



Bergvesenet

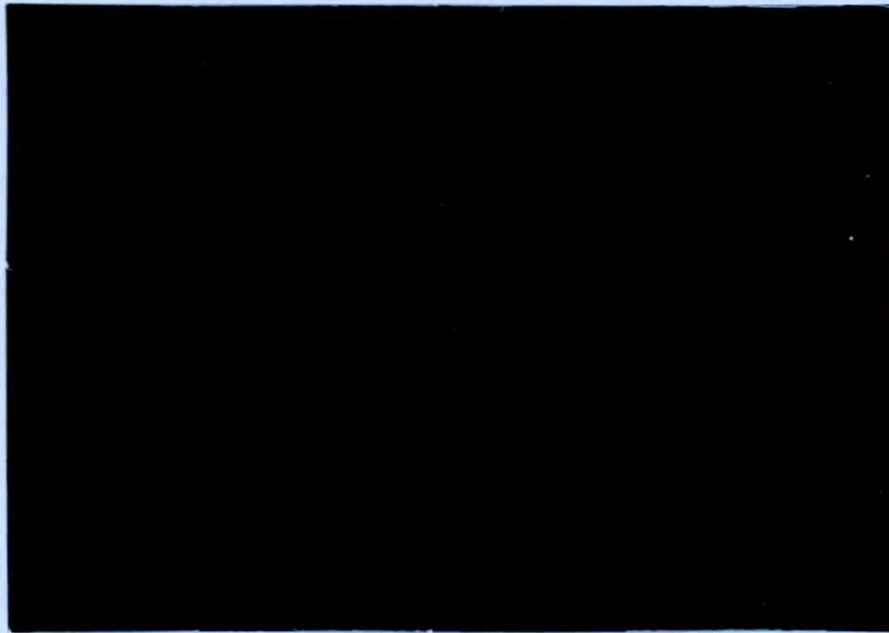
Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1260	Intern Journal nr 1232/79 ØB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Østlandske	Ekstern rapport nr NGU 1650/8B	Oversendt fra USB	Fortrolig pga Utmål	Fortrolig fra dato:
Tittel VLF-målinger, Ertelien nikkelfelter Ringerike Buskerud				
Forfatter Per Singsås		Dato 18 juli 1979	Bedrift NGU	
Kommune Ringerike	Fylke Buskerud	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 18153	1: 250 000 kartblad Hamar
Fagområde Geofysikk	Dokument type Rapport	Forekomster Ertelien		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni Cu			
Sammendrag				

Jnr. 1232/1979.7B

334



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTIGHETER
1978

NGU-rapport nr. 1650/8B

VLF-målinger
ERTELIEN NIKKELFELTER
RINGERIKE, BUSKERUD

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1650/8B		Åpen/ Fortrolig til
Tittel: VLF-målinger Ertelien nikkelfelter		
Oppdragsgiver: USB		Forfatter: Per Singsaas
Forekomstens navn og koordinater: Ertelien nikkelfelter 583 599 - 583 624		Kommune: Ringerike
Fylke: Buskerud	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1815 III Hønefoss	
Utført: Feltarbeid 15. - 27. juni 1978 Rapport juli 1979	Sidetall: 9 Tekstbilag: Kartbilag: 4	
Prosjektnummer og -navn: 1650 - Undersøkelse av statens bergrettigheter 1978 Prosjektleder: Ingvar Lindahl		
Sammendrag: 500 - 1000 m nord for Ertelien, ved sørenden av innsjøen Væleren, er det påvist en tyngdeanomali av liknende karakter som over noritt-pluggen ved Ertelien gruve. Det forekommer ikke noritt i dagen ved Væleren, men tyngdemålingene tyder på at det kan ligge et intrusiv like under dagen i dette området. Formålet med VLF-målingene var å undersøke om det opptrer ledende soner i intrusivet. Det ble målt et ca. 2 km² stort område som også omfatter det gamle gruvefeltet hvor det tidligere er foretatt bl.a. Turammålinger (1946). Det ble ikke observert anomalier som kan antas å skyldes ledende soner i intrusivet ved Væleren. I gruveområdet ble det - likedan som ved Turammålingene - påvist en rekke korte, til dels sterkt ledende soner. I feltet ellers ble det observert svake og meget svake anomalier som trolig skyldes kisimpregnerte soner i gneis. Det bør overveies å forsøke undersøkelsesmetoder som har større dybderekkevidde enn VLF-metoden.		
Nøkkelord	Geofysikk	Malm
	VLF-målinger	Ni-mineralisering

