

Oppdrag

STATENS

MALMUNDERSØKELSER

G.M. Rapport nr. 285

Geofysiske forsøksmålinger

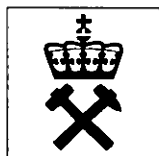
MOFJELLET GRUBER

MO I RANA

28. juli - 19. august 1960.

Geofysisk Malmleting

Trondheim



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3279	Intern Journal nr	Internt arkiv nr Boks nr 5	Rapport lokalisering Nordland	Gradering
Kommer fra ..arkiv Bergverkselskapet	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geofysiske forsøksmålinger. Mofjellet Gruber/Mo i Rana				
Forfatter		Dato 1960	Bedrift Bergverkselskapet Nord-Norge A/S	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 1927 I	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				

geologisk arkiv
sjefgeolog

716 NGU 6001

box 716 1927 I

Oppdrag:

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 285

Geofysiske forskningsmålinger

MOFJELLET GRUBER / MOIRANA

28. juli - 19. august 1960.

Leder : Per Singsaas

Assistenten : Einar Dalsaune

Henrik Opsahl

INNHold:

S. 2	INNLEDNING
"	Kort oversikt
"	Oppgave
"	Undersøkellesbetingelser
4	Målemetode
"	UNDERSØKELSENS UTFØRELSE
"	Arbeidsordning, arbeidets gang
"	Målingenes anlegg og utførelse
6	RESULTATER
"	Den vedlagte kartskisse
"	Observerte indikasjoner
8	VIDERE UNDERSØKELSER

Bilag:

Kartskisse over undersøkt område og observerte indikasjoner.

INNLEDNING.

Kort oversikt.

Etter forslag av adm. direktør Karl Ingvaldsen ble det i budsjetterminen 1959-60 under kap. 555 post 2, Malmundersøkelser stillet midler til rådighet for visse geologiske, geokjemiske og geofysiske undersøkelser av forsøksmessig og forberedende art i Ranadistriktet. I den anledning foretok geolog H. P. Geis og geofysiker P. Singaas i desember 1959 en befaring i disse felter. Mofjellet Grubers malmforekomst var foreslått som et naturlig objekt for innledende geofysiske målinger i feltet, og hensikten med befaringen var bl. a. å bringe nærmere på det rene hvordan betingelsene for anvendelse av geofysiske undersøkelsesmetoder ligger an her.

Mofjellet Gruber ligger like syd for Mo i Rana bygrense, 30 - 40 meter over havet. Forekomsten dannes av 3 - 4 linser eller linealer beliggende over hverandre, alle stort sett med horisontal akse orientert øst-vest. Linsene er trolig knyttet til et foldesystem med samme akseretning som linsene. Det er funnet malm flere steder i ombøyningene mellom linsene. Grubedriften begynte i vest hvor malmlinsene stikker ut i dagen i en markert rustsone. Malmsonens utgående er ellers synlig flere steder østover langs Mofjellets nordside.

Oppgave.

Undersøkelsens hovedoppgave var om mulig å påvise en østlig fortsettelse av den gamle forekomst. Oppgaven var dernest å undersøke om der opptre hittil ukjente forekomster av betydning nær den gamle. Ellers hadde undersøkelsen den generelle oppgave å bidra til mer klarhet i spørsmålet om mulighetene for anvendelse av geofysiske metoder ved letingen etter malm i Ranadistriktet.

Undersøkelsesbetingelser.

På grunnlag av erfaringer fra andre felter kunne en umiddelbart fastslå

at de geofysiske undersøkelser her burde innledes med elektromagnetiske målinger. Forekomsten er relativt fattig og består av svovelkis og sinkblende med noe magnetkis, kobberkis og blyglans. Under befaringen ble det tatt ut prøver for bestemmelse av malmens ledningsevne. Orienterende målinger utført med ohmmeter direkte på grubeveggen tydet på at malmens ledningsevne gjennomgående er svak. Dette ble bekreftet ved motstandsmålinger i laboratoriet på de malmprøver som ble samlet under befaringen. En enkelt - spesielt utvalgt - prøve bestående av relativt kompakt svovelkis viste riktignok såvidt lav spesifikk motstand som 3 ohm cm, men prøven er ikke representativ. De øvrige prøver, som alle har karakter av impregnasjonsmalm typisk for Mofjellet Gruber, viste spesifikk motstand fra $3 \cdot 10^3$ til $8 \cdot 10^4$ ohm cm, altså svak ledningsevne. Mulighetene for anvendelse av geofysiske målinger på forekomsten syntes av denne grunn å være små.

Undersøkelsesbetingelsene forøvrig er også lite gunstige. Bl. a. er de topografiske forhold vanskelige. Malmsonens utgående følger de steileste partier i Mofjellet. I partiet over gruben er det således nærmest ufremkommelig med måleinstrumenter. Østover fra gruben blir dog terrenget etter hvert noe bedre, men høydeforskjellene langs terrenglinjer nord - syd, altså vinkelrett malmaksen, er fortsatt såvidt store at mulighetene for en grundigere undersøkelse er betydelig redusert også av denne grunn.

Tekniske anlegg i og i nærheten av undersøkelsesområdet er også i visse partier en avgjørende hindring for en effektiv undersøkelse ved elektromagnetiske målinger. Jernverkets kraftledning som krysser malmsonen, forårsaker meget sterke forstyrrelser. Det særlig aktuelle parti mellom gruben og kraftledningen, og likeledes et ganske stort parti øst for kraftledningen, er fullstendig "skyggelagt". Jernverkets transformatorstasjon lager også vanskeligheter, likeledes en høyspent kraftledning ca. 1500 meter øst for Jernverkets kraftledning. Det foreligger dessuten forstyrrelser fra Jernverkets vantunell og/eller fra et tverrslag på denne.

Som det vil fremgå av foranstående er undersøkelsesbetingelsene i feltet meget ugunstige, noe en på forhånd var klar over. En fant likevel at det ville være riktig og forsvarlig å gjøre et forsøk med elektromagnetiske målinger.

Selv om undersøkelsesbetingelsene i flere henseende kunne formodes å være særlig ugunstige ved elektromagnetiske målinger, fant en - når alle forhold i feltet var tatt i betraktning - at denne målemetode ville være den beste og sikreste å anvende.

Målemetode.

Undersøkelsene ble utført ved 500 per. elektromagnetisk konduktive målinger, med strømtilførsel til grunnen gjennom kabel utlagt på bakken. Det ble foretatt kvotientmålinger på det elektromagnetiske felts vertikalkomponent på vanlig måte.

UNDERSØKELSENS UTFØRELSE.

Arbeidsordning, arbeidets gang.

Undersøkelsen ble utført i tiden 28. juli - 19. august 1960.

Geofysisk Malmleting stillet 1 geofysiker og 2 assistenter til rådighet for undersøkelsen. Det ble gjennomgående arbeidet med et hjelpemannskap på 6 - 8 mann, fordelt vesentlig på stikning og måling.

Værforholdene var eksepsjonelt gode, og undersøkelsesarbeidet forløp tilfredsstillende og uten uhell av noen art.

Målingenes anlegg og utførelse.

Stikningen av målelinjene ble foretatt med vinkeltrommel og målebånd. Ved stikningen av basislinjen ble anvendt teodolitt i stedet for vinkeltrommel. Linjene ble som vanlig avmerket for hver 25 meter med treplugger påskrevet koordinater som korresponderer med avstander i meter. De anvendte koordinatbetegnelser fremgår av vedlagte kartskisse.

Som utgangspunkt for stikningsnettet ble benyttet borhull 177, som er boret fra dagen i Mofjellet. Borhullets topp ligger i en høyde av ca. 230 meter over havet og har koordinatene + 1120, + 165 i grubens koordinatnett. I GM. s stikningsnett er dette punkt betegnet 0 Ø, 500 S. Herfra ble basis 500 S stukket 2200 meter mot øst noenlunde parallell den formodede retning av malmaksen. Linjens retning er nærmere angitt s. Ø 2° N. Det ble stukket 1200 meter lange måleprofiler vinkelrett basis, 500 meter nordover og 700 meter sydover fra basis. I alt ble stukket 9 profiler med innbyrdes avstand 200 meter i området 600 Ø - 2200 Ø, se vedlagte kartskisse.

For nærmere sikring av stikningsnettet i feltets sentrale del er det langs basis 500 S i området 100 Ø - 1500 Ø nedsatt 15 fastmerker (2" x 2" treplugger) med innskårne koordinater. Disse fastmerker er inntegnet i kartskissen.

Det ble anvendt 2 kabelanlegg med i alt 7 forskjellige elektrodekombinasjoner. Kabel ble først utlagt langs linje 0 S i en lengde av ca. 4700 meter med elektroder ved 500 V, 300 S (nær grubeanleggene) og ved 4200 Ø, 0 S, måleanlegg I. Målinger ble foretatt langs profilene 600 Ø, 800 Ø, 1000 Ø, 1200 Ø og 1400 Ø. De to sistnevnte profiler ble målt i full lengde, fra 0 til 1200 S, de øvrige kunne på grunn av forstyrrelsene fra Jernverkets kraftledning og transformatorstasjon ikke måles helt inn til kabel.

Vestre elektrode ble deretter først utlagt i dagen ved borhull 177, måleanlegg I A, og etterpå senket ned i borhullet til den påviste malmsone i dyp ca. 100 meter under dagen, måleanlegg I B. Både i anlegg I A og I B ble det målt langs samtlige 9 profiler i området 600 Ø - 2200 Ø.

Kabelen langs linje 0 S ble så tatt opp og lagt ut igjen langs linje 1200 S i en lengde av ca. 4100 meter. Østre elektrode ble utlagt ved 3400 Ø, 1050 S. Vestre elektrode ble lagt ut ved 700 V, 1200 S, måleanlegg II. Etterpå ble vestre elektrode først utlagt i dagen ved borhull 177, måleanlegg II A, så ble den senket til malmsonen som ligger i dyp ca. 100 meter, måleanlegg II B, og endelig ble den senket ned til den påviste malmsone i dyp ca. 225 meter under dagen, måleanlegg II C. I alle disse anlegg ble det målt langs profilene 600 Ø, 800 Ø, 1000 Ø, 1200 Ø og 1400 Ø.

RESULTATER.

Den vedlagte kartskisse.

Rapporten er vedlagt kartskisse i målestokk 1:5 000. I kartskissen er inntegnet de anvendte kabelanlegg og målelinjer samt topografi som hovedsakelig er skissert på grunnlag av Mofjellet Grubers dagkart.

De påviste ledende soner er i kartskissen anvist på vanlig måte med forsøk på relativ gradering av indikasjonenes styrke ved følgende tegn:

--- sterk, svak, ||||| meget svak. Disse indikasjonslinjer viser observerte strømkonsentrasjoner ved de anvendte måleanlegg og angir beliggenheten av de påviste lederes kanter (utgåender). Den tilhørende skraffur antyder utstrekning i horisontalplanet. De påviste dypere liggende ledere er kun anvist ved skraffur.

Observerte indikasjoner.

Ved målingene ble det i området 600 - 1400 meter øst for borhull 177 observert indikasjoner på en eller flere ledere som det kan være grunn til å tro er sammenhengende med malmdannelsene som er påtruffet i borhull 177. Det ble dessuten observert indikasjoner på flere relativt gruntliggende ledende soner spredt i feltet.

De gruntliggende soner. Da målingene både ble anlagt og gjennomført spesielt med sikte på å kunne indikere en eventuell østlig fortsettelse av malmforekomsten i Mofjellet Gruber, er de gruntliggende soner ikke nøyere fastlagt. De observerte indikasjoner er gjennomgående svake, men sonene fortjener likevel oppmerksomhet. Som det vil fremgå av kartskissen korresponderer et par av sonene med gamle skjerp. Skjerpene ved Svabo ligger trolig i utgåendet av den malmførende sone som Mofjellet malmforekomst er knyttet til. Over skjerpene ble det kun observert svake eller meget svake indikasjoner, og dette tyder på at sonen er sparsomt mineralisert. De meget svake indikasjoner som ble observert øst for Skarbekken, i strøkforlengelsen av

sonen ved Svabo, markerer sannsynligvis malmsonens utgående videre østover. Noe sterkere indikasjoner ble observert over Aagesens skjerp. Denne sone fortsetter ut av feltet mot øst. Ca. 500 meter syd for Aagesens skjerp ble det observert relativt sterke indikasjoner på en ledende sone som også fortsetter ut av feltet mot øst. Da sistnevnte sone sannsynligvis ikke har vært kjent tidligere, vil det være riktig å undersøke hva sonen inneholder. Det samme gjelder den påviste sone ca. 550 meter rett syd for Svaboskjerpene.

Mofjellforekomstens fortsettelse mot øst. Dels på grunn av terrengforholdene, dels på grunn av forstyrrelsene fra Jernverkets kraftledning, var det ikke mulig å foreta målinger hverken over den kjente del av forekomsten eller i partiet like østenfor. Dette var meget uheldig fordi en ikke fikk opprettet direkte "kontakt" med forekomsten før en gikk i gang med å forsøke å forfølge dens eventuelle fortsettelse mot øst. Forekomsten er tidligere påvist østover til profil 1150 Ø (grubens nett) hvor det fra dagen er boret en vifte på 4 hull. Borhull 177 tilhører denne vifte. På grunn av forstyrrelsene kunne målingene først begynne 600 meter øst for disse borhull. Feltets kanskje mest aktuelle parti er således ikke undersøkt i det hele tatt.

Som nevnt foran ble det i området 600 Ø - 1400 Ø, i malmaksens forlengelse mot øst, observert indikasjoner som det er meget nærliggende å tro skyldes ledere i de aktuelle malmnivåer. I kartskissen er disse ledere anvist kun ved skraffur. En vil straks understreke at skraffurens bredde ikke antyder noe om ledernes bredde. Anvisningen i kartskissen gjelder kun beliggenheten av ledernes midtakse, som antas å ligge innenfor den skraverete flate. Skraffurens avslutning til sidene antyder således anvisningens feilgrenser.

I borhullsviften er truffet malm i 2 nivåer, den øverste ligger i ca. 100 meters dyp, den underste i ca. 225 meters dyp. På grunn av forstyrrelsene har ikke målingene gitt grunnlag for sikre dybdeangivelser. En tør dog antyde at de indikerte ledere ligger i ca. 100 meters dyp, altså i noenlunde samme dyp som den øverste av de to påviste malmdannelser i borhullsviften. Det er imidlertid ikke mulig å si noe bestemt i spørsmålet om de indikerte ledere virkelig representerer malmer. Heller ikke kan det sies noe bestemt om i hvilken utstrekning de er sammenhengende med malmdannelsene i borhulls-

viften. Visse trekk i indikasjonsbildet kan tyde på at det er sammenheng mellom dem. I hvert fall er det grunn til å anta at det er sammenheng i det øverste nivå. Et relativt sikkert holdepunkt for denne antakelse synes å være at indikasjonenes styrke og karakter endres relativt markert når vestre elektrode flