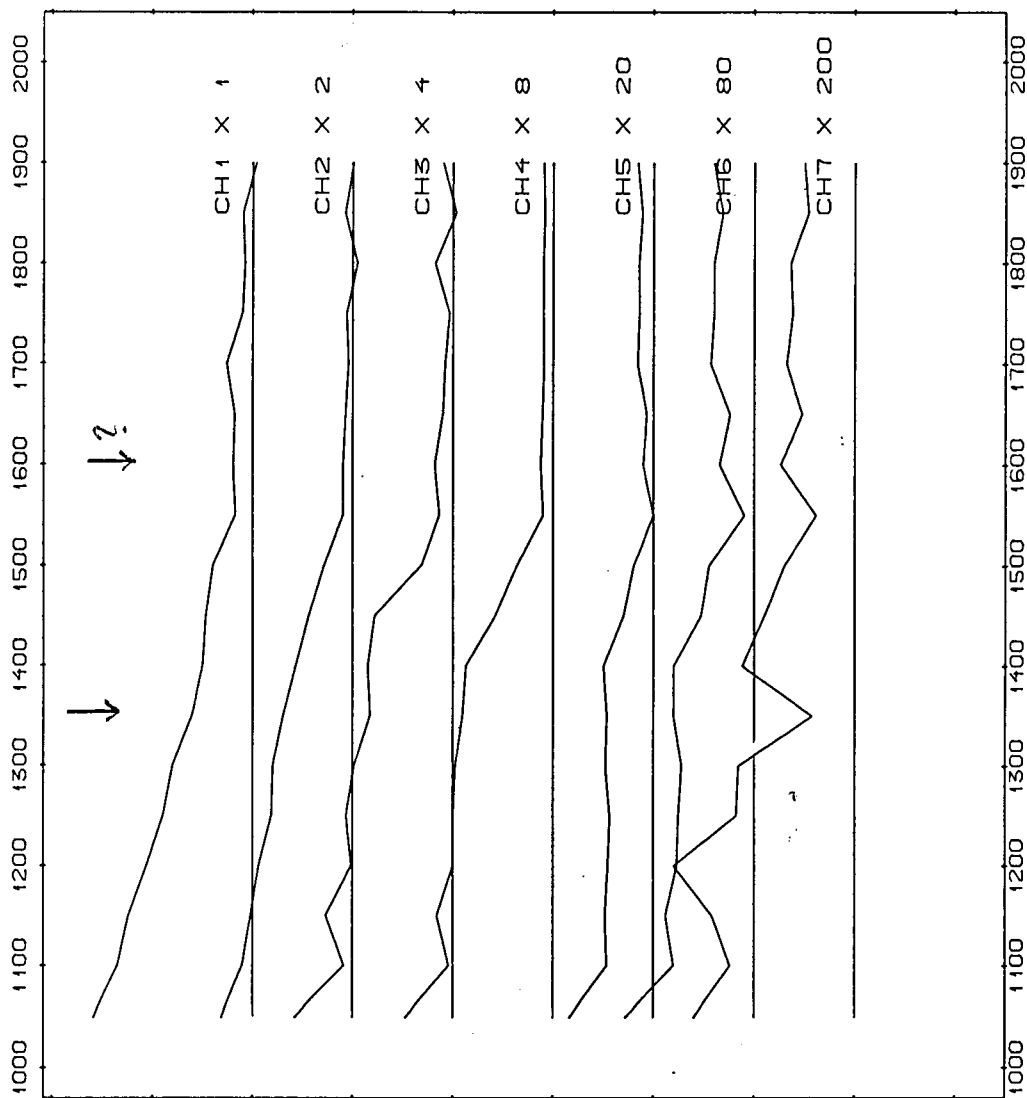
Figur 6



TEM-VERT: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50.00 JV  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 JV

NSU TEM-VERTIKAL, PROFIL A, INDUKTIVT. JOMA RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK		OBS. JSR	AUG 1966
	1:5000		TEGN.	NOV 1966
			TRAC.	
			KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1924 I	

