

Rapport nr. 85.068

IP-, RP- og SP bakkemålinger ved
MJØNES
Bodø, Nordland



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. 85.068	ISSN 0800-3416	Åpen for allmennhet	
Tittel:			
IP-, RP- og SP bakkemålinger ved Mjønes			
Forfatter:		Oppdragsgiver:	
Jan S. Rønning		NGU	
Fylke:		Kommune:	
Nordland		Bodø	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Bodø		2029 I Valnesfjord	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 11	Pris: kr. 60.00
Mjønes 980 683		Kartbilag: 5	
Feltarbeid utført:	Rapportdato:	Prosjektnr.:	Prosjektleder:
Sept. 1984	20.03.1985	1900/30H	Jan S. Rønning
Sammendrag:			
Rapporten meddeler resultater fra laboratoriemåling av IP-effekt og spesifikk motstand på prøver fra Mjønes, og fra IP-, RP- og SP-målinger i felt. Hensikten med disse undersøkelsene var å vurdere størrelsen av påviste Pb-Zn-Cu-mineraliseringer i feltet. Laboratoriemålingene viser meget klar kontrast i IP-effekt mellom mineraliserte og ikke mineraliserte prøver. Noe tilsvarende for spesifikk motstand er ikke påvist. Feltmålingene gir ingen klare anomalier på betydelige malmvolum, og det undersøkte området synes ikke økonomisk interessant. Det anbefales likevel enkelte geologiske undersøkelser.			
Emneord	Geofysikk	Malm	
	Elektrisk	Bakkemåling	

Hydrogeologiske rapporter kan lånes eller kjøpes fra Oslokontoret, mens de øvrige rapportene kan lånes eller kjøpes fra NGU, Trondheim.

INNHOOLD

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODER OG UTFØRELSE	4
2.1. Laboratoriemålinger	4
2.2. Feltnmålinger	5
2.3. Generelt	6
3. RESULTATER	6
4. TOLKNING OG DISKUSJON	8
5. KONKLUSJON	10
6. REFERANSER	11

KARTBILAG

85.068-01	Oversiktskart
-02	Stikningsnett
-03	IP profilkart
-04	Ledningsevne profilkart
-05	SP profilkart

1. INNLEDNING

I forbindelse med USB-prosjektet utførte NGU i perioden 12. til 17. september 1984 IP-, RP- og SP-målinger ved Mjønes, Bodø kommune i Nordland (se tegning 85.068-01). Geologiske undersøkelser sommeren 1983 (Stendal & Petersen 1984) påviste interessant Pb-Zn-Cu-mineraliseringer i feltet, og hensikten med de geofysiske målingene var å kartlegge størrelsen av disse mineraliseringene. Under feltarbeid sommeren 1984 (Stendal et. al 1985) ble det bl.a. røsket på flere rustsoner som ligger innenfor det geofysiske målefeltet, og mineraliseringstypen her var hovedsakelig disseminert sinkblende og blyglans. For å undersøke om denne mineraliseringstypen gir anomalier ved elektriske målinger ble IP-effekt og spesifikk motstand (ledningsevne) målt på prøver i laboratorium.

2. MÅLEMETODER OG UTFØRELSE

De benyttede målemetoder er beskrevet i vanlig geofysisk litteratur og i tidligere rapporter. I det følgende blir undersøkelsesbetingelser beskrevet.

2.1. Laboratoriemålinger

IP- og RP-målinger på prøver fra Mjønes ble utført med en firepunkts-teknikk. Strøm ble tilført prøvene gjennom vannmettet svamp, og spenning ble målt med kobbersulfatelektroder mot svampen like utenfor prøvene. Det ble målt på vannmettede prøver, og prøvene hadde på forhånd fått en regulær form (rektangulære prizmer). Strømpulser med vekslende polaritet ble gitt i ca. 2

sekund og med to sekunds dødtid. RP ble målt ved slutten av strømpulsene mens IP ble målt som summen av spenningene 0,21 og 1,8 sekund etter strømbrudd. Både IP og RP ble målt i tre retninger, og for å undersøke reproduserbarheten av målingene ble hver prøve målt tre ganger i hver av retningene.

2.2. Feltmålinger

Stikningsnettet ved Mjønes er tegnet sammen med geologiske observasjoner i tegning 85.068-02. Basis ble stukket med utgangspunkt i koordinat 8000Ø-8300N (like ved bekkesving) i retning 100-3009 mot magnetisk nord. Ved en feil ble avstanden mellom profilene mot vest 120 meter, men stikkene er merket som vist i tegning 85.068-02. Øst for 8000Ø er avstanden mellom profilene 100 meter. Profilene ble stukket samtidig med måling, og avstanden mellom stikkene er 25 meter.

