

Rapport over
Geofysiske undersøkelser
utført for
A/S Røros Kobberverk

12.oktober til 21.november 1949.

Elektromagnetisk kartlegning

Fløttum Grube.

Singsås.

Utført ved
Per Singsaas
Geofysisk Malmleting
Trondheim.

Innholdsfortegnelse.

	Side
A. <u>Innledning</u>	1
Oppgave	1
B. <u>Undersøkellesbetingelser</u>	1
Geologiske forhold	1
Topografiske forhold	2
Geofysiske betingelser	3
C. <u>Undersøkelsenes utførelse</u>	3
Målemetode	3
Arbeidsordning, arbeidets gang	4
Utstikning av målelinjer	4
Fastmerker	4
Målingenes anlegg og utførelse	5
D. <u>Observerte indikasjoner</u>	8
E. <u>Vurdering av indikasjonene</u>	14
F. <u>Videre undersøkelser</u>	16
G. <u>Sammenfatning av resultater</u>	18.

Bilag.

Tabell I: Observerte indikasjoner	20
Tabell II: Nedsatte fastmerker	24
Kartskisser: Pl. 1 og Pl. 2.	

A. Innledning.

FLÖTTUM GRUBE ligger i FORBYGDA i SINGSÅS, 7 kilometer sydøst for BJØRGEN jernbanestasjon, ca. 1 km. fra bygdevei, og ca. 500 meter over havet.

Der var gjort forutgående geologiske undersøkelser av Røros Kobberverks geologiske konsulent, professor dr. Th. Vogt for å få holdepunkter til å bestemme utstrekningen av det aktuelle undersøkelsesfelt. Dette ble anvist i marken av Kobberverkets driftsbestyrer, ingeniør Karl Ingvaldsen. Feltet er ca. $2\frac{1}{2}$ km² stort, og av dette er ved de nu utførte målinger undersøkt ca. 1.75 km.²

Den 28. oktober - d.v.s. mens målingene pågikk - var ingeniør Ingvaldsen og ingeniør H. Brækken m. fl. på befaring i feltet. De foreløpige resultater av undersøkelsene ble da drøftet og planer lagt for det videre arbeide.

Oppgave.

Det var i første rekke stillet som oppgave å undersøke den kjente malmsforekomst med hensyn på utstrekning, form og sammenheng. Dernest skulle man undersøke om der innen det anviste område skulle finnes hittil ukjente malmsforekomster av betydning.

B. Undersøkelsesbetingelser.

Geologiske forhold.

Da feltet er sterkt overdekket, hitrører det kjennskap man har

til feltets geologi overveiende fra gruben. Malmforekomsten ved FLÖTTUM GRUBE har tidligere vært gjenstand for omfattende undersøkelser i form av oppfaringsdrift og diamantboringer. Disse undersøkelser har vist at forekomsten er meget uregelmessig og synes å bestå av flere større og mindre linser. Malmen har en kompleks karakter og atskiller seg en del fra de vanlige kisforekomster i landet. Den består dels av svovelkis med kobberkis og sinkblende, og dels av magnetkis med kobberkis og sinkblende, samt en del andre verdifulle malmmineraler. Forekomsten er knyttet til soner med strøk NV - SØ og fall ca. 40° mot SV.

Ved studier av feltets strukturelle oppbygning har professor Th. Vogt funnet at malmdannelsene sannsynligvis har utpreget sydsydøstlig akseretning og $25 - 30^{\circ}$ fall på malmaksen. Dette er overensstemmende med det som er kommet frem ved oppfaringsdriften og diamantboringene.

Bortsett fra grubeområdet er det innenfor det anviste undersøkelsesfelt ikke foretatt skjerpninger av betydning. Grafittførende skifere er iaktatt ved grubens utgående, likeledes i diamantborhullene. Man har også sett grafittførende skifere andre steder i feltet.

Topografiske forhold.

Terrenget er for det meste flatt, svakt hellende eller litt kupert, og må betegnes som gunstig for målingene. Bare i mere begrensede områder i den vestlige del av feltet volder terrenget visse vanskeligheter.

Den overveiende del av undersøkelsesfeltet er dekket med tett barskog, og stikningen ble av denne grunn sterkt sinket.

Geofysiske betingelser.

Ledningsevnebestemmelse på grubens malmtypen forelå ikke på forhånd, men man antok at ledningsevnen ville være god nok for anvendelse av elektromagnetiske målemetoder, hvilket undersøkelsen har bekreftet. Man formodet at feltets strukturelle oppbygning ville gi stort sett gode betingelser for målingene. Denne formodning grunnet seg på antagelsen om at malmdannelsene har markert akseretning - muligens også betydelige akselengde - og at malmaksens fall er relativt liten (25 - 30°). Man var forberedt på at de opptredende grafittførende skifere ville gi indikasjoner som kunne komplisere undersøkelsene.

I grubens umiddelbare nærhet ligger en vannledning som viste seg å forstyrre målingene sterkt. Man ble nødt til å kappe ledningen på et antall steder før forholdene ble tilfredsstillende.

C. Undersøkelsenes utførelse.

Målemetode.

På grunnlag av de foreliggende undersøkelsesbetingelser fant man det hensiktsmessig å anvende elektromagnetisk konduktive målinger, ved 500 per vekselstrøm, tilført grunnen gjennom rettlinjert, isolert kabel utlagt langs de ledende mineraldannelsers lengdeutstrekning og jordet i begge ender. Angående øvrige detaljer ved målemetoden og målingenes utførelse, henvises til rapporter over tidligere undersøkel-

ser.

Arbeidsordning, arbeidets gang.

Der ble arbeidet med et hjelpemannskap på 7 mann, fordelt på følgende arbeider: til stikning 3 mann, til måling 3 mann (lederen av undersøkelsen foretok selv alle observasjoner) og til beregningsarbeide 1 mann.

Undersøkelsen ble utført i tiden 12. oktober til 21. november og forløp tilfredsstillende. Bortsett fra en kort periode i slutten av oktober da arbeidet måtte hvile i 3 dager grunnet snøfall, var værforholdene meget gunstige for målingene.

Utstikning av målelinjer.

Utstikningen av kabel- og målelinjene ble foretatt med kompassvinkeltrommel og målebånd. Linjene ble avmerket for hver 25 meter med plugger påskrevet koordinatangivelser, som korresponderer med avstander i meter. De anvendte koordinater refererer seg til et vilkårlig valgt utgangspunkt.

Fastmerker.