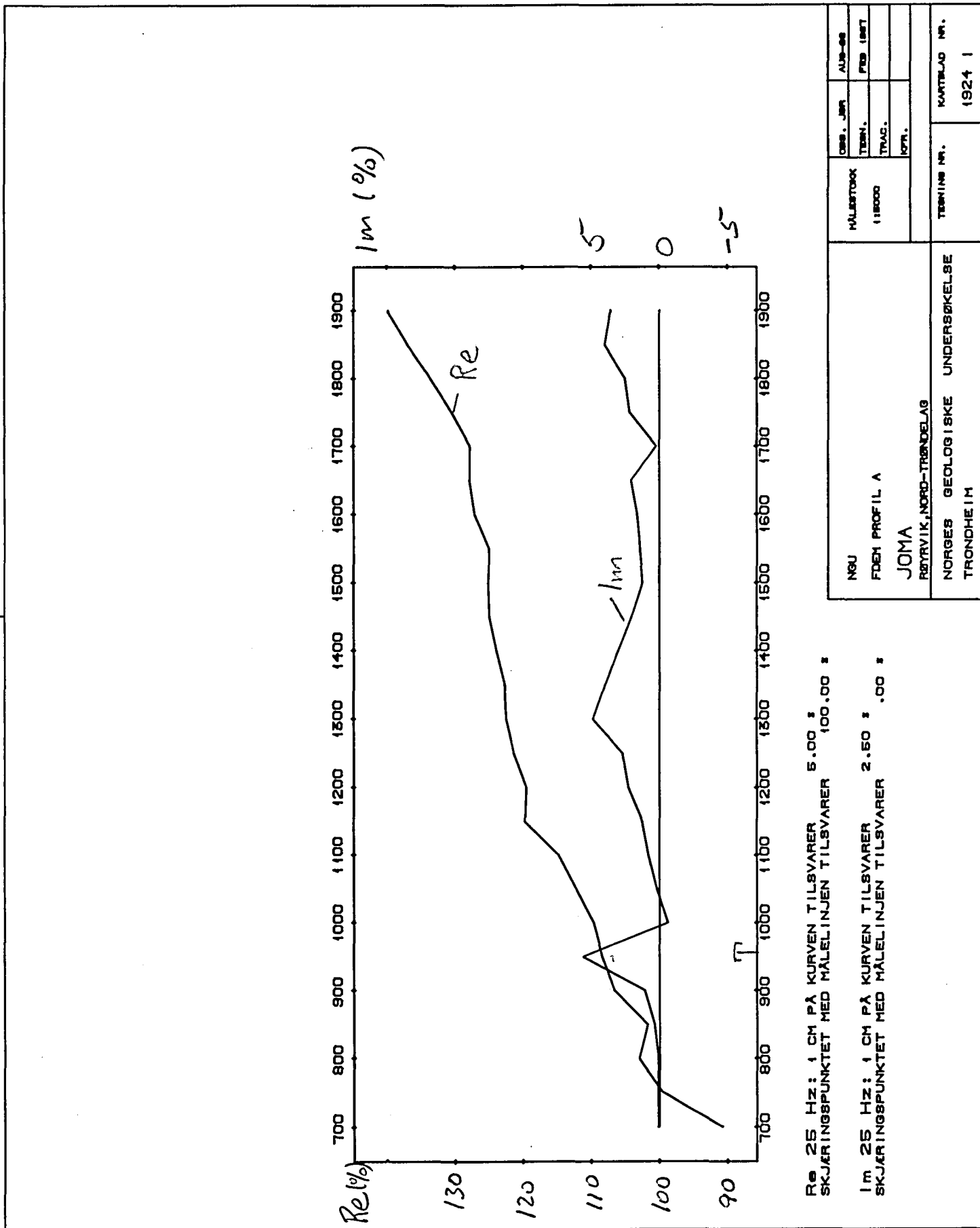
Figur 7



TEM-HOR.: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 50.00 UV  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UV

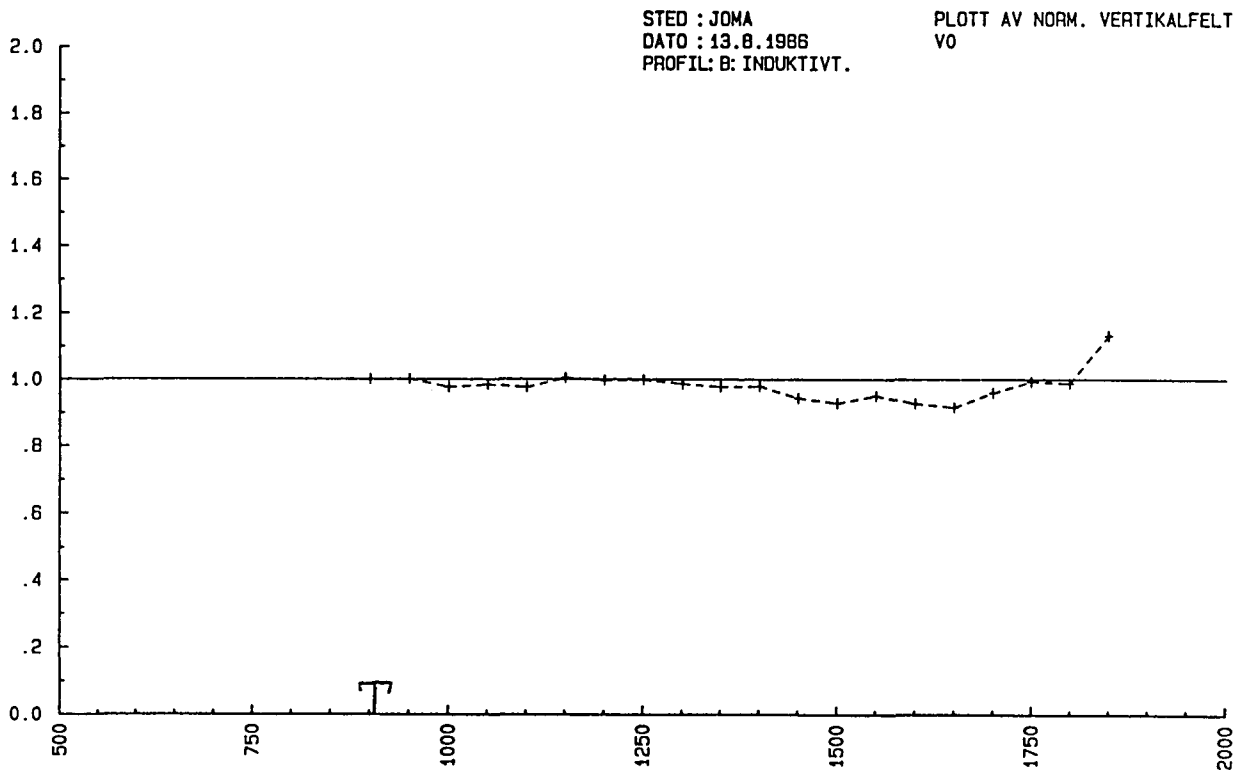
NGU TEM-HORIZONTAL, PROFIL A, INDUKTIVT. JOMA RØYVIK, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	OBS. JSR	AUG 1986
	1:5000	TEGN.	NOV 1986
		TRAC.	
		KFR.	
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1924 I