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold:Side:

INNLEDNING	4
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
MÅLEMETODE	5
MÅLINGENES UTFØRELSE	6
RESULTATER AV MÅLINGENE	7
SLUTTBEMERKNING	9

Kartbilag:

1650/8B-01:	Oversiktskart	
1650/8B-02:	VLF indikasjonsskart	- Oversikt
1650/8B-03:	VLF	" - Ertelien gruve
1650/8B-04:	Turam	" - " "

INNLEDNING

Nærværende rapport meddeler resultater av elektromagnetiske bakkemålinger - VLF-målinger - utført 15. - 27. juni 1978 i et ca. 2 km² stort område nord for Ertelien nikkelgruve, Ringerike, se vedlagte oversiktskart 1650/8B-01.

Foranledningen til at det ble satt i gang VLF-målinger var at det ved sørenden av innsjøen Væleren, 500 - 1000 m nord for Ertelien, er påvist en tyngdeanomali av samme karakter som over norittpluggen ved Ertelien gruve. Det er ikke noritt å se i dagen ved sørenden av Væleren, men de gravimetriske målingene viser at det kan ligge et intrusiv forholdsvis grunt i dette området, maksimum 50 - 100 m under dagen.

Fra før var det kjent at malmsonene i Ertelien gruve har forholdsvis høy ledningsevne og at de til dels gir sterke indikasjoner ved elektromagnetiske målinger. Eventuelle malmsoner av denne og liknende type i intrusivet ved Væleren skulle således kunne påvises ved VLF-målinger forutsatt at dypet ikke er for stort.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Av tidligere utførte geofysiske undersøkelser i feltet skal nevnes:

1. Turammålinger utført i 1946 over Ertelien gruve og dens nærmeste omgivelser. GM Rapport nr. 53, H. Brækken, P. Singasaas.
2. Magnetiske målinger utført i 1941 av Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung, Berlin, over gruva og i strøket sønnenfor. Rapport O. Horwath 1942.
3. Magnetiske og elektromagnetiske målinger fra helikopter utført for Norsk Hydro A/S i 1970 (156 profilkm) og for A/S Sulfidmalm i 1971 (201 profilkm) av Terratest, Stockholm. Rapport 1970 og 1972 ved H. Helfrich og B. Järfalk.

4. Motstandsmålinger utført av A/S Sulfidmalm, F. Hansen 1974.
5. IP-målinger utført av A/S Sulfidmalm, F. Nixon 1974.
6. Gravimetrisk-strukturgeologisk undersøkelse over Ertelien nikkelgruve og mineraldifferensiasjonen i og utenfor norittpluggen. Hovedfagsarbeide av Terje Andresen 1975. Målingene ble utført i 1970-72.
7. CP-målinger utført i 1978 av NGU under USB-prosjektet. NGU Rapport 1650/8C, E. Dalsegg 1979.
8. Det henvises ellers til NGU rapport 1430/8A: Vurdering av Ringerike Nikkelfelter, C.O. Mathiesen 1976. Rapporten inneholder fullstendig litteraturliste over tidligere utførte undersøkelsesarbeider i tilknytning til nikkelforekomstene.

Supplerende gravimetriske målinger ble utført mars 1979 av NGU under USB-prosjektet. NGU Rapport 1750/8D over disse målingene er foreløpig ikke ferdig. A. Sindre, J. Fr. Tønnesen.