Ved feltmålingene ble det først forsøkt med CP-målinger med malmjording i røsk ved ca. koordinat 8200Ø-8250N. Det viste seg imidlertid raskt at mineraliseringen hadde for dårlig ledningsevne til at CP-måling kunne utføres, og det ble derfor målt IP-RP-SP med gradientkonfigurasjon istedet. Strømelektroder (E1 og E2) ble plassert ved ca. koordinatene 8235Ø-6700N og 7610Ø-9400N. Avstanden mellom potensialelektrodene og flyttavstanden var konstant lik 25 meter.

Strøm ble sendt i firkantpulser med vekslende polaritet hvor strømtid og dødtid begge var ca. 2 sekunder. SP ble målt like før strømpuls, RP ved slutten av strømpuls og IP som summen av spenningene 0,21 og 1,8 sekund etter strømbrudd.

2.3. Generelt

Laboratoriemålingene og kartframstilling er utført av tekniker Tor Arne Kammen. Feltemålingene er utført av ingeniør Kåre Høy og teknikerne Jomar Gellein og Tor Arne Kammen under ledelse av forsker Per Eidsvig. Totalt ble det utført 18 dagsverk pluss reiser, og i løpet av denne tiden ble det målt ca. 9 profilkm IP-RP-SP og i tillegg gjort et forsøk på CP-måling.

3. RESULTATER

Resultatene fra IP- og RP-målingene i laboratorium er vist i tabell 1. Prøvenes lokalitet er noe usikker, men prøvene er ment å være et representativt utvalg fra mineraliseringene i feltet. Bergart og ca. innhold av ertsmineraler er bestemt av forsker Are Korneliussen. IP-effekt og spesifikk motstand er gitt som middel av tre målinger $\pm$ standardavvik på middelveiden og de tre data-settene for hver prøve refererer til målinger i tre forskjellige retninger.

Resultatene fra IP-, RP- og SP-målingene i felt er presentert som profilkart i tegningene 85.068-03, -04 og -05. En må her bemerke at RP-målingene er presentert som tilsynelatende ledningsevne og ikke som tilsynelatende spesifikk motstand. Ved SP-målingene ble det påvist feil som kan tilskrives elektrodene, og måleverdiene er korrigert til antatt riktige verdier.

Prøve	Bergart	Ertsinnh.	IP(%)	Ro (ohm m)
M1	Metasediment (kv.+biot)	0%	0,16+0,01 0,17+0,01 0,17+0,01	240+ 41 185+ 17 214+ 16
M2	" (kv.+biot)	0%	0,32+0,02 0,28+0,02 0,25+0,02	4450+ 304 1530+ 139 1520+ 171
M3	" (kv.+biot.+fsp)	<1%sl	0,53+0,09 0,47+0,07 0,39+0,05	1250+ 393 892+ 290 807+ 259
M4	" (kv.)	10-20%sl(+po)	16,6+0,0 14,8+0,3 15,7+0,2	4780+ 96 4610+ 479 1920+ 60
M5	" (kv.+fsp+biot)	15-20%sl(+po)	10,4+0,5 8,5+0,4 9,9+0,4	77+ 16 68+ 5 16+ 2
M6	" (kv.+biot+fsp)	<5%sl	5,4+0,1 8,2+0,1 8,2+0,2	2020+ 207 1380+ 212 616+ 41
M7	" (kv.+fsp)	10-20%sl	6,8+0,9 15,6+2,2 25,2+1,5	3830+ 588 17+ 0,1 21+ 9
M8A	" (kv.+fsp+granat+epid)	20%sl+gn	14,4+1,4 14,7+0,3 13,9+0,7	1620+ 173 1380+ 126 656+ 64
M8B	" "	20%sl(+po)	15,1+0,2 14,1+0,4 11,5+0,3	1600+ 129 995+ 132 1080+ 94
M9A	"	10-20%sl+gn(+po)	17,5+0,4 17,7+0,8 14,4+0,6	496+ 39 330+ 62 424+ 81
M9B	"	20%sl+gn(+po)	17,9+1,3 28,6+1,9 14,5+0,2	3470+1280 513+ 36 2440+ 24

Tabell 1: IP-effekt og spesifikk motstand (Ro) målt på prøver fra Mjønes (jfr. teksten).