Figur 8

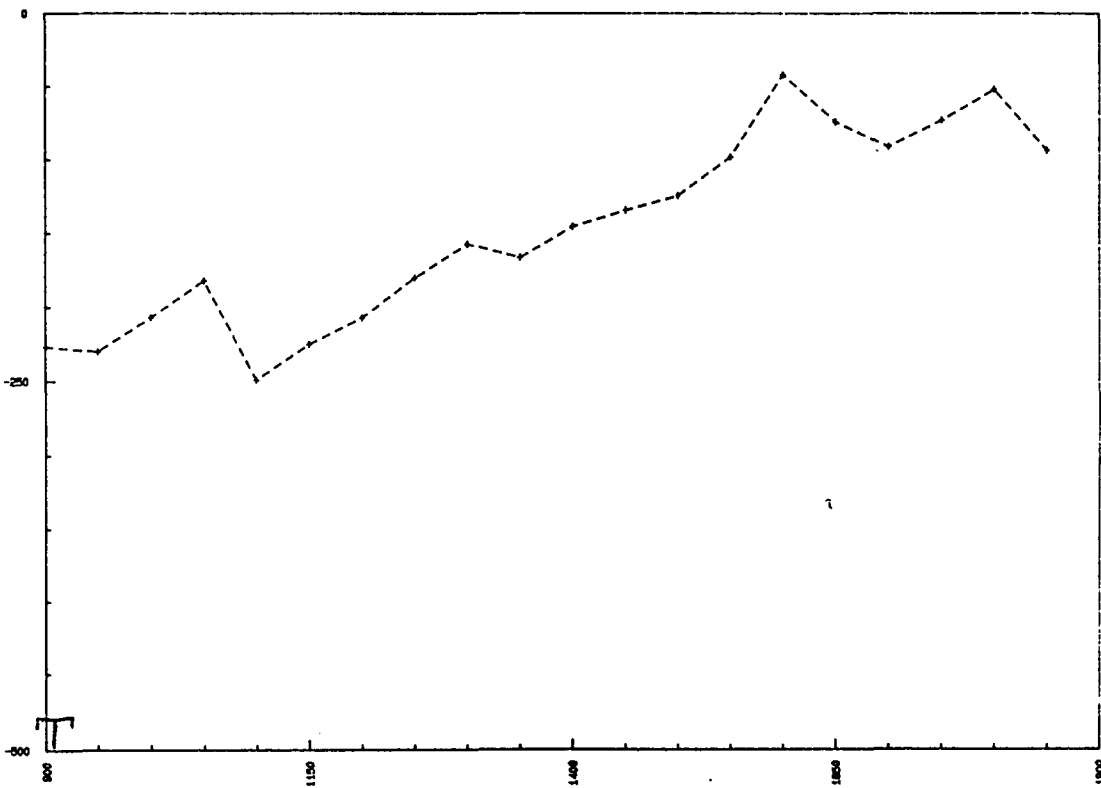


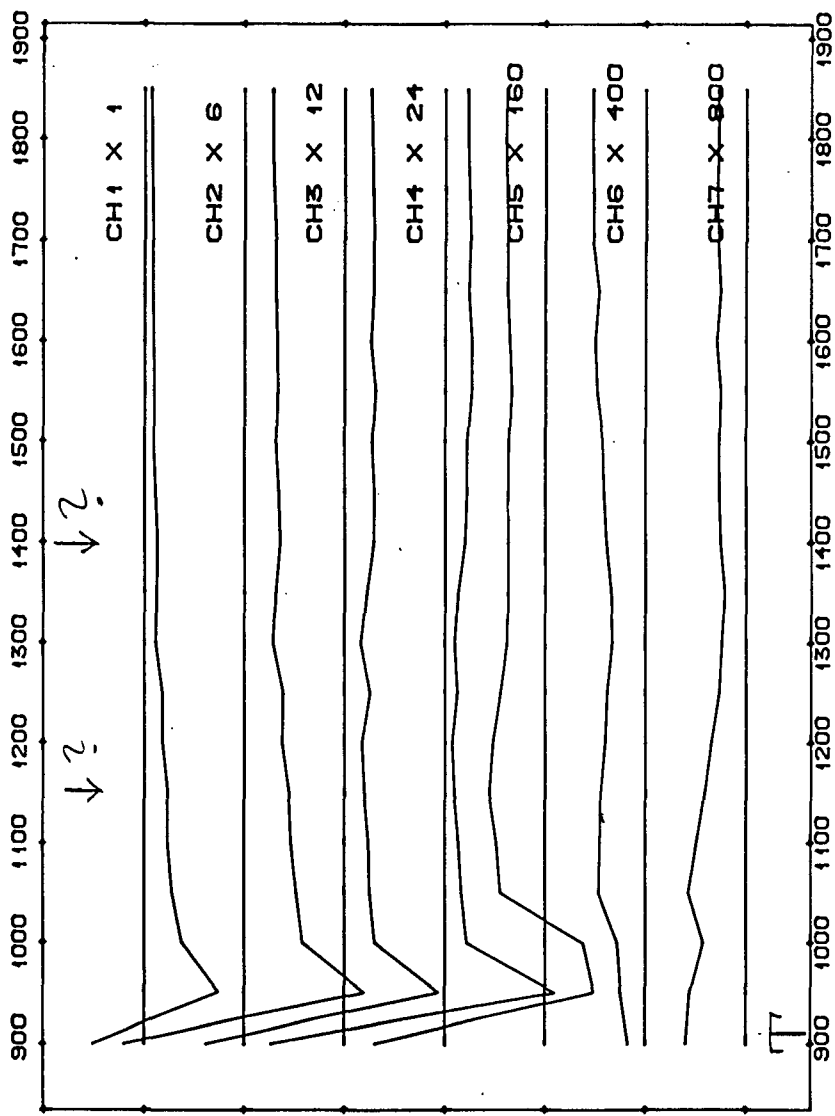


Figur 9



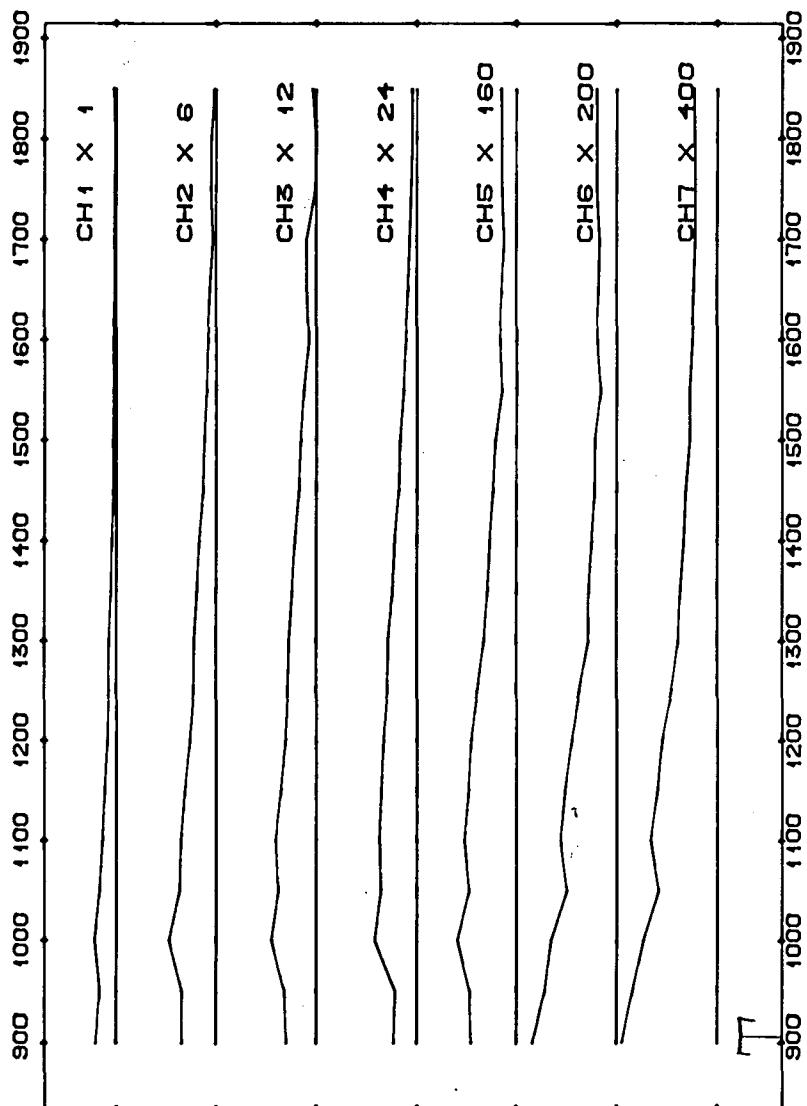
JOMA: DATO 12.8.1986: PROFIL B: H0: INDUKTIVT.





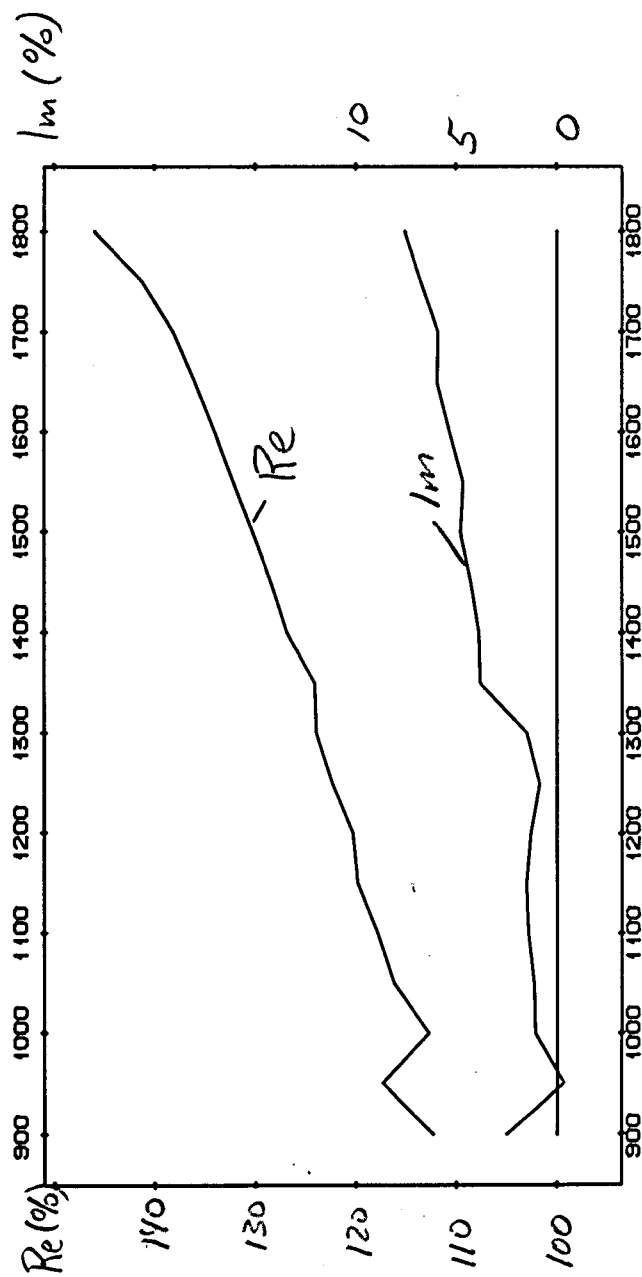
TEM-VERT: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 UJ  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UJ

NSU TEM-VERTIKAL PROFIL B, INDUKTIVT. JOMA RUTRYK, NORD-TRONDELAG	MÅLESTOKK 1:5000	OBS. JÆR TERN. TRAC. NOTR.	AUS 1924 NOV 1924
	TERNING NR. 1924 I		KONTROLL NR. 1924 I
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		



TEM-HOR.: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 200.00 UV  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UV

NSU TEM-HORIZONTALPROFIL B, INDUKTIVT. JOMA RØYRIK, NORD-TRONDELAG NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:2000	<table border="1"> <tr> <td>DES. JÅR</td> <td>AUG 1924</td> </tr> <tr> <td>TEGN.</td> <td>NOV 1924</td> </tr> <tr> <td>TRAC.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>KOPR.</td> <td></td> </tr> </table>	DES. JÅR	AUG 1924	TEGN.	NOV 1924	TRAC.		KOPR.	
	DES. JÅR	AUG 1924								
	TEGN.	NOV 1924								
TRAC.										
KOPR.										
TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1924 I									

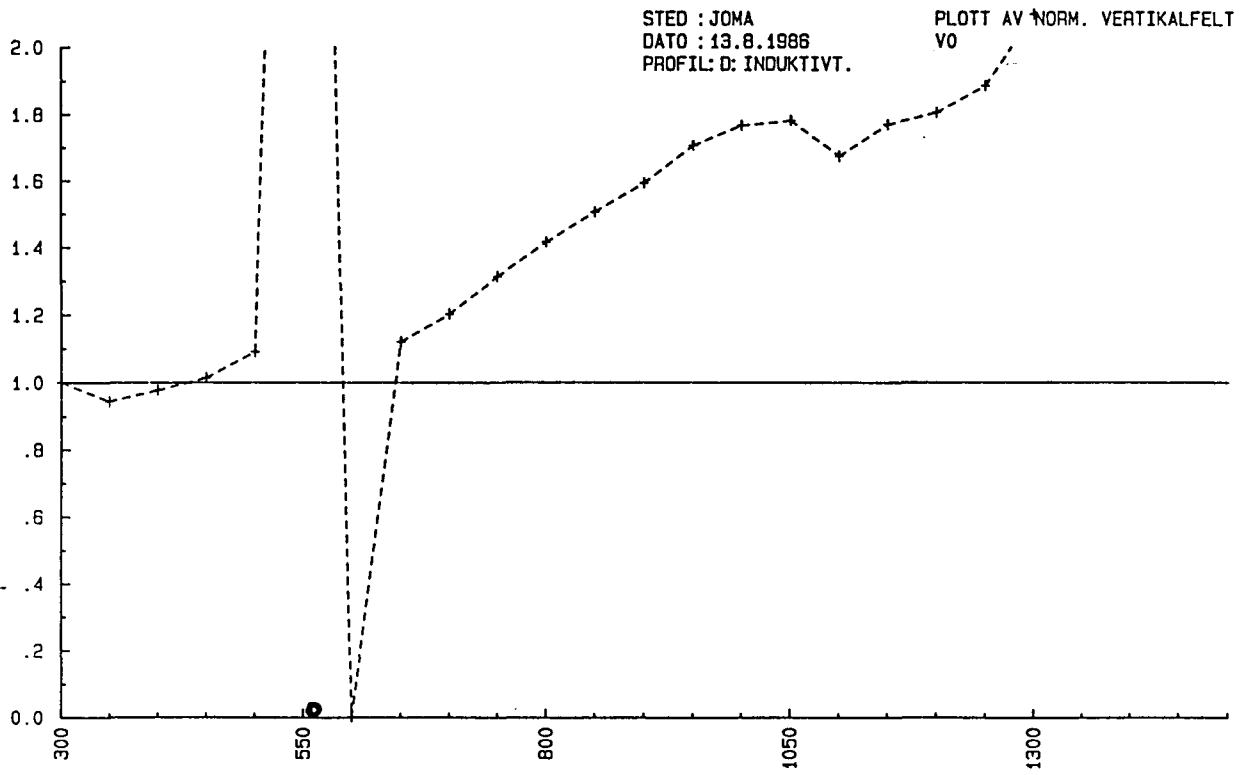


Re 25 Hz: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 5.00 ;  
SKJÆRINGS-PUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 100.00 ;

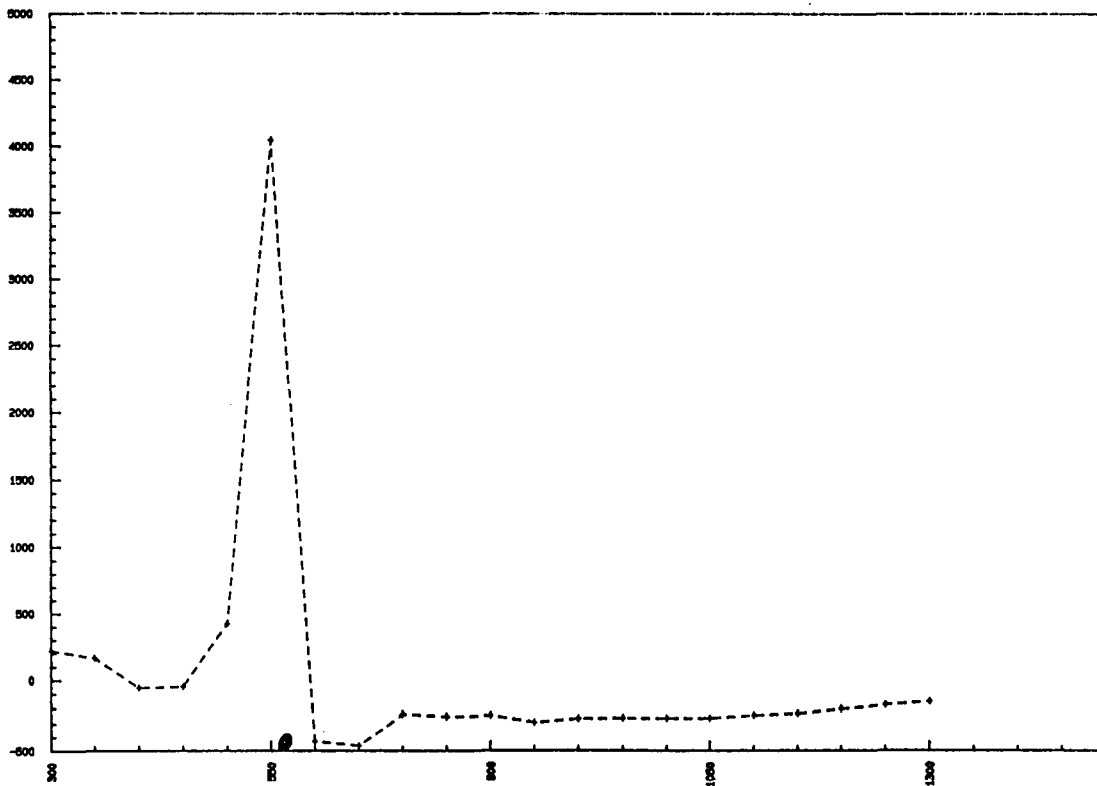
Im 25 Hz: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2.50 ;  
SKJÆRINGS-PUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 ;

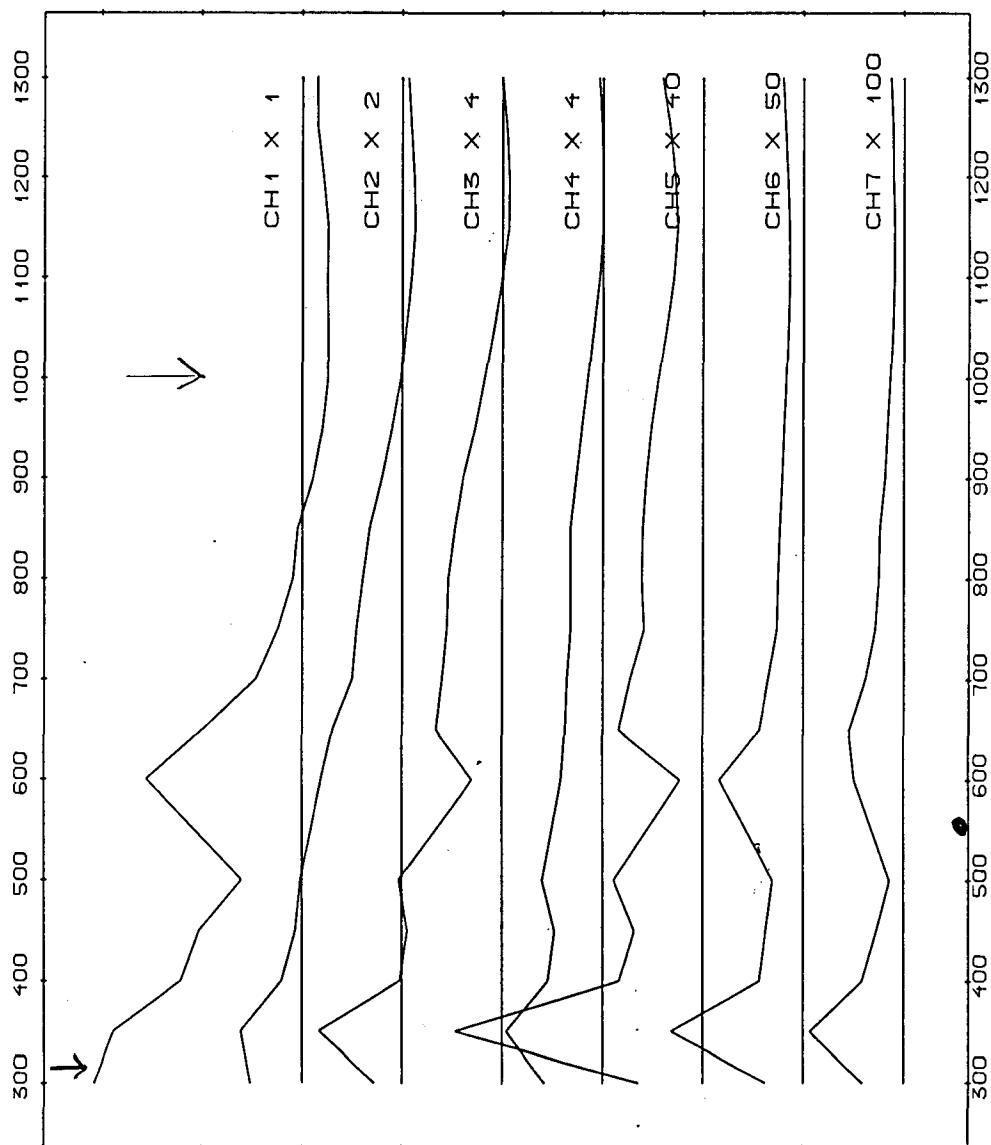
NSU FØRER PROFIL B JOMA RØYTRIK, NORD-TRONDÆLAG	MÅLESTOKK	OMB. JÅR	AUS-ØS
	1:10000	TEGN.	FEB 1967
		TRAC.	
		KTR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1924 I

Figur 13



JOMA: DATO 14.8.1986: PROFIL D: H0: INDUKTIVT.

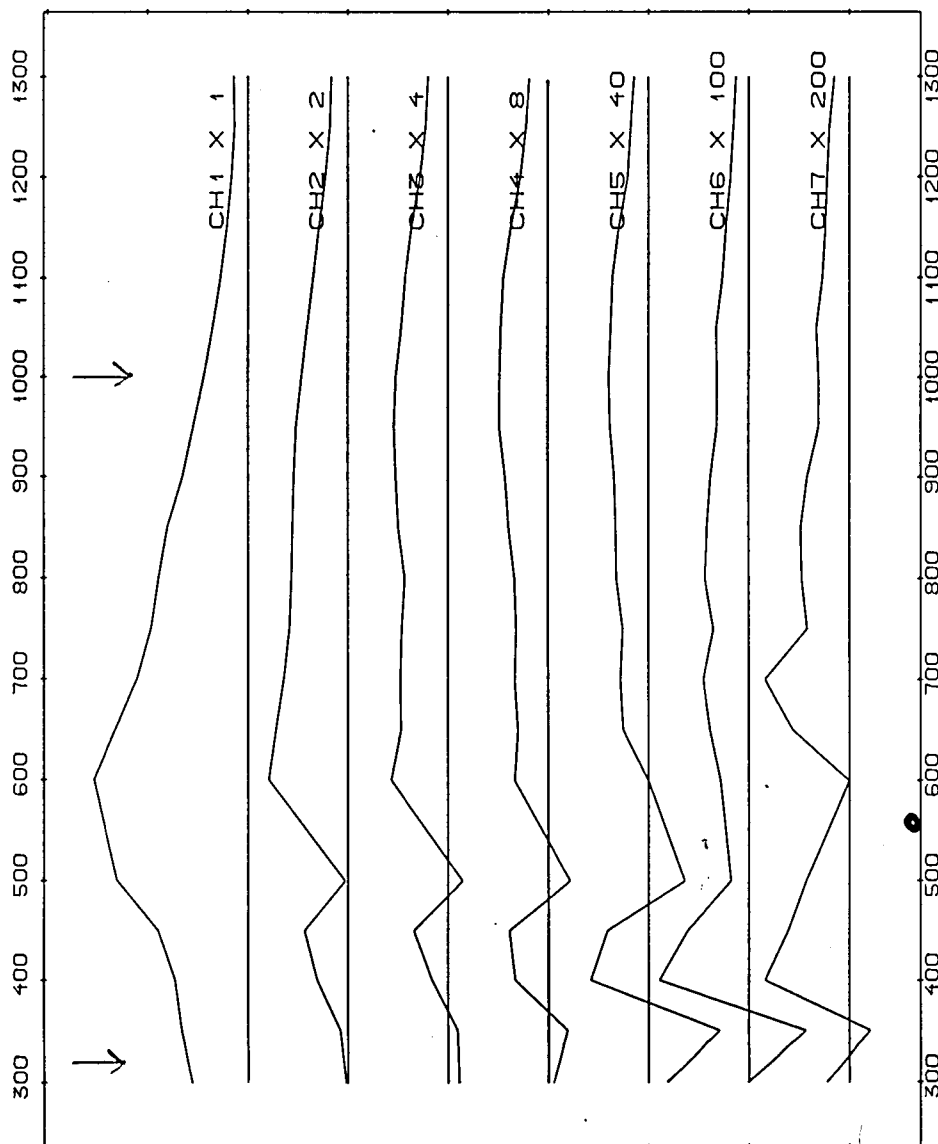




TEM-VERT: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 JV  
SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 JV

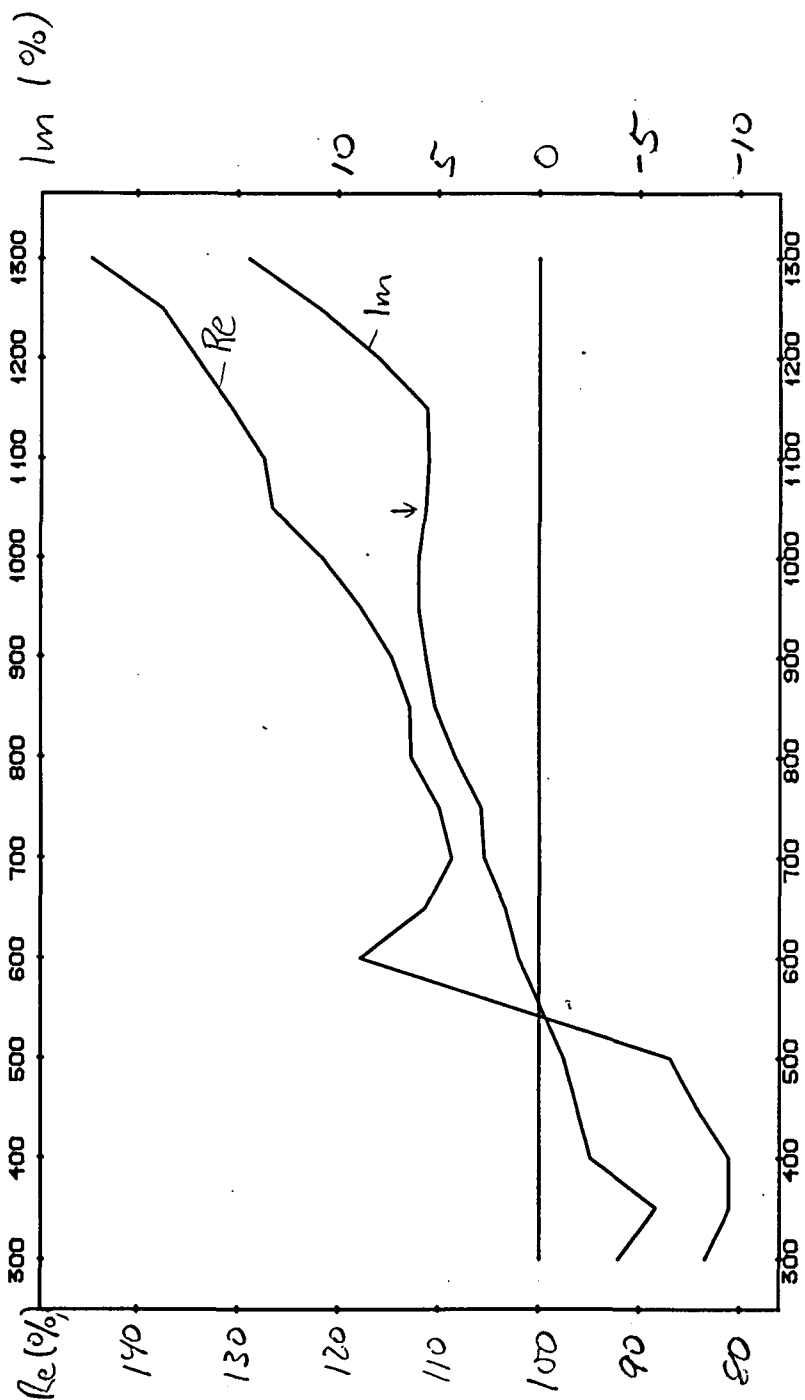
NGU	MÅLESTOKK 1:5000	ØBS. JSR	AUG 1986
		TEGN.	NOV 1986
		TRAC.	
JOMA		KFR.	
RØYRIK, NORD-TRØNDELAG		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM			1924 I

Figur 15



TEM-HOR.: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 U<sup>o</sup> V  
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 U<sup>o</sup> V

NGU	MÅLESTOKK	OBS. JSR	AUG 1986
TEM-HORIZONTAL, PROF IL D, INDUKTIVT.	1:5000	TEGN.	NOV 1986
JOMA		TRAC.	
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		1924 I	



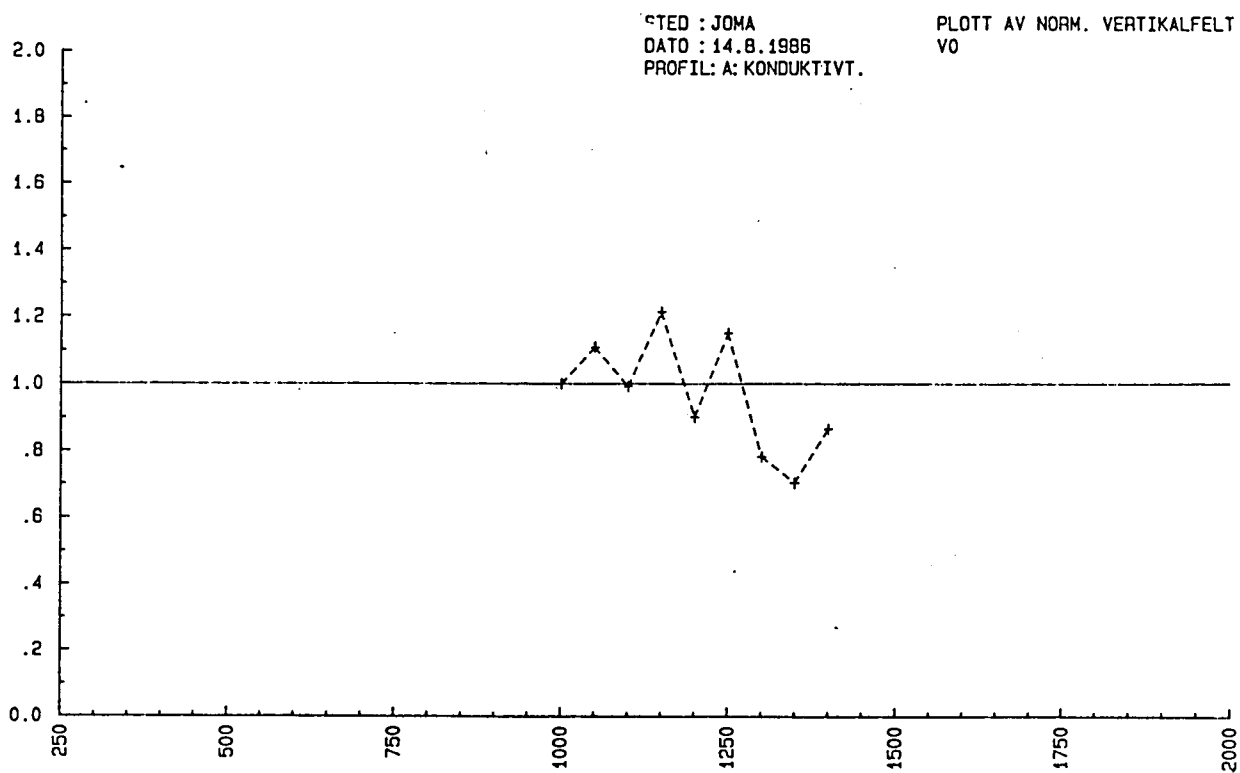
Re 25 Hz: 1 cm på kurven tilsvarer 5.00 ;  
 skjæringspunktet med målelinjen tilsvarer 100.00 ;

Im 25 Hz: 1 cm på kurven tilsvarer 2.50 ;  
 skjæringspunktet med målelinjen tilsvarer .00 ;

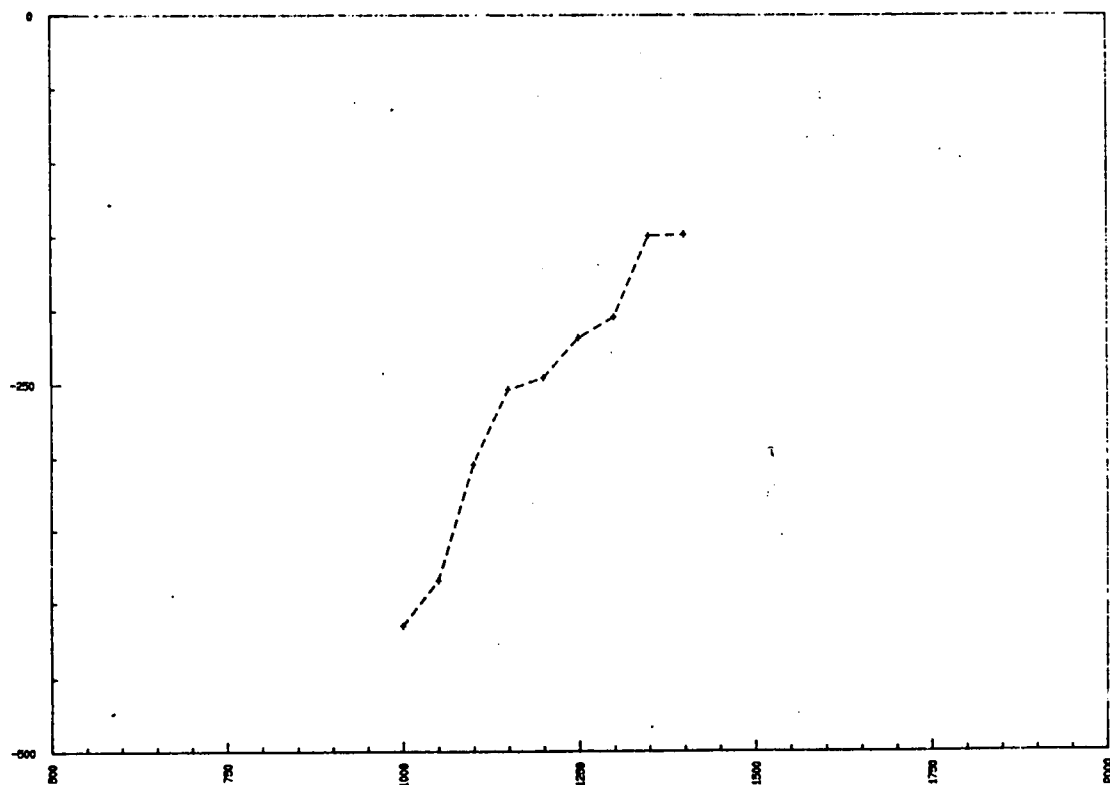
NSU FDM PROFIL D JOMA RØYVIK, NORD-TRONDLAG		MÅLESTØKK 1:1000	OBS. JER. TEKN. TRAC. NOTR.	ALB-08 FEB 1967
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEKNIK NR.	KARTBLAD NR. 1924 I	

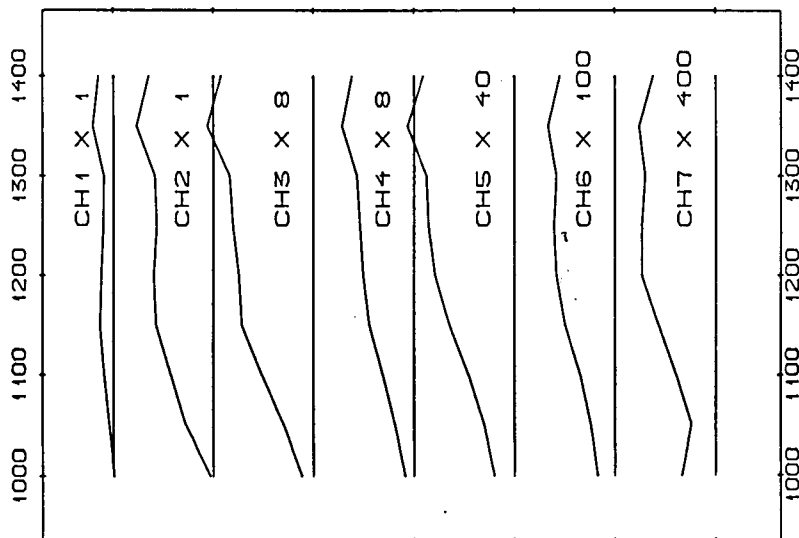


Figur 17



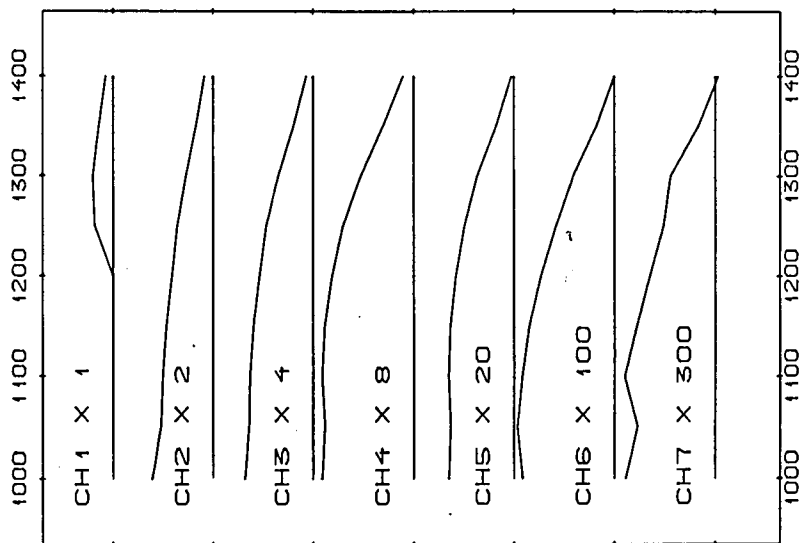
JOMA: DATO 14.8.1986: PROFIL A KONDUKTIVT: H0





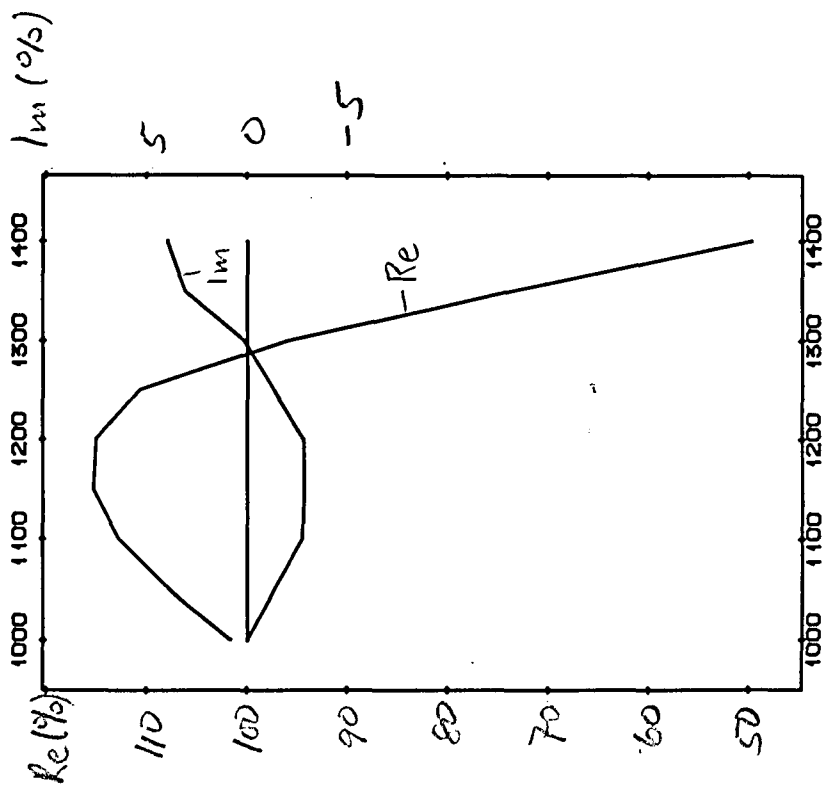
TEM-HOR.: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 UJV  
SKJERINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UJV

NGU	MÅLESTOKK 1:5000	OBS. JSR	AUG 1986
TEM-HORISONTAL, PROFIL A, KONDUKTIVT. JOMA RØYRVIK, NORD-TRØNDELAS		TEGN.	NOV 1986
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TRAC.	
		KFR.	
	TEGNING NR.	KARTBLAD NR. 1924 I	



TEM-VERT: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 UJV  
SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 UJV

NGU	MÅLESTOKK 1:5000	OBS. JSR AUG 1986
TEM-VERTIKAL, PROFIL A, KONDUKTIVT.	TEGN. NOV 1986	
JOMA	TRAC.	
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG	KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM		1924 I



Re 25 Hz: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 5.00 ;  
SKJERINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 100.00 ;

Im 25 Hz: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2.50 ;  
SKJERINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 ;

NGU FDEM PROFIL A. KONDUKTIVT JOMA FØYTRVIK, NORD-TRONDHELAG NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTØR 118000	OSB. JØR ALB-08
	TRAC.	FØY TRØT
	KTR.	
	TEKNIKE NR.	KARTELAR NR. 1924 I