Til sikring av det anvendte stikningsnett og indikasjonenes orientering i terrenget, ble der etter målingenes avslutning i egnede punkter nedsatt solidere treplugger med innskårne koordinater. Disse fastmerker er inntegnet i medfølgende kartskisser, og deres koordinater er sammenstillet i tabell.

Målingenes anlegg og utførelse.

I felter hvor eventuelle malmforekomster kan ventes å ha linealform og relativt flattliggende akse, er det som regel hensiktsmessig å orientere den strømførende kabel parallellt akseretningen. Ved den foreliggende undersøkelse valgte man imidlertid å legge kabelen parallellt strøket, da dette ville gi spesielle fordeler med hensyn på den kjente forekomst, samtidig som man også fikk gunstige betingelser ved undersøkelsene over et større område.

Som kabellinje og basis for stikningsnettets ble stukket en linje med retning n. V 30 & N, beliggende ca. 275 meter i ligg av grubens nordre skaktåpning. Linjen - som betegnes OY - ble stukket i en lengde av 2600 meter. Dens endepunkter har koordinatene 1400 X og 4000 X. Til kontroll ble stukket linje 300 Y (over grubeområdet) fra 2300 X til 3600 X, likeledes linje 850 Y fra 1400 X til 3600 X. Ut fra disse linjer ble så de nødvendige profiler (målelinjer) stukket. Stikningsnettets og dets koordinatbetegnelser fremgår forøvrig av kartskissene.

Måleanlegg I. Kabel ble utlagt langs linje OY (basislinjen) i en lengde av ca. 3300 meter med elektroder i punktene ca. OY, 800 X og ca. OY, 4100 X. Sistnevnte punkt ligger ved NORDGÅRDEN FLÖTTUM, og man benyttet her gårdens vannledning som elektrode. Målinger ble foretatt syd for kabel i området 1900 X - 3600 X, langs 850 meter lange profiler med innbyrdes avstand 50 og 100 meter. I aktuelle partier ble der dessuten målt kortere profiler mellom disse.

I området 3200 X - 3550 X kunne profilene på grunn av terrenget ikke måles lenger enn frem til STORE SANDÅ. Øst for 1900 X ble der inne ved kabelen målt noen korte profiler. Der ble også målt et antall linjer parallellt kabel. I området 2600 X-3000 X ble en del profiler forlenget 650 meter til 1500 Y. Dette ble gjort fordi målingene tydet på tilstedeværelsen av ledende soner utenfor det først undersøkte område.

Ved målingene i dette anlegg ble der observert tildels meget sterke indikasjoner på den kjente malmforekomst. Der ble dessuten observert indikasjoner på flere andre ledende soner.

Måleanlegg I A og B. For å undersøke utstrekningen av den kjente forekomst mot dypet i akseretningen, ble der sommeren 1913, i fortsettelsen av draget, diamantboret 4 hull som alle var positive. Det syd-østlige st hull traff malm i et dyp av 75 - 80 meter. En av hovedoppgavene ved den foreliggende undersøkelse var å avgjøre om malmen kan regnes å fortsette vesentlig lenger i akseretningen enn disse boringene viser. Da målingene i anlegg I ga et meget uklart svar på dette spørsmål, besluttet man å forsøke supplerende målinger med strømtilførsel direkte i malmen. Vestre elektrode ble flyttet fra NORDGÅRDEN FLÖTTUM til grubens nordre skaktåpning og målinger foretatt i området 2500 X - 2800 X langs 600 meter lange profiler i innbyrdes avstand 25 og 50 meter (anlegg I A). Etterpå ble vestre elektrode flyttet fra skaktåpningen til dagbruddet (ved koordinatene 2900 X, 310 Y) og målinger foretatt langs de samme profiler som i

anlegg I A (anlegg I B).

Målingene i disse to anlegg bidrog som ventet til å gi et noe bedre grunnlag for slutninger angående malmens utstrekning mot dypet.

Måleanlegg II. Ved målingene i anlegg I ble det i området nord-vest for gruben påvist noen ledende mineraldannelser, som synes å ha samme akseretning som grubens malm. Disse mineraldannelser ligger dels direkte i fortsettelsen av draget som grubens malm er knyttet til, dels noe vestenfor. Da det syntes å være muligheter tilstede for at det kan oppetre ledende mineraldannelser også videre i akseretningen mot NNW, besluttet man å utvide undersøkelsesfeltet denne vei. Målingene kunne imidlertid ikke foretas ut fra kabelanlegg I, og man fant at det - delvis for å spare tid - ville være mest hensiktsmessig å legge kabel parallellt akseretningen.

Som utgangspunkt for stikningen av den nye basis- og kabellinje ble valgt 3050 X, ØY i det gamle stikningsnett. Basislinjen ble stukket ut med retning m.N 35^{SV}. Den divergerer således 35[°] med den gamle basislinje. Utgangspunktet har i det nye stikningsnett koordinatene 3050 N, ØV, idet man bare har forandret betegnelsene på koordinataksene fra X, Y til N, V. Basislinjen ble stukket i en lengde av 1000 meter til 4050 N. Som kontroll-linje ble stukket linje 300 V.

Der ble utlagt kabel langs linje ØV og elektrode nedsatt ved linje 4050 N. Ved 3050 N (respektive 3050 X) ble kabelen koblet til den tidligere anvendte kabel beliggende langs ØY, og man fikk derved benyttet samme østre elektrode som i de øvrige måleanlegg. Der ble

foretatt målinger vest for kabel i området 3300 N - 4000 N langs 500 meter lange profiler, med innbyrdes avstand 50 meter. En del kortere profiler ble målt mellom disse, likeledes ble der målt noen linjer parallellt kabel.

Ved målingene i dette anlegg ble der observert indikasjoner på flere svakt ledende soner.

D. Observerte indikasjoner.

Over det undersøkte område er det tegnet kartskisse i målestokk 1:4000 (Pl.1). Videre er det tegnet detaljkart-skisse over grubeområdet i målestokk 1:1000 (Pl. 2). I kartskissene er inntegnet de anvendte kabelanlegg og målelinjer, samt orienterende topografiske data, som er avsatt etter notater under målingene. Gruberommene som er inntegnet i kartskisse Pl. 2, er avsatt etter grubekartet over FLØTTUM GRUBE. Likeledes er diamantborhullene delvis avsatt etter dette kart, da det bare er borhull III som i dag kan lokaliseres i marken.

De fastlagte strømkonsentrasjoner er i kartskissene anvist på vanlig måte ved følgende tegn: — — — meget sterkt, ----- sterk, svak, ,, ,, ,, ,, ,, meget svak. Ledende mineraldannelser som gir indikasjoner på utstrekning i fallretningen, er fremhevet ved skraffur.

