

Statsbevilgning 1947/48
Kap. 535. Malmundersøkelser

GM Rapport nr. 59

Geofysiske undersøkelser
Østre Trondheimsfelt

GRÆSLI GRUBE

TYDAL

Geofysisk Malmleting
Trondheim

4145

AVSKRIFT.

Statsbevilgning 1947/48

Kap. 535. Malmundersøkelser

Denne rapport meddeler resultater av elektromagnetiske undersøkelser i områder ved Græsli Grube, Tydal, utført av tekniker Per Singaas i tiden 4. sept. - 18. nov. 1947.

Undersøkelsene inngår i de større undersøkelser som for statsbevilgninger foretas i strøket Haltdalen - Tydal i østlige Trondhjemsfelt.

OPPGAVE.

Græsli Grube - som ligger 150 meter syd for Nea rett overfor gården Græslimo i Tydal - dannet et naturlig utgangspunkt for en innledende undersøkelse i den nordlige del av feltet Haltdalen - Tydal. Ved siden av å skulle foreta en fullstendig undersøkelse av gruben og dens nærliggende områder, var der stillet som oppgave ved målingene å finne frem til den heldigste metodikk for undersøkelsene i disse felter.

GEOLOGISKE DATA.

Undersøkelsesfeltet er sterkt overdekket, og der er praktisk talt bare langs enkelte oppstikkende rygger at bart fjell er synlig. Græsli Grube ligger i det store gabbrofelt og nær grensen mot de grønne skifere vestenfor. Omkring gruben kan gabbroen betegnes som diabasporfyr. Malmgangen fører kobberholdig svovelkis med noe sinkblende. Den har i det avdekkede området 50 - 60° sydvestlig fall og strøk ca. m.N 60° V, og ligger med kvartsitt nærmest i heng og ligg. Innen feltet forøvrig er bergartenes strøk stort sett m.N og fallet vestlig. Der er på et antall steder tidligere foretatt avdekninger som alle viser kullholdige skifere med noe svovelkis.

UNDERSØKELSES BETINGELSER.

Malmen i Græsli Grube var ikke undersøkt på forhånd med hensyn på ledningsevne. Da malmen er kvartsholdig, antok man at ledningsevnen ville være liten og at indikasjonene ville bli relativt svake. Den omstendighet at malmen ligger i kvartsitt styrket også denne oppfatning. Erfaringene har nemlig vist at kisforekomster som opptrer på denne måte vanligvis gir svake effekter.

Man var samtidig forberedt på at de kisholdige grafittskifere som opptrer i feltet ville gi indikasjoner og komplisere undersøkelsene.

Undersøkelsesbetingelsene skulle således - elektrisk sett - ikke være de beste. Forholdene forøvrig skulle imidlertid ligge bedre til rette, idet terrenget var gunstig for målingene.

MÅLEMETODER.

For å påvise de elektrisk ledende soner valgte man å anvende elektromagnetisk konduktive målinger som har stor følsomhet for svakere ledere. Ved disse målinger tilføres grunnen i undersøkelsesområdet 500 per. vekselstrøm gjennom en rettlinjet, isolert kabel jordet i begge ender. Det elektriske felt fra strømmen i kabelen induserer sekundære strømmer i de ledende soner. Samtidig skjer en viss konsentrasjon av den tilførte strøm i sonene. Den herved fremkomne strømfordeling i undergrunnen undersøkes ved oppmåling av det resulterende elektromagnetiske felt, som er sammensatt av det primære felt og feltet fra strømmene i jorden.

Oppmålingen av det elektromagnetiske felt foregår som regel ved relativmålinger, idet man med egnete instrumenter bestemmer forholdet mellom feltstyrkene fra punkt til punkt (feltkvotientmålinger) langs rette målelinjer. Målelinjene legges i almindelighet loddrett strøkretingen, eller på tvers av malmens lengdeakse når denne er flatliggende. Til supplering av feltkvotientmålingene foretas ved hjelp av spesiell apparatur semiabsolutte feltstyrkemålinger i et antall punkter. Ved å undersøke det elektromagnetiske felt og påvise karakteristiske avvikelser fra dets normale forløp, kan man bestemme eventuelle ledende soners beliggenhet og utstrekning, samt i hvilket dyp de omtrentlig ligger.

ARBEIDSORDNING, ARBEIDETS FORLØP.

Målingene pågikk i tiden 4. september - 18. november.

Der ble benyttet et hjelpemannskap på 7 mann som fordelte seg således på de forskjellige oppgaver: til målinger 3 mann, til stikning 3 mann og til beregningsarbeid 1 mann som samtidig var motorpasser. Lederen av undersøkelsen, tekniker Per Singsaas, foretok selv samtlige målinger.

Værforholdene var under målingene tildels meget dårlige og sinket arbeidet endel. Likeledes ble arbeidet sinket av elven som måtte passeres ved hjelp av robåter. Terrenget var som tidligere nevnt meget gunstig, bortsett fra at skogen vanskeliggjorde stikningen. Tross de nevnte vanskeligheter tør man likevel si at undersøkelsens utførelse forløp tilfredsstillende.

UTSTIKNING AV MÅLELINJER.

Utstikningen av benyttede kabel- og målelinjer ble foretatt med kompass-vinkeltrummel. Linjene ble avmerket for hver 25 meter med plugger påskrevet koordinater som korresponderer med avstander i meter. De anvendte koordinater, som fremgår av kartskissen, refererer seg til et vilkårlig valgt utgangspunkt.

ANVISNING AV INDIKASJONER ETC.