MÅLEMETODE

VLF er betegnelsen på en type elektromagnetiske målinger som er tatt i bruk i de senere år. Som primærfelt benyttes feltstyrken fra meget sterke radiosendere satt opp forskjellige steder i verden for kommunikasjonsformål. De sender på lave frekvenser i området 10 - 20 kHz, herav forkortelsen VLF - Very Low Frequency. Senderne benytter vertikal antenne, og radiobølgene reflekteres fra jonosfæren og får på denne måten meget stor rekkevidde. Radiobølgene består av et magnetisk og et elektrisk vekselfelt. For malmleting er det spesielt det magnetiske som har interesse. Det magnetiske vekselfelt er horisontalt, og det står vinkelrett på feltets utbredelsesretning, dvs. vinkelrett på forbindelseslinjen mellom senderen og målepunktet.

Som ved andre elektromagnetiske metoder vil primærfeltet fra VLF-sendere indusere virvelstrømmer i eventuelle ledende soner, og det oppstår et sekundærfelt omkring sonene. Feltet endres derved på en karakteristisk måte både i styrke og fase, og ved å måle opp det magnetiske feltet på bakken og påvise avvikelser fra det normale, kan en kartlegge ledende soner i undergrunnen.

Oppmålingen av anomaliene kan gjøres på forskjellige måter, og det finnes en rekke instrumenttyper på markedet. Den enkleste og samtidig en av de mest følsomme metoder, er å måle endringene i magnetfeltets retning i vertikalplanet (dipvinkelmålinger). Dipvinkelen er et mål for styrken av den reelle komponent av sekundærfeltet omkring en ledende sone. Den imaginære komponent registreres ved kompensasjonsmålinger samtidig med dipvinkelmålingene.

Dataene som fremkommer ved dipvinkelmålinger - som har vært brukt ved den foreliggende undersøkelse - kan uten nøyere bearbeidelse tegnes opp som kurver. Kurvene gir for det første mulighet til å kunne anvisa hvor sonene ligger, dernest gir de som regel holdepunkter for å kunne antyde størrelsesorden av dypet ned til sonene, samt eventuelt vurdere deres ledningsevne.

VLF-målingene ved Ertelien ble hovedsakelig foretatt på feltstyrken fra den franske sendestasjon FUO, frekvens 15,1 kHz.

MÅLINGENES UTFØRELSE

Målingene foregikk i stikningsnett anlagt på grunnlag av Terje Andresens anomalikart fra tyngdemålingene. Som basis for nettet ble stukket en linje betegnet 500 Ø. Basislinjen har retning m. N-S, og ble stukket i en lengde av 2600 m, fra 900 N til 3500 N. Stikningen startet i punktet 500 Ø, 2500 N. Punktet 1000 N på basislinjen ligger ved Ertelien gruve, se vedlagte kartskisse 1650/8B-02.

Ut fra basislinjen ble det stukket profiler med innbyrdes avstand 100 m.

Lengden av profilene varierer fra 600 til 1000 m. Et par steder ble det lagt inn noen kortere mellomprofiler. Den samlede lengde av de profiler som ble stukket og målt er 25 - 26 km.

Feltet er dekket av skog som til dels er meget tett og følgelig sinket stikningsarbeidet en del.

Oppgaven ved foreliggende undersøkelse var - som presisert foran - å kartlegge eventuelle ledende soner i området ved sørenden av Væleren hvor det opptrer en tyngdeanomali. En fant imidlertid at det ville være av stor interesse å få utvidet målefeltet til å omfatte også Erteliforekomsten for derved å få et sikrere grunnlag for vurdering av måleresultatene i feltet som helhet.

Feltarbeidet ble utført av 3 mann fra NGU: Per Singsaas, Harald Elstad og Ragnar Opdahl.

RESULTATER AV MÅLINGENE

Det fremkom ingen anomalier som kan antas å skyldes ledende soner beliggende i intrusivet ved sørenden av Væleren.

I strøket 700 Ø - 900 Ø øst for det mest aktuelle parti av feltet ble det påvist en svakt ledende, men relativt markert sone. Den er fulgt sammenhengende fra profil 1400 N til profil 3200 N, og er således minst 1800 m lang. Nordre ende ligger like øst for triangelpunktet på Taubaneåsen, kfr. kartskissen. Sonens strøkretning er ca. m. N5^gØ. Anomaliene skyldes trolig en svak kisimpregnasjon (utgående rustsone) i gneis (C.O. Mathiesen). Sonen ble ikke indikert ved helikoptermålingene.

