



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3767	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Vestlandske	Ekstern rapport nr GM 28/II	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geofysisk undersøkelse Hindreaker Kisfelter, Karmøy Februar - august 1942				
Forfatter Sakshaug, G. F. Brækken, H.		Dato 07.09 1942	Bedrift Geofysisk Malmleting Statens Malmundersøkelser	
Kommune Karmøy	Fylke Rogaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Kis			
Sammendrag				

Oppdrag

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 28/Foreløpig II

Geofysisk undersøkelse

HINDERAKER KISFELTER, KARMØY

Februar - August 1942

Geofysisk Malmleting

Trondheim

Denne foreløbige rapport II meddeler
resultater av målinger, utført i tiden februar
– august 1942, over HINDERKKE KISPELTER på
KARMØY.

Undersøkelsene er utført ved ingeniør
G.F.Saksnaug.

Innledning.

Det var på forhånd grunn til å regne med at den geofysiske undersøkelse av kisleltene på KARMØY vilde by på særlige problemer. Ved de hittil foretatte målinger har dette vist sig å være tilfellet i betydelig grad, og denne undersøkelses utførelse har som følge herav artet sig vesentlig anderledes enn ved oppgaver av mere vanlig karakter.

Som meddelt i den foreløbige rapport av 14/4 d.å., blev undersøkelsene innledet med elektromagnetisk kartering over den største del av de anviste områder^{x)}. Disse målinger gav resultater som i forskjellige henseender måtte betegnes som utilstrekkelige. Etter at resultatene av de elektromagnetiske målinger forelå, fant man det derfor hensiktsmessig å foreta forsøks-målinger etter forskjellige geofysiske metoder for å bringe på det rene den arbeidsmåte som her vilde være mest egnet. I dette øiemed blev der foretatt orienterende undersøkelser med magnetiske målinger, måling av egenpotentialer og elektriske feltkvotient-målinger.

De magnetiske målinger blev foretatt umiddelbart etter de elektromagnetiske målinger, i tiden 8/3 - 21/5 d.å. Da de nevnte elektriske metoder forlanger telefri grunn, blev undersøkelsene foreløbig avbrutt for å gjenoptas på sommerføre. De elektriske målinger blev utført i tiden 20/7 - 21/8.

Ved disse målinger har man fått mere oversikt over de forskjellige geofysiske metoders anvendelsesmuligheter for påvisning og undersøkelse av malmforekomster i disse feltet. På grunnlag av de fremkomne resultater finner man bestemt grunn til å anse at det ved egnet kombinasjon av geofysiske metoder vil være mulig å gjennomføre en rasjonell og systematisk leting etter malmer som når op henimot overflaten under overdekke. Antagelig vil der ved egnete geofysiske målinger også kunne fastlegges visse geologiske data av betydning for eventuell videre malmløting i de mere overdekkete partier.

For å meddele et noenlunde fullstendig bilde av undersøkelsens stand, gjennomgås i de følgende avsnitt undersøkelsens forutsetning^{er} og oppgave, de hittil utførte målinger i sin helhet og de resultater som de har ført til. På grunnlag herav fremlegges retningslinjer for den videre gjennomførelse av feltenes geofysiske undersøkelse.

x) utført i tiden 3/2 - 7/3 - 42

Geologi.

De områder som skal undersøkes, er kartlagt geologisk av bergingeniør Stadheim, som også har anvist undersøkelsesfeltene nærmere begrensnng. I en beskrivelse av feltene, som bergingeniør Stadheim har stillet til vår disposisjon ianledning disse undersøkelser, meddeles følgende angående forekomstenes geologiske karakter:

"Geologisk tilhører Karnøy den Kaledoniske fjellkjede. Kisforekomsterne ligger i Grønstensformasjonen og synes å tilhøre Leksdalstypen. Bergarterne er grønne omvandlede gabbro- eller diorittbergarter og grønne kambro-siluriske skifre med enkelte striper av kvartsitt. Skifriheten er temmelig vekslende men strøket er meget ensartet omtrent NV-SØ med fall vekslende mellom 50 og 80° NØ."

"Forekomsterne må nærmest karakteriseres som en rekke forvittringssoner, som følger skifrene i strøk og fall. Kun undtagelsesvis er litt kis eller jernmalm synlig i dagen, vanlig sees bare endel rustdannelse og på enkelte steder jernhatt."

"På sine steder kan disse forvittringssoner sees sammenhengende over lange strekninger, tydelig fremtredende i terrenget. Man må imidlertid ikke trekke den sluttning at der også skulde være sammenhengende malm under. Det er vel mest sannsynlig at der er en utstrakt mere eller mindre fattig impregnasjon, hvor man så kan finne stoker eller linealer av rikere malm, som ikke behøver å nå op mot overflaten, liggende enkeltvis eller flere på linje efter hverandre eller "stjert om stjert" som så ofte ved vore kisforekomster."

"Det er også meget som taler for at de rikeste malmpartier er bortforvitret, og at fattigere og kvartsrikere står igjen som rygger i terrenget. Disse rikere partier vil, om de er tilstede, aldrig finnes uten geofysiske undersøkelser."

Undersøkelsesfelter.

De områder som er anvist til undersøkelse, faller i det vesentlige innenfor et ca. 1 km bredt belte, som strekker sig i en lengde av henimot 6 km tvers over KARNØYA, fra HINDERAKERVÅGEN i nordvest til KOLSTØNESET i sydøst. Dessuten var der øst for dette belte anvist to mindre områder, et ved LANDANES-VIGSHÅLAND og et ved VELLE-SÆRBØ.

I henhold til bergingeniør Stadheims beskrivelse kan de observerte forekomster innen disse områder skilles i følgende tre grupper eller drag: HINDERAKER-TÅRNFJELL-draget strekker sig sydøstover fra BUVIK over TÅRNFJELL og videre. Her er iaktatt kis i en rekke punkter. Et noenlunde paralleltløpende drag efter linjen HINDERAKERVÅGEN-SKEIE-VÅGE påtreffes ved BUVIK i ca. 250 m avstand fra førstnevnte drag. Østover øker avstanden noe. Også i dette drag finnes svovelkis. I strøket KANES-LANDA-VIGSHÅLAND kan følges et tredje drag med noenlunde samme orientering som de foran nevnte, men det skiller sig fra dem ved at den malm som her er iaktatt, består av magnetit med svovelkis.

Den geofysiske oppgave.

Det var stillet som den geofysiske undersøkelses oppgave å lokalisere rikere malmpartier innen soner av utstrakt, mere eller mindre fattig impregnasjon. Dette er en oppgave som ofte blir stillet, og det er iallmindelig en kulant oppgave. Når oppgaven i dette tilfelle må betegnes som vanskelig, beror dette på den særlige omstendighet at mineralisasjoner av forholdsvis meget små horisontale dimensjoner her kan være av betydning, idet mulige rikere malmer kan ventes å være stokk- eller linealformet med steiltstående akse. Den oppgave å lokalisere slike malmer, vil under alle omstendigheter by de geofysiske metoder spesielle problemer. For å opnå en tilfredsstillende uttømmende undersøkelse av disse felter, må det regnes med at der vil kreves et overordentlig tett nett av målinger, og der vil eventuelt måtte tas å anvendelse forskjellige geofysiske metoder som kan supplere hverandre.

Det var å forutse at oppgaven vilde bli å løse i første rekke ved anvendelse av elektromagnetiske og elektriske metoder. Laboratoriemålinger på kisprøver fra et par skjerp (stillet til

disposisjon av (Lande) viste at de her foreliggende malmtyper er godt ledende. Undersøkelse med hensyn på magnetiske egenskaper viste for disse prøvers vedkommende en såvidt høi susceptibilitet at forkomstene skulde kunne gi målbare magnetiske indikasjoner.

Elektromagnetiske målinger.

Ut fra den refererte geologiske opfatning at de steiltstående malmer forekommer innen impregnasjonssoner av betydelig utstrekning i strøkretning, fant man at det her vilde være hensiktsmessig å innlede undersøkelsene med å fastlegge disse soners nøiaktige utstrekning og forløp og deres eventuelt forskjellige elektriske ledningsevne. En slik undersøkelse gjøres ialmindelighet hurtig og nøiaktig ved elektromagnetisk kartering. Erfaring fra mange undersøkelser har vist at elektromagnetiske målinger har høi følsomhet for påvisning av mineraliserte soner som har noen utstrekning i strøkretning, selv om deres mineralisasjon er meget svak.

De elektromagnetiske målinger blev foretatt med 500 per. vekselstrøm, som blev tilført grunnen ved en rettlinjet, isolert kabel, jordet i begge ender. Kabelen som hadde orientering m.N 40° V (centigr.), var utstrakt i en lengde av ca. 7 km langs det anviste måleområdes sydvestlige langside. Denne linje tjente som basis for stikningsnettet. De vilkårlig valgte koordinat-betegnelser fremgår av kartskisse Fl. 1. Det samme stikningsnett blev anvendt for samtlige målinger. Det elektromagnetiske felts vertikalkomponent blev målt langs profiler loddrett kabellinjen. Deres innbyrdes avstand var ialmindelighet 50 m, og over skjær ned til 6 m. Målepunktenes avstand var ialmindelighet 25 m eller 12,5 m og ned 6 m.

Gjennomførelsen av de elektromagnetiske målinger blev vanskeliggjort ved forstyrrelser av forskjellig art. I noen partier gav telefoner og trådgjerder betydelige forstyrrelser. I områdets sydlige deler bevirket forskjellige kraftledninger meget sterke forstyrrelser og hindret målinger i deres nærhet. I områdene ved sjøen var målingene forstyrret på grunn av sjøens ledningsevne. I noen punkter blev målingene også påvirket av de forholdsvis sterke magnetiske effekter fra visse bergarte-formasjoner. Ialmindelighet kan disse effekter forholdsvis lett adskilles fra elektromagnetiske indikasjoner, men de bevirker nedsettelse av

målingenes følsomhet og nøyaktighet og begrenser herigjennom mulighetene for sikker påvisning av mineralisasjoner som gir meget svake indikasjoner.

I kartskisse Pl.1 er inntegnet de observerte elektromagnetiske indikasjoner på ledende soner ved følgende tegn:

----- noe sterkere indikasjoner, svake indikasjoner, meget svake indikasjoner. Målingene viser at der innen det undersøkte område foreligger et stort antall ledende soner. Sonene har tildels temmelig stor utstrekning i strøketretning, men de er alle av forholdsvis svak ledningsevne. De lengere ledende soner går påfallende sammen med landskapets karakteristiske linjer, idet de gjerne følger de langstrakte nordvest-sydgøst-gående dalsenkninger. Ved siden av de lengere soner er der observert indikasjoner på mineralisasjoner av meget kort strøketutstrekning, som synes å ligge mere tilfeldig innen undersøkelsesområdet. Det bemerkes av kartet at målingene har gitt det største antall indikasjoner i områdets nordlige deler. Sydgøstover fra VÅGE er de anførte indikasjoner få. Hvorvidt disse partier virkelig er svakere mineralisert enn de nordenfor liggende, tillot de elektromagnetiske målinger ikke å avgjøre med sikkerhet, da målingene i områdets sydlige deler var sterkt forstyrret.

I området nordover fra VÅGE kan de elektromagnetiske målinger stort sett betegnes som sikre og nøyaktige. Ved gjennomgåelse av de her fremkomne observasjoner fester man sig ved følgende: De påviste ledende soner korresponderer for den overveiende del ikke med tidligere kjente kis-anvisninger. Målinger over et antall skjerp (påvist av kjøpmann Lande) viser således at der ikke forløper noen strømkonsentrasjon av målbar styrke igjennem skjerpene eller i fortsettelse av dem. Det eneste tilfelle hvor der er iaktatt at en kis-anvisning ligger på eller meget nær en av de observerte ledende soner, er ved skjerp (synken) på SKEIESVOLD.^{x)} Ved skjerp 2 (TARNEJELL) kan observasjonene muligens tyde på en viss strømkonsentrasjon, men den er så ytterst svak at den må betegnes som usikker. Ved de øvrige undersøkte skjerp 1, 3, 4, 5, 6 (Landes betegnelser) er ingen målbar strømkonsentrasjon tilstede.

Dette viser at iallefall de ved disse skjerp foreliggende kisforekomster ikke er forbundet med mineraliserte soner av større utstrekning i strøketretning, slik som det var blitt antatt. Mineralisasjonene blir ^{her} opfatte som isolerte stokk- eller linealformete forekomster med steiltstående akse, hvilket kan stemme

x) samt eventuelt ved skjerp på VÅGE.

overens med iakttagelser fra grubedriften i området. At isolerte malmer av denne type ikke gir elektromagnetiske indikasjoner, er ikke overraskende.

Den omstendighet at der optrer slike isolerte, steiltstående malmer uten tilknytning til påviselige ledende soner, forandrer imidlertid i noen grad undersøkelsens forutsetninger, og medfører at en rekognosering ved elektromagnetiske målinger alene kan bli vesentlig mere ufullstendig enn forutsatt. En supplerende rekognosering av feltene vil således måtte foretas ved andre metoder, som eventuelt kan påvise malmer av den nevnte type. Denne videre rekognosering bør vel fremforalt utstrækkes over de partier hvor forstyrrelser har hindret de elektromagnetiske målinger. Supplerende målinger vil også være nødvendig for å avgjøre hvorvidt de sterkere elektromagnetiske indikasjoner som er observert over enkelte partier av de påviste ledende soner, skulde hitrøre fra betydeligere mineralisasjoner som strekker sig mot dypet.

Magnetiske målinger.

Som en nærliggende mulighet for supplerings av den elektromagnetiske rekognosering, blev der gjort forsøk med magnetiske målinger. De første magnetiske målinger, utført over noen av de kjente kis-anvisninger i området HINDERAKER-TÅRNFJELL gav forholdsvis lovende resultater, som meddelt i den første rapport. Det blev antatt at de magnetiske effekter over disse forekomster skyldes at kisen inneholder noe magnetit. Da der ved disse målinger samtidig blev observert andre anomalier, som neppe kunde hitrøre fra malmer, fant man å burde gjøre videre magnetiske forsøksmålinger. Slike målinger blev foretatt ved en observatør fra stedet, som var lart op. Der blev anvendt et Tibergs vertikal-magnetometer.

Magnetisk detalj-måling ved TÅRNFJELL. I et område ca. 400 x 400 m omkring skjerpene ved TÅRNFJELL blev foretatt detaljerte magnetiske målinger, med profilavstand 12,5 m, resp. 6 m, og stasjonsavstand 6 m eller mindre.

De observerte, sterkt vekslende anomalier er inntegnet i kartskisse Pl.2. Langs den sydvestlige side av TÅRNFJELL er påvist et temmelig kraftig magnetisk drag, som tør formodes å strekke sig videre i strøkretning. Disse anomaliens opprinnelse er ikke

fastlagt. Ved å sammenholde med de efterfølgende egenpotentialmålinger, bemerker man at de sterke anomalier strekker sig på sydvestsiden av de potentialsoner som optrer over de mineraliserte partier ved TÅRNEFJELL. Øst for den større magnetiske anomali, altså inne i det mineraliserte område, eventuelt på grensen av dette, foreligger et antall isolerte magnetiske anomalier av betydelig styrke, men liten utstrekning, som muligens hitrører fra mindre partier av blåkvarts.

Over skjerp 3 viser målingene ingen indikasjoner. Over skjerp 2, 5 observeres svake, men tydelige indikasjoner. Dog er deres styrke liten ved siden av de sterkere anomalier av annen opprinnelse, og de vilde ved magnetisk kartering over større områder ikke kunne ansees å komme klart tilsyne. Magnetiske målinger vil således ikke kunne gi noe sikkert grunnlag for direkte påvisning av kisleforekomster i disse områder, hvorfor magnetiske detaljmålinger her tør være uten direkte interesse for den praktiske malmeting.

Magnetisk kartering ved LANDE. De malmer som er iaktatt i området ved LANDANES-VIGSHÅLAND, består av magnetit med svovelkis. Orienterende målinger langs et par profiler, forbi LANDE frem til HAUGAVÅG, viste magnetiske anomalier. De videre forsøksmålinger blev henlagt her. Målinger blev foretatt med profilavstand 50 m og stasjonsavstand 25 m, ved detaljmålinger 6 m. Målingene blev utstrakt over et område ca. 700 x 1100 m.

De observerte anomalier frengår av kartskisse Pl.3, som viser et større antall magnetiske soner av tildels betydelig styrke. Anomaliens styrke er vekslende, også innen de enkelte soner, men sonene er vedholdende og strekker sig stort sett paralleltløpende tvers gjennom området. Det er foreløpig ikke forsøkt å fastslå hvilken opprinnelse de enkelte magnetiske drag har. Noen av de sterkeste anomalier synes å korrespondere med blåkvarts-ganger, men dette vil neppe være tilfellet med samtlige magnetiske drag. Uansett effektenes opprinnelse, viser det magnetiske kart et karakteristisk bilde av hvilket der utvilsomt skulde kunne vinnes data av betydning for feltones geologiske undersøkelse, særskilt i de overdekkete partier. Med henblikk på en systematisk malmeting over videre områder turde det derfor være på sin plass å få undersøkt nærmere den eventuelle sammenheng mellom de observerte magnetiske anomalier og de underliggende geologiske formasjoner.

Måling av egenpotentialer.

Det er kjent at over og omkring sulfidforekomster vil der, når overdekket ikke er for dypt, ialmindelighet opstå egen-spenninger i grunnen. Over en steiltstående malm av stokk- eller lineal-form vil der fremkomme et karakteristisk potential-billede med et utpreget negativt maksimum over malmens utgående, som kan lokaliseres ved opmåling av disse egenpotentialer.

Da det var fastslått at magnetiske målinger ikke kan anvendes for direkte påvisning av de isolerte stokk- eller lineal-formete kismalmer, valgte man å gjøre forsøk med opmåling av de naturlige potentialer i jordoverflaten. Da denne metode er enkel og forholdsvis rask i utførelse, og da betingelsene her skulde ligge vel tilrette for dens anvendelse, blev der gjort forholdsvis utførlige forsøk. Detaljerte målinger blev foretatt i områder omkring tre av skjerpene ved FARNFJELL, nemlig skjerp 2, 5 og 6.

I kartskissene Pl.4 og 5 er inntegnet de fremkomne observasjoner, som bekrefter metodens effektivitet for lokalisering av forekomster av denne type. Målingene viser at der over skjerpene, eller umiddelbart ved siden av dem, foreligger utpregete potential-maksima som lett vilde tillate å lokalisere disse forekomster. Ved skjerp 5 viser de observerte potentialer nøie overensstemmelse med den kjente mineralisasjons beliggenhet og viser klart dens begrensede utstrekning i strøkretning. Ved skjerp 2 tyder potential-billedet på at den betydeligste mineralisasjon her faller syd for blotningspunktet. Dette stemmer med de magnetiske indikasjoner. Ved skjerp 6 (synk) viser målingene et overraskende billede. På begge sider av skjerpets, umiddelbart inn til det, ligger to utpregete, skarpt avgrensede potential-maksima, som om den foreliggende mineralisasjon skulde være avbrutt ved synken, eventuelt i sin helhet overskåret av den.

De ved skjerpene observerte potential-billeder viser i samtlige tilfeller at de foreliggende mineralisasjoner er av små horisontale dimensjoner og uten tilknytning til noen sammenhengende mineralisert sone av større utstrekning i strøkretningen. Med denne metodes følsomhet for svake mineralisasjoner vilde slike soner ha kommet klart frem i målingene, selv om de var av liten lengde.

Målingene viser et antall tydelige potential-maksima også utenfor de kjente kis-anvisninger. Disse indikasjoners karak-

ter tyder på mineralisasjoner av lignende type som ved skjerpene. Målingene viser videre at der samtidig foreligger mere utbredte negative potentialsoner av noe mindre styrke. Disse soners uregelmessige karakter kan tyde på tilstedeværelsen av mere spredte mineralisasjoner. Da de ikke har gitt elektromagnetiske indikasjoner, føres man til den antagelse at også de spredte mineralisasjoner er av steiltstående orientering, likesom de betydeligere forekomster, men av ennå mindre horisontale dimensjoner. De svakere potential-maksima av meget liten utstrekning som iakttas innenfor disse potentialsoner, kan hitrøre fra noe sterkere mineralisasjoner i disse punkter.

Egenpotential-målinger er i visse henseender av mere kvalitativ karakter enn de fleste andre elektriske metoder. De vil således ofte ikke tillate å trekke sikre slutninger med hensyn på en mineralisasjons dybdestrekning eller dens faktiske ledningsevne. Det siste skyldes metodens høie følsomhet for svake mineralisasjoner. I det foreliggende tilfelle tør denne omstendighet bevirke at effekter fra de formodete spredte mineralisasjoner vil nedsette tydbarheten av indikasjoner fra noe dypere malmer, men målingene tyder ikke på at det vil vanskeliggjøre påvisning av de sterkere mineralisasjoner som når op hennet dagen under overdekke.

Følgende omstendigheter tør imidlertid gjøre egenpotential-målinger vel egnet for mere utstrakt anvendelse i disse områder: Måling av egenpotentialer påvirkes ikke nevneverdig av telefon- og kraftledninger og heller ikke av magnetiske effekter. Videre vil disse målinger ialmindelighet kunne gjennomføres inn til forholdsvis liten avstand fra sjøen. Disse forhold i forbindelse med metodens effektivitet for påvisning av steiltstående mineralisasjoner taler for at det vil være hensiktsmessig å la den nødvendige supplering av den elektromagnetiske kartering i første rekke foreta ved egenpotential-målinger over de aktuelle områder.

Måling av elektriske feltkvotienter.

Da det må regnes med at egenspennings-målinger tildels vil kunne gi sterke indikasjoner over ubetydelige mineralisasjoner, kan det bli aktuelt (~~i visse partier~~) å kontrollere de indikasjoner som egenspennings-målinger har gitt ved detalj-målinger efter en egnet annen metode, som bedre tillater å avgjøre hvorvidt

der foreligger en betydeligere mineralisasjon, og om denne har større utstrekning mot dypet. Som foran nevnt, vil det ha betydning å undersøke også de mere lovende elektromagnetiske indikasjoner med hensyn på disse spørsmål. Den metode som under de foreliggende betingelser, må antas å by de beste muligheter for løsning av denne oppgave, er måling av elektriske feltkvotienter.

Ved denne metode opmåles variasjoner i det elektriske felt som oppstår i jordoverflaten innen undersøkelsesområdet, når undergrunnen på hensiktsmessig måte tilføres vekselstrøm. Det elektriske felt undersøkes ved måling av forholdet mellom spenningsfall over like suksessive intervaller langs målelinjene, iallmindeligheit tvers på strøkretingen. For å avgjøre hvorvidt de observerte indikasjoner hitrører fra mineralisasjoner av større utstrekning mot dypet, blir området opmålt to ganger, idet strømmen tilføres en gang fra hver ende av målelinjene.

Ved de her foretatte målinger blev 500 per. vekselstrøm tilført grunnen gjennom punktelektroder. Den ene punktelektrode blev suksessivt flyttet frem langs basis, resp. skiftet over til den annen ende av profilet, slik at målingene til stadighet blev foretatt radielt ut fra elektroden. Den annen elektrode var anbragt langt borte. Målingene blev utført med spesielle instrumenter av høi følsomhet og presisjon.

Måling av elektriske feltkvotienter anvendes iallmindeligheit for påvisning av gangformete mineralisasjoner, lokalisering av bergartsgrenser, etc., altså for undersøkelse av formasjoner med større horisontal utstrekning. Da metoden i dette tilfelle skulde forsøkes anvendt for påvisning av mineralisasjoner med liten horisontal utstrekning, måtte målelinjene legges tilsvarende tettere for å være sikker på å få med samtlige indikasjoner. Der blev anvendt profilavstand og stasjonsavstand 6 1/4 m.

Målinger efter denne metode blev foretatt i et område ved skjerp 5. Noen av de fremkomne målekurver er gjengitt i Pl. 6. De varierende feltkvotienter gir et inntrykk av undergrunnens sterkt vekslende elektriske ledningsevne langs målelinjen. De betydelig forskjellige kurver som fremkommer ved måling langs nærliggende linjer, viser at ledningsevne-forholdene i undergrunnen varierer sterkt også i strøkets retning, overensstemmende med den opfatning at den vesentlige del av de her foreliggende mineralisasjoner ikke danner sammenhengende soner. De resultant-kurver som fremkommer ved kombinasjon av målingene,

fra begge sider, viser at bare en mindre del av de observerte feltkvotient-anomalier hitrører fra mineralisasjoner med større utstrekning mot dypet. I kartskisse Pl.7 er inntegnet de indikasjoner som er observert på slike mineralisasjoner. Man ser på et par steder at indikasjonene på nærliggende profiler faller i linje med hverandre, slik at her tydeligvis foreligger en mere sammenhengende mineralisert sone. På disse steder har også de elektromagnetiske målinger gitt indikasjoner på tilstedeværelsen av ytterst svake ledende soner. De fleste feltkvotient-indikasjoner tyder på mineralisasjoner av meget liten strøktutstrekning, idet de ofte ikke strekker sig over mere enn et eller to profiler. Ved sammenligning med egenpotential-målingene over det samme område, ser man at resultatene efter de to metoder stort sett stemmer overens. Men av feltkvotient-målingene har mineralisasjonene kunnet fastlegges nøyaktigere og vesentlig mere detaljert.

Over den kjente malm ved skjerp 5 (synken) gir feltkvotient-målingene indikasjoner som stemmer nøyaktig overens med denne malms beliggenhet. Denne forekomst gir de sterkeste feltkvotient-indikasjoner innen det undersøkte område, betydelig sterkere enn de to østenfor liggende soner. I betraktning av disse soners langt større utstrekning i strøketretning vil man herav trekke den slutning at de er av vesentlig mindre mektighet enn malmen ved synken. Også en rekke andre av de observerte indikasjoner på isolerte, formodentlig steiltstående mineralisasjoner tyder på bedre ledningsevne og større mektighet enn i de nevnte lengere soner. Dog er ingen av disse indikasjoner å betegne som meget sterke.

Anvendelsen av et så tett målenett og utførelse av dobbelmålinger medfører at undersøkelse av et visst areal efter denne metode vil kreve vesentlig lengere tid enn f.eks. undersøkelse ved elektromagnetiske målinger og også betydelig lengere tid enn undersøkelse ved egenpotential-målinger. Til gjengjeld vil de resultater som opnås ved feltkvotient-målinger i dette tilfelle være tilsvarende mere detaljerte, og vil antagelig ikke kunne opnås ved noen annen elektrisk metode. Man antar derfor at det vil være hensiktsmessig å anvende feltkvotient-målinger for nødvendig supplering av elektromagnetiske målinger og egenpotential-målinger i disse områder.

Resultater.

De resultater som undersøkelsene foreløpig har gitt, blir naturlig å betrakte ut fra den dobbelte oppgavestilling: påvisning av betydeligere mineralisasjoner og klarleggelse av egnet metodikk herfor. Under de hittil utførte målinger kom den siste oppgave etterhvert til å være den viktigste og bestemte i vesentlig grad målingenes anlegg og utførelse. Målingene viser tallrike indikasjoner som kan være av betydning. De gir også visse resultater av geologisk karakter, og reiser i samme forbindelse visse geologiske problemer av vesentlig betydning for undersøkelsenes mest hensiktsmessige anlegg, som kort skal refereres.

Geologi. De foretatte undersøkelser har vist at der i disse felter optrer steiltstående lineal- eller stokk-formete malmer, som ikke har noen tilknytning^{x)} i strøkretningen. Det som fra grubedriften er kjent angående den her vanlige malmform, stemmer overens med dette, og kan tyde på at de hittil kjente mektigste malmer innen området har vært av denne type. Ifall dette skulde være tilfellet, ~~vil~~ dette reise det spørsmål om de linealformete steiltstående malmer og de påviste, formodentlig gangformete, ledende soner skulde være av forskjellig opprinnelse og også av forskjellig betydning. For klarleggelse av dette spørsmål vil det hensiktsmessig burde foretas næriere undersøkelse av de malmtyper som optrer i et antall av disse forekomster.

Metodikk. Spørsmålet om de ledende soners karakter vil ha vesentlig innflytelse på spørsmålet om den riktige metodikk for gjennomførelse av malmleting i disse og lignende felter. Hvis der i disse soner forekommer mineralisasjoner som har direkte interesse, kan det være hensiktsmessig å basere feltenes undersøkelse på en elektromagnetisk kartering, som fastlegger disse soner og på egnet måte suppleres med egenspennings-målinger og detaljerte feltkvotient-målinger i aktuelle partier. Hvis de gangformete, ledende soner viser sig å være uten direkte interesse, kan det være hensiktsmessig å foreta den fullstendige rekognosering av området ved egenspennings-målinger, som suppleres med de nødvendige detaljerte feltkvotient-målinger. I det siste tilfelle kan det i overdekkete områder muligens vise sig å være praktisk å

x) til sammenhengende mineraliserte soner av større utstrekning

anvende hurtige magnetiske målinger for en første rekognosering med hensyn på forløp og utstrekning av partier som er malmførende, og eliminasjon av uproduktive partier.

Indikasjoner. Ved den elektromagnetiske kartering er påvist et stort antall indikasjoner på ledende soner. En vil feste sig ved at de sterkest ledende soner er observert langs dalsenkningene, hvilket forsåvidt kan være overensstemmende med bergingeniør's Stadheims formodning om "at de rikeste malmpartier er bortforvitret, og at fattigere og kvartsrικere står igjen som rygger i terrenget". En rekke av disse indikasjoner vil formentlig fortjene å undersøkes nøiere. Også ved egenspenningsmålingene er observert indikasjoner på hittil ukjente mineralisasjoner, som muligens kan være av betydning.

Før man går til undersøkelse av disse indikasjoner ved avdekning, eventuelt ved boring, vil det være riktig å få bragt på det rene hvilke av de observerte indikasjoner er de mest lovende. Dette vil måtte skje ved egnete geofysiske detalj-undersøkelser. Ut fra de erfaringer som disse undersøkelser har gitt, vil spesielt feltkvotient-målinger her kunne ventes å gi verdifulle supplerende observasjoner.

Videre undersøkelser.

På grunnlag av de målinger som er foretatt, og de resultater som de har gitt, vil det synes hensiktsmessig at den videre undersøkelse av de anviste områder gjennomføres etter følgende retningslinjer:

1) De observerte elektromagnetiske indikasjoner undersøkes ved detaljerte feltkvotient-målinger i de partier som synes mest lovende.

2) I de områder der forstyrrelser hindrer den elektromagnetiske kartering, foretas egenspennings-målinger som eventuelt suppleres med feltkvotient-målinger.

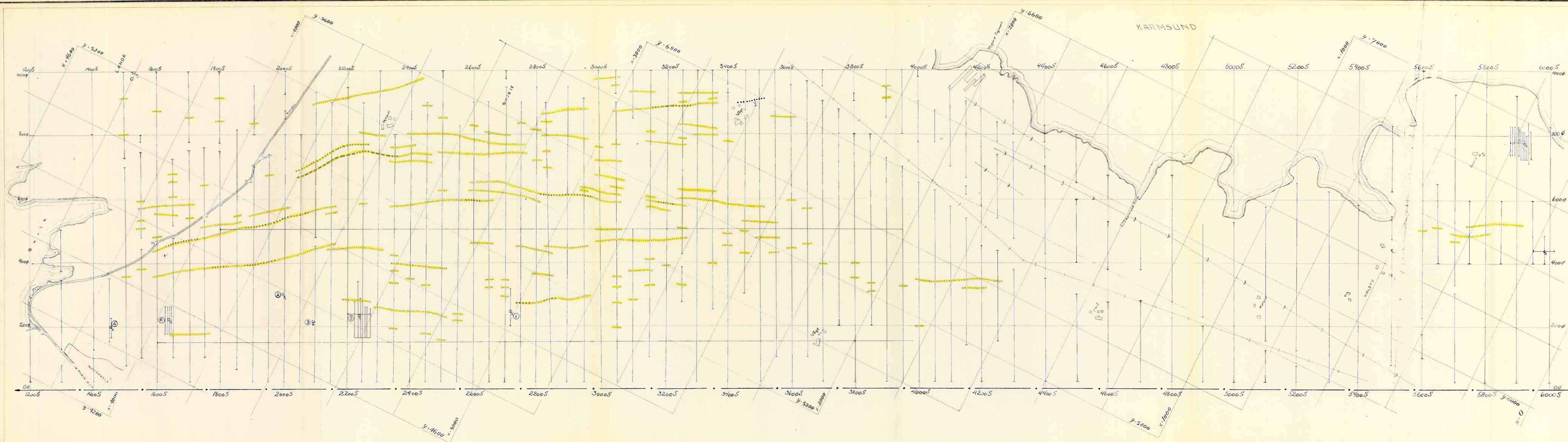
Så snart de videre målinger gir grunnlag for anvisning av mere lovende punkter for undersøkelse ved blotning, vil det være ønskelig at slike undersøkelser umiddelbart kan bli foretatt, og at de eventuelt foreliggende malmtyper blir underkastet den nødvendige undersøkelse, som foran antydnet.

Med henblikk på mulig videre malmaleting i tilstøtende eller nærliggende trakter, bør magnetiske målinger anvendbarhet som hjelpemiddel for den geologiske kartlegning, eventuelt for direkte malmaleting, granskes nøiere ved egnede forsøks-målinger.

Trondheim 7.sept.1942.

G.F.Sakshaug.

H.Brakken.



OPDRAG HINDERAKER
FEBR.-MARS 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. I

GM.28.

ELEKTRO-MAGNETISK
KARTERING
HINDERAKER - KOLSTØ

KARTSKISSE OVER
MÅLEANLEGG OG
OBSERVERTE INDIKASJONER
M. 1:5000

TEGNFORKLARING

- m. svak el.-magn. indikasjon
- svak
- noe sterkere
- målelinjer
- kabellinje
- skjerp
- kraftledninger

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT: TEGN.: KFR.: TR. HEIM
G.F.S. G.F.S. H.P.N. 5/8-42



OPDRAG HINDERAKER MARS 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. 2
G.M.28.

MAGNETISK KARTERING
TÅRNFJELL
KARMØY

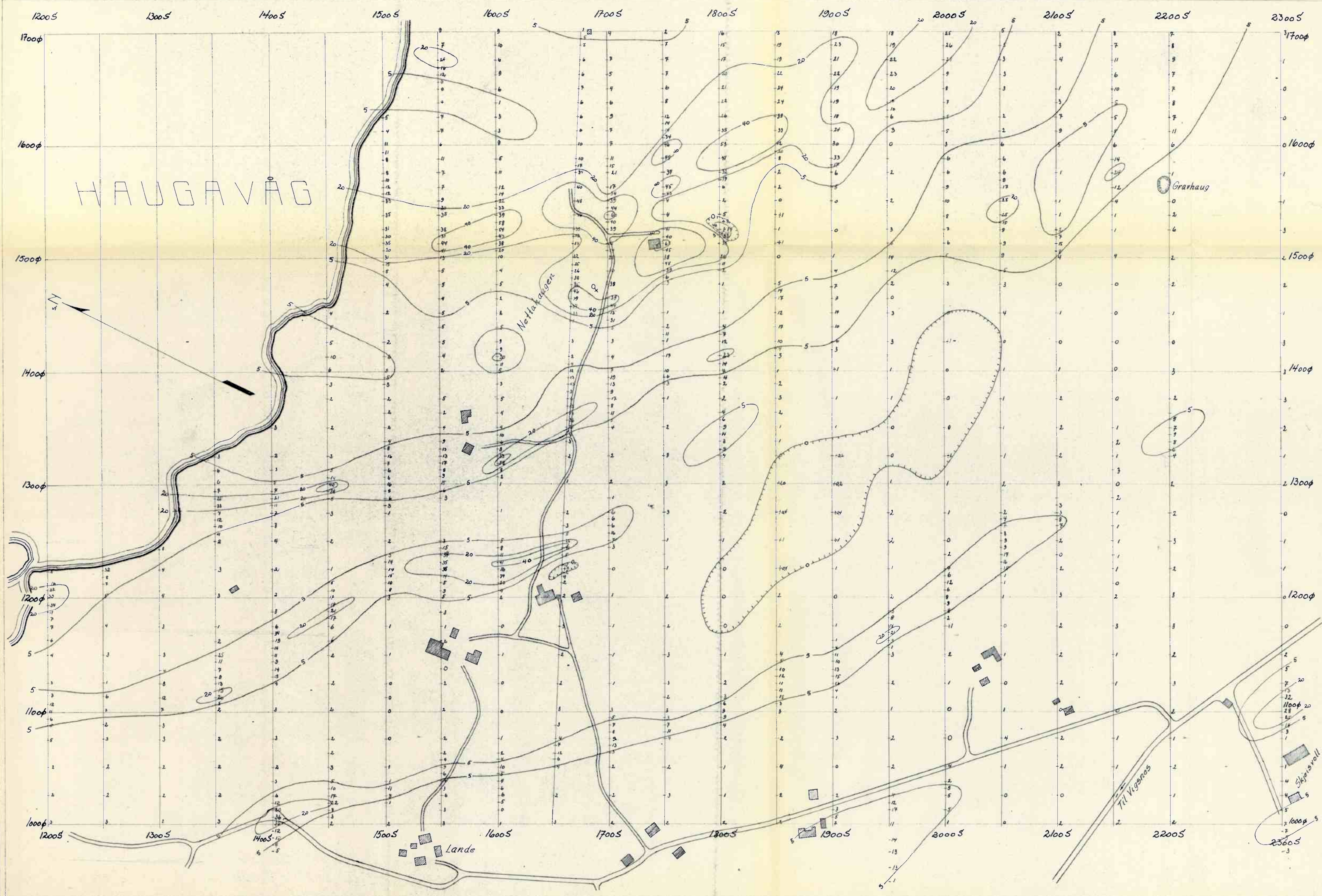
KARTSKISSE OVER
VERTIKAL-ANOMALIER
M. 1:500

TEGNFORKLARING

— mælelinjer
— isogamer, 10 ~ 150 γ

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT TEGN. KFR. TR. HEIM
G.F.S. G.F.S. HFR. HFR.



HAUGAVÅG

Nettaugen

Grarhaug

OPDRAG HINDERAKER MARS 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. 3
G.M.28.

MAGNETISK KARTERING
LANDE
KARMØY

KARTSKISSE OVER
VERTIKAL-ANOMALIER
M. 1:2000

TEGNFORKLARING
+ — målelinjer
— isogamer, 1° ~ 150 γ

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

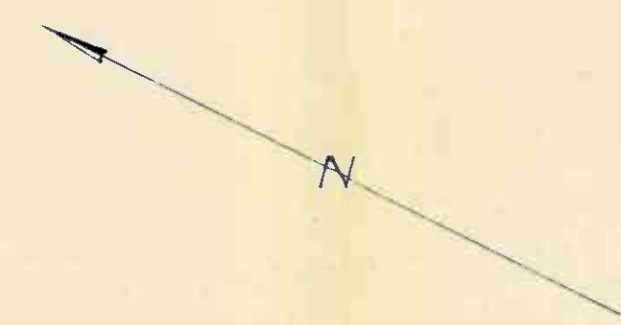
MÅLT	TEGN.	KFR.	TR. HEIM
G.F.S.	G.F.S.	H/2	8/4 42