Over det undersøkte området er der tegnet kartskisse i målestokk 1:5000. I kartskissen er inntegnet de anvendte kabelanlegg, samt orienterende topografiske data, som er avsatt etter notater under målingene. Disse data refererer seg således til det anvendte stikningsnett og kan tjene til å fastlegge dets orientering i marken.

De observerte ledende soner er i kartskissen anvist med relativ gradering av indikasjonenes styrke ved følgende tegn: — — meget sterk, ---- sterk, svak, , , , , meget svak. I de tilfeller hvor målingene har gitt indikasjoner på sonenes utstrekning mot dypet, er dette antydnet ved skraffur.

Indikasjonene er sammenstillet i tabell hvor man foruten indikasjonenes beliggenhet på målelinjene og deres relative styrke også har antydnet i hvilket dyp strømkonsentrasjonene ligger.

Det understrekes at disse dybdeangivelser meddeles med forbehold, da de ofte vil være usikre. Når der opptrer skiftende soner, flere soner nær hverandre eller grunnere soner over dypere, tillater de elektriske metoder ingen sikker dybdebestemmelse. Dog tør størrelsesordenen av de angitte dyp i almindelighet være riktige.

MÅLINGENES ANLEGG OG UTFØRELSE.

Som tidligere nevnt er strømkretningen ved Græsli Grube meget forskjellig fra strømkretningen i feltet forøvrig. Man forutså derfor at der i grubeområdet muligens ville bli nødvendig med et separat måleanlegg med avvikende orientering for å kunne gjennomføre undersøkelsen av gruben på en tilfredsstillende måte.

Imidlertid fant man det hensiktsmessig først å undersøke et større område omkring gruben ut fra et måleanlegg som også tillot å foreta orienterende målinger over gruben. Som basis for stikningsnett ble derfor stukket en linje med retning m.NS beliggende ca. 250 meter øst for gruben. Linjen betegnes 0 ØV og ble stukket 2500 meter til hver side av Nea, hvor koordinat 0 NS ligger. Loddrett ut fra denne linje ble der så, etterhvert som målingene skred frem, stukket målelinjer. Det anvendte stikningsnett fremgår av kartskissen. Det undersøkte område omfatter et areal på 7.36 km^2 , som er målt ved hjelp av 3 måleanlegg. Ca. 12 % av området er dyrket mark.

Måleanlegg I. Kabel ble utlagt langs linje 0 ØV i en lengde av 5150 meter, med elektroder ved 2550 S og 2600 N. Målinger ble foretatt på kabelens vestsida langs 1000 meter lange profiler med innbyrdes avstand 25 - 50 og 100 meter. Noen målelinjer måtte avbrytes på grunn av Nea.

Ved målingene ble der påvist en rekke soner av varierende ledningsevne og feltutstrekning. Endel soner lå tildels under kabelen og kunne ikke nøye fastlegges. Måleanlegget viste seg som ventet å være meget ugunstig med hensyn på gruben, idet de observerte indikasjoner her var temmelig svake og uklare.

Måleanlegg II. Da det som nevnt viste seg å ligge soner under kabelen, besluttet man å flytte denne lenger øst, slik at man samtidig med utvidelsen av undersøkelsesfeltet også fikk klarlagt nærmere forholdene langs linje 0 ØV. Kabel ble derfor utlagt langs linje 600 Ø i en lengde av 4950 meter, med elektroder ved 2600 S og 2350 N. Der ble foretatt målinger på kabelens vestsida langs 700 - 800 meter lange profiler med innbyrdes avstand 25 - 50 og 100 meter. Profilene ble målt såvidt langt av hensyn til de ledende soner som ligger ved linje 0 ØV og umiddelbart vest for denne.

Der ble også i dette måleanlegg påvist en rekke ledende soner med tildels betydelig feltutstrekning og ledningsevne.

Måleanlegg IIIA, IIIB og IIIC. Tilslutt gikk man til en nærmere undersøkelse av Græsli Grube. Med utgangspunkt i koordinat 300 S - 0 ØV, ble der på liggsiden av gruben stukket basis for det nye stikningsnett. Basislinjen betegnes 0 Y og har retning m.N 58° V. Den ble stukket i en lengde av 1750 meter og ligger ca. 115 meter fra gruben. Ut fra denne linje ble der stukket målelinjer over gruben og dens aller nærmeste omgivelser. Stikningsnett og dets koordinatbetegnelser fremgår forøvrig av kartskissen.

Kabel ble utlagt langs basislinje 0 Y med sydøstlige elektrode plassert ved 2100 X. Nordvestlige elektrode hadde tre forskjellige plasseringer. Først ble der foretatt målinger med den nordvestlige elektrode plassert ved 0 Y, 300 X (anlegg IIIA). Der ble målt 350 - 400 meter lange profiler med innbyrdes avstand $12\frac{1}{2}$, 25 og 50 meter i området 650 X - 1200 X. Den nordvestlige elektrode ble så flyttet og festet i malm ved koordinat 740 X, 112 Y (anlegg IIIB), og profilene i området 800 X - 1200 X ble målt pånytt. Tilslutt ble elektroden trukket tilbake nordvestover til koordinat ca. 550 X, 175 Y (anlegg IIIC), og målinger foretatt langs 300 meter lange profiler i området 650 X - 875 X.

RESULTATER.