Strømkonsentrasjonenes beliggenhet på de enkelte målelinjer, deres relative styrke og omtrentlige dyp er sammenstillet i tabell. Når der opptrer soner nær hverandre, eller grunnere soner over dypere, vil dybdeangivelsene ofte være usikre, men man tør i almindelighet regne med at den angitte størrelsesorden av dypet vil være riktig.

De foretatte målinger viser at der i det undersøkte område - foruten den kjente malmforekomst - opptrer flere ledende mineraldannelser som det synes riktig å vie oppmerksomhet. Spesielt gjelder dette et par mineraldannelser i området nordvest for gruben. Først skal man imidlertid omtale de resultater som målingene bragte med hensyn på den kjente malmforekomst.

I. Grubens malm. Som tidligere nevnt har oppfaringsarbeider og diamantboringer vist at forekomsten er meget uregelmessig. Dette bekreftes av de utførte elektromagnetiske undersøkelser. Målingene synes å tyde på at forekomsten består av flere linser eller linealer som er beliggende over hverandre i samme drag. I kartplanet avbildes de således tilsammen som en lineal av betydelig lengde. Dens akse-retning er m. S 30 - 35° Ö. Linealens bredde - som varierer betydelig - er antagelig størst i området ved grubens søndre skakt. Målt horisontalt er bredden her sannsynligvis 90 - 100 meter. Dette tilsvarer en bredde av 115 - 130 meter målt langs fallet, som antas å være ca. 40°. Den omstendighet at malmen opptrer i flere nivåer gjør imidlertid forholdene såvidt kompliserte at disse tall må meddeles med forbehold.

Forekomstens forskjellige malmførende nivåer har utgåender i området mellom 2800 X og 3250 X. Syd for 2800 X ga målingene ingen indikasjoner på grunnliggende malmsoner i fortsettelsen av draget. De svake indikasjoner som ble observert i dette område skyldes malm i et noe større dyp. Nord for 3250 X bler der ikke

observerte indikasjoner i fortsettelsen av draget.

De observerte indikasjoner, som tildels er meget sterke, er sterkest i området mellom 2800 X og 2900 X, og tyder på at malmens mektighet er større her enn i forekomstens øvre deler forøvrig. Hvordan mektigheten forholder seg på større dyp, tillater ikke målingene å trekke noen slutninger om. Indikasjonene er også relativt sterke i området 2950 X - 3000 X. Mellom de nevnte områder - spesielt ved 2937 X - er de observerte indikasjoner tydelig svakere, og det er grunn til å regne med at malmføringen her, i allefall i partiet nær utgående, vil være merkbart mindre enn i områdene inntil.

De deler av forekomsten som ligger nord for gruben, synes også å være av mindre mektighet, da indikasjonene her er gjennomgående svake. Man må imidlertid ikke se bort fra muligheten av at der likevel kan opptre drivverdig malm i dette område.

Spørsmålet om forekomstens utstrekning mot dypet i akseretningen kan ikke avgjøres med sikkerhet på grunnlag av de utførte målinger. Dette skyldes dels at dypet er for stort, dels at målingene i vesentlig grad ble forstyrret av effekter fra ^{en} grunnliggende sone like sydvest for det aktuelle område. Målingene synes imidlertid å ha gitt relativt sikre indikasjoner på at malmen fortsetter minst 60 meter forbi borhull IV, d.v.s. inntil profil 2700 X. Hvorvidt den fortsetter enda lenger er mere usikkert, men målingene kan muligens sies å ha gitt indikasjoner på at den er vedholdende også i området 2700 X - 2650 X. Syd for 2650 X var effektene fra den nevnte grunne sone

såvidt sterke, at målingene ikke tillater å trekke noen slutninger vedrørende spørsmålet om malmen fortsetter ytterligere i akseretningen eller ikke.

I borhull IV som ble boret loddrett til et dyp av ca. 82 meter, ble der - i motsetning til i de øvrige borhull - påtruffet malm bare i ett nivå (75 - 80 meter). Målingene kan tyde på at det samme nivå er malmførende også syd for borhullet. Det synes forøvrig å være grunn til å ha oppmerksomheten henvendt på muligheten av at der også her kan opptre malm i flere nivåer. Målingene har ikke direkte gitt indikasjon på dette, men det er nærliggende å regne med muligheten av at malmdannelsene i de underliggende malmnivåer, som har utgåender i området nordenfor, kan ha en såvidt betydelig utstrekning mot dypet i akseretningen at disse malmdannelser ville ha vært påtruffet av borhullene i dette parti dersom de var boret dypere. Et vertikalt snitt langs malmaksen viser at der kan være visse muligheter for å treffe malm i f.eks. borhull IV i et dyp inntil minst 225 meter. Man har da forutsatt at malmaksen faller ca. 25° .

2. Mulige malmdannelser nordvest for grubens malm. Nordvest for grubens malm ble der påvist flere ledende mineraldannelser. Av disse er de to som ligger nærmest gruben de betydeligste. Den sydlige har utgående ca. 300 meter nordvest for grubens nordre synk. Terrenget er i området ved utgåendet tildels bratt, og skogen er meget tett. Den andre av disse to mineraldannelser går i dagen i en myr ca. 250 meter lengere nord. Målingene synes å tyde på at begge mineraldannelsene

stort sett har tilsvarende form og likeså markert akseretning som grubens malm. Det er således nærliggende å anta at de observerte indikasjoner representerer parallelle malmdannelser. Indikasjonene er imidlertid gjennomgående svakere her enn over grubens malm. De to mulige malmdannelsers utstrekning mot dypet i akseretningen lar seg ikke fastlegge med sikkerhet, men målingene kan tyde på at den er betydelig.

Man vil anbefale at der blir foretatt avdekninger i noen punkter på disse to mulige malmdannelsers utgåender. På den sydlige vil avdekningen trolig falle relativt lett. Derimot kan det ventes å oppstå vanskeligheter på den nordre, da utgående her som nevnt, ligger i myr.

3. Øvrige ledende mineraldannelser nordvest for grubens malm.

De øvrige påviste ledende mineraldannelser nordvest for grubens malm gir gjennomgående meget uklare indikasjoner. Indikasjonsbildet er mest forenlig med at det her opptrer utstrakte og svakt ledende mineraldannelser uten markerte utgåender. De betydeligste indikasjoner ble observert i området 3400 N - 3600 N. Målingene tyder på at det her ligger en ledende mineraldannelse som strekker seg inn under de to tidligere omtalte mulige malmdannelser nordvest for grubens malm. I feltets nordvestligste hjørne ble der påvist en ledende sone som gav klarere indikasjoner enn ellers i dette område. Sonens utgående ligger delvis på innmark og er foreløpig fastlagt over en lengde av 200 meter fra 3800 N til 4000 N, hvor den fortsetter ut av feltet. Sannsynligvis vil det være lett å foreta avdekninger på denne sone.

