

Oppdrag
STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 232 - 359

Geofysisk undersøkelse
JOMA KISFELT / RØYRVIK

3. juli - 3. oktober 1958

26. mars - 15. mai 1962

Oppdrag:

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 232 - 359

Geofysisk undersøkelse

JOMA KISFELT / RØYRVIK

3. juli - 3. oktober 1958

26. mars - 15. mai 1962

Leder : Per Singaas

Assistenten : Pande Georgievski

Einar Dalsaune

Henrik Opsahl

INNHold:

S.	3	Innledning
	3	Oppgave
	3	Geologi
	5	Undersøkelsesbetingelser
	6	Arbeidsordning etc.
	6	Målemetode
	6	Stikning, fastmerker
	7	Målingenes anlegg og utførelse
	9	Resultater
	15	Videre undersøkelser
	16	Sluttbemerking

Kartbilag: Se neste side

INNLEDNING.

Denne rapport meddeler resultater av elektromagnetiske målinger utført i Joma Kisfelt i tiden 3. juli - 3. oktober 1958, oppdrag 232, og i tiden 26. mars - 15. mai 1962, oppdrag 359. Undersøkelsene foregikk innen et sluttet område på ca. 21 km² og omfattet det vesentligste av Jomastrøkets grønnstensfelter. Det undersøkte område fremgår av vedlagte kartskisser.

I 1958 var undersøkelsene for det meste henlagt til feltets sentrale deler. Hovedfeltet dekket ca. 11 km² og strakk seg fra Ornes gård i feltets nordvestre hjørne over Orvann og Jomaforekomsten til Sidevannselven henved riksgrensen. Undersøkelsene i 1958 omfattet dessuten et ca. 3 km² stort område syd for Jomaforekomsten. I 1962 foregikk målingene innen et ca. 4 km² stort område over Orklumpen nordligst i feltet og innen et ca. 3 km² stort område syd-østligst i feltet.

OPPGAVE.

Utstrekningen av det aktuelle målefelt var angitt av professor dr. Chr. Oftedahl. Det var stilt som oppgave å utføre en detaljert kartlegging av Jomaforekomsten samt utføre rekognoserende målinger over den øvrige del av målefeltet for om mulig å påvise eventuelle hittil ukjente malmforekomster.

GEOLOGI.

Området er kartlagt geologisk av statsgeolog S. Foslie og professor dr. Chr. Oftedahl, se vedlagte kartskisse 01. I NGU's publikasjon nr. 202 har Oftedahl beskrevet Jomastrøkets geologi. I det etterfølgende er gjengitt korte utdrag fra denne beskrivelse.

"Jomastrøket karakteriseres ved at en kompleks lagrekke av lavmetamorfe sedimenter og basaltlavaer er lagt i markert bøy, - Jomaombøyningen. Det eldste ledd i lagrekken synes å være Orvatnets kvartsskifersone. Fra Orvatnet går vi da oppover i lagrekken mot yngre lag enten vi går mot nord, øst eller sydvest. Jomaombøyningen får derved karakter av en ombøyet antiklinal.

Kvartsskiferen er den hardeste bergart og står oftest opp som en rygg. Sonen danner en vakker ombøyning. Selve bergarten er meget karakteristisk. Den består av lange flate kvarts- eller kvartsittlinser med litt fyllitt mellom. Denne er til dels grafittrik. Kvartslinsene er oftest under 1 cm i tykkelse og kan være 10-50 cm lange. I den skarpe ombøyningen i Orklumpen likesom ved Orvatnet er kvartslinsene uhyre sterkt foldet og krøllet.

Undre fyllittsone. Inne i kvartsskiferbuen går det en smal sone med fyllitt. Den er delvis ganske sterkt bituminøs. I dens øverste del er det iakttatt fine sukkerkornede hvite bånd, høyst sannsynlig keratofyrtuff.

Grønnstein med serpentin. Joma-ombøyningen markeres tydeligst av to grønnsteinslag som begge viser en meget sterk fortykning akkurat i ombøyningen. Da disse to drag ligger henholdsvis utenfor og innenfor kvartsskiferbuen, kan de beskrives som ytre og indre grønnsteinsdrag.

Ytre grønnsteinsdrag kiler ut mot vest, syd for Huddingsvatnets østende, mens draget fortsetter kontinuerlig ca. 10 km mot syd langs grensen. Vest for Orklumpen går det på nordsiden av grønnsteinen et drag av serpentin som kiler ut ned mot Ornes gård.

Indre grønnsteinsdrag har en ennå mer markant fortykkelse i ombøyningen. Selve Jomamalmen ligger påfallende symmetrisk i denne fortykning. Intens foldning og derfor skiftende lagstilling er meget vanlig å se i grønnsteinen eller grønnskiferen på malmfeltet og dets omgivelser.

Kvartsfyllitt forekommer i en sone både utenom ytre grønnsteinsdrag og innenfor indre grønnsteinsdrag. Bergarten er ofte mer eller mindre bituminøs. Sonene inneholder ikke homogen kvartsfyllitt, men en rekke sedimentvariteter hvorav kvartsfyllitten er dominerende. I indre sone er det foruten kvartsskifer- og grønnsteinsonen en epidot-albittskifer. Denne finnes også i øst.

Epidot-albittskiferen er i håndstykker en massiv gråblå eller blågrønn skifer med utseende som en skifrig arkose. Den forekommer i massive benker ganske lik grønnsteinen og er antakelig et tuffaktig sediment.

Bituminøs kvartsitt forekommer i en sone nær riksgrensen. Det er en meget karakteristisk bergart. Øst for Orklumpen løper den inn i Sverige. Bergarten har i kartskissen samme betegnelse som kvartsskiferen. "

Tidligere undersøkelser viser at Jomaforekomsten er svakt muldeformet og består av en rekke større og mindre linser innen to parallelle soner som skjærer dagflaten i en stor bue. Hengsonen er den betydeligste og omfatter Nordgangene, Kobbergangen og Myrgangen. I sistnevnte er det påtruffet malm-mektigheter på opptil 50 meter. Liggsonen omfatter Elvegangene og Sydgangene. Ifølge Foslie skulle Sydgangene tilhøre hengsonen, men de utførte målinger viser at dette neppe kan være tilfelle.

Elvegangene og Sydgangene er blottet et par steder i Orvasselven. Dessuten er malmen blottet i et par røsker ved Lindseth's skjerp, i malmsonens vestre ende. Ellers er forekomsten overdekket. Forekomsten er undersøkt ved en rekke diamantborhull fra dagen og er påvist til et vertikalt dyp av ca. 300 meter. Da grunnstollen inn til forekomsten var ferdig i 1961, satte A/S Joma Bergverk i gang nye undersøkelser i form av ortdrift og systematiske boringer fra inndrevne orter.

UNDERSØKELSESBETINGELSER.

Under siste verdenskrig utførte Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung, Berlin, elektromagnetiske målinger over Jomaforekomsten og dens aller nærmeste omgivelser. Ved disse målinger ble det observert til dels meget sterke indikasjoner på forekomstens malmlinser. Det ble også observert sterke indikasjoner på grafittsoner innen kvartsskiferen i ligg av forekomsten. Effektene fra grafittskifersonene forstyrret dog ikke målingene over forekomsten i særlig grad. Avstanden mellom forekomsten og grafittskifersonene er ikke noe sted mindre enn 500 meter målt langs bakken. Betingelsene for anvendelse av elektromagnetiske målinger på forekomsten syntes således å være gunstige. De nye undersøkelser har stort sett bekreftet dette.

Både de tyske målinger og de nye tyder på at det ikke opptrer grafittskifersoner av betydning i indre grønnstensdrag. I ytre grønnstensdrag synes forholdet å være annerledes. Det er her påvist et stort antall sterkt ledende soner ved de nye målinger, og en vet med sikkerhet at flere av disse soner er grafittførende. I hvilken utstrekning de øvrige påviste soner i ytre grønnstensdrag er grafittsoner er uvisst. Undersøkelsesbetingelsene var således langt ugunstigere i ytre enn i indre grønnstensdrag.

Bortsett fra begrensede partier særlig i feltets nordlige og

vestlige deler er terrenget i området stort sett meget gunstig for målinger. Stikningsarbeidet ble dog hindret ganske vesentlig i 1958 fordi feltets lavere deler er dekket med til dels tett skog.

ARBEIDSORDNING ETC.

Som innkvarteringssted under målingene sommeren 1958 ble benyttet en brakke ved Jomaforekomsten. Arbeidet ble utført av 1 geofysiker med 2-3 assistenter og et hjelpemannskap på 9-10 mann. Matstell og renhold ble besørget av 2 kokker. Feltgruppen besto således av i alt 14-16 personer.

I 1962 da målingene foregikk på vintertid, var en innkvartert i Joma Bergverks brakker ved Ornes. Feltgruppen besto av 1 geofysiker med 2 assistenter og et hjelpemannskap på 6-7 mann, i alt 9-10 mann. Hjelpemannskapet var hovedsakelig bygdens folk som kunne bo hjemme.

Både i 1958 og 1962 forløp målearbeidet normalt og uten nevneverdige uhell av noen art. En vil understreke at målingene som vanlig gikk betydelig raskere på vinterføre enn på sommerføre.

MÅLEMETODE.

Det ble utført elektromagnetisk konduktive målinger ved 500 per. vekselstrøm tilført undergrunnen gjennom rettlinjet kabel utlagt på bakken og jordet i begge ender. Undersøkelsene foregikk ut fra flere varierte kabelanlegg. Det ble foretatt kvotientmålinger på det elektromagnetiske felts vertikalkomponent på vanlig måte. For beregning av feltkurver ble det i et antall punkter gjort semiabsoluttbestemmelse av den vertikale komponent.

STIKNING, FASTMERKER.

Stikningsnett og dets koordinatbetegnelser fremgår av medfølgende kartskisser. Utstikningen av målelinjene foregikk med vinkeltrommel og målebånd. Basislinjene ble stukket med teodolitt. Alle linjer ble avmerket for hver 25 meter med treplugger påskrevet koordinater som korresponderer

med avstander i meter. De anvendte koordinatbetegnelser refererer seg til et vilkårlig valgt utgangspunkt.

Til sikring av stikningsnettets orientering i marken ble det i 1958 nedsatt et betydelig antall fastmerker, ca. 1 meter lange 2"x2" treplugger. Disse fastmerker er inntegnet i kartskissene. På grunn av snø og tele ble det ikke nedsatt fastmerker innen området som ble undersøkt i 1962. Det er alltid en svakhet ved undersøkelser på vinterføre at stikningsnettets forsvinner når våren kommer. Om vinteren vil dessuten viktige kjennemerker i terrenget - tjern, bekker, skjerp, blotninger, borhull etc. - være dekket av snø og således unndra seg kartlegging.

MÅLINGENES ANLEGG OG UTFØRELSE.

Opplegget av målingene foregikk på basis av Foslies og Oftedahls geologiske kart over Jomastrøket i målestokk 1:20 000, se vedlagte kartskisse 01. Stikningsnettets ble orientert i avhengighet av de geologiske forhold. Som hovedbasis for stikningsnettets ble stukket en linje betegnet 0 NS med retning m. N 79^gV og beliggende sentralt i feltet. Den ble stukket i en lengde av 5275 meter fra 3000 V (ca. 600 meter fra riksgrensen) til 8275 V (ca. 1000 meter sydvest for påhugget av Jomastollen). Linjen faller i partiet mellom Jomaforekomsten og Orvann. Vinkelrett på hovedbasis ble stukket basis 5400 V i en lengde av 4500 meter, mellom 1000 N og 3500 S. Denne linje faller stort sett langs østgrensen av indre grønnstensdrag. Som hjelpebasislinjer ble stukket linjene 1000 N og 1000 S i samme lengde som hovedbasis, videre linjene 4200 V og 6400 V fra 1000 S til henholdsvis 3400 S og 3200 S, og endelig linjene 3900 V, 4600 V og 5200 V, fra 1000 N til ca. 2400 N. Fra de nevnte basis- og hjelpelinjer ble så de nødvendige målelinjer stukket ut.

Undersøkelsene av feltet ble gjennomført ut fra 5 forskjellige kabelanlegg betegnet I, II, III, IV og V, med strømtilførsel til undergrunnen gjennom fjerntliggende elektroder. Anleggene I, III og IV var orientert øst-vest, anleggene II og V nord-syd. Dessuten ble det utført målinger i 3 anlegg - II A, III A og III B - hvor strøm ble tilført utgåendet av Jomaforekomsten gjennom deler av anleggene II og III.

Måleanlegg I. Kabel ble utlagt langs hovedbasis, linje 0 NS, i en lengde av ca. 7000 meter og forbundet med elektroder nedsatt ved 2000 V og 9000 V. Målinger ble foretatt 1000 meter til hver side av kabel i området

3000 V - 8275 V. Målelinjenes retning var dels nord-syd, dels øst-vest, avhengig av strøkkretningen. Den innbyrdes avstand mellom målelinjene var gjennomgående 100 meter, ved detaljmålinger over Jomaforekomsten ned til $12\frac{1}{2}$ meter.

Måleanlegg II og II A. I disse måleanlegg ble forekomsten nærmere klarlagt, spesielt dens sydligere partier. Dessuten ble søndre del av indre grunnstensdrag undersøkt. Kabel ble lagt ut langs basislinje 5400 V i en lengde av 5600 meter. Søndre elektrode ble satt ned ved 4500 S og nordre elektrode ved 1100 N, anlegg II. Nordre elektrode ble etterpå flyttet til synken ved 5950 V, 325 S hvorved strøm kunne tilføres forekomsten direkte, anlegg II A. I anlegg II ble det foretatt målinger vest for kabel i området 600 N - 3200 S, langs øst-vestgående linjer, de fleste 1000 - 1100 meter lange og med innbyrdes avstand gjennomgående 100 meter. Over forekomsten var avstanden mellom målelinjene 50 og 25 meter. Selve forekomsten ble dessuten undersøkt ved noen målelinjer parallell med den utlagte kabel. I anlegg II A ble det kun målt langs et begrenset antall linjer over forekomsten, dels nord-sydgående, dels øst-vestgående linjer.

Måleanlegg III, III A, III B. Målingene i disse anlegg må nærmest betegnes som forsøk på en nærmere klarlegging av forekomstens utstrekning mot dypet. Kabel ble lagt ut på forekomstens hengside, langs linje 1400 S, med vestre elektrode plassert ved 9100 V. Østre elektrode ble først satt ned ved 4500 V, anlegg III, senere ble den flyttet til 5680 V, 900 S i Sydgangenens utgående i Orvasselven, anlegg III A, og til slutt ble østre elektrode satt ned i synken ved 5950 V, 325 S, anlegg III B. Sistnevnte anlegg kom i stand ved sammenkobling med anlegg II A i punktet 5400 V, 1400 S. Målingene i disse anlegg foregikk hovedsakelig over forekomsten og dens aller nærmeste omgivelser begrenset av linjene 5600 V, 8275 V, 0 NS og 1400 S. Bortsett fra noen få sammenbindingslinjer ble det her utelukkende målt langs nord-sydgående linjer. Avstanden mellom målelinjene var min. 100 meter.

I og med fullførelsen av måleanlegg III B ble undersøkelsene i 1958 avsluttet.

Måleanlegg IV. Undersøkelsene i 1962 ble innledet med målinger over Orklumpen i ytre grunnstensdrag. Kabel ble lagt ut langs hovedfeltets nordlige begrensnings, langs linje 1000 N, i en lengde av ca. 5200 meter, og elektroder satt ned ved 2700 V og 7900 V (ved Ornes). Målinger ble foretatt på kabelens nordside i området 3400 V - 7000 V, inntil en avstand av maks. 1500 meter fra kabel. Det ble målt både langs nord-syd og øst-vestgående linjer med innbyrdes avstand gjennomgående 100 meter. Ved mer detaljerte målin-

ger i et par partier var avstanden 50 meter.

Måleanlegg V. Undersøkelsene i Jomafeltet ble avsluttet med målinger syd for hovedfeltet i den gjenstående mektigere del av ytre grønnstensdrag på østsiden av - og i tilslutning til - feltet som i 1958 ble målt syd for Jomaforekomsten. Kabel ble lagt ut langs linje 4200 V og forbundet med elektroder satt ned ved 150 S og 4200 S. Linje 4200 V faller stort sett sammen med østre grense av ytre grønnstensdrag i dette område. Målinger ble foretatt vest for kabel i området 1000 S - 3400 S langs 1200-1300 meter lange øst-vestgående linjer med innbyrdes avstand gjennomgående 200 meter. På østsiden av kabel, i partiet 1000 S - 1800 S, ble målt noen 400 meter lange øst-vestgående linjer.

RESULTATER.

Rapporten er vedlagt 8 kartskisser. Kartskisse 01 er en kopi av Foslies og Oftedahls geologiske kart over Jomastrøket i målestokk ca. 1:20 000. De øvrige kartskisser viser påviste ledere. Kartskisse 02 i målestokk 1:10 000 omfatter hele det undersøkte område. Kartskissene 03 og 04 i målestokk 1:5 000 omfatter henholdsvis nordre og søndre del av feltet. Ved overlapping er Jomaforekomsten kommet med i begge disse kartskisser. Kartskissene 05, 06, 07 og 08 i målestokk 1:1 000 omfatter hver en del av forekomsten.

De påviste ledende soner er i kartskissene anvist på vanlig måte med forsøk på relativ gradering av ledningsevne. Indikasjonslinjene viser observerte strømkonsentrasjoner ved de anvendte måleanlegg, og angir beliggenheten av de ledende soners øvre kant eller utgående. Den tilhørende skrafur antyder fallretning og indikasjon på utstrekning mot dypet. Ledende soner uten fastlagte kanter er anvist kun ved skrafur.

I et antall punkter i kartskissene er antydnet indikert dyp til de påviste soners øvre kant. Dybdeangivelsene kan være usikre og meddeles derfor med forbehold. Ikke i noe punkt er dypet angitt mindre enn 3 meter. Det skal dog understrekes at de ledende soner trolig vil være utgående under overdekket på de fleste steder hvor dybdeangivelsen er 3 meter.

I de geofysiske kartskissene er også inntegnet de anvendte måleanlegg og målelinjer. Videre er inntegnet topografiske data etter notater under målingene. Disse data refererer seg til stikningsnett og kan således tjene til orientering av dette. Som det fremgår av kartskissene foreligger det

topografiske data kun fra området som ble undersøkt i 1958 på bar mark.

I de geofysiske kartskisser er ellers inntegnet en del geologiske data. Geologene Finn Skjerlie og Tek Hong Tan foretok i 1958 en kartlegging av bergartsgrenser, strøk og fall etc. på basis av stikningsnett, og det er disse data som er benyttet i de geofysiske kartskisser.

De utførte målinger viser at det opptrer en lang rekke ledende soner i det undersøkte område. Sonene har sterkt varierende utstrekning og ledningsevne og er spredt over det meste av området. Som det vil fremgå av kartskissene tegner indikasjonslinjene et tydelig bilde av Joma-ombøyningen.

Indre grønnstensdrag/Jomaforekomsten. Det ble observert sterke indikasjoner på forekomsten. Indikasjonene er særlig sterke over de midtre partier av Myrgangen og Kobbergangen der de største malmmektigheter er registrert. Likeledes er indikasjonene meget sterke over de østligste av Nordgangene. Indikasjonene er gjennomgående betydelig svakere på liggsonens malmganger enn på hengsonens.

Malmsonenes utgåender under overdekket danner en bue av lengde ca. 2000 meter. Mot vest opphører mineraliseringen ved Lindseth skjerp (7000 V - 600 S). Malmsonenes avslutning mot syd er ikke så markert som mot vest. Liggsonen er mest vedholdende mot syd. Den kiler trolig ut i partiet ved 5700 V, 1000 S, like syd for den før nevnte blotning i Orvasselven. Det foreligger indikasjoner som antyder liggsonens forløp videre mot syd, til 1500 S, men indikasjonene er så svake at det neppe kan regnes med mineralisering av betydning her, i hvert fall ikke opp i mot dagen. Hengsonens utstrekning mot syd er noe uviss. Målingene viser at malmføringen i utgåendet ender i partiet 525 S - 550 S og at malmens - Myrgangens - øvre kant eller feltheng her stikker mot dypet i syd-sydvestlig retning. På grunn av raskt tiltakende dyp og indikasjoner fra en overliggende sone - den såkalte indre kisse - er det ikke mulig å si noe nærmere om Myrgangens videre forløp og utstrekning mot dypet i dette parti.

Som nevnt angir indikasjonslinjene beliggenheten av de ledende soners øvre kant eller utgåender. Når ledende malmkropper går i dagen med stor mektighet slik som her, vil de fastlagte indikasjonslinjer - ved den anvisningsmåte som er brukt - vanligvis representere skjæringslinjene mellom fjelloverflaten og malmkroppenes liggflate. I kartskissene 05, 06 og 07 er lagt inn noen av malmkroppenes utgåender slik de er fastlagt tidligere. Som det vil fremgå av kartskissene er indikasjonslinjens forløp langs Myrgangens utgående noe annerledes enn en skulle vente. Indikasjonslinjen faller dels midt i utgæ-

det, dels helt utenfor. Dette forhold kan kanskje tyde på at malmgangens utgående ikke er riktig kartlagt ved de eldre undersøkelser. Uoverensstemmelsen kan imidlertid også i noen grad bero på at de fastlagte strømbaner har et uregelmessig forløp innen utgåendet. Dette vil kunne være tilfelle dersom ledningsevnen varierer tilstrekkelig langs malmgangen.

Det er ikke indikert noe klart brudd i malmsonen i partiet mellom Myrgangen og Kobbergangen. En bøy på indikasjonslinjen ved 6000 V, 300 S markerer likvel tydelig overgangen - eller innsnevringen - mellom de to malmganger. Nord for innsnevringen følger indikasjonslinjen stort sett liggside av Kobbergangens utgående, slik dette er kartlagt tidligere. I partiet ved 6150 V, 200 S bøyer indikasjonslinjen mot vest og avbilder en foldning i malmgangen. Malmgangens avslutning vest for ombøyningen er ikke sikkert fastlagt ved målingene, men antas å ligge i partiet henimot 6250 V som vist i kartskissene. Målingene kan tyde på at malmgangen reiser seg og står steilere vest for ombøyningen.

I området mellom Kobbergangen og Lindseth skjerp er indikasjonsbildet preget av sterke skiftninger som i høy grad vanskeliggjør sikrere anvisninger. Malmsonene har gjennomgående kort feltutstrekning, og de synes til dels å være sterkt foldet. Strøkretningen er overveiende mot vest-nordvest. De fastlagte indikasjonslinjer i partiet 6200 V - 6500 V representerer Nordgangens utgåender. Det ble her observert til dels meget sterke indikasjoner på flere parallelle soner. Vest for Nordgangene i partiet 6550 V - 6750 V er de observerte indikasjoner svakere. Her opptrer et antall vekslende soner av til dels meget kort feltutstrekning. Sonene faller trolig relativt svakt mot syd. Det har vært mulig å fastlegge søndre kant av et par ledende nivåer i dette parti. Indikasjonslinjen langs 400 S mellom 6675 V og 6750 V representerer trolig en slik kant, likeledes indikasjonslinjen ved 500 S mellom 6575 V og 6700 V. Det skal dog understrekes at selv om avstanden mellom målelinjene ikke har vært større enn $12\frac{1}{2}$ meter, er det mange usikre punkter når det gjelder sonenes utstrekning og sammenheng i dette parti.

Lindseth skjerp ligger vestligst i utgåendet av en til dels godt ledende plate som trolig faller relativt svakt mot syd. Målingene har gitt grunnlag for en ganske sikker avgrensning mot vest, nord og syd av den indikerte plate. Dens utstrekning mot øst er mer usikker. Målingene kan tyde på at platen stikker noe mot dypet i østlig retning.

Østover fra midten av den ledende plate ved Lindseth skjerp er det observert svake til sterke indikasjoner på en 300 meter lang sone som faller svakt mot syd. Målingene tyder på at sonen er noe dypere liggende og at den ikke

på noe sted er utgående under overdekket. Dypet til sonens øvre kant ser ut til å øke østover. Muligens opptrer et noe grunnere parti omkring 6700 V. En har ikke grunnlag for helt sikre dybdeangivelser, men tør antyde at sonen tilhører noenlunde samme nivå som den ledende plate ved Lindseth skjerp. Sonens utstrekning mot dypet i sydlig retning er ikke nærmere fastlagt ved målingene.

Ca. 150 meter i heng av Nordgangene ble det påvist en 300 meter lang sone som i strøkforlengelsen mot syd synes å kunne korrespondere med en 500-600 meter lang sone påvist 200 meter i heng av Sydgangene. De indikerte soner synes å kunne falle sammen med den såkalte indre kisse som er avdekket i et skjerp ved 6150 V, 500 S hvor det kan ses noe kis. Av kartskissene vil en se at skjerpet ligger i et parti hvor det ikke foreligger anomalier. Den nordre sonens avslutning mot vest er noe usikker. Sonen ender trolig ved 6575 V, 330 S der den er grunn og anomaliene forholdsvis sterke. Men det er ikke usannsynlig at en av de nærmestliggende kortere soner danner dens fortsettelse mot nord-vest. Målingene kan forøvrig tyde på at nordre sone har forholdsvis beskjedne utstrekning mot dypet. Spesielt gjelder dette i partiet mellom 6400 V og 6500 V hvor sonens fall mot syd synes noe svakere enn ellers. Søndre sone ligger noe dypere enn nordre sone. Unntatt i partiet nord for 700 S rekker søndre sone neppe opp til fjelloverflaten. Syd for 1000 S er de observerte indikasjoner på søndre sone meget svake, og det har ikke vært mulig å fastlegge dens avslutning mot syd med noen nøyaktighet.

Jomaforekomstens liggsoner er fulgt over en strøklengde av ca. 1500 meter, men over en vesentlig del av denne lengde er indikasjonene meget svake, slik som i partiet mellom 1000 S og 1500 S hvor sonen må antas å være sparsomt mineralisert. Indikasjonene er likeledes meget svake ved 550 S i partiet mellom Elvegangene og Sydgangene og i sonens avslutning mot nord. Ellers langs liggsonen er indikasjonene forholdsvis sterke, men ikke så sterke som på de mektige hengmalmer. I partiet ved 350 S er forholdene noe uklare. Indikasjonene er relativt svake her, og det foreligger muligens et brudd i sonen i forbindelse med en fold. Som det fremgår av kartskisse 06 er det dårlig overensstemmelse mellom indikasjonslinjen og de kartlagte utgåender av malmlinsene i dette parti.

Ifølge Foslie skulle Sydgangene tilhøre hengsonen. Målingene viser imidlertid at dette ikke er tilfelle. De observerte indikasjoner er riktig nok meget svake i partiet mellom Elvegangene og Sydgangene, men det skulle likevel ikke være tvil om at Sydgangene tilhører liggsonen.

De utførte målinger har ikke gitt grunnlag for sikrere antakelse om forekomstens utstrekning mot dypet. Det var et av undersøkelsenes viktigste mål å forsøke å klarlegge dette spørsmål, og et par måleanlegg ble derfor anlagt spesielt med dette for øye. Når målingene likevel ikke førte frem, så kan det være flere grunner til det. Den vesentligste grunn tør være at dypet ned til malmgangenes eventuelle avslutning er relativt stort. Trolig er dypet av størrelsesorden minst 300 meter i de sentrale deler av malmdraget. Det er også en viss sannsynlighet for at malmen ikke danner noen markert avslutning eller kant mot dypet, men kiler ut suksessivt. Under slike forhold kan en neppe i noe fall regne med større muligheter for sikrere anvisninger. Den omstendighet at de dypere partier av de egentlige malmsoner skjermes av indre kissone er også et meget ugunstig forhold i denne forbindelse. Som følge av de dominerende effekter fra forekomstens grunnere partier var feltstyrken ved de anvendte måleanlegg meget sterkt svekket i området innenfor utgåendet, d. v. s. over de dypere deler av malmdraget. Over betydelige områder var feltstyrken bare noen få prosent av den normale. Det er derfor grunn til å anta at de dypere liggende malmpartier har vært for svakt energisert. Forøvrig skal bemerkes at de ledende soner i den underliggende kvartsskifersone utvilsomt har bidratt ganske vesentlig til den sterke feltsvækning i indre grønnstensdrag.

I kartskissene er malmdannelsenes utstrekning mot dypet antydning ved skrafur så langt det synes å foreligge anomalier på underliggende malm. På grunnlag av foranstående bemerkninger om målingenes begrensede dybderekkevidde vil det således være klart at skrafurens avslutning mot sydvest ikke direkte er en anvisning av malmdannelsenes avslutning mot dypet.

I ligg av forekomsten, på begge sider av Orvasselven, ble det observert indikasjoner på flere korte soner. Retningen av disse soner varierer, men er gjennomgående meget forskjellig fra retningen av forekomstens nærmeste malmsoner. Målingene gir inntrykk av at forholdene er uryddige. Det er derfor nærliggende å se hele området mellom Lindseth skjerp og de nevnte korte soner ved Orvasselven i en viss sammenheng.

Indre grønnstensdrag syd for Jomaforekomsten. Sydover fra 900 S i partiet mellom Sydgangene og indre kissone ble det påvist en lang sone som kan fortjene noen oppmerksomhet. Sonen er fulgt inntil målefeltets sydgrense over en strøklengde av ca. 2300 meter. I partiet mellom 2700 S og 2800 S er det muligens brudd i sonen. Over den lengste del av sonen er indikasjonene svake til meget svake. Sterkere indikasjoner ble observert mellom 2200 S og 2500 S,

likeledes syd for 2900 S. En t r anbefale at det blir foretatt nærmere undersøk-
elser med sikte på å klarlegge hva denne sone inneholder. Mellom 2500 S og
2800 S ligger sonen så vidt grunt at det trolig vil være mulig å r ske.

Ytre grønnstensdrag. Det ble her stort sett kun utført rekogno-
serende målinger ut fra lange kabelanlegg som dekket store områder og ikke all-
tid var tilpasset mer lokale forhold innen draget. Anvisningene kan derfor mange
steder være usikre.

Det ble påvist et stort antall til dels meget sterkt ledende soner
av vekslende utstrekning og sammenheng. Som nevnt foran er det funnet grafitt-
skifer langs flere av de påviste soner, og en kan ikke utelukke muligheten av at
alle ledende soner i ytre grønnstensdrag er grafittskifersoner. Dette må dog un-
ders kes nærmere.

De sterkeste indikasjoner i ytre grønnstensdrag ble påvist i om-
rådet syd og  st for Ornes gård og i en markert ombøyning i Orklumpen. Øst for
Ornes er sonene gjennomgående meget vedholdende. Deres fallretning er på sine
steder vanskelig å fastlegge på grunnlag av målingene. Den nordligste sone mel-
lom 6000 V og 7000 V ligger trolig like syd for grensen serpentin - grønnsten i
dette parti. De sterke foldninger som ble indikert i den nevnte ombøyning i Or-
klumpen er bare grovt kartlagt. Sonene synes å være såvidt grunnliggende at r s-
king kanskje er mulig her. Det er fastlagt at de påviste soner i str kforlengelsen
mot syd i partiet 4500 V - 4600 V, 500 N - 1000 N inneholder grafitt. I partiet
omkring toppen av Orklumpen ble det observert svake indikasjoner på ledende
soner som trolig er utgående i fjellsiden mot nord, muligens nede i fyllitten.
Disse soner er i kartskissen antydnet ved skrafur. Ellers i Orklumpen ble det kun
oservert svake eller meget svake indikasjoner på relativt grunnliggende soner.
Den påviste sone mellom 1500 N og 2000 N i partiet ved 4250 V fortjener dog   un-
ders kes nærmere, likeså den 1500 meter lange sone som krysser kabelanlegg IV
(1000 N) ved 4000 V. Forøvrig skal understrekes at det ikke ble observert tyde-
lige indikasjoner på dyptliggende ledere i Orklumpens midtre og kanskje mest ak-
tuelle område ved de anvendte måleanlegg.

I den sydlige del av ytre grønnstensdrag ble det påvist en lang
og grunnliggende sone som også bør undersøkes nærmere. Dens nordre ende lig-
ger ved 4300 V, 500 S, mot syd fortsetter den ut av målefeltet, muligens med et
brudd i partiet ved 2500 S. Mellom 1000 S og 1600 S er sonen meget sterkt le-
dende.

Mellom indre og ytre grønnstensdrag ble det observert til

dels meget sterke indikasjoner på et stort antall skiftende soner, som i det vesentligste synes å falle innen Orvannets kvartsskifersone. Bortsett fra noen få soner i partiet like nord og øst for Orvann er det ikke påvist sterkere ledende soner i undre fyllittsone. Fyllitten synes dog som helhet å ha relativt høy ledningsevne, og den har sammen med de ledende soner i kvartsskiferen bidratt vesentlig til den sterke svekning av feltstyrken innen og omkring indre grønnstensdrag. Målingene viser således klart at undre fyllittsone og kvartsskiferensone strekker seg inn under indre grønnstensdrag.

Forløpet av de påviste soner i kvartsskiferen i partiet omkring 5200 V, 800 N kan synes noe eiendommelig. Som det ses av kartskissene går indikasjonslinjene i dette parti ganske meget på tvers av kvartsskiferensone. Da anvisningene tør anses noenlunde riktige må en tro at indikasjonslinjenes forløp har sammenheng med de sterke foldninger som har funnet sted nær ombøyningen.

Utenom ytre grønnstensdrag - i områdene henimot riksgrensen - ble det påvist et stort antall ledende soner i kvartsfyllitt og kvartsitt. Det ble kun utført rekognoserende målinger i disse områder, og anvisningene kan derfor på sine steder være noe usikre.

Langs østre kontaktlinje mellom grønnsten og kvartsfyllitt ble det påvist en ledende sone som strekker seg gjennom hele målefeltet. Det er ikke klarlagt om sonen ligger i grønnsten eller kvartsfyllitt, eller om det er selve kontakten som på en måte er indikert.

I buen innenfor indre grønnstensdrag ble det påvist flere ledende soner som trolig dels ligger i kvartsskifer, dels i kvartsfyllitt.

VIDERE UNDERSØKELSER.

En tør anbefale at det blir utført en detaljgeologisk undersøkelse av feltet på grunnlag av måleresultatene. En av de viktige oppgaver ved de videre arbeider vil være å klarlegge nærmere hva de påviste ledende soner i grønnstensdragene inneholder. Røsking vil da trolig komme på tale, muligens også mindre boringer. I forbindelse med slike arbeider vil det selvsagt være av den største betydning at stikningsnettets er mest mulig intakt og om nødvendig i en viss utstrekning kan restaureres forholdsvis lett. Av hensyn til dette burde de videre undersøkelser settes i gang allerede kommende sommer.

De utførte målinger har ikke gitt grunnlag for sikrere antakel-

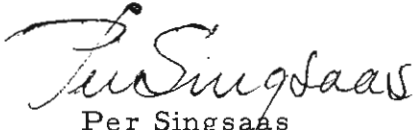
ser om Jomaforekomstens utstrekning mot dypet. Målinger ut fra kabelanlegg med direkte strømtilførsel til malmen ble forsøkt, men heller ikke disse muliggjorde nærmere slutninger. Spørsmålet om det ved videre målinger vil være mulig å bidra til klarlegging av forholdene på større dyp, er vanskelig å besvare på nåværende tidspunkt. Det er dog sannsynlig at de bergtekniske undersøkelser som pågår under dagen etter hvert vil gi opplysninger som vil være til hjelp ved vurderingen av dette spørsmål. En har begrunnet håp om at det ved el. magn. målinger, eventuelt potensialmålinger, utført med hensiktsmessig variert direkte energisering i noe dyp under dagen, vil kunne fremkomme data av betydning for grube-driften på lengre sikt.

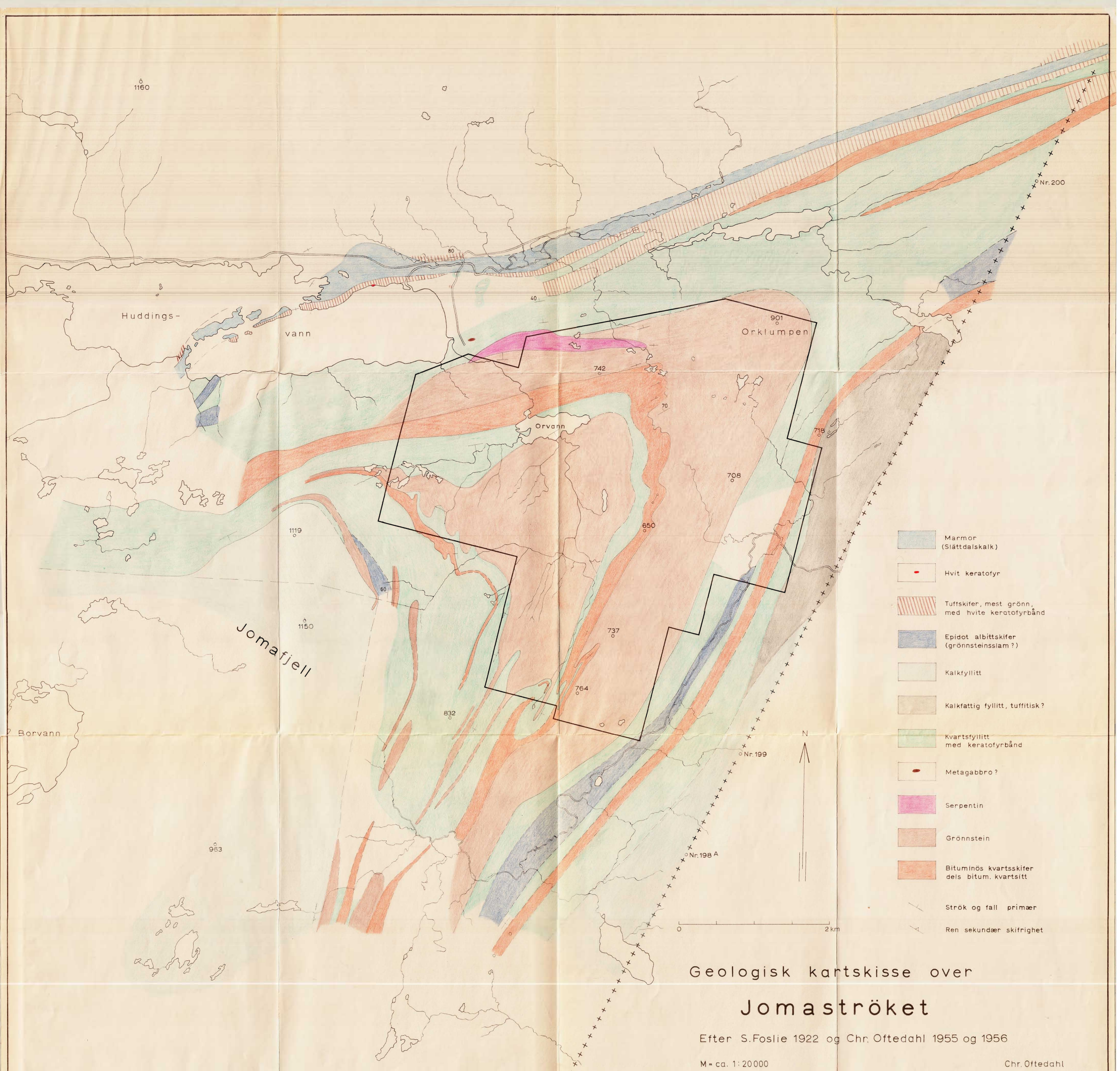
SLUTTBEEMERKNING.

Det er ikke mulig i en kortfattet rapport å gå inn på alle spørsmål som kan reises på basis av en såvidt omfattende undersøkelse som den foreliggende. En finner derfor grunn til å understreke at en fortsatt står til tjeneste så langt det er mulig med ytterligere opplysninger i alle spørsmål som måtte bli stil-

Trondheim 22. mars 1963.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling


Per Singaas



- Marmor (Slåttdalskalk)
- Hvit keratofyr
- Tuffskifer, mest grønn, med hvite keratofyrbånd
- Epidot albittskifer (grønnsteinsliam?)
- Kalkfyllitt
- Kalkfattig fyllitt, tuffitisk?
- Kvartsfyllitt med keratofyrbånd
- Metagabbro?
- Serpentin
- Grønnstein
- Bituminøs kvartsskifer dels bitum. kvartsitt
- Strøk og fall primær
- Ren sekundær skiffrighet

Geologisk kartskisse over
Jomastrøket

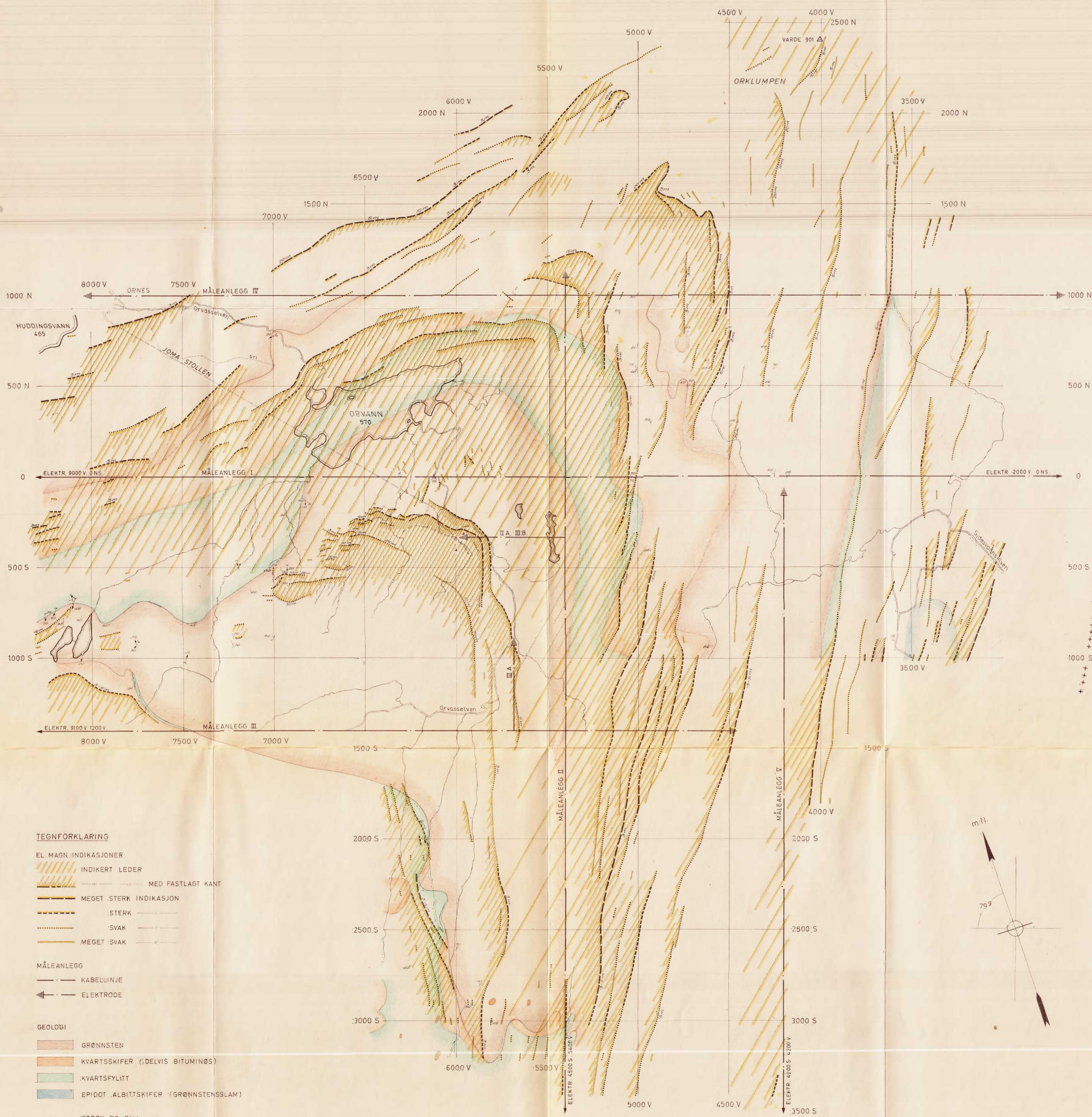
Efter S.Foslie 1922 og Chr. Oftedahl 1955 og 1956

M = ca. 1:20000

Chr. Oftedahl
Febr. 1957.



STATENS MALMUNDERSØKELSER GEOFYSISK UNDERSØKELSE JOMA KISFELT, RØYRVIK	MÅLT TEGN	MÅLT
	1:20000	TRAC o.s.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KFR	G.M. 232 - 359 - 01



TEGNFORKLARING

EL MAGN INDIKASJONER

- INDIKERT LEDER
- MEGET STERK INDIKASJON
- STERK
- SVAK
- MEGET SVAK

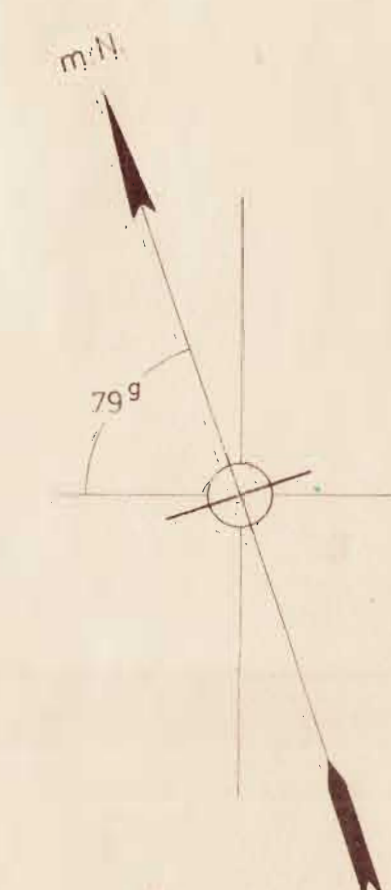
MÅLEANLEGG

- KABELLINJE
- ELEKTRODE

GEOLOGI

- GRØNNSTEN
- KVARTSSKIFER (DELVIS BITUMINØS)
- KVARTSFYLITT
- EPIDOT-ALBITTSKIFER (GRØNNSTENSSLAM)

- STRØK OG FALL
- FOLDNINGSakse
- LINEASJON



STATENS MALMUNDERSØKELSER		MÅLT 1958/1962
GEOFYSISK UNDERSØKELSE		TEGN 23. mai 1963
JOMA KISFELT, RØRVIK		TRAC. G. G. KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		1:10 000
G.M. 232-359-02		

TEGNFORKLARING

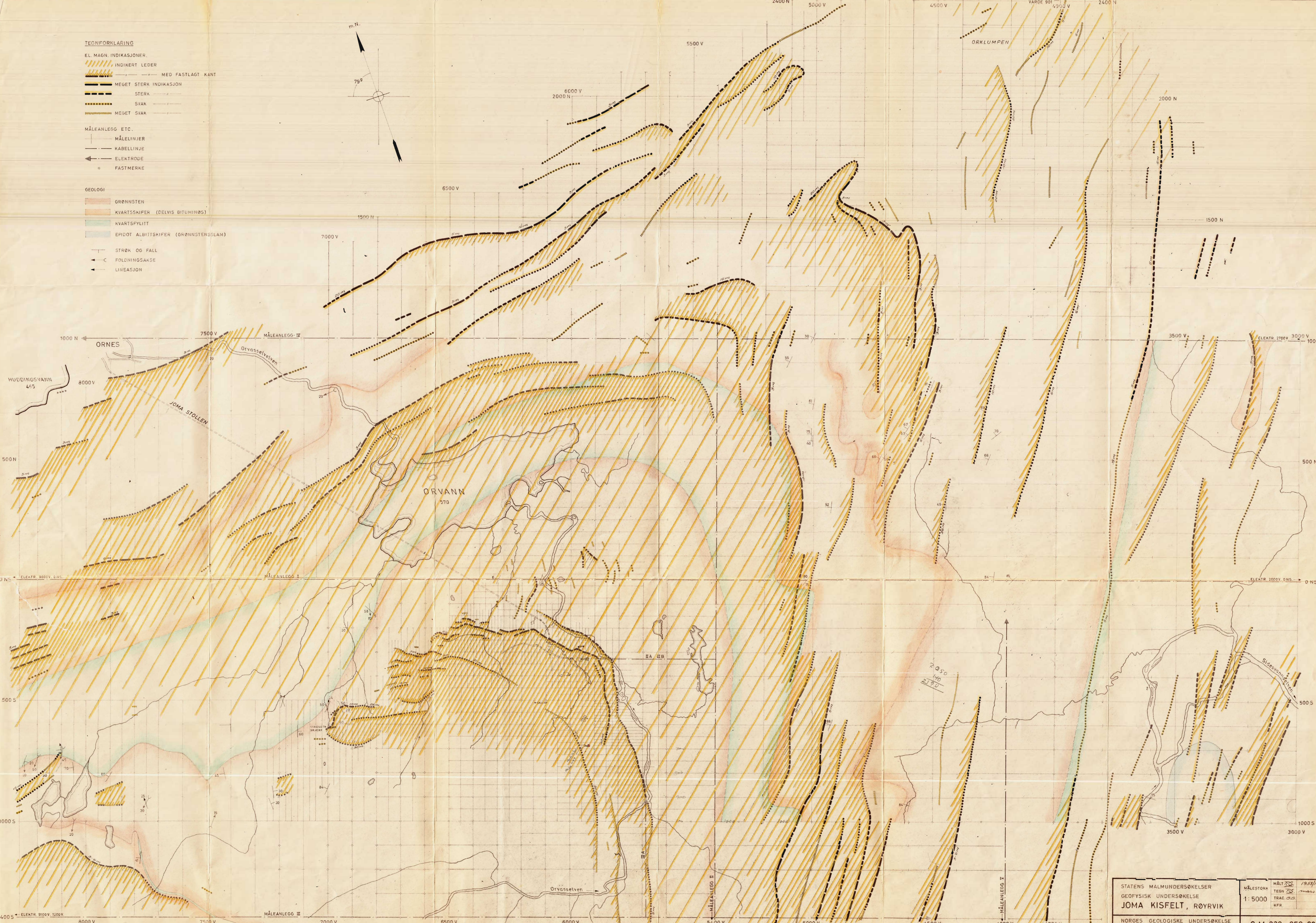
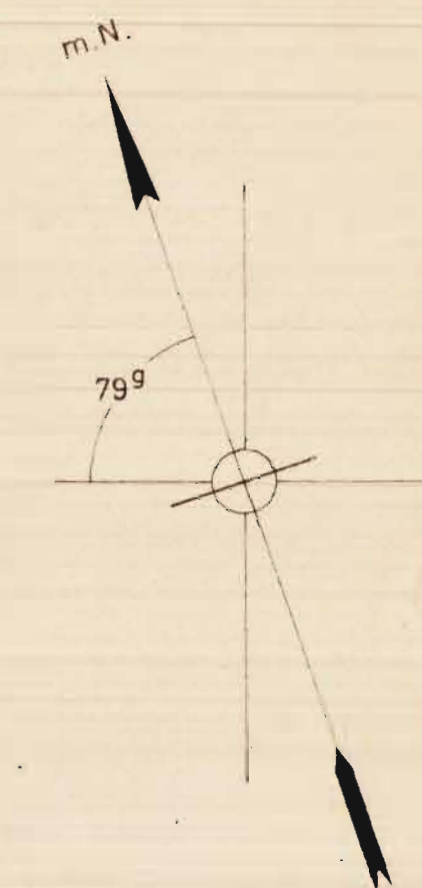
- EL MAGN. INDIKASJONER.
- INDIKERT LEDER
 - MEGET STERK INDIKASJON
 - STERK
 - SVAK
 - MEGET SVAK

MÅLEANLEGG ETC.

- MÅLELINJER
- KABELLINJE
- ELEKTRODE
- FASTMERKE

GEOLOGI

- GRØNNSTEN
- KVARTSSKIFER (DELVIS BITUMINØS)
- KVARTSFYLLITT
- EPIDOT ALBITTSKIFER (GRØNNSTENSLAM)
- STRØK OG FALL
- FOLDNINGSAKSE
- LINESJON



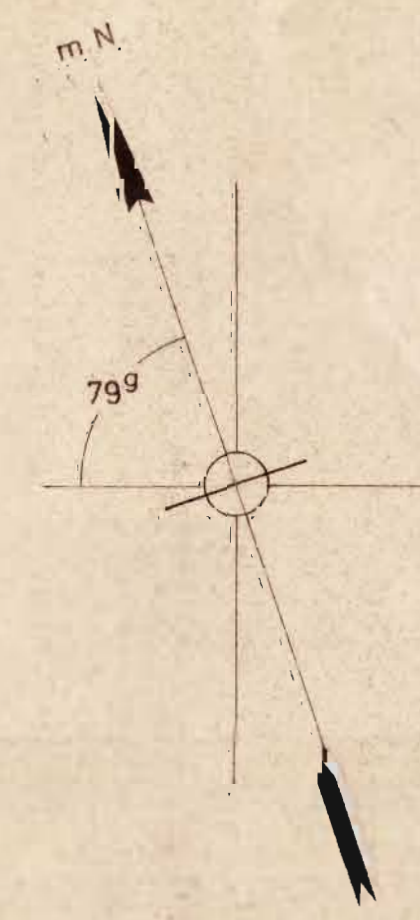
STATENS MALMUNDERSØKELSER		MÅLESTOKK	MÅLT 250	1958/1962
GEOFYSISK UNDERSØKELSE		TEGN	TRAC 03	1958/1962
JOMA KISFELT, RØRVIK		TRAC	03	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		KFR		
TRONDHEIM		1:5000		
		G.M. 232 - 359-03		



TEGNFORKLARING

- EL. MAGN. INDIKASJONER**
- INDIKERT LEDER
 - MEGET STERK INDIKASJON
 - STERK
 - SVAK
 - MEGET SVAK
- MÅLEANLEGG ETC.**
- MÅLELINJER
 - KABELLINJE
 - ELEKTRODE
 - FASTMERKE

- GEOLOGI**
- GRØNNETEN
 - KVARTSKIFER (DELVIS BITUMINØS)
 - KVARTSFYLLITT
 - EPIDOT ALBITTSKIFER (GRØNNSTENSSLAM)
- STØK OG FALL
- FOLDNINGSAKSE
- LINESJON





TEGNFORKLARING

	INDIKERT LEDER		MEGET STERK INDIKASJON		MÅLELINJER
	INDIKERT LEDER MED FASTLAGT KART		STERK		FASTMERKE
			SVAK		KOORDINATNETT DAGKART 1917
			MEGET SVAK		

DETALJ-KARTSKISSE N.V. OVER JOMA-FOREKOMSTEN

OPPDRAG: STATENS MALMUNDERSØKELSER	MÅLESTOKK	MÅLT BS 1953/1962
GEOFYSISK UNDERSØKELSE	1:1000	TEGN. BS mars 1963
JOMA KISFELT, RØYRVIK		TRAC. GG
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		KFR
		G.M. 232/359-05



TEGNFORKLARING	
	INDIKERT LEDER
	INDIKERT LEDER MED FASTLAGT KANT
	MEGET STERK INDIKASJON
	STERK
	SVAK
	MEGET SVAK
	MÅLELINJE
	FASTMERKE
	KOORDINATNETT DAGKART 1917

DETALJ-KARTSKISSE N.Ø.
OVER JOMA-FOREKOMSTEN

OPPDRAK: STATENS MALMUNDERSØKELSER	MÅLESTOKK	MÅLT 25/1959/1962
GEOFYSISK UNDERSØKELSE	1:1000	TEGN 25/1959/1962
JOMA KISFELT, RØYRVIK		TRAC. S.G. mars 1963
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		KFR.
		G.M. 232/359-06



—•— KABELLINJE
 — MÅLELINJE
 ○ FASTMERKE

✕ KOORDINATNETZ: DAGKART. 1917.



DETALJ - KARTSKISSE S.V.
 OVER JOMA - FOREKOMSTEN

OPPDRAG: STATENS MALMUNDERSØKELSER GEOFYSISK UNDERSØKELSE JOMA KISFELT, RØYRVIK	MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT: PS 1958/1962 TEGN: PS mars 1963 TRAC: OS KFR:
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		G.M. 232/359-08