Lengst i nord ble det påvist en svakt til meget svakt ledende sone som fortsetter ut av målefeltet i nordlig retning. Sonen ligger forrykket ca. 200 m mot vest i forhold til foran nevnte sone og har lokalt en noe annen strøkretning (ca. NØ-SV).

I feltet ellers utenfor gruveområdet ble det kun påvist meget svakt ledende soner. Anomaliene ser her ut til å kunne skyldes tektoniske forhold.

I gruveområdet ble det, som ved Turammålingene i 1946, påvist flere korte gruntliggende og til dels sterkt ledende soner konsentrert i nord-østre del av norittpluggen. Det har vært vanskelig å klarlegge forholdene her. Det ble målt profiler med innbyrdes avstand 50 m, men dette er ikke tett nok for en nøyere kartlegging av sonene. Anvisningene i kartskisse 1650/8B-02 meddeles derfor med forbehold når det gjelder sonene i gruveområdet.

Ved Turammålingene i 1946 ble det målt til dels meget detaljert (profilavstand $12\frac{1}{2}$ m), og resultatene fra disse målingene anses derfor relativt sikre.

En har gjort forsøk på å samarbeide resultatene fra VLF- og Turammålingene, men har foreløpig ikke fått noe sikkert ut av dette. Vanskelighetene skyldes dels at det ikke har latt seg gjøre å fastlegge nøyaktig hvordan stikningsnettene ved de to undersøkelser har vært orientert i forhold til hverandre, dels at det er målt for grissent med VLF. I tillegg kommer at sonene er meget skiftende. Under de foreliggende undersøkelsesbetingelser er det forøvrig tenkbart at det ved to ulike målemetoder kan ha fremkommet anomalier som ikke er umiddelbart sammenfallende.

Målingene i gruveområdet forstyrres sterkt av to gamle vannledninger - den ene beliggende like øst, den andre like vest for gruva. Vannledningene har vært særlig sjenerende ved VLF-målingene. Ved Turammålingene ble forstyrrelsene delvis eliminert ved at den energiserende kabel ble utlagt langs med den ene ledningen.

Resultatene av VLF- og Turammålingene i gruveområdet er vist hver for seg i kartskissene henholdsvis 1650/8B-03 og -04. De to indikasjonsbilder er svært forskjellige, men viser at det ved begge målemetoder ble indikert flere korte, til dels sterkt ledende soner lokalisert til gruveområdet i nordøstre parti av norittpluggen.

SLUTTBEMERKNING

Resultatene av VLF-målingene var helt negative over det formodete intrusivet ved sørenden av Væleren. I denne forbindelse tør en minne om at VLF-metoden kan ha liten dybderekkevidde - muligens mindre enn 50 m - dersom de ledende soner har kort feltutstrekning, som f. eks. ved Ertelien gruve. Av denne grunn bør det overveies å forsøke undersøkelsesmetoder som rekker dypere.

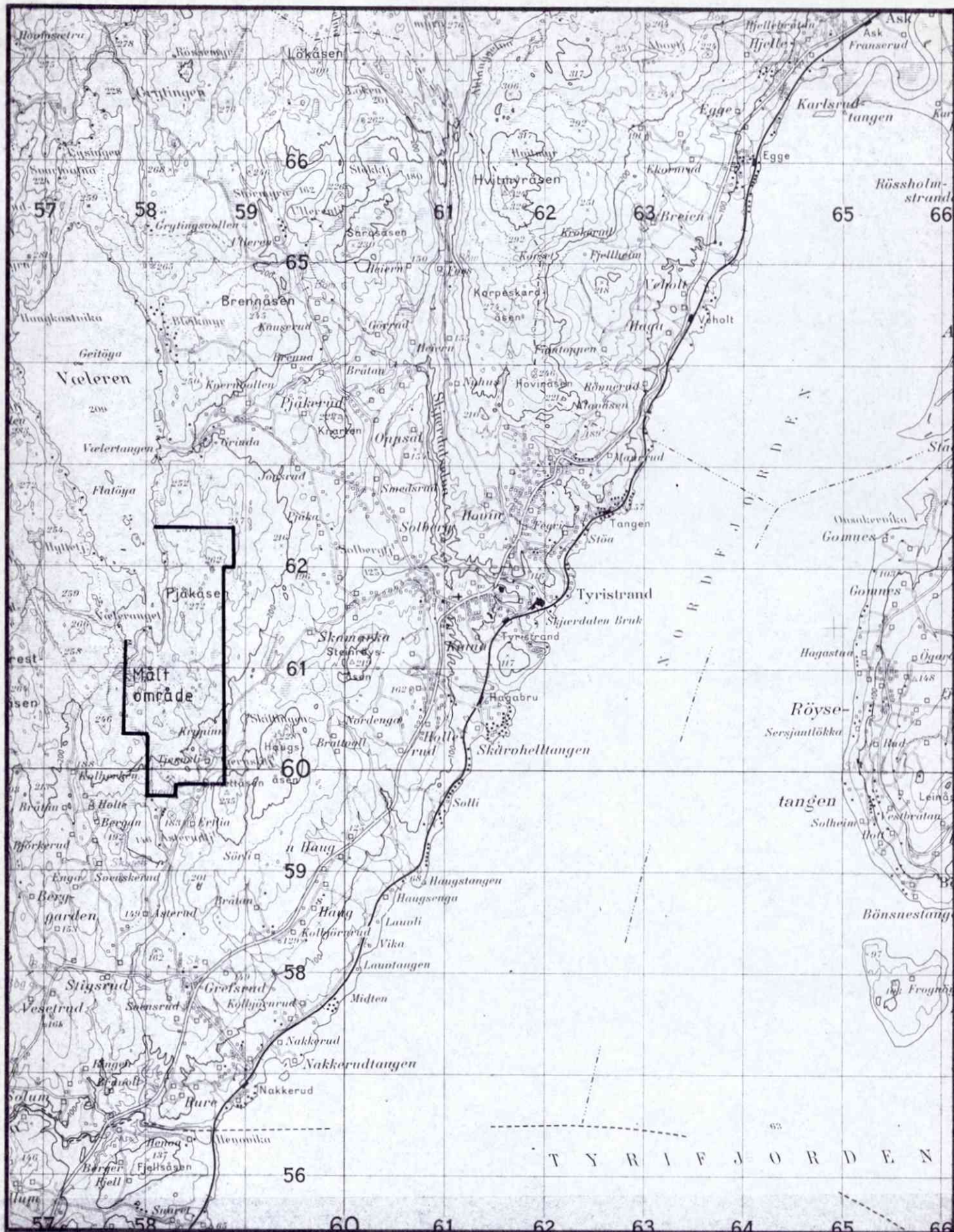
Bearbeidelsen av dataene fra de supplerende gravimetriske målinger ved Væleren i mars 1979 er ikke avsluttet, og det foreligger på nåværende tidspunkt ingen rapport over resultatene av disse målingene. Den foreløpige konklusjon som en forstår er trukket av målingene, går i korthet ut på at det neppe ligger noen stor norittplugg i det undersøkte område, men at det kan bli aktuelt å foreta ytterligere tyngdemålinger for å klarlegge forholdene tilfredsstillende. Det kan derfor være riktig å avvente de endelige resultater av tyngdemålingene før en tar stilling til hvorvidt undersøkelsene skal føres videre.

Trondheim 18. juli 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Per Singsaas
geofysiker



Undersøkelse Statens Bergrettigheter 1978
VLF-målinger
ERTELIEN, Ringerike.
Buskerud

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50000

OBS. *P.S.* *juni 78*

TEGN.