4. Ledende mineraldannelser i området 300 Y-STORE SANDÅ-bygdevei.

Der ble i dette område påvist flere ledende mineraldannelser, som dog praktisk talt alle må antas å være uten betydning. Umiddelbart vest for bygdeveien, ved gården SVEAN, ble der påvist et par ledende soner som gav relativt sterke indikasjoner. Særlig den nordre av disse synes å fortjene en nærmere undersøkelse. Mellom 3312 X og 3600 X ble der påvist en svakt ledende sone som sannsynligvis følger feltets strøkretning. De øvrige ledende mineraldannelser i dette området gav svake og uklare indikasjoner.

5. Ledende sone umiddelbart syd for STORE SANDÅ. Denne sone ble påvist samsenhengende over en strøklengde av 700 - 800 meter, fra 2400 X til 3150 X, hvor den fortsetter ut av målefeltet. De observerte indikasjoner er gjennomgående svake, men tyder på at sonen har relativt stor utstrekning etter fallet. Som tidligere nevnt var effektene fra sonen tildels sterkt generende ved målingene over fortsettelsen av grubens malm mot dypet i akseretningen.

I sonens strøkforlengelse mot sydøst, i området henimot NYVOLLEN, ble der påvist flere svakt ledende soner som alle må antas å være uten betydning.

6. Ledende soner i LANGMYRÅSEN. Der ble ^{her}påvist flere tildels sterkt ledende soner som fortsetter ut av målefeltet. Strøkretningen er ca. m. N 45stV. Tiden tillot dessverre ikke å foreta en inngående undersøkelse av disse soner over et større område, men de utførte målinger er sikkert tilstrekkelige som grunnlag for en videre under-

søkelse av sonene ved røsking.

7. Dyptliggende ledende mineraldannelser. De foretatte målinger i grubeområdet har ved siden av de tidligere nevnte indikasjoner også muligens gitt indikasjoner på mer dyptliggende ledende mineraldannelser. Indikasjonene er usikre og ytrer seg kun ved en uvanlig form på feltkurvene. Da det er ugjørlig å finne frem til en noenlunde sikker tydning av disse indikasjoner, har man unnlatt å foreta anvisninger på kartskissene. Det eneste som synes å fremgå forholdsvis sikkert av målingene er at mineraldannelsene eventuelt må ha betydelig utstrekning og ligge relativt dypt. En nærmere fiksering av disse mineraldannelsers beliggenhet er vanskelig å foreta, men antagelig skulle den falle i området umiddelbart vest for grubens malm. Anomaliene er svake, men tatt i betraktning at dypet sannsynligvis er stort, vil styrken ikke være å betegne som ubetydelig.

E. Vurdering av indikasjonene.

Som tidligere nevnt var man forberedt på at grafittførende skifere kunne gi indikasjoner som ville vanskeliggjøre undersøkelsene. Da de kjente malmers akseretning avviker vesentlig fra strøkretningen i området, kunne man riktignok tenke seg at det skulle være mulig på dette grunnlag å skille mellom malmdannelser og grafittdannelser, forutsatt at de sistnevnte opptrer mere skiktformet. Den omstendighet at der - likesom i gruben - også forøvrig i feltet må antas å kunne

opptre malm og grafittskifere i samme nivå, eller i nivåer nær hverandre, kompliserer imidlertid forholdene og må forutsees å nedsette sikkerheten av de slutninger man kan treffe i spørsmålet om hvilke av de påviste ledende mineraldannelser kan være malm og hvilke eventuelt kan være grafittskifere.

Når det gjelder indikasjonene over de kjente partier av grubens malm, synes det som disse ikke i vesentlig grad skulle være influert av effekter fra grafittdannelsene. Hvorvidt dette dog er tilfelle, vil kunne avgjøres med noen sikkerhet kun på grunnlag av et tilstrekkelig boringsmateriale fra denne malm, idet der foretas parallell undersøkelse av ledningsevnen hos malmdannelsene og de eventuelle ledsagende grafittdannelser. Det vil være av betydelig interesse å få foretatt en grundigere undersøkelse av disse forhold over representative partier av malmen. Det er grunn til å anta at det materiale som herved vil fremkomme, vil ha betydning for vurderingen av indikasjonene også forøvrig i området.

Med hensyn på spørsmålet om hvilken andel grafittdannelser kan ha i de øvrige observerte indikasjoner, må man foreløpig sies å være uten nærmere holdepunkter, ut over det som foran er anført. Hva angår de formodede dyptliggende ledende mineraldannelser kan det være nærliggende å tenke seg at dette er grafittdannelser på grunn av de store dimensjoner, men en sikker avgjørelse i dette spørsmål kan selvsagt kun oppnås ved boringer.

Da et nærmere kjennskap til de foreliggende grafittdannelser

og deres eventuelle innflytelse på målingene har avgjørende betydning for indikasjonenes vurdering, vil det synes riktig at man ved de videre undersøkelser tar sikte på såvidt mulig å få mere klarhet i dette spørsmål.

F. Videre undersøkelser.

Det antas at videre elektromagnetiske målinger innen det undersøkte område foreløpig neppe vil være av særlig betydning. Muligens kan det være aktuelt å foreta supplerende undersøkelser ved visse andre metoder.

Avdekninger. De påviste hittil ukjente mineraldannelser ligger i overdekket terreng. Som en orienterende undersøkelse av disse mineraldannelsers betydning, vil avdekninger sannsynligvis være å anbefale hvor dypt tillater dette. Avdekningsarbeidet kan anlegges på grunnlag av kartskissene og indikasjonstabellene. Röskegrøftene plasseres fortrinnsvis på steder av utglendet hvor indikasjonene er sterke. Overdekket er trolig på sine steder relativt kraftig. Man kan derfor ikke regne med alltid å få plassert röskegrøftene i de mest aktuelle punktene.

Diamantboringer.

I punkter hvor dybdeforholdene ikke tillater rösking, kan en nærmere undersøkelse foretas ved diamantboringer. I de aktuelle områder er det nedsatt en rekke fastmerker. På grunnlag av kartskissene og indikasjonstabellene skulle det således være lett å få plassert

borhullene riktig.

Den videre undersøkelse av grubens malm bør i første omgang skje ved ytterligere diamantboringer i malmdragets fortsettelse mot dypet i akseretningen. Man vil anbefale at der forsøksvis blir boret noe dypere enn der ble gjort sommeren 1913. Etter målingene å dømme, foreligger der nemlig - som tidligere nevnt - visse muligheter for at der kan opptre malm under den som tidligere er påtruffet. Der bør også foretas boringer på grubens malm i området nordvest for selve gruben. Selv om de observerte indikasjoner er noe svakere her enn over gruben, er det ikke usannsynlig at der likevel kan forekomme drivverdig malm. I denne forbindelse vil man understreke at sinkblenderike partier av malmen meget vel kan tenkes å gi svake effekter endog om mektighetene ikke er små.

Som tidligere nevnt vil spørsmålet om, eller i hvilken grad, de observerte indikasjoner over grubens malm er influert av effekter fra grafittdannelsene, kun avgjøres ved en parallell undersøkelse av ledningsevnene hos malmen og de eventuelle ledsagende grafittskifere. En slik undersøkelse vil sannsynligvis best kunne foretas ved diamantboringer langs profiler loddrett malmaksen, idet der bores både i malmen og utenfor denne til begge sider. Omfanget av disse boringer er det vanskelig å ha noen bestemt formening om på forhånd. Det riktige må være å la omfanget avhenge av de resultater man får og av de slutninger man kan trekke etterhvert som boringene går frem.

Det skal understrekes at det vil være av den største viktighet

for den endelige vurdering av de observerte indikasjoner at det materialet som innsamles både ved diamantboringene og avdekningene blir så fyldig som mulig. For eventuelle geofysiske undersøkelser i tilstøtende felter vil det også være av avgjørende betydning at man får mere inngående kjennskap til feltets forskjellige forhold før disse undersøkelser settes igang.

G. Sammenfatning av resultater.

Undersøkelsene har vist at grubens malmtyper gir sterke indikasjoner, og at de opptredende grafittdannelse ikke synes å danne noen avgjørende hindring for en effektiv undersøkelse av disse felter ved elektromagnetiske målinger.

Ved målingene ble grubens malmforekomst påvist over en betydelig akselengde. Forekomstens utstrekning mot dypet i akseretningen er ikke fastlagt, men målingene kan tyde på at den er vedholdende forbi borhull IV.

Innen det undersøkte område ble der dessuten observert til dels sterke indikasjoner på endel andre hittil ukjente ledende mineraldannelser som fortjener nærmere undersøkelse. Av disse synes de to i området nordvest for grubens malm å være de betydeligste. De påviste mineraldannelser ved gården SVEAN bør likeledes vies spesiell oppmerksomhet. Målingene har også muligens gitt indikasjoner på mer dyptliggende og utstrakte mineraldannelser i området umiddel-

bart ~~-----~~ vest for grubens malm.

Trondheim, den 8. mai 1950.

Per Singseas.

H. Brækken.

Tabell I: Observerte indikasjoner.

Posisjoner	Styrke	Dybde	Posisjoner	Styrke	Dybde
1750 X	35 Y	sv. gr.	2625 X	515 Y	sv. gr.
1800 X	35 Y	sv. gr.	2650 X	505 Y	sv. gr.
	75 Y	sv. gr.d.		1375 Y	st. gr.
1850 X	55 Y	sv. gr.		1410 Y	sv. gr.(us)
	730 Y	m.sv. gr.d.		1445 Y	sv. gr.(us)
1950 X	70 Y	m.sv. gr.d.(us)	2675 X	500 Y	sv. gr.
2000 X	75 Y	m.sv. gr.(us)	2700 X	495 Y	sv. gr.
	700 Y	m.sv. gr.d.		1285 Y	sv. d.(us)
2100 X	535 Y	m.sv. gr.		1365 Y	st. gr.
	635 Y	m.sv. gr.	2725 X	493 Y	sv. gr.
	700 Y	sv. d.(us)	2750 X	490 Y	sv. gr.
2200 X	595 Y	m.sv. gr.d.		1260 Y	sv. gr.d.
	665 Y	sv. gr.d.(us)		1335 Y	st. gr.(us)
	750 Y	sv. d.(us)		1370 Y	sv. gr.(us)
2300 X	590 Y	m.sv. gr.	2775 X	350 Y	sv. gr.d(25)
	665 Y	m.sv. gr.d.(us)		485 Y	sv. gr.
	745 Y	sv. d.(us)	2787 X	338 Y	st. gr.d.
2400 X	560 Y	sv. gr.		440 Y	m.st. gr.d.(us)
	740 Y	sv. gr.d.(us)	2800 X	330 Y	st. gr.d.
2450 X	560 Y	sv. gr.		438 Y	m.st. gr.d.
	740 Y	sv. gr.d.		480 Y	sv. gr.
2500 X	545 Y	sv. gr.		1230 Y	st. gr.d.
	740 Y	sv. gr.d.		1315 Y	sv. gr.(us)
2550 X	540 Y	sv. gr.	2812 X	324 Y	st. gr.
2600 X	522 Y	sv. gr.		423 Y	sv. d.
	1390 Y	st. gr.		435 Y	sv. gr.d.
	1414 Y	st. gr.	2825 X	318 Y	st. gr.
	1460 Y	sv. gr.		336 Y	sv. gr.(us)
				417 Y	st. d.

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

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

Tabell I: fortsatt.

Posisjoner		Styrke	Dybde	Posisjoner		Styrke	Dybde
2825 X	432 Y	sv.	gr.d.	2900 X	490 Y	sv.	gr.d.
	482 Y	sv.	gr.		1175 Y	sv.	gr.
2837 X	315 Y	m.st.	m.gr.		1235 Y	sv.	gr.
	336 Y	sv.	gr.(us)	2912 X	304 Y	st.	m.gr.
	412 Y	st.	d.		320 Y	st.	gr.
	428 Y	sv.	gr.d.		370 Y	sv.	gr.d.(us)
2850 X	310 Y	m.st.	gr.		385 Y	m.sv.	gr.
	333 Y	sv.	gr.(us)	2925 X	306 Y	st.	gr.
	408 Y	st.	d.		322 Y	sv.	gr.(us)
	424 Y	sv.	gr.d.		365 Y	sv.	gr.d.(us)
	485 Y	sv.	gr.		490 Y	sv.	gr.d.
2862 X	306 Y	m.st.	gr.	2937 X	297 Y	st.	gr.
	330 Y	sv.	gr.(us)		328 Y	sv.	gr.
	355 Y	sv.	gr.d.(us)	2950 X	283 Y	st.	gr.
	405 Y	st.	d.		300 Y	sv.	gr.(us)
	420 Y	sv.	gr.d.		362 Y	sv.	d.(us)
2875 X	303 Y	m.st.	gr.		500 Y	sv.	gr.d.
	325 Y	sv.	gr.(us)	2962 X	272 Y	st.	gr.
	362 Y	sv.	gr.d.(us)		294 Y	sv.	gr.
	403 Y	st.	d.		330 Y	sv.	gr.d.(us)
	420 Y	sv.	gr.d.		360 Y	sv.	d.(us)
	487 Y	sv.	gr.	2975 X	267 Y	st.	m.gr.
2887 X	303 Y	m.st.	m.gr.		287 Y	st.	gr.
	322 Y	sv.	gr.(us)		325 Y	sv.	gr.d.(us)
	362 Y	sv.	gr.d.(us)		353 Y	sv.	gr.d.
	395 Y	m.sv.	gr.(us)	2987 X	265 Y	st.	m.gr.
	402 Y	st.	d.(us)		283 Y	st.	gr.
2900 X	304 Y	m.st.	m.gr.		320 Y	sv.	gr.d.
	320 Y	st.	m.gr.(us)		345 Y	st.	gr.d.
	350 Y	sv.	gr.d.(us)	3000 X	256 Y	st.	m.gr.
	375 Y	sv.	gr.d.(us)		283 Y	sv.	gr.
	400 Y	st.	d.(us)		335 Y	st.	gr.d.
	417 Y	sv.	gr.				

Tabell I: fortsatt.

Posisjoner	Styrke	Dybde	Posisjoner	Styrke	Dybde
3000 X	515 Y	sv. gr.d.	3225 X	116 Y	sv. gr.
	790 Y	m.sv. gr.d.(us)	3250 X	103 Y	m.sv. gr.
	1100 Y	m.sv. gr.	3275 X	250 Y	sv. gr.d.(us)
	1165 Y	m.sv. gr.d.		325 Y	sv. gr.d.(us)
	1235 Y	m.sv. gr.	3287 X	247 Y	st. gr.d.
3012 X	252 Y	st. m.gr.		313 Y	sv. gr.d.
	325 Y	sv. gr.d.(us)	3300 X	243 Y	st. gr.(us)
3025 X	247 Y	st. gr.		277 Y	sv. gr.(us)
	310 Y	sv. gr.d.		300 Y	st. gr.d.
3037 X	240 Y	st. gr.		525 Y	sv. gr.d.
	300 Y	sv. gr.d.(us)	3312 X	237 Y	st. gr.d.(us)
3050 X	231 Y	st. gr.		268 Y	sv. gr.(us)
	770 Y	m.sv. gr.d.(us)		285 Y	st. gr.d.
3062 X	226 Y	sv. gr.		320 Y	sv. gr.d.
3075 X	220 Y	sv. gr.	3325 X	125 Y	sv. gr.d.
3087 X	205 Y	sv. gr.d.		230 Y	sv. gr.
3100 X	195 Y	sv. gr.d.		247 Y	sv. m.gr.
	228 Y	sv. gr.d.(us)		253 Y	sv. m.gr.
	252 Y	sv. gr.		268 Y	sv. gr.
	265 Y	sv. gr.		320 Y	sv. gr.d.
	755 Y	m.sv. gr.d.(us)	3337 X	232 Y	sv. gr.(us)
3112 X	190 Y	sv. gr.	3350 X	110 Y	sv. gr.d.
	210 Y	sv. gr.		325 Y	sv. gr.d.
	250 Y	m.sv. gr.(us)	3375 X	95 Y	sv. gr.d.
3125 X	202 Y	sv. gr.		330 Y	sv. gr.
	250 Y	m.sv. gr.(us)	3400 X	85 Y	sv. gr.
3150 X	155 Y	m.sv. gr.d.		335 Y	sv. gr.
3175 X	140 Y	sv. gr.d.	3425 X	73 Y	sv. gr.
	182 Y	sv. gr.d.	3437 X	69 Y	sv. gr.
3200 X	127 Y	sv. gr.		88 Y	sv. gr.
	160 Y	sv. gr.d.			

Tabell I: fortsatt.

Posisjoner		Styrke	Dybde	Posisjoner		Styrke	Dybde	
3450 X	65 Y	sv.	gr.	3600 X	520 Y	st.	gr.	
	100 Y	sv.	gr.d.(us)		570 Y	sv.	gr.d.(us)	
	350 Y	sv.	gr.d.					
3462 X	58 Y	st.	gr.	3350 N	305 V	sv.	gr.	
	87 Y	st.	gr.		412 V	m.sv.	gr.d.	
3475 X	50 Y	st.	gr.	3375 N	300 V	sv.	gr.	
	75 Y	st.	gr.		393 V	sv.	gr.d.	
3487 X	45 Y	st.	gr.	3400 N	290 V	sv.	gr.	
	58 Y	sv.	gr.		395 V	sv.	gr.d.	
	75 Y	sv.	gr.					
3500 X	40 Y	m.sv.	gr.	3425 N	290 V	sv.	gr.	
	65 Y	sv.	gr.		405 V	sv.	gr.d.	
	85 Y	sv.	gr.	3450 N	290 V	sv.	gr.	
	375 Y	sv.	gr.d.		3800 N	410 V	sv.	gr.
	595 Y	sv.	gr.d.			3850 N	415 V	sv.
			3900 N	407 V			sv.	gr.
3512 X	58 Y	sv.		gr.(us)	3950 N		402 V	sv.
3550 X	390 Y	m.sv.		gr.(us)		4000 N	405 V	sv.
	530 Y	st.	gr.d.					
3600 X	390 Y	m.sv.	gr.(us)					

Tabell II: Nedsatte fastmerker.

2500 X - 500 Y	2800 X - 300 Y	3150 X - 300 Y
2500 X - 550 Y	2800 X - 350 Y	3150 X - 350 Y
2500 X - 600 Y	2800 X - 400 Y	3150 X - 400 Y
2550 X - 450 Y	2800 X - 450 Y	3200 X - 100 Y
2550 X - 500 Y	2800 X - 500 Y	3200 X - 150 Y
2550 X - 550 Y	2800 X - 1200 Y	3200 X - 200 Y
2550 X - 600 Y	2800 X - 1300 Y	3200 X - 250 Y
2600 X - 400 Y	2850 X - 300 Y	3200 X - 300 Y
2600 X - 450 Y	2850 X - 350 Y	3200 X - 350 Y
2600 X - 500 Y	2850 X - 400 Y	3200 X - 400 Y
2600 X - 550 Y	2850 X - 450 Y	3250 X - 100 Y
2600 X - 600 Y	2900 X - 300 Y	3250 X - 150 Y
2600 X - 1300 Y	2900 X - 400 Y	3250 X - 200 Y
2600 X - 1400 Y	2900 X - 450 Y	3250 X - 250 Y
2650 X - 400 Y	2900 X - 1200 Y	3250 X - 300 Y
2650 X - 450 Y	2950 X - 250 Y	3250 X - 350 Y
2650 X - 500 Y	2950 X - 300 Y	3250 X - 400 Y
2650 X - 550 Y	2950 X - 350 Y	3300 X - 100 Y
2650 X - 600 Y	2950 X - 400 Y	3300 X - 150 Y
2650 X - 1300 Y	2950 X - 450 Y	3300 X - 200 Y
2650 X - 1400 Y	3000 X - 350 Y	3300 X - 250 Y
2700 X - 350 Y	3000 X - 400 Y	3300 X - 300 Y
2700 X - 400 Y	3050 X - 200 Y	3350 X - 100 Y
2700 X - 450 Y	3050 X - 250 Y	3350 X - 150 Y
2700 X - 500 Y	3050 X - 300 Y	3350 X - 200 Y
2700 X - 550 Y	3050 X - 350 Y	3400 X - 0 Y
2700 X - 1300 Y	3050 X - 400 Y	3400 X - 50 Y
2700 X - 1400 Y	3100 X - 200 Y	3400 X - 100 Y
2750 X - 300 Y	3100 X - 250 Y	3400 X - 150 Y
2750 X - 350 Y	3100 X - 300 Y	3450 X - 0 Y
2750 X - 400 Y	3100 X - 350 Y	3450 X - 50 Y
2750 X - 450 Y	3100 X - 400 Y	3450 X - 100 Y
2750 X - 500 Y	3150 X - 150 Y	3500 X - 0 Y
2750 X - 550 Y	3150 X - 200 Y	3500 X - 50 Y
2750 X - 1200 Y	3150 X - 250 Y	3500 X - 100 Y
2750 X - 1300 Y		

Tabell II: fortsatt.

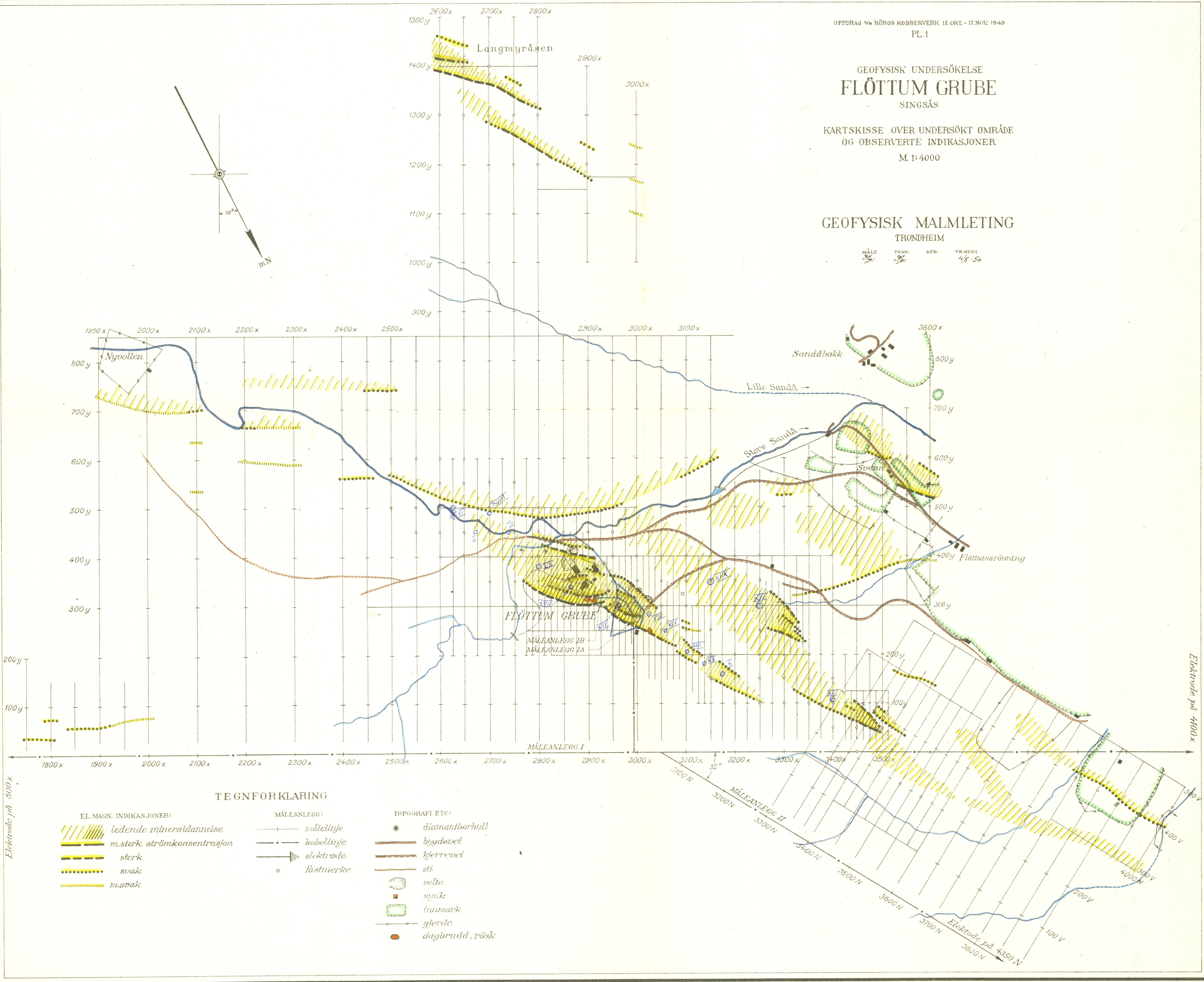
3550 X - 525 Y	3450 N - 200 V	3800 N - 400 V
3550 X - 600 Y	3450 N - 250 V	3800 N - 450 V
3600 X - 500 Y	3500 N - 200 V	3950 N - 375 V
3600 X - 600 Y	3550 N - 200 V	4000 N - 400 V
		4000 N - 450 V

GEOFYSISK UNDERSØKELSE
FLØTTUM GRUBE
SINGSÅS

KARTSKISSE OVER UNDERSØKT OMRÅDE
OG OBSERVERTE INDIKASJONER
M. 1:4000

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT: *[Signature]* TEGN.: *[Signature]* KFR.: *[Signature]* TR. HEIM: 4/5.50



TEGNFORKLARING

- | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------|------------|----------------|----------------|
| EL. MAGN. INDIKASJONER: | | MÅLEANLEGG: | | TOPOGRAFI ETC: | |
| | ledende mineraldannelse | | målelinje | | diamantborhull |
| | m.stærk strømkonsentrasjon | | kobellinje | | bygdevei |
| | sterk | | elektrode | | kjerrevei |
| | svak | | fastmerke | | sti |
| | m.svak | | | | velte |
| | | | | | synke |
| | | | | | irannærke |
| | | | | | gjerde |
| | | | | | dagbrudd, røsk |

Elektrode på 300x

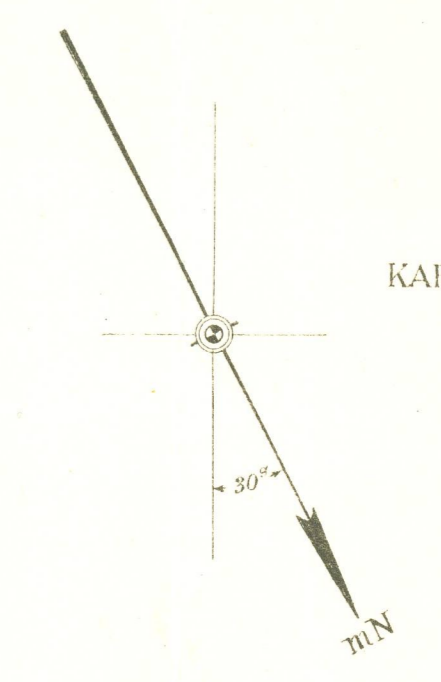
Elektrode på 4100x

Elektrode på 4350 N

GEOFYSISK UNDERSØKELSE FLØTTUM GRUBE SINGSÅS

KARTSKISSE OVER OBSERVERTE INDIKASJONER
I GRUBEOMRÅDET

M. 1:1000

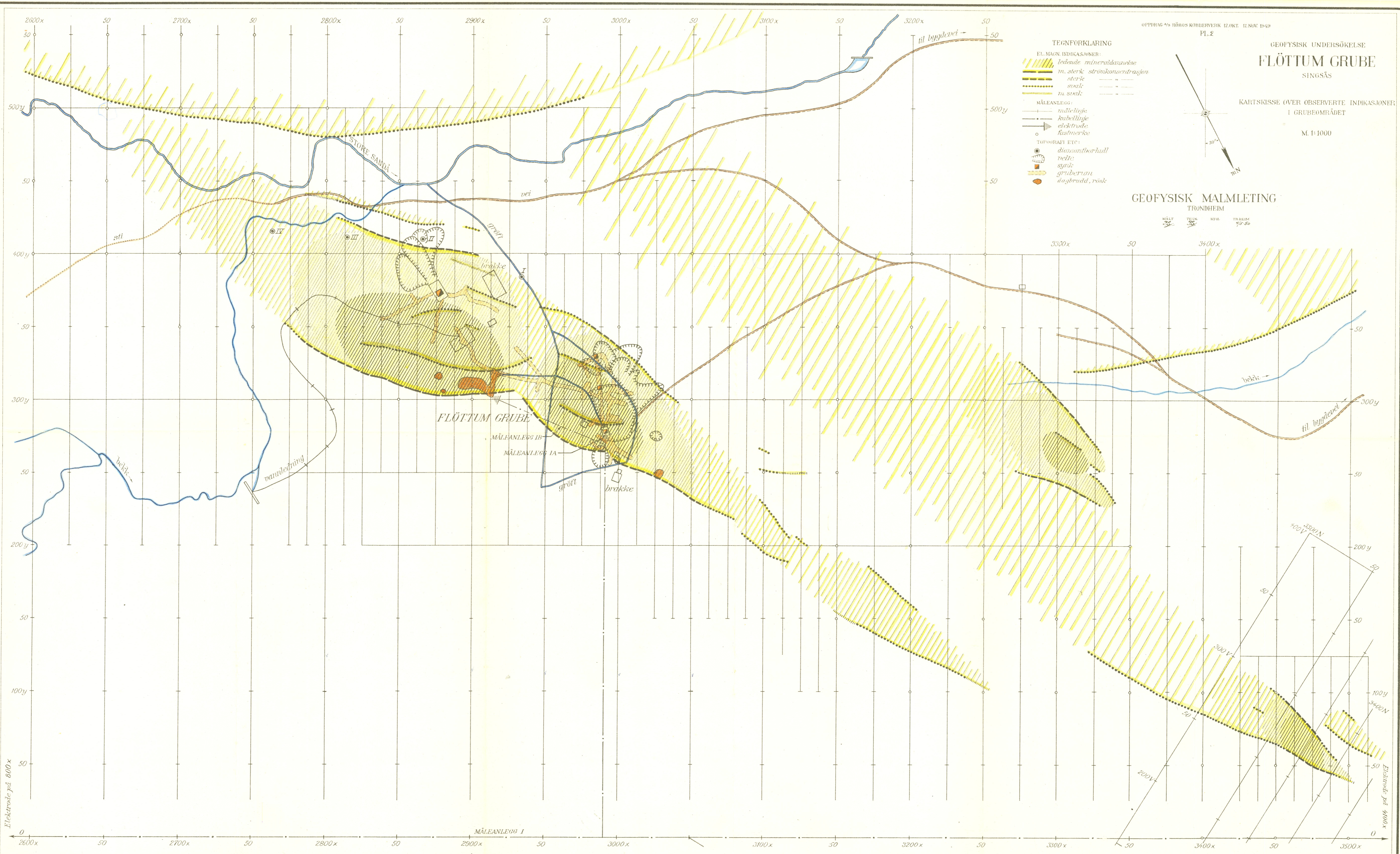


GEOFYSISK MALMLETING TRONDHEIM

MÅLT 2/50
TEGN. 2/50
KPE. 2/50
TRHEIM 2/50

TEGNFORKLARING

- EL. MAGN. INDIKASJONER:
- ledende mineraldannelse
 - m. sterk strømkontrasjon
 - sterk
 - svak
 - m. svak
- MÅLEANLEGG:
- målelinje
 - kabellinje
 - elektriske fastmerke
- TOPOGRAFI ETC:
- diamantbor hull
 - velde
 - synk
 - gruberom
 - dagbrudd, røsk



Elektriske på 800x

MÅLEANLEGG I

Elektriske på 4000x