

UNDERSØKELSE AV  
STATENS BERGRETTIGHETER  
1978

NGU-rapport nr. 1650/8C

CP-målinger på  
ERTELIEN NI-FOREKOMST  
RINGERIKE, BUSKERUD



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39  
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006  
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232  
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1650/8C		Åpen/ <del>Fortrolig</del> -til
Tittel: CP-målinger på Ertelien Ni-forekomst		
Oppdragsgiver: USB	Forfatter: Einar Dalsegg, avd.ingeniør	
Forekomstens navn og koordinater: Ertelien Ni-forekomst 66597-05583	Kommune: Ringerike	
Fylke: Buskerud	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1815 III Hønefoss	
Utført: Feltarbeid 11. - 18. juli 1978 Rapport januar 1979	Sidetall: 10	Tekstbilag: Kartbilag: 3
Prosjektnummer og -navn: Nr. 1650 - Undersøkelse av statens bergrettigheter 1978		
Prosjektleder: Ingvar Lindahl		
<b>Sammendrag:</b> Hensikten med målingene var å undersøke de tidligere påviste ledernes utstrekning og dyptgående. Den sterkeste EM-indikasjonen ut fra målingene i 1946 (GM rapport nr. 53) ble valgt som jordingspunkt.  Målingene viser at det i norittens NØ-lige del er et ca. 50 000 m <sup>2</sup> stort område med vesentlig bedre ledningsevne enn i noritten forøvrig. Dette området er trolig sterkere mineralisert enn resten av noritten, og beregnet dyp på denne impregnasjonen er ca. 1000 m.  De tidligere påviste ledere ligger inne i dette ledende området. Dette forhold gjør at det ikke kan antydes noe dyp på disse ledere.  Det anbefales utført IP/ledningsevne målinger på en lignende norittplugg ca. 1 km lengre nord. Denne plugg går ikke i dagen, og de anbefalte målinger vil gi tilleggsopplysninger om dypet, samt lokalisere eventuelle bedre ledende områder inne i pluggen.		
Nøkkelord	Geofysikk	Ni-mineralisering
	CP-målinger	
	Malm	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

<u>INNHOOLD:</u>	<u>Side:</u>
INNLEDNING	4
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
MÅLEMETODE	5
MÅLINGENES UTFØRELSE	5
MÅLERESULTATER	6
DISKUSJON OG TOLKNING	6
KONKLUSJON	8
LITTERATURLISTE	10

Kartbilag:

1650/8C-01: Oversiktskart	
1650/8C-02: CP-målinger	M 1:5 000
1650/8C-03: CP-målinger	M 1:2 000

## INNLEDNING

På oppdrag fra USB utførte NGU, Geofysisk avdeling i tiden 11. - 18. juli 1978 CP-målinger på Ertelien Ni-forekomst. Måleområdets beliggenhet fremgår av oversiktskart pl. 1650/8C-01.

Hensikten med målingene var å undersøke de tidligere påviste ledernes utstrekning og dyptgående.

## TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er i området tidligere utført følgende geofysiske arbeider med betydning for denne rapport:

I 1946 utførte NGU ved P. Singsaas og Ø. Logn elektromagnetiske forsøksmålinger (Singsaas, P. og Brækken, H. 1946).

I 1970 utførte Norsk Hydro A/S ved Terratest AB magnetiske- og elektromagnetiske helikoptermålinger (Helfrich, H. og Järfalk, B. 1970).

I 1974 utførte A/S Sulfidmalm ved F. Nixon IP- og ledningsevne målinger (Nixon, F. 1974).

I 1975 utførte T. Andresen gravimetrisk målinger (Andresen, T. 1975).

I 1978 utførte NGU ved P. Singsaas VLF-målinger (Singsaas, P. 1978).

Når det gjelder annet arbeide som er gjort i området, henvises til rapport nr. 1430/8A.

## MÅLEMETODE

Ved CP-målinger plasseres en elektrode i den lederen (malmen) en vil undersøke, mens den andre fjernes så langt bort fra denne at den ikke influerer på potensialbildet innen måleområdet. Potensialbildet omkring lederen måles opp på bakken og i eventuelle borhull.

Ut i fra potensialbildets form vil en kunne bestemme lederens utstrekning i horisontalplanet, samt ved forskjellige beregninger antyde dyptgående langs fallet.

Sikkerheten i disse tolkninger er sterkt avhengig av ledningsevnen til lederen, om det er brudd eller delvis brudd i den, eller om det finnes andre ledere i måleområdet.