TRAC. *A.E.*

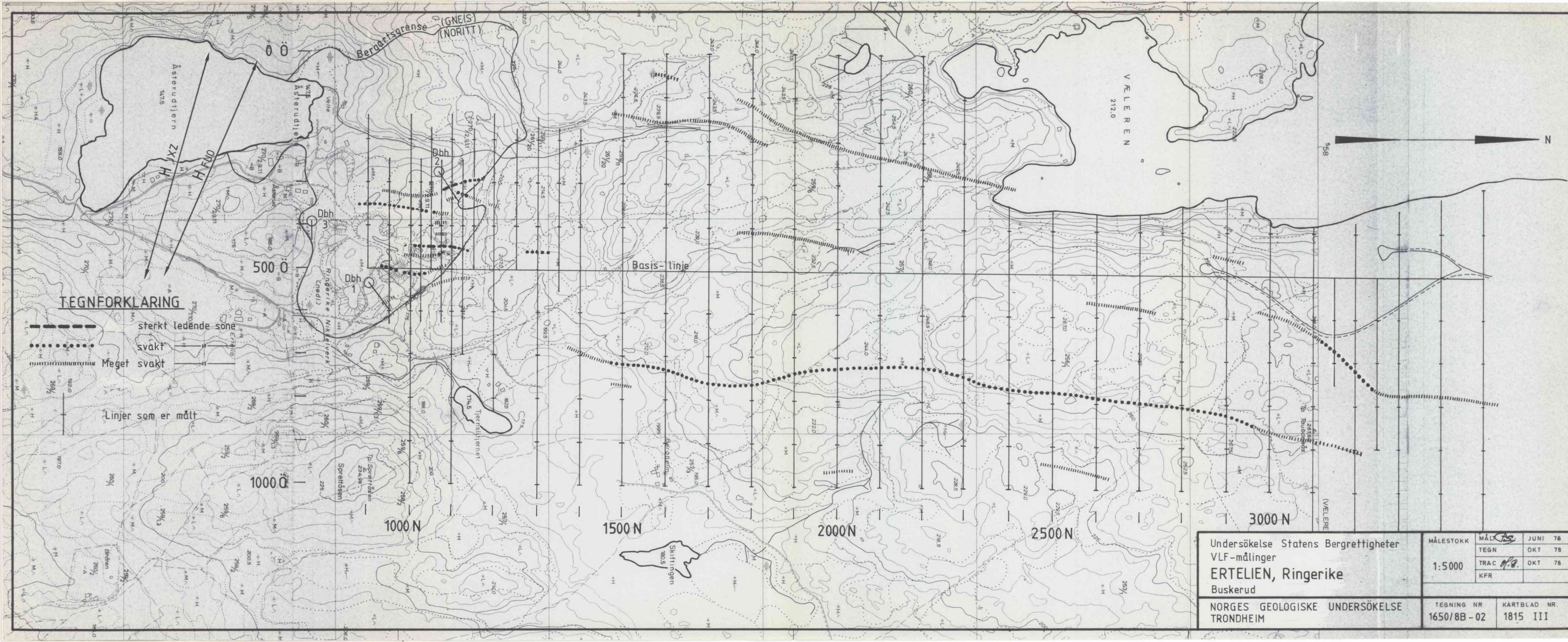
KFR.

TEGNING NR.

1650/8B-01

KARTBLAD NR.