Græsli Grube. Malmen i Græsli Grube ga svake indikasjoner, og målingene bekreftet således at dens ledningsevne er liten. De sterkeste indikasjoner på malmens utgående ble observert i partiet mellom skjæringen ved synk I og synk II. Sydøstover fra synk II er indikasjonene stort sett meget svake. Likedan er de observerte indikasjoner vest for skjæringen noe svakere enn i partiet mellom skjæringen og synk II, men dette skyldes nok til en viss grad at strømkonsentrasjonen her ligger noe dypere.

Med hensyn på malmens utstrekning mot dypet, gir målingene ikke mange holdepunkter. Det eneste som synes fastlagt med noe sikkerhet er at malmen har dragning vestover. I kartskissen er dette antydnet med skraffur. Dessverre ble målingene vest for gruben forstyrret av effekter fra en grunnere-liggende sone, slik at malmen ikke lot seg fastlegge så langt vestover som det ellers sannsynligvis ville vært mulig. Det fremgår av kartskissen at borhull nr. 2 er boret meget nær kanten av malmen, og dette forklarer hvorfor borhullet var negativt. Hvorvidt den fastlagte strømkonsentrasjon i dette området representerer malmens utgående er vanskelig å avgjøre. Den omstendighet at strømkonsentrasjonen ligger relativt dypt kan tyde på at det ikke er malmens utgående som er fastlagt. Det har vært antydnet - bl. andre av bergingeniør Gunnar Aasgård - at man muligens hadde med en forkastning å gjøre, og at borhull nr. 2 har passert mellom de forkastede deler av malmen. Dette er ikke uforenlig med de data som framkom under målingene. På den annen side er det ikke noe som tyder på at der ligger malm nord for den antatte forkastningslinje innen et dyp som er tilgjengelig for målingene. Derimot er der i

området ved synk I og synk II påvist et par ledende soner i liggen av malmen.

Andre ledende soner. Det kan betraktes som avgjort at de aller fleste av de øvrige fastlagte ledende soner består av grafittskifer med noe svovelkis, eller av mer ren krystallinsk grafitt alene. Særlig gjelder dette de utstrakte og sterkt ledende soner. Derimot er det mulig at en eller annen av de korte og svakt ledende soner kan være av verdifullere type. Dette kan kun avgjøres ved et omfattende avdekningsarbeide.

Som det fremgår av kartskissen er de påviste ledende soner fordelt over hele feltet og fortsetter tildels ut av undersøkelsesområdet i begge feltretninger. Strøket er stort sett m.NS og fallet er overalt mot vest. Sonene er tildels meget sterkt ledende og ligger gjennomgående grunt.

I noen punkter i feltet er der tidligere foretatt avdekninger som gir visse holdepunkter til å bedømme forholdene. En røsk i feltets sydvestlige hjørne viser at de påviste soner her består av grafittskifer med svovelmagnetkis. Lengst vest i feltet, umiddelbart syd for Nea, er der i et par små blotninger også funnet svovelskholdig grafittskifer som korresponderer med de påviste ledende soner i dette området.

Pettergruben - som ligger lengst nord i feltet - består av kullholdig skifer med svovelkis. I et par punkter på den lange sone øst for linje 0 ØV i området 1000 N - 2100 N, er der også funnet grafittskifer. En avdekning som ble foretatt i punktet 773 N - 10 V mens målingene pågikk, viste at den lange sone ved linje 0 ØV i området 100 S - 1300 N inneholder krystallinsk grafitt. Målingene tyder på at fallvinkelen varierer noe langs denne sone. Sannsynligvis er fallvinkelen minst i området ved gården Tømmerås, hvor indikasjonene er meget sterke og sonens utstrekning mot dypet synes å være betydelig.

Langs de påviste soner syd for Nea i området 0 ØV - 600 Ø, finnes der foreløpig ingen avdekninger som kan gi sikre holdepunkter. Imidlertid kan man gå ut fra at også de aller fleste av disse soner inneholder grafitt.

KONKLUSJON.

Ved undersøkelsene er følgende kommet klart frem: For det

første at malmen i Græsli Grube er svakt ledende. For det annet at feltene er gjennomført av en rekke tildels meget godt ledende lag av grafittskifer.

Da man må anse det for sannsynlig at eventuelle ukjente malmer i nærliggende områder kan være av lignende karakter som Græsli Grubes malm, er der innlysende at malmleting i disse felter ville være forbundet med visse vanskeligheter. Man må forutse at effekter fra de godt ledende grafittsoner som vil overlages de svakere effekter fra nærliggende malmsoner, kan bevirke at disse ikke lar seg påvise. Under alle omstendigheter vil dette forhold medføre at undersøkelsene må foretas med større omhu, og man vil i høyere grad måtte ha oppmerksomheten henvendt på svake indikasjoner blant de sterkere.

Undersøkelsene kompliseres under disse omstendigheter ytterligere ved det sterke overdekke. Det vil i mange tilfeller være vanskelig å avgjøre om en svak indikasjon skyldes grafittskifer eller malmsforekomst uten å foreta større avdekningsarbeider eller diamantboring. Omfattende arbeider av denne art vil således bli nødvendig ved systematisk malmleting over større områder i disse trakter.

Ved eventuelle videre undersøkelser må man se hen til en ordning hvor avdekningsarbeide, eventuelt også mindre boringer, såvidt mulig utføres i tilknytning til målingene og parallelt med en detaljert geologisk kartlegging. Dette vil gi anledning til allerede på et tidlig tidspunkt å sjalte ut verdiløse ledende soner slik at undersøkelsene mere kan konsentreres om de aktuelle punkter.

En slik arbeidsmåte skulle samtidig gi mulighet for et mere inngående studium av feltenes geologiske oppbygning til bedre forståelse av de tektoniske forhold etc. som malmdannelsene er knyttet til, og herigjennom gi grunnlag for et mere effektivt anlegg av målingene og sikrere tydning av resultatene.

Trondheim, den 4/2 1947.

Per Singsaas

H. Brækken

Tabell I: Indikasjoner på ledende soner.

Posisjoner	Styrke	Dyp	Posisjoner	Styrke	Dyp
2300 S 550 V	m. sv.	gr. d.	2000 S 190 Ø	sv.	gr. d.
625 V	m. sv.	gr. d.	20 Ø	sv.	gr. d.
785 V	st.	m. gr.	50 V	sv.	gr. (us)
965 V	m. sv.	gr. (us)	185 V	m. sv.	gr.
2250 S 600 V	m. sv.	gr. d. (us)	405 V	m. sv.	gr. d.
770 V	st.	m. gr.	780 V	st.	m. gr.
885 V	sv.	gr.	805 V	st.	m. gr. (us)
940 V	sv.	gr. (us)	1950 S 160 V	m. sv.	gr. (us)
2200 S 15 Ø	m. sv.	gr. d.	385 V	m. sv.	gr. d.
40 V	sv.	gr. d.	610 V	m. sv.	gr.
515 V	sv.	gr. (us)	730 V	sv.	gr.
745 V	sv.	m. gr.	765 V	st.	m. gr.
800 V	sv.	gr. (us)	810 V	sv.	gr. (us)
870 V	sv.	gr.	1900 S 210 Ø	st.	gr.
905 V	sv.	gr.	35 Ø	sv.	gr.
2150 S 530 V	m. sv.	gr. d. (us)	140 V	sv.	gr. d.
715 V	sv.	m. gr.	355 V	m. sv.	gr. d.
780 V	st.	m. gr.	700 V	sv.	gr. (us)
845 V	sv.	m. gr.	755 V	st.	m. gr.
885 V	st.	m. gr.	805 V	sv.	gr.
2100 S 5 V	sv.	gr. d.	1850 S 110 V	m. sv.	gr.
470 V	m. sv.	gr. (us)	185 V	sv.	gr.
505 V	m. sv.	gr. (us)	340 V	sv.	gr. d. (us)
690 V	sv.	gr.	680 V	sv.	gr. (us)
755 V	st.	m. gr.	730 V	sv.	gr.
820 V	st.	m. gr.	780 V	sv.	gr.
860 V	st.	m. gr.	1800 S 250 Ø	sv.	gr.
2050 S 440 V	m. sv.	gr. d. (us)	60 Ø	sv.	gr. d.
675 V	m. sv.	gr. d. (us)	60 V	m. sv.	gr. d. (us)
805 V	m. st.	m. gr.	110 V	m. sv.	gr.
840 V	sv.	m. gr.	175 V	m. sv.	gr. (us)
			325 V	sv.	gr. d. (us)

Styrke : m. st. - meget sterk, st. - sterk, sv. - svak, m. sv. - meget svak

Dyp : m. gr. - 0-3 m, gr. - 3-15 m, gr. d. - 15-50 m. Usikkert dyp anmerkes (us)

Tabell I : fortsatt

Posisjoner	Styrke	Dyp	Posisjoner	Styrke	Dyp
1800 S 660 V	sv.	gr.	1450 S 160 Ø	sv.	gr. (us)
710 V	sv.	gr.	40 Ø	m. sv.	gr. d.
1750 S 60 V	m. sv.	gr. d. (us)	60 V	m. sv.	gr. (us)
175 V	m. sv.	gr. d. (us)	110 V	m. sv.	gr. d.
325 V	sv.	gr. d. (us)	230 V	sv.	gr. d.
630 V	sv.	m. gr.	390 V	m. sv.	gr. d.
690 V	sv.	gr.	1400 S 310 Ø	m. sv.	gr.
1700 S 260 Ø	m. sv.	gr. (us)	165 Ø	m. sv.	gr. d. (us)
100 Ø	m. sv.	gr. d. (us)	35 Ø	sv.	gr. d.
60 V	m. sv.	gr. d. (us)	35 V	m. sv.	gr. (us)
615 V	sv.	gr.	85 V	sv.	gr. (us)
670 V	sv.	gr.	385 V	m. sv.	gr. d.
1650 S 125 Ø	m. sv.	gr. d. (us)	1350 S 180 Ø	sv.	gr. d.
10 V	m. sv.	gr. d. (us)	55 Ø	sv.	gr. d.
60 V	m. sv.	gr. d. (us)	45 V	m. sv.	gr. (us)
585 V	sv.	gr.	80 V	sv.	gr. d.
650 V	sv.	gr. d. (us)	1300 S 340 V	m. sv.	gr. d.
1600 S 135 Ø	sv.	gr. d.	190 V	sv.	gr. d.
25 Ø	m. sv.	gr. (us)	100 Ø	m. sv.	gr.
80 V	sv.	gr. (us)	40 Ø	m. sv.	gr.
210 V	m. sv.	gr. d.	55 V	m. sv.	gr. (us)
415 V	m. sv.	gr. d.	95 V	m. sv.	gr. d.
1550 S 145 Ø	sv.	gr.	1250 S 315 Ø	sv.	gr.
35 Ø	m. sv.	gr.	215 Ø	st.	gr.
70 V	sv.	gr.	110 Ø	m. sv.	gr.
195 V	m. sv.	gr. d. (us)	50 Ø	m. sv.	gr. (us)
255 V	sv.	gr. d.	60 V	m. sv.	gr. (us)
400 V	sv.	gr. d.	110 V	sv.	gr.
1500 S 155 Ø	sv.	gr.	1200 S 330 Ø	st.	m. gr.
45 Ø	sv.	gr. (us)	215 Ø	st.	gr.
85 V	m. sv.	gr. d. (us)	115 Ø	m. sv.	gr.
120 V	sv.	gr. d.	55 Ø	m. sv.	gr. (us)
185 V	sv.	gr.	120 V	m. sv.	gr. d.
235 V	sv.	gr. d.	330 V	m. sv.	gr.
395 V	sv.	gr. d.	380 V	m. sv.	gr.