## MÅLINGENES UTFØRELSE

Den elektriske kontakt ble etablert ved at stålspekk ble slått inn i den mineraliserte sonen. Stedet ble valgt ut i fra hvor de elektromagnetiske indikasjonene var sterkest (GM rapport nr. 53).

Ut i fra boringer utført i 1974 var flere jordingsmuligheter i borhullene aktuelle, men disse borhullene var ikke tilgjengelige da jordrørene var ødelagt.

Fjernelektroden ble plassert i myr ca. 5 km nord for gruva.

Målingene ble utført som gradientmålinger med målepunktavstand 12.5, 25 og 50 m. Det ble vesentlig benyttet 2 målelag á 2 mann.

Et eksisterende stikningsnett fra VLF-målingene 1978 (NGU rapport nr. 1650/8B) ble benyttet. All stikking ut over dette ble foretatt ved hjelp av målekabelen og kompass samtidig med målingene. Målepunktene er inntegnet på pl. 1650/8C-02.

Fjernpotensialet ble bestemt ved måling langs vegen mot Grevsrud.

Det ble også foretatt målinger av bergartens spesifikke motstand med ekspanderende pol-pol konfigurasjon ved ca. 950 N - 425 Ø.

Det ble utført tilsammen 23 dagsverk (inkludert reisedager) av 4 mann fra NGU; Avd.ing. Einar Dalsegg og feltassistentene Hans Sagflaat, Knut Eliassen og Bernt Stokstad. Det ble i alt målt 23 profilkm CP.

### MÅLERESULTATER

CP-målingene er vist som kotekart i pl. 1650/8C-02. Ekvipotensialavstanden er her 0.2 V og M = 1:5 000.

For å studere området rundt jordingspunktet i detalj er de samme CP-målinger vist som kotekart i pl. 1650/8C-03. Ekvipotensialavstanden er her 0.020 V og M = 1:2 000.

I punktet 950 N - 425 Ø ble bergartens spesifikke motstand målt til ca. 700 ohmmeter.

### DISKUSJON OG TOLKNING

Den sonen det er jordet i, viser liten utstrekning i horisontalplanet, og utstrekningen er trolig begrenset av det skraverte feltet fra EM-målingene. Det er ingen elektrisk forbindelse mellom denne sonen og noen av de andre EM-indikasjonene.

Målingene viser et stort område med et meget lite potensialfall. Dette området er klarest avgrenset mot NØ, hvor det trolig faller sammen med grensen noritt/gneis. I dagen er dette området ca. 450 m langt og ca. 150 m bredt, det vil si et flateinnhold på ca. 50 000 m<sup>2</sup>.

A/S Sulfidmalms IP/ledningsevne målinger (Nixon, F. 1974) viser en sonering av ledningsevnen inne i noritten. Ledningsevnen er meget høy i norittens NØ-lige del, for så å avta gradvis mot SV. Der ledningsevnen er høy er det også klare IP-anomalier.

De borerer som er foretatt på grunnlag av disse målingene viser at noritten inne i dette området er kisimpregnert fra dagen og til grensen mot den omliggende gneis. Dette er tydeligst i DBH-1. I alle borhull finnes kisrikere soner, en i grensen noritt/gneis og en sone høyere oppe i noritten.

Det er også foretatt magnetiske målinger over Ertelinoritten. Både helikoptermålingene og bakkemålingene viser en positiv anomali over det ledende området i norittens NØ-lige del.

Med disse tilleggsopplysninger er CP-målingene tolket slik:

Et stort område i norittmassivets NØ-lige del er trolig sterkere mineralisert enn resten av massivet. Tilnærmelesvis ligger dette området innenfor 3.54 V koten på pl. 1650/8C-03.

Inne i denne impregnasjonen er det kisrikere soner, likeså i den NØ-lige grensen mot gneis.

Det finnes ut fra CP-målinger flere metoder for å beregne en leders utstrekning mot dypet. Hvor sikre disse beregningene blir, avhenger blant annet av om det er andre ledere i umiddelbar nærhet som forstyrrer CP-bildet, og hvor sikkert den omliggende bergarts spesifikke motstand kan bestemmes.

I dette tilfellet er det umulig ut ifra de spesielle forhold å antyde noe dyp på den sonen det er jordet i.

Beregninger for hele impregnasjonsområdet viser et betydelig dyptgående. Selv om usikkerheten er stor, kan det antydes et dyp på 1000 m  $\pm$  500 m. Den omliggende bergarts spesifikke motstand er i beregningene satt til 10 000 ohmmeter.

Disse beregninger stemmer godt med Terje Andresens gravimetrisk tolkning av Ertelinoritten (Andresen, T. 1975). Hans tolkning er at på 800 m dyp går noritten inn i plutonen og en ny plugg stikker opp fra denne ca. 1 km lengre nord.

CP-bildet gir ikke grunnlag for noen klar tolkning av fallet på dette massivet, men målingene kan tyde på fall mot SV.

Ut fra CP-bildet synes plasseringen av EM-indikasjonen som strekker seg mot nord fra ca. 1150 N - 325 Ø å være noe merkelig. Det er tydelig dårlig elektrisk forbindelse mellom denne sonen og sonene inne i noritten. Når det gjelder de øvrige EM-indikasjoner kan det på grunnlag av målingene ikke sies noe om utstrekningen av disse.

Potensialbildet på pl. 1650/8C-02 indikerer en leder i området mellom 800 N - 100 V og 1000 N - 100 Ø. Dersom grensen noritt/gneis er riktig plassert (ut fra rapport 1430/8A) ligger en del av dette området ute i gneis. De magnetiske bakkemålinger viser en positiv magnetisk anomali i dette området.

Ved en lignende positiv magnetisk anomali ved østsiden av Åsterudtjern, som trolig ligger ute i gneisen, er det tydelig IP/ledningsevneanomali. Her er det også observert kis.

Ved Tjernslitjern har vi også en uregelmessighet i CP-bildet, men denne skyldes trolig at ledningsevnen i selve tjernet er betydelig.

## KONKLUSJON

CP-målingene viser at det i norittens NØ-lige del er et område med vesentlig bedre ledningsevne enn i noritten forøvrig. Dette området er trolig sterkere mineralisert enn resten av noritten. Beregnet dyptgående er ca. 1000 m, men det er ingen elektrisk forbindelse på dette dyp mellom dette ledende området og en eventuell ny norittplugg lengre nord.



Spesielle forhold gjør at en i dette tilfellet ikke kan antyde noe dyp på de ledere som ligger inne i impregnasjonen. Men muligheten for at disse kisrikere soner følger impregnasjonen mot dypet er nok til stede.

Tidligere vurderinger av drivverdigheten av den impregnerte del av noritten samt rikmalmpartiene er negative (Vrålstad, T. 1974). Skulle fremtiden gi grunnlag for revurdering av denne tolkning, er det klart at det her dreier seg om en forekomst av betydelig størrelse.

Når det gjelder den nordlige norittplugg antyder Andresen et dyp på mindre enn 50 m ned til toppen av denne (Andresen, T. 1975). Ut fra de geofysiske målinger som er foretatt over Ertelinoritten vil IP/ledningsevne målinger gi tilleggsopplysninger om dypet, samt lokalisere eventuelle bedre ledende områder inne i pluggen.

Er interessen for den nordlige norittplugg til stede, anbefales slike målinger.

Trondheim 30. januar 1979

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling

  
Einar Dalsegg  
avd.ingeniør

LITTERATURLISTE

Andresen, T. 1975: En gravimetrisk-strukturgeologisk undersøkelse over Ertelien nikkelgruver og mineraldifferensiasjonen i og utenfor norittpluggen.

Helfrich, H. og Järfalk, B. 1970: Utlåtande över helikopterburna magnetiske och elektromagnetiska mätningar ved Ringerike, Buskerud fylke.

Nixon, F. 1974: IP-målinger på Ertelien 1974.

Singsaas, P. og Brækken, H. 1946: Ertelien Nikkelgrube  
Rapport over forsøksmålinger. GM rapport nr. 53

Singsaas, P. 1978: VLF-målinger over Erteliområdet  
NGU rapport nr. 1650/8B

Vrålstad, T. 1974: Rapport fra diamantboringer på Ertelien  
Ni-forekomst 1974



UNDERSØKT OMRÅDE

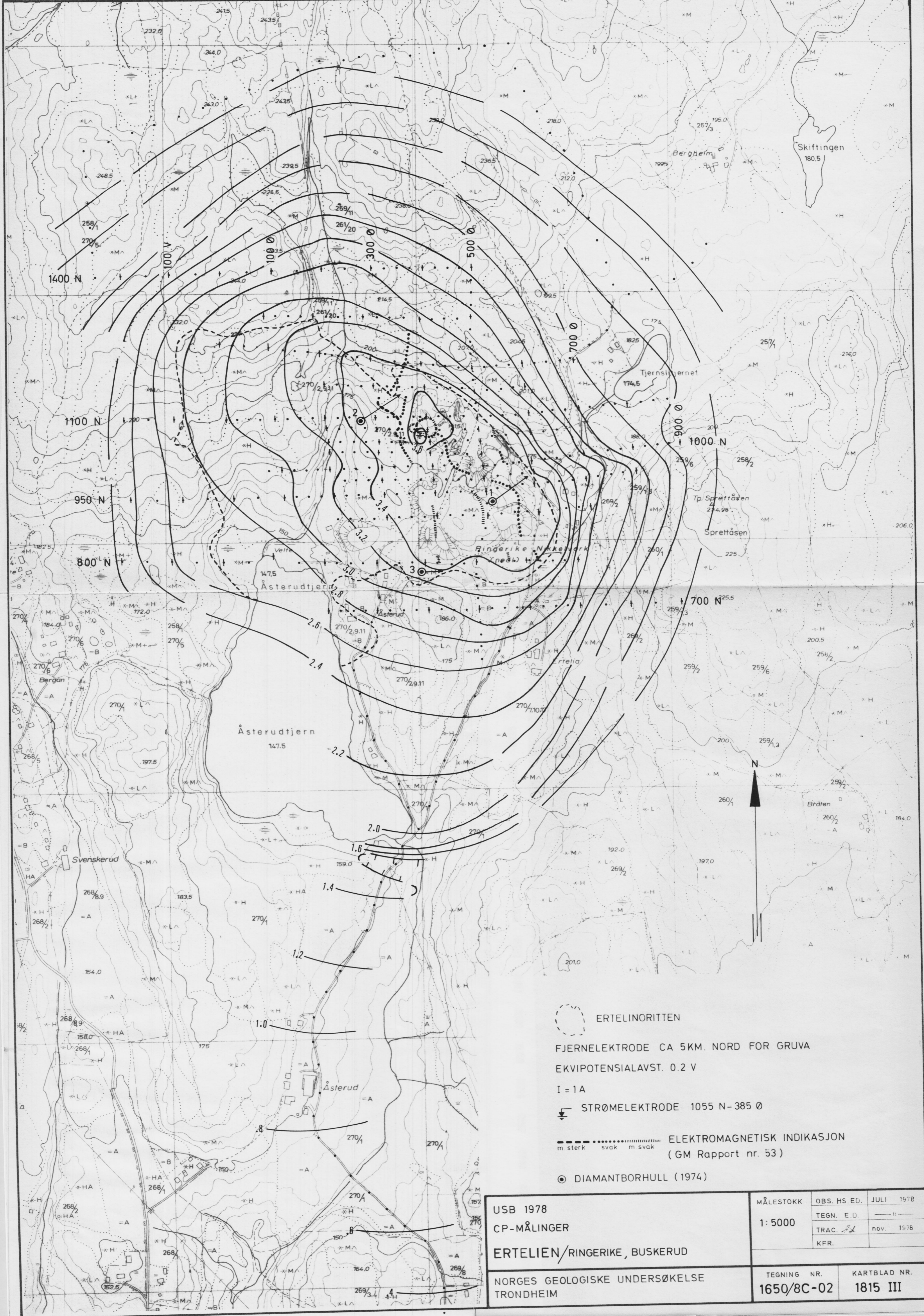
USB 1978  
 OVERSIKTSKART  
 ERTELIEN/RINGERIKE, BUSKERUD

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK  1:50 000	OBS. HS. ED.	JULI 1978
	TEGN. E. D.	NOV. 1978
	TRAC. <i>EX</i>	— " —
	KFR.	

TEGNING NR.  
 1650/8C-01

KARTBLAD NR.  
 1815-III



ERTELINORITTEN

FJERNELEKTRODE CA 5KM. NORD FOR GRUVA  
 EKVIPOTENSIALAVST. 0.2 V

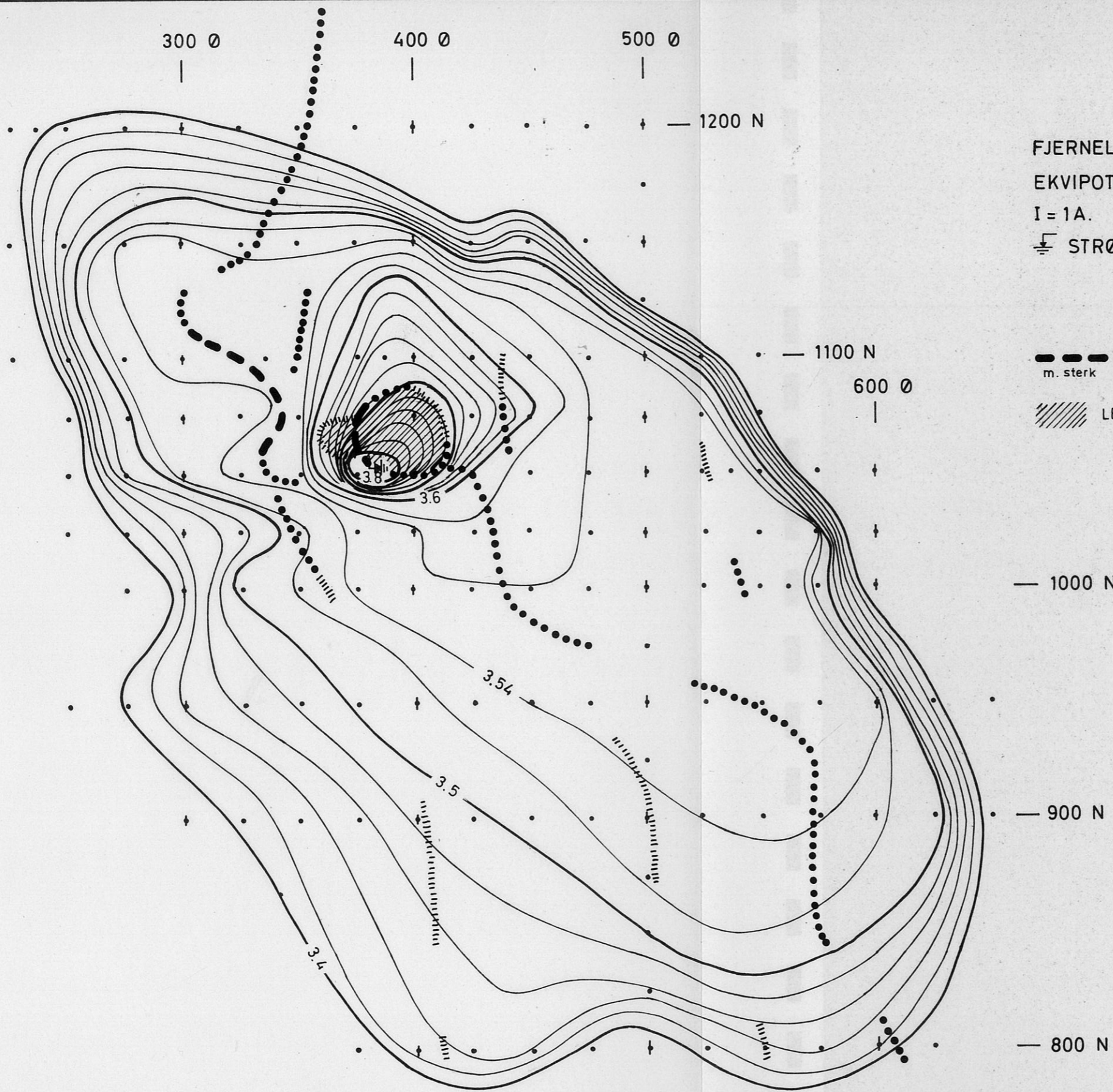
I = 1 A

STRØMELEKTRODE 1055 N-385 Ø

ELEKTROMAGNETISK INDIKASJON  
 (GM Rapport nr. 53)

DIAMANTBORHULL (1974)

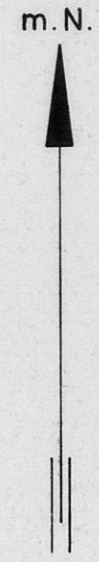
USB 1978 CP-MÅLINGER ERTELIEN/RINGERIKE, BUSKERUD NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:5000	OBS. HS. ED. JULI 1978 TEGN. E.D. — II — TRAC. nov. 1978 KFR.
	TEGNING NR. 1650/8C-02	KARTBLAD NR. 1815 III



FJERNELEKTRODE CA 5 KM. NORD FOR GRUVA  
 EKVIPOENSIALAVST. 0.020 V.  
 I = 1 A.  
 STRØMELEKTRODE 1055 N - 385 Ø

ELEKTROMAGN. INDIKASJON  
 (GM Rapport nr. 53)  

 LEDENDE OMRÅDE



USB 1978 CP-MÅLINGER ERTELIEN/RINGERIKE, BUSKERUD	MÅLESTOKK: 1:2000	OBS. H.S. E.D.	JULI 1978
		TEGN. E.D.	NOV. 1978
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1650/8C-03	TRAC.	— " —
		KFR.	
		KARTBLAD NR.	1850 - III