1815 III

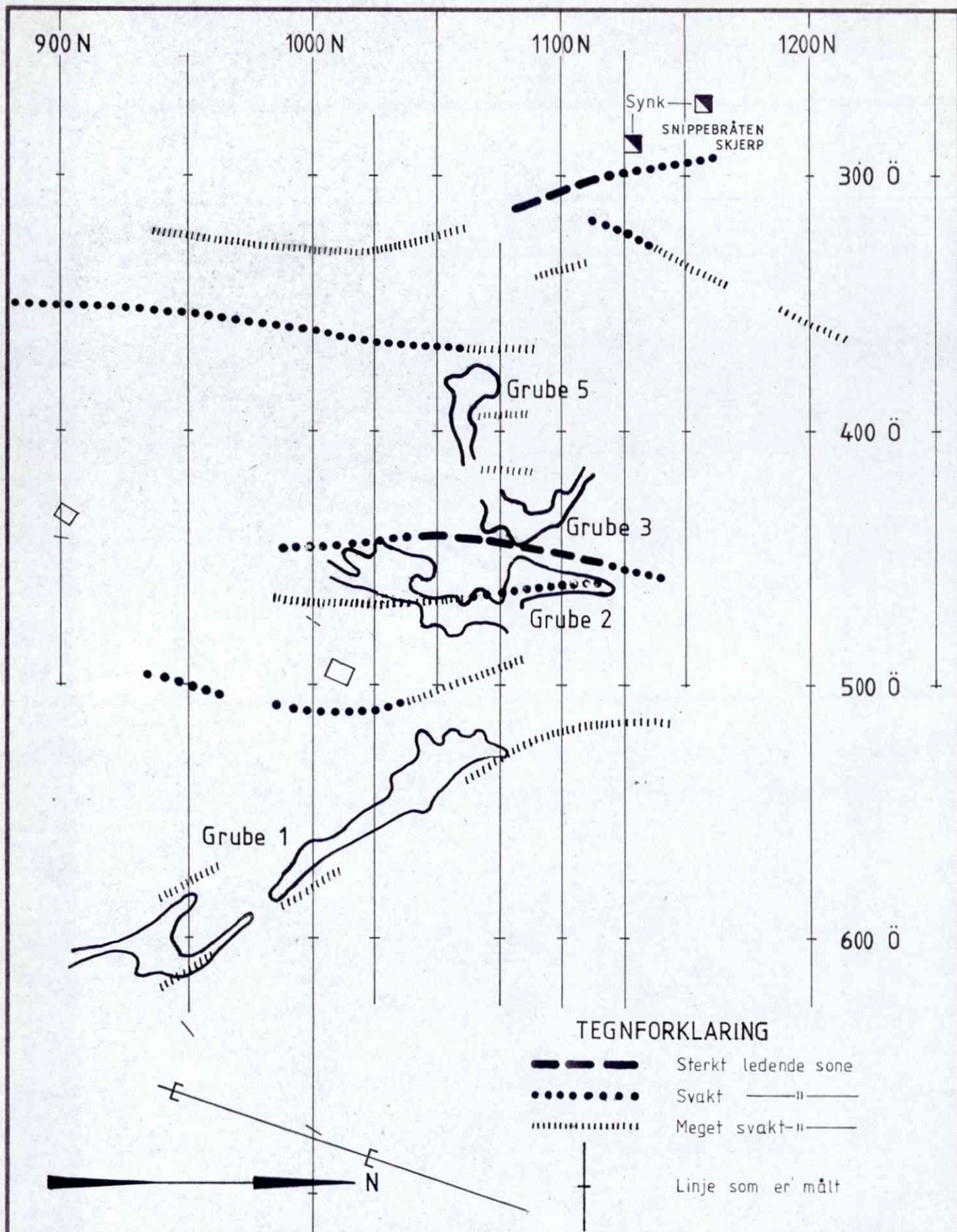


TEGNFORKLARING

- sterkt ledende sone
- svakt
- Meget svakt

Linjer som er målt

Undersøkelse Statens Bergrettigheter VLF-målinger ERTELIEN, Ringerike Buskerud		MÅLESTOKK 1:5000	MÅL	JUNI 78
			TEGN	OKT 78
			TRAC	OKT 78
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR 1650/8B-02	KARTBLAD NR. 1815 III	



Undersøkelse Statens Bergrettigheter
VLF-målinger
ERTELIEN, Ringerike.
Buskerud

MÅLESTOKK

1:2000

OBS.

TEGN.

TRAC.