4. TOLKNING OG DISKUSJON

Måleusikkerheten for IP-målingene på prøver fra Mjønes ligger i størrelsesorden 10%, noe som må karakteriseres som meget bra. Ved RP-målingene er usikkerheten noe større (opptil 60%) og årsaken til dette er noe uklar. Både RP- og IP-målinger på prøver er følsomme overfor fuktighet på overflaten, og dette er forsøkt tatt hensyn til ved å måle prøvene tre ganger i hver retning med ca. 2 minutters mellomrom. Den relativt store variasjonen i spesifikk motstand kan imidlertid ikke tilskrives disse forhold, og en mulig forklaring er ionelekkasjer fra potensialelektrodene. Sett i forhold til de store variasjonene spesifikk motstand i geologiske materialer vanligvis viser må også måleusikkerheten for RP-målingene på prøver fra Mjønes karakteriseres som liten.

De mineraliserte prøvene fra Mjønes gir meget klare IP-anomalier, mens ikke mineraliserte prøver har IP-effekt tilnærmet lik null (tabell 1). Selv om en ikke kan overføre disse resultatene direkte til feltmålinger i større skala, viser laboratoriemålingene at mineraliseringene kan påvises med IP-målinger i felt. RP-målingene viser relativt høye verdier for spesifikk motstand (lav ledningsevne) for alle prøvene, og dette har sammenheng med at ertsmineralene opptrer disseminert. Prøvene M7 og M9B viser tildels kraftig anisotropi både når det gjelder IP-effekt og spesifikk motstand, og årsaken til dette er at mineraliseringene opptrer lagvis i disse prøvene. Liten (ingen) ledningsevnekontrast mellom mineraliserte- og ikke mineraliserte prøver forklarer hvorfor CP-målinger med jording i røsk ved koordinat 8200Ø-8250N mislyktes.

IP-, RP- og SP-målingene i felt (tegningene 85.068-03, -04 og -05) viser ingen anomalier som kan indikere større massive kiskvolumer. Siden det er røsket på ved ca. koordinat 8200Ø-8250N viser svake IP-anomalier, men ingen klare RP- og SP-anomalier. På bakgrunn av laboratoriemålingene indikerer dette disseminert mineralisering og et ubetydelig volum.

De mest markerte anomaliene i feltet framkommer vest for profil 7400Ø. Det indikeres her to nær parallelle mer eller mindre sammenhengende anomalidrag. Disse starter lengst sør på profil 7400Ø, går i retning nordvest mot ca. koordinat 6800Ø-8400N, bøyer av mot øst og kan følges mot koordinat 7200Ø-8700N. Avstanden mellom sonene er i størrelsesorden 100 m. Vest for disse to sonene indikeres en tredje sone, men på grunn av strøm-elektrodeplasseringene er disse indikasjonene mer usikre. Denne sonen indikeres svakt ved koordinatene 6600Ø-8350N og 6600Ø-8675N. På grunn av stor avstand mellom de geofysiske profilene og en sporadisk opptreden av anomaliene, er det ikke mulig å trekke noen forbindelse mellom de enkelte geofysiske anomaliene. De tre kartlagte sonene gir delvis klare anomalier både på IP-, RP- og SP, og dette indikerer en bedre ledningsevne og trolig større volum enn mineraliseringen ved koordinat 8200Ø-8250N. Det be-tviles imidlertid at det her er snakk om interessant minerali-sering i økonomisk forstand. Sonene gir i enkelte tilfeller negative IP- og ledningsevneanomalier og dette har sammenheng med sonenes geometriske form og strømelektrodeplasseringene.

IP-målingene viser et relativt høyt nivå på ca. 3,5% i store deler av målefeltet, og dette kan indikere svake impregnasjoner dagnært eller eventuelt sterkere mineraliseringer på dypet. Led-ningsevнемålingene viser imidlertid et lavområde sentralt i det høye IP-området, og dette reduserer sannsynligheten for en interessant mineralisering. Det kan derfor tyde på at IP-nivået på ca. 3,5% er vanlig for ikke mineraliserte bergarter in situ i området.

Ut fra de geofysiske målingene synes det undersøkte området ved Mjønes lite interessant med hensyn på å finne økonomisk drivver-dige malmforekomster. Det anbefales likevel at området lengst vest i målefeltet studeres nærmere geologisk. Kartlagte kisser gir her anomalier på alle de tre målemetodene, og dette indikerer at sonene her har bedre elektrisk ledningsevne enn i målefeltets østlige del. De observerte rustsonene må prøvetas slik at led-

ningsevne og IP-effekt kan måles i laboratorium. I tilfellet god nok ledningsevne kan det være aktuelt med nye forsøk med CP-målinger. Dette vil kunne avklare om det finnes massiv kis langs foldeaksen som i følge kartleggingen faller svakt mot vest. Alternativt kan dette gjøres med et nytt IP-RP-SP-gradientutlegg.

5. KONKLUSJON

Laboratoriemålinger har vist meget klare IP-effekter på mineraliserte prøver fra Mjønes. Målingene viser ingen klar kontrast i ledningsevne mellom mineraliserte og ikke mineraliserte prøver og årsaken til dette er at ertsmineralene opptrer disseminert.

IP-, RP- og SP-målinger i felt gir ikke anomalier som indikerer store mengder av økonomisk drivverdig malm. Det anbefales likevel at enkelte anomalier mot vest følges opp geologisk og prøvetas slik at IP-effekt og ledningsevne kan bestemmes i laboratorium. I tilfelle ledningsevnen er god nok og at geologiske observasjoner tilsier det vil det være aktuelt med nye geofysiske målinger.

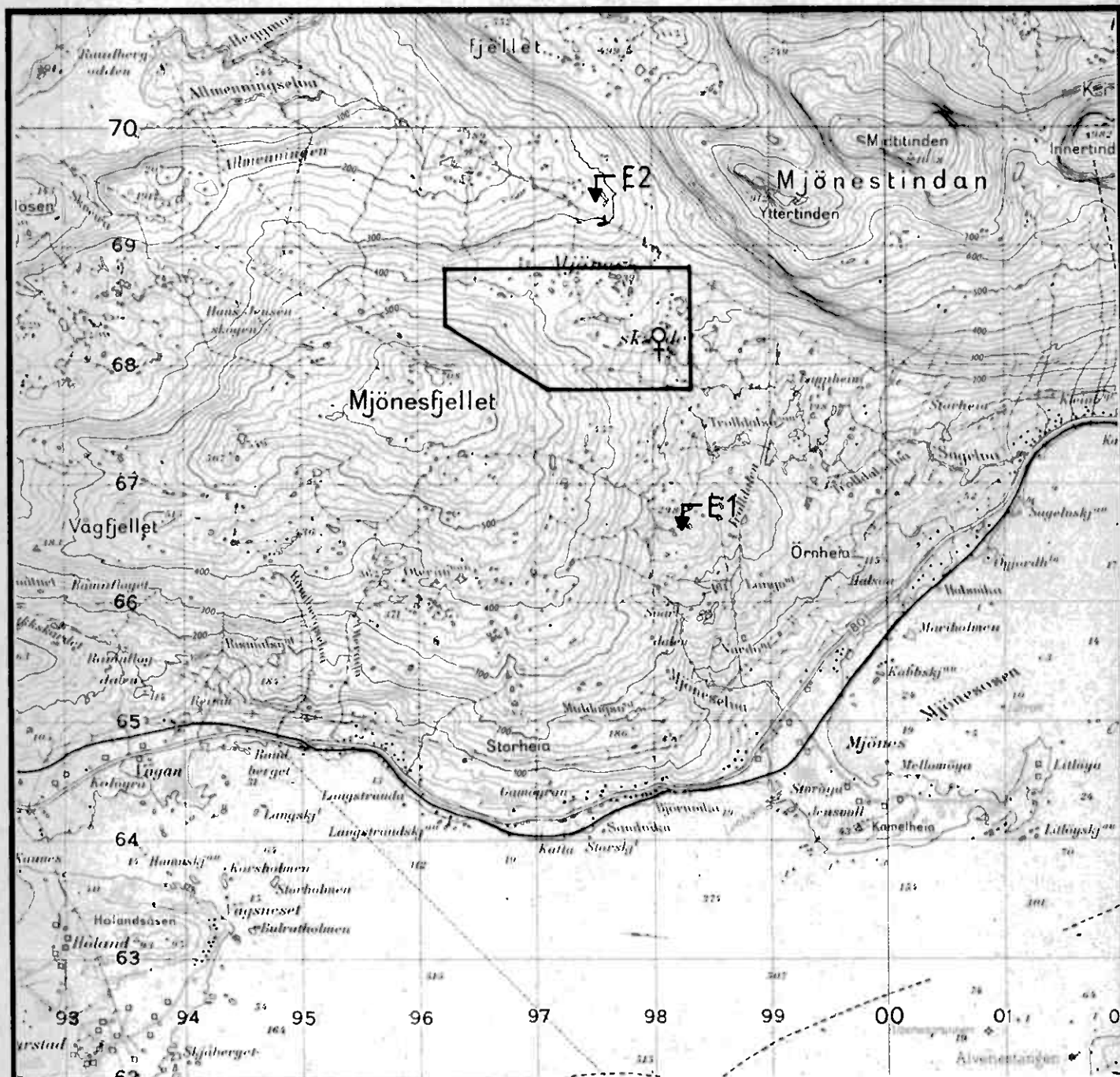
Trondheim, 20. mars 1985
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Jan S. Rønning
Jan Steinar Rønning
forsker

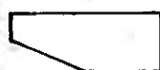
6. REFERANSER

Stendal et. al 1985: Feltundersøgelser af wolframmineraliseringer ved Sørskardvatnet og af bly-zink-kobber-mineraliseringer Mjønesskardet, Valnesfjord, Nordland. NGU Rapport nr. 85.048 (upubl.).

Stendal & Petersen 1984: Feltundersøgelser af Heggmovatn vinduets kontaktrelasjoner og af omkringliggende metasedimenter for mineraliseringer, Valnesfjord, Nordland. NGU Rapport nr. 84.004 (upubl.).



TEGNFORKLARING



UNDERSØKT OMRÅDE



RØSK



STRØMELEKTRODE

USB
OVERSIKTSKART
MJØNES
BODØ, NORDLAND

MÅLESTOKK

1:50 000

MÅLT PE

TEGN JSR

TRAC

KFR.

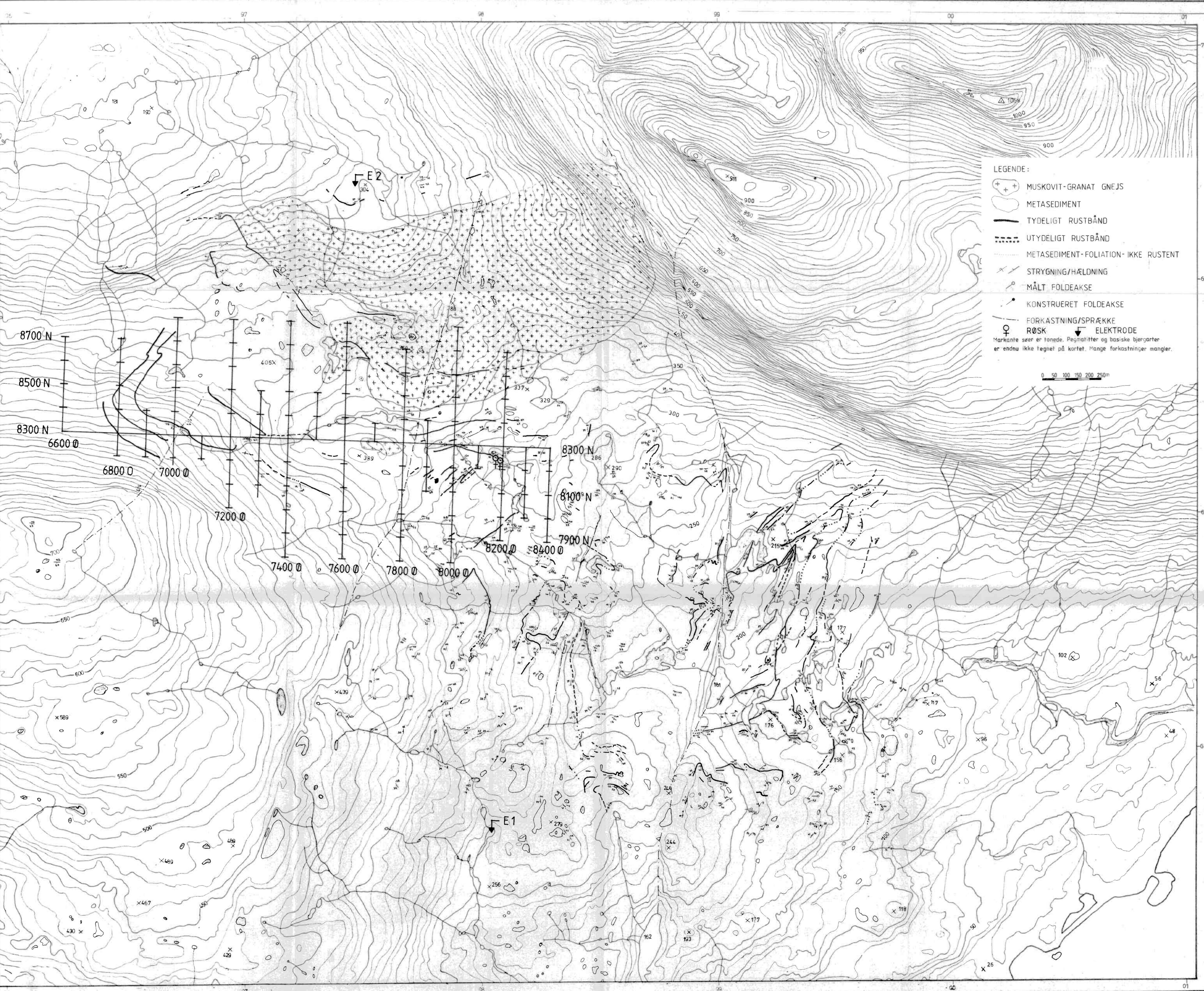
SEPT.-84

MARS-85

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
85.068-01

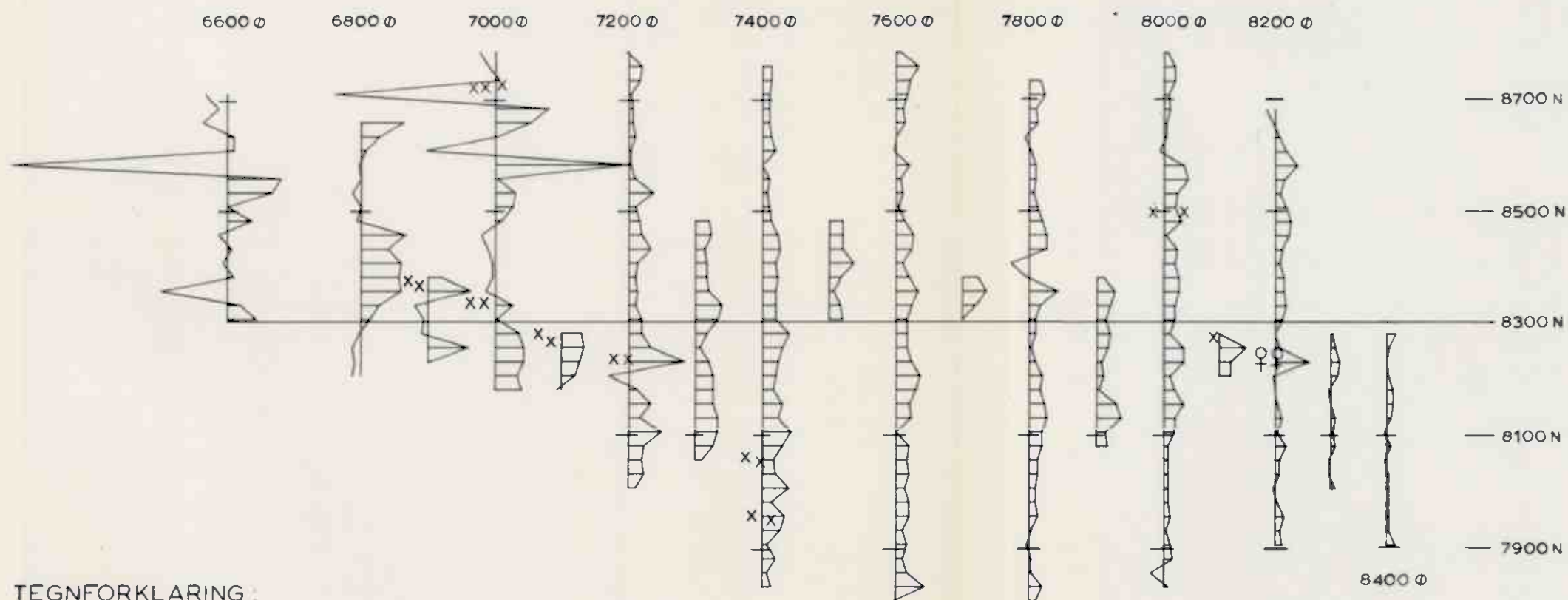
KARTBLAD NR.
209 I



- LEGENDE:
- MUSKOVIT-GRANAT GNEJS
 - METASEDIMENT
 - TYDELIGT RUSTBÅND
 - UTYDELIGT RUSTBÅND
 - METASEDIMENT-FOLIATION- IKKE RUSTENT
 - STRYGNING/HÆLDNING
 - MÅLT FOLDEAKSE
 - KONSTRUERET FOLDEAKSE
 - FØRKASTNING/SPRÆKKE
 - RØSK
 - ELEKTRODE
- Markante søer er tonede. Pegmatitter og basiske bjergarter er endnu ikke tegnet på kortet. Mange forcastninger mangler.

0 50 100 150 200 250m

USB STIKKINGSNETT MJØNES BODØ, NORDLAND	MÅLESTOKK	OBS. PE	SEPT. 1984
	1:7140	TEGN. JSR	MARS 1985
		TRAC.	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 85.068 - 02	KARTBLAD NR. 2029 I



TEGNFORKLARING:

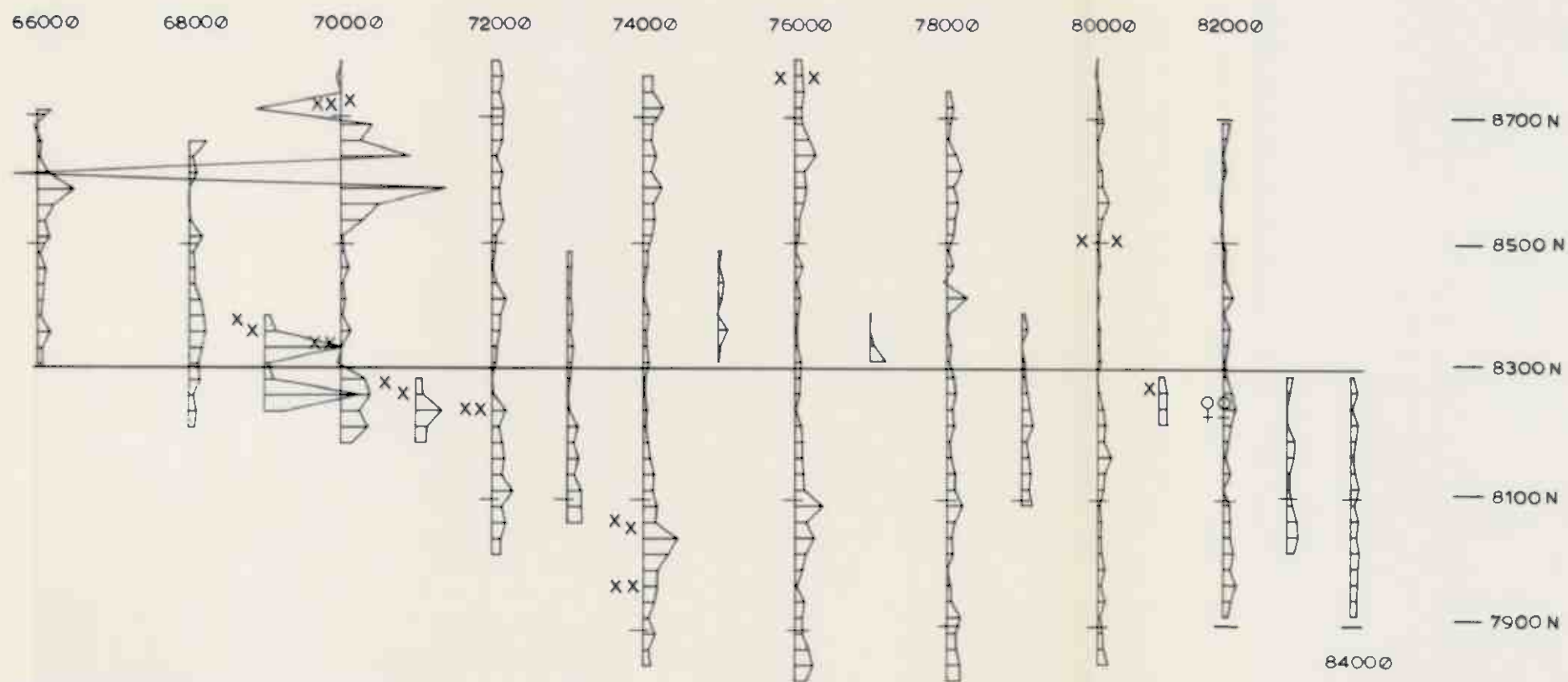
1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2.50 m
SKJÆRINGS-PUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 3.0 m

POSITIVE UTSLAG SKRAVERT

o RØSK
+
XXX RUSTSONE

1 KM

USB IP PROFILKART MJØNES, BODØ, NORDLAND	MÅLESTOKK 1:10000	OBS. PE	SEP 1984
		TEGN.	FEB 1985
		TRAC.EDB	FEB 1985
		KFR. JSR	FEB 1985
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 85.068-03	KARTBLAD NR. 2029 I	



TEGNFORKLARING:

1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 0,1 mS/m
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 0,02 mS/m
 POSITIVE UTSLAG SKRAVERT
 ♀ RØSK
 +
 XXX RUSTSONE

USB

LEDNINGSEVNE
 PROFILKART

MJØNES, BODØ, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:10000

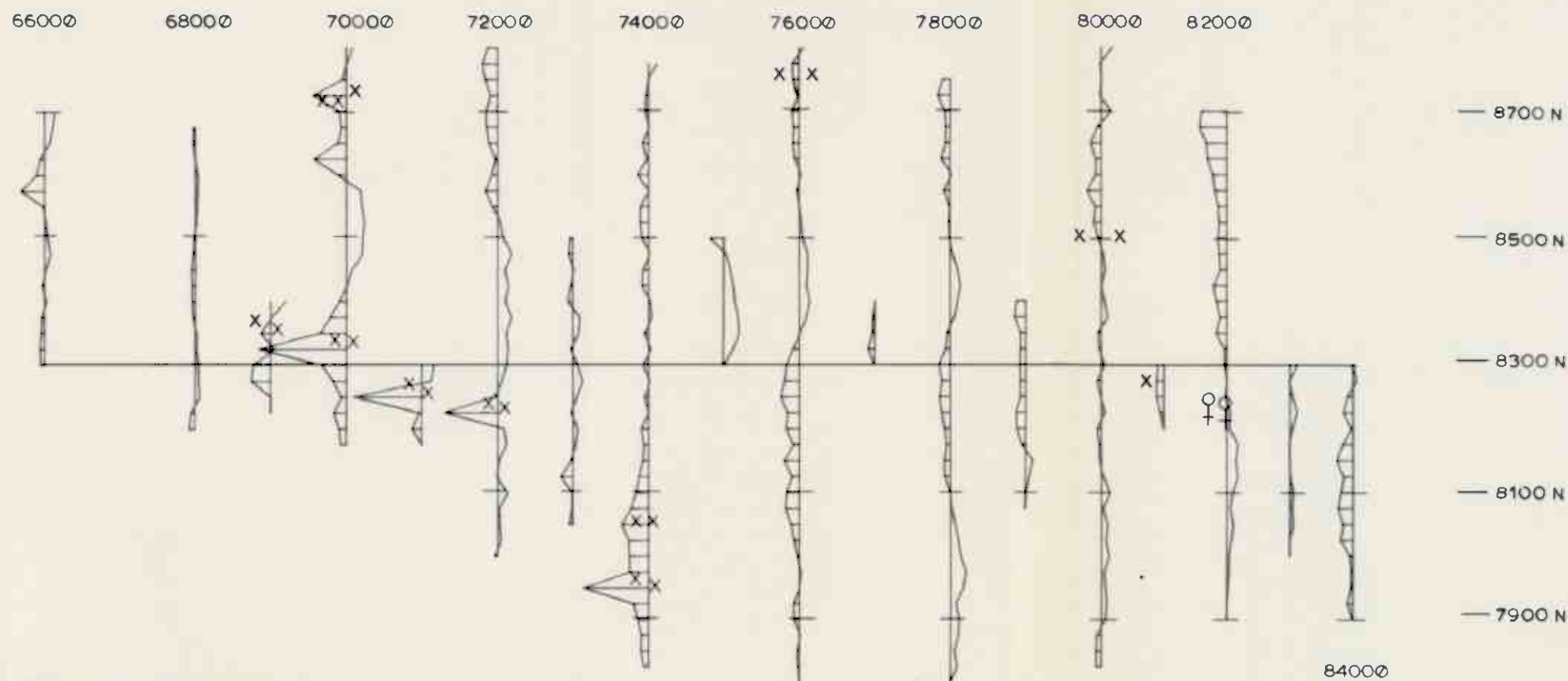
OBS. PE	SEP 1984
TEGN.	FEB 1985
TRAC. EDB	FEB 1985
KFR. JSR	FEB 1985

TEGNING NR.

85.068-04

KARTBLAD NR.

2029 I



TEGNFORKLARING:

1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 300.00 mV
SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 0.0 mV

NEGATIVE MÅLEVERDIER SKRAVERT

♀ RØSK

XX RUSTSONE

USB

SP
PROFILKART

MJØNES, BODØ, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:10000

OBS. PE	SEP 1984
TEGN.	FEB 1985
TRAC. EOB	FEB 1985
KFR. JSR	FEB 1985

TEGNING NR.

85.068-05

KARTBLAD NR.

2029 I

1 KM