Tabell I : fortsatt

Posisjoner	Styrke	Dyp	Posisjoner	Styrke	Dyp
1150 S 330 Ø	st.	gr.	950 S 270 Ø	sv.	m.gr.
250 Ø	sv.	gr.	235 Ø	st.	m.gr.
215 Ø	sv.	gr.	60 V	sv.	gr.
115 Ø	m.sv.	gr.	925 S 500 Ø	sv.	m.gr.
60 Ø	m.sv.	gr.	900 S 505 Ø	sv.	m.gr.
125 V	m.sv.	gr.d.	465 Ø	sv.	gr.
330 V	m.sv.	gr.(us)	340 Ø	st.	gr.
380 V	sv.	m.gr.	315 Ø	sv.	m.gr.(us)
1100 S 340 Ø	st.	gr.	280 Ø	st.	m.gr.
265 Ø	st.	m.gr.	260 Ø	st.	m.gr.(us)
220 Ø	sv.	gr.	240 Ø	sv.	m.gr.(us)
65 Ø	m.sv.	gr.	60 V	sv.	gr.
105 V	sv.	gr.	875 S 470 Ø	sv.	gr.
325 V	m.sv.	gr.	850 S 465 Ø	sv.	gr.
380 V	m.sv.	gr.	330 Ø	st.	gr.
1050 S 495 Ø	m.sv.	gr.(us)	310 Ø	sv.	gr.
340 Ø	sv.	gr.	275 Ø	st.	m.gr.
280 Ø	st.	m.gr.	240 Ø	st.	m.gr.
260 Ø	st.	m.gr.(us)	50 Ø	m.sv.	gr.
220 Ø	sv.	m.gr.	65 V	sv.	gr.
65 V	sv.	gr.	825 S 465 Ø	sv.	gr.
110 V	sv.	gr.	800 S 330 Ø	st.	gr.
385 V	m.sv.	gr.	310 Ø	sv.	gr.
1025 S 505 Ø	sv.	gr.	260 Ø	st.	m.gr.
1000 S 515 Ø	sv.	gr.	55 Ø	sv.	gr.(us)
345 Ø	sv.	gr.	95 V	sv.	gr.
285 Ø	st.	gr.(us)	750 S 325 Ø	st.	gr.
265 Ø	st.	gr.(us)	305 Ø	sv.	gr.
230 Ø	sv.	gr.(us)	230 Ø	sv.	gr.
60 V	sv.	gr.	55 Ø	sv.	m.gr.
110 V	m.sv.	gr.d.(us)	30 Ø	sv.	gr.
975 S 485 Ø	sv.	gr.	90 V	sv.	gr.
950 S 490 Ø	sv.	gr.	700 S 320 Ø	sv.	gr.
350 Ø	sv.	gr.	295 Ø	st.	gr.(us)
330 Ø	sv.	gr.			
290 Ø	sv.	m.gr.			

Tabell I : fortsatt

Posisjoner			Styrke	Dyp	Posisjoner			Styrke	Dyp
700 S	60 Ø	sv.	gr.		450 S	140 V	m. sv.	gr.d. (us)	
	25 Ø	sv.	gr.			355 V	sv.	m. gr.	
	45 V	sv.	gr.			410 V	m. sv.	gr.	
	80 V	sv.	m. gr.		400 S	275 Ø	st.	m. gr.	
	125 V	sv.	gr.			245 Ø	sv.	gr. (us)	
650 S	310 Ø	st.	m. gr.			60 V	m. sv.	gr. (us)	
	280 Ø	sv.	gr.			355 V	m. sv.	gr.	
	55 Ø	sv.	m. gr.			410 V	m. sv.	gr.	
	70 V	m. sv.	gr.		350 S	255 Ø	sv.	gr.	
	125 V	sv.	gr.			225 Ø	st.	gr. (us)	
600 S	365 Ø	m. sv.	gr.			5 Ø	m. sv.	gr. (us)	
	295 Ø	m. st.	m. gr.			55 V	m. sv.	gr. (us)	
	270 Ø	sv.	gr. (us)			140 V	m. sv.	gr.d. (us)	
	60 Ø	sv.	gr.			360 V	m. sv.	gr.	
	65 V	m. sv.	gr.			410 V	m. sv.	gr.	
	135 V	m. sv.	gr.		325 S	5 V	sv.	gr.	
550 S	360 Ø	sv.	gr.			140 V	m. sv.	gr.d.	
	290 Ø	m. st.	m. gr.			380 V	m. sv.	gr. (us)	
	220 Ø	sv.	m. gr.			415 V	m. sv.	gr. (us)	
	60 V	m. sv.	gr.		300 S	240 Ø	sv.	gr. (us)	
	135 V	m. sv.	gr. (us)			210 Ø	st.	gr.d. (us)	
	415 V	m. sv.	gr.			45 Ø	sv.	gr.	
500 S	345 Ø	sv.	gr.			5 V	sv.	gr.	
	290 Ø	m. st.	m. gr.			130 V	m. sv.	gr.d.	
	265 Ø	sv.	gr.			420 V	sv.	m. gr.	
	215 Ø	st.	m. gr.		275 S	40 Ø	sv.	gr.	
	60 V	m. sv.	gr.			20 V	sv.	gr.	
	140 V	m. sv.	gr. (us)			125 V	m. sv.	gr.d.	
	365 V	m. sv.	gr.			435 V	m. sv.	m. gr.	
	410 V	m. sv.	gr.		250 S	250 Ø	sv.	gr.	
450 S	330 Ø	sv.	gr.			215 Ø	st.	gr. (us)	
	290 Ø	m. st.	m. gr.			30 Ø	sv.	gr.	
	260 Ø	sv.	m. gr.			35 V	m. sv.	gr.	
	210 Ø	sv.	m. gr.			120 V	sv.	gr.d.	
	60 V	m. sv.	gr. (us)						