KFR.

juni 78

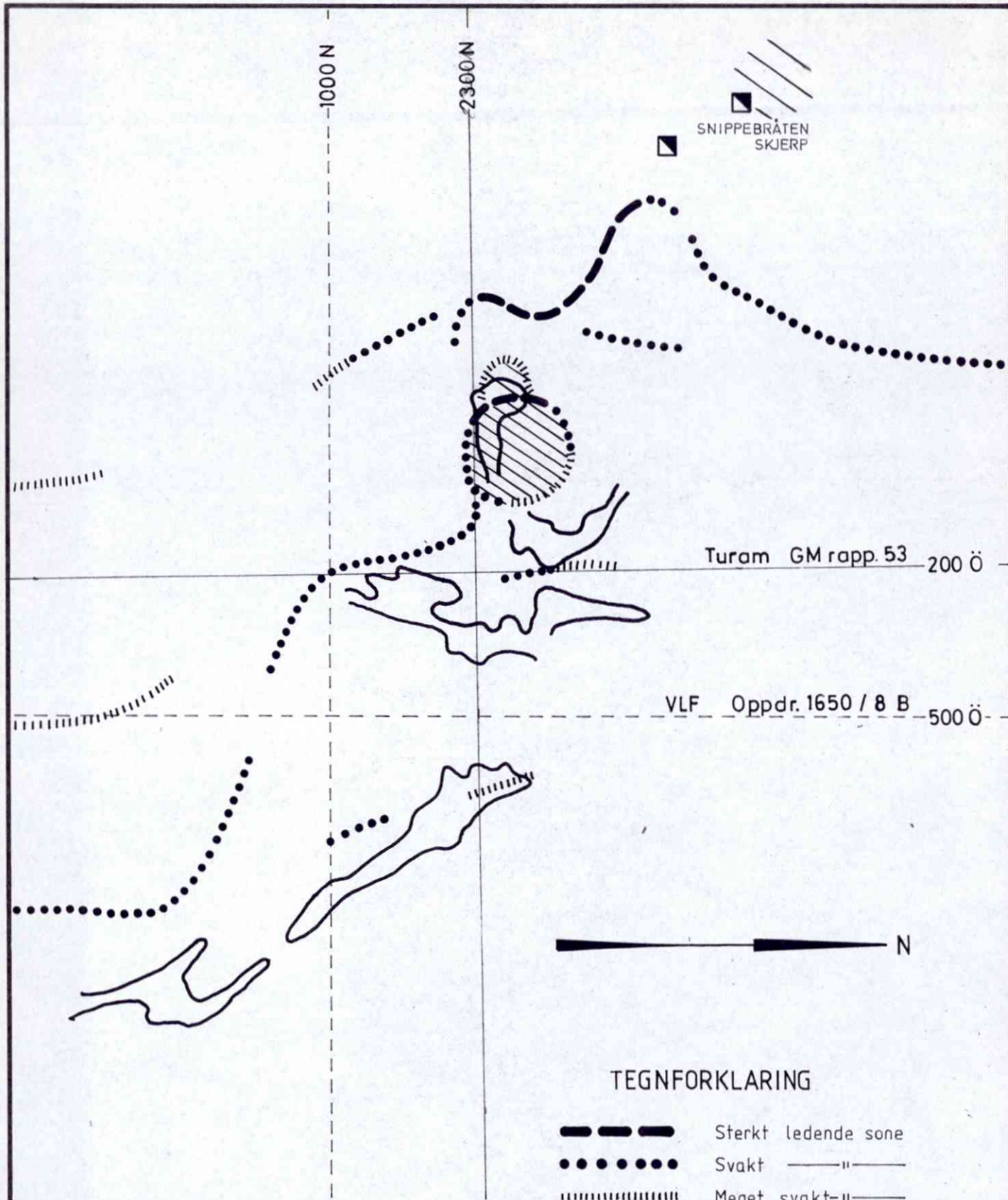
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1650/8B-03

KARTBLAD NR.

1815 III



Utsnitt av Turamkart i GM-rapport nr 53 (1946)

Undersøkelse Statens Bergrettigheter 1978
VLF-målinger
ERTELIEN, Ringerike.
Buskerud

MÅLESTOKK

1:2000

OBS. *[Signature]*

TEGN. *[Signature]*

TRAC. *[Signature]*

KFR.

jan 78

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1650/8B- 04

KARTBLAD NR.

1815 III