OPDRAG HINDERAKER JULI 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. 4

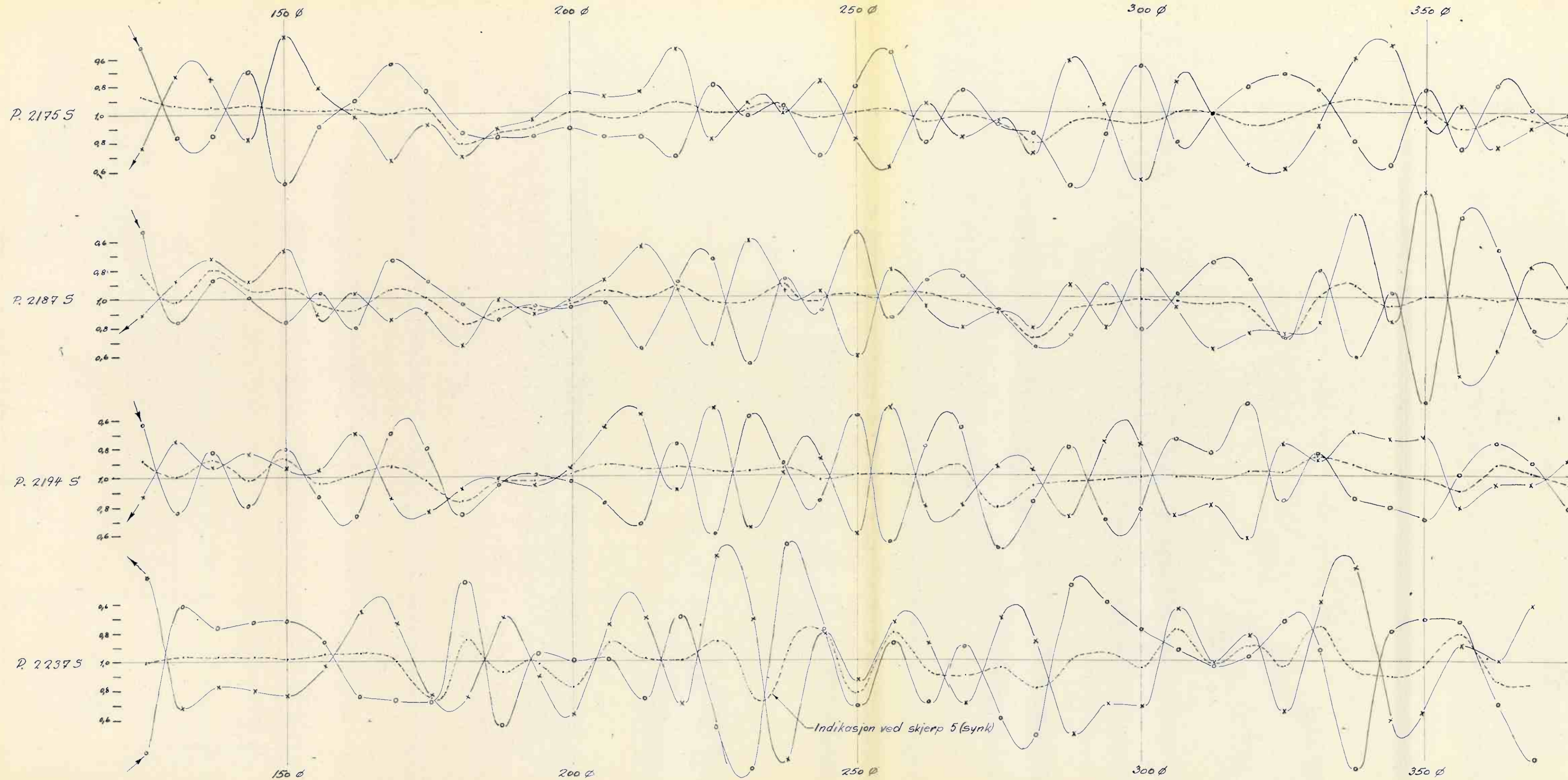
G.M.28.
MÅLING AV EGENPOTENTIALER
OMKRING SKJERP VED
TÅRNFJELL
KARMØY

KARTSKISSE OVER
OBSERVERTE POTENTIALER
I MILLIVOLT
M. 1:500



GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT G.F.S. TEGN. G.F.S. KFR. H.A. TR. HEIM 8/9.42



OPDRAG HINDERAKER AUG. 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. 6

G.M.28.

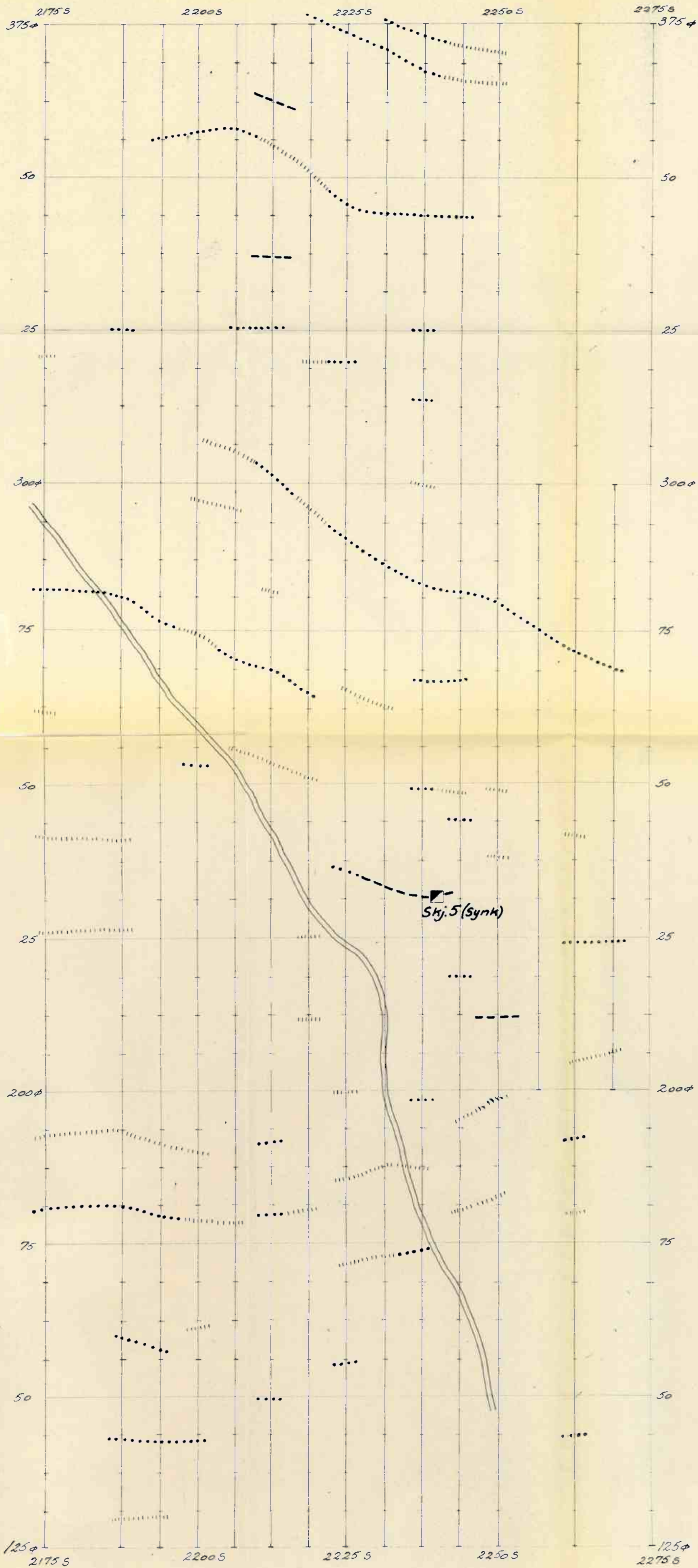
OBSERVERTE ELEKTRISKE
FELTKVOTIENTKURVER
VED SKJERP 5 (SYNK)
TÅRNFJELL
KARMØY

TEGNFORKLARING

—○— kvot.-kurver, elektr. øst
—x— kvot.-kurver, elektr. vest
--- indikasjonsskurver

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MALT	TEGN.	KFR.	TR. HEIM
GFS	TE	H. Byr	8/9.42



OPDRAG HINDERAKER AUG. 1942
FORELØBIG RAPPORT II
PL. 7

G.M.28.

ELEKTRISKE
FELTKVOTIENTMÅLINGER
VED SKJERP 5 (SYNK)
TÅRNFJELL
KARMØY

KARTSKISSE OVER
OBSERVERTE INDIKASJONER
M. 1:500

TEGNFORKLARING

..... m. svak indikasjon
..... svak
--- noe sterkere
+ + + målelinjer

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT	TEGN.	KFR.	TR. HEIM
GFS.	GFS.	HBT	8/9 42.