Tabell I : fortsatt

Posisjoner		Styrke	Dyp	Posisjoner		Styrke	Dyp
250 S	460 V	m. sv.	m. gr.	150 N	70 V	st.	gr. d. (us)
	520 V	m. sv.	gr.				
225 S	25 Ø	sv.	gr.	200 N	60 V	sv.	gr.
	35 V	m. sv.	gr.		95 V	st.	m. gr.
	100 V	sv.	gr. d.		710 V	sv.	gr.
					760 V	m. sv.	gr.
200 S	285 Ø	st.	gr.		995 V	st.	m. gr.
	230 Ø	sv.	gr. (us)		1030 V	st.	m. gr.
	15 Ø	sv.	gr.	250 N	65 V	sv.	gr.
	90 V	st.	gr. d.		100 V	sv.	gr. (us)
	535 V	m. st.	gr. d. (us)		500 V	sv.	gr. d.
150 S	290 Ø	st.	gr.	300 N	85 V	sv.	gr.
	235 Ø	sv.	gr. (us)		125 V	sv.	gr. d.
	70 V	st.	gr. d.		510 V	sv.	gr. d.
	110 V	sv.	gr. d. (us)		990 V	sv.	m. gr.
	545 V	m. sv.	gr. d.		1030 V	st.	m. gr. (us)
100 S	275 Ø	st.	gr. d.	350 N	75 V	sv.	gr.
	40 V	sv.	gr.		135 V	sv.	gr. d.
	85 V	st.	gr.		515 V	sv.	gr. d.
	715 V	m. sv.	gr. d.	400 N	65 V	sv.	gr.
	985 V	sv.	gr.		140 V	sv.	gr. d. (us)
50 S	255 Ø	st.	gr. d.		490 V	m. sv.	gr.
	80 V	st.	gr. d.		520 V	m. sv.	gr. d.
					670 V	m. sv.	gr.
0	80 V	st.	gr. d.		715 V	sv.	gr.
	660 V	m. sv.	gr.		755 V	m. sv.	gr. (us)
	720 V	m. sv.	gr. d.		1055 N	st.	m. gr.
	1005 V	sv.	gr.				
50 N	955 V	sv.	m. gr.	450 N	75 V	sv.	gr. (us)
	1010 V	st.	m. gr.		490 V	m. sv.	gr.
					610 V	m. sv.	gr.
100 N	75 V	st.	gr. d.		660 V	m. sv.	gr.
	710 V	sv.	gr.		710 V	m. sv.	gr.
	960 V	st.	m. gr.	500 N	70 V	sv.	gr.
	1015 V	st.	m. gr.		485 V	m. sv.	gr.

Tabell I : fortsatt

Posisjoner		Styrke	Dyp	Posisjoner		Styrke	Dyp
500 N	585 V	sv.	gr.	850 N	25 Ø	m. st.	m. gr.
	650 V	sv.	gr.		510 V	m. sv.	gr.
	710 V	m. sv.	gr.		620 V	sv.	gr.
550 N	55 V	st.	gr.		685 V	sv.	gr.
	485 V	m. sv.	gr.		730 V	sv.	gr. d.
	590 V	m. sv.	gr. (us)	875 N	35 Ø	m. st.	m. gr.
	660 V	m. sv.	gr. d. (us)		900 N	60 Ø	m. gr.
600 N	55 V	m. st.	m. gr.	950 N	15 Ø	st.	gr. (us)
	485 V	sv.	gr.		515 V	m. sv.	gr. (us)
	610 V	m. sv.	gr.		560 V	m. sv.	gr. (us)
	660 V	sv.	gr. d.		730 V	sv.	gr. d.
650 N	50 V	m. st.	m. gr.		950 V	sv.	gr. (us)
	485 V	st.	m. gr.	950 N	115 Ø	m. sv.	m. gr.
	610 V	m. sv.	gr.		60 Ø	st.	gr.
	660 V	sv.	gr. d.		500 V	m. sv.	gr. (us)
700 N	30 V	m. st.	m. gr.		560 V	m. sv.	gr.
	485 V	st.	m. gr.		740 V	sv.	gr. d.
	610 V	m. sv.	gr.	1000 N	135 Ø	sv.	m. gr.
	660 V	sv.	gr. d.		45 Ø	st.	gr. d. (us)
725 N	20 V	m. st.	m. gr.		490 V	sv.	gr.
	725 N	20 V	m. gr.		555 V	sv.	m. gr.
750 N	12 V	m. st.	m. gr.		655 V	sv.	m. gr.
	490 V	sv.	gr.		745 V	sv.	gr. d.
	605 V	sv.	m. gr.	1050 N	155 Ø	st.	m. gr.
	780 V	sv.	gr. d.		115 Ø	sv.	m. gr.
775 N	8 V	m. st.	m. gr.		35 Ø	st.	gr. d. (us)
	775 N	8 V	m. gr.		485 V	sv.	gr.
800 N	0	m. st.	m. gr.		555 V	sv.	gr.
	510 V	m. sv.	gr.		660 V	sv.	gr.
	615 V	sv.	gr.		755 V	sv.	gr. d.
	685 V	sv.	gr.	1100 N	185 Ø	st.	m. gr.
	725 V	sv.	gr.		130 Ø	sv.	m. gr.
	985 V	sv.	gr.		15 Ø	st.	gr. d.
825 N	15 Ø	m. st.	m. gr.		485 V	m. sv.	gr.
	825 N	15 Ø	m. gr.		565 V	sv.	gr.

Tabell I : fortsatt

Posisjoner	Styrke	Dyp	Posisjoner	Styrke	Dyp
1100 N 665 V	m. sv.	gr.			
760 V	sv.	gr.	1400 N 685 V	sv.	gr.
1150 N 215 Ø	st.	m. gr.	725 V	sv.	gr. (us)
160 Ø	sv.	gr. (us)	1450 N 655 V	sv.	m. gr.
0	st.	gr. d.	695 V	st.	gr.
485 V	m. sv.	gr.	1500 N 340 Ø	sv.	gr. (us)
580 V	sv.	m. gr.	670 V	st.	m. gr.
680 V	m. sv.	gr.	705 V	st.	gr.
730 V	sv.	gr. (us)			
1200 N 235 Ø	m. st.	gr.	1550 N 655 V	sv.	m. gr.
200 Ø	sv.	gr. (us)	710 V	st.	gr.
25 V	sv.	gr. d.	1600 N 365 Ø	st.	gr. (us)
590 V	sv.	m. gr.	510 V	sv.	gr.
685 V	sv.	gr.	645 V	st.	m. gr.
1250 N 245 Ø	m. st.	gr.	720 V	st.	gr.
220 Ø	st.	gr. (us)	1650 N 655 V	m. st.	m. gr.
30 V	sv.	gr. d.	725 V	sv.	gr.
590 V	m. sv.	gr. (us)	765 V	sv.	gr. (us)
620 V	sv.	gr.			
695 V	sv.	gr.	1700 N 370 Ø	m. st.	m. gr.
1300 N 270 Ø	st.	gr.	515 V	sv.	m. gr.
230 Ø	st.	gr. (us)	560 V	m. sv.	gr.
30 V	sv.	gr. d.	655 V	m. st.	m. gr.
595 V	sv.	m. gr.	730 V	sv.	m. gr.
620 V	sv.	gr.	790 V	sv.	gr. (us)
685 V	sv.	gr.	840 V	sv.	gr. d.
720 V	sv.	gr.			
1350 N 290 Ø	sv.	m. gr.	1750 N 630 V	st.	m. gr.
235 Ø	st.	gr.	655 V	sv.	m. gr.
605 V	sv.	gr.	690 V	sv.	m. gr.
625 V	sv.	gr.	730 V	st.	m. gr.
680 V	sv.	gr.	850 V	sv.	gr. d.
715 V	sv.	gr. (us)	1800 N 365 Ø	m. st.	m. gr.
1400 N 305 Ø	sv.	gr.	535 V	sv.	m. gr.
605 V	sv.	m. gr.	635 V	st.	gr.
			715 V	sv.	gr.
			850 V	sv.	gr. d.

Tabell I : fortsatt

Posisjoner	Styrke	Dyp	Posisjoner	Styrke	Dyp
1850 N 635 V	sv.	gr.	2100 N 745 V	st.	m. gr.
700 V	sv.	gr.			
1900 N 335 Ø	m. st.	m. gr.	2150 N 625 V	m. st.	m. gr.
250 V	m. sv.	gr.	705 V	st.	m. gr.
535 V	sv.	m. gr.	800 V	st.	gr. d.
640 V	sv.	gr.	2200 N 280 V	sv.	gr.
700 V	st.	m. gr.	560 V	m. sv.	gr. (us)
2000 N 335 Ø	st.	gr.	635 V	m. st.	m. gr.
260 V	m. sv.	gr.	720 V	st.	m. gr.
535 V	sv.	gr.	825 V	sv.	gr. d.
650 V	st.	m. gr.	2250 N 645 V	st.	m. gr.
745 V	st.	m. gr. (us)	730 V	sv.	gr. (us)
2050 N 635 V	sv.	gr. (us)	850 V	sv.	gr. d.
655 V	st.	gr. (us)	2300 N 283 V	m. st.	m. gr.
750 V	st.	m. gr.	650 V	st.	gr.
2100 N 350 V	sv.	gr. (us)	705 V	sv.	gr. (us)
270 V	sv.	gr.	735 V	sv.	gr. (us)
535 V	m. sv.	m. gr.	875 V	sv.	gr.
610 V	st.	m. gr.	2350 N 295 V	m. st.	m. gr.
695 V	sv.	m. gr. (us)	2400 N 305 V	sv.	m. gr.

Tabell II : Indikasjoner på Græsli Grubes utgående.

Posisjoner			Styrke	Dyp	Posisjoner			Styrke	Dyp
675	X	155 Y	sv.	gr. d. (us)	800	X	55 Y	sv.	gr. (us)
700	X	140 Y	sv.	gr. d. (us)			80 Y	m. sv.	gr. (us)
							118 Y	sv.	m. gr.
725	X	125 Y	sv.	gr.	812.5	X	84 Y	m. sv.	gr. (us)
							112 Y	sv.	m. gr.
737.5	X	120 Y	sv.	m. gr.	825	X	106 Y	sv.	m. gr.
750	X	117 Y	sv.	m. gr.	837.5	X	107 Y	m. sv.	m. gr.
762.5	X	106 Y	sv.	gr. (us)	850	X	111 Y	m. sv.	m. gr.
		120 Y	sv.	m. gr.					
					862.5	X	115 Y	m. sv.	m. gr.
775	X	82 Y	sv.	gr. (us)	875	X	125 Y	m. sv.	gr. (us)
		107 Y	sv.	gr. (us)					
		120 Y	sv.	m. gr.	900	X	145 Y	m. sv.	gr. (us)
787.5	X	78 Y	sv.	gr. (us)	950	X	185 Y	m. sv.	gr. (us)
		118 Y	sv.	m. gr.					

Tabell III : Fastmerker

2300 S - 0	1500 S - 600 Ø	600 S - 300 Ø
2300 S - 500 V	1500 S - 0	500 S - 200 Ø
2300 S - 1000 V	1500 S - 1000 V	500 S - 300 Ø
2200 S - 600 Ø	1200 S - 200 Ø	500 S - 600 Ø
2200 S - 800 V	1200 S - 300 Ø	500 S - 0
2200 S - 900 V	1100 S - 200 Ø	500 S - 100 V
2100 S - 700 V	1100 S - 300 Ø	500 S - 200 V
2100 S - 800 V	1000 S - 200 Ø	500 S - 1000 V
2000 S - 200 Ø	1000 S - 300 Ø	400 S - 200 Ø
2000 S - 600 Ø	1000 S - 500 Ø	400 S - 300 Ø
2000 S - 0	1000 S - 600 Ø	400 S - 0
2000 S - 700 V	1000 S - 0	400 S - 100 V
2000 S - 800 V	1000 S - 1000 V	400 S - 200 V
2000 S - 1000 V	900 S - 200 Ø	300 S - 200 Ø
1900 S - 200 Ø	900 S - 300 Ø	300 S - 300 Ø
1900 S - 700 V	900 S - 500 Ø	300 S - 600 Ø
1900 S - 800 V	800 S - 200 Ø	300 S - 0
1800 S - 250 Ø	800 S - 300 Ø	300 S - 100 V
1800 S - 700 V	800 S - 500 Ø	300 S - 200 V
1800 S - 800 V	750 S - 0	300 S - 300 V
1700 S - 600 V	700 S - 200 Ø	250 S - 100 V
1700 S - 700 V	700 S - 300 Ø	250 S - 200 V
1500 S - 150 Ø	600 S - 200 Ø	250 S - 300 V

Tabell III : fortsatt

200 S - 0	1000 N - 600 ϕ	1800 N - 700 V
100 S - 200 ϕ	1000 N - 0	1900 N - 350 ϕ
50 S - 200 ϕ	1000 N - 100 V	1900 N - 600 V
0 - 0	1000 N - 1000 V	1900 N - 700 V
0 - 1000 V	1100 N - 200 ϕ	2000 N - 600 ϕ
200 N - 600 ϕ	1100 N - 100 V	2000 N - 0
400 N - 1000 V	1200 N - 250 ϕ	2000 N - 600 V
500 N - 600 ϕ	1200 N - 0	2000 N - 700 V
500 N - 0	1300 N - 300 ϕ	2000 N - 1000 V
500 N - 300 V	1400 N - 300 ϕ	2100 N - 600 V
500 N - 400 V	1500 N - 350 ϕ	2100 N - 700 V
600 N - 0	1500 N - 600 ϕ	2200 N - 600 V
600 N - 150 V	1500 N - 0	2200 N - 700 V
600 N - 1000 V	1500 N - 700 V	2300 N - 0
700 N - 0	1500 N - 1000 V	2300 N - 300 V
700 N - 225 V	1600 N - 350 ϕ	2300 N - 500 V
800 N - 250 V	1600 N - 650 V	2300 N - 600 V
900 N - 100 ϕ	1700 N - 350 ϕ	2300 N - 700 V
900 N - 150 V	1700 N - 650 V	2300 N - 1000 V
900 N - 250 V	1800 N - 350 ϕ	2400 N - 300 V
1000 N - 100 ϕ	1800 N - 600 V	

Tabell IV: Fastmerker

650 X - 150 Y

700 X - 150 Y

700 X - 200 Y

750 X - 150 Y

800 X - 150 Y

800 X - 200 Y

850 X - 150 Y

900 X - 150 Y

900 X - 200 Y

ELEKTRO-MAGNETISK UNDERSÖKELSE
HALTDALEN - TYDAL
GRÆSLI GRUBE
TYDAL

KARTSKISSE OVER UNDERSÖKT OMRADE
OG OBSERVERTE INDIKASJONER
M. 1:5000

TEGNFORKLARING

- | | |
|----------------|------------------------------|
| dyrket mark | m. sterk el-magn. indikasjon |
| gjerde | sterk |
| telefonledning | m. svak |
| bilvei | svak |
| kjerrevei | ledende område |
| sti | kabellinje |
| | elektrode |
| | fastmerke |

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT
TEGN.
MFR.
TR. HEIM
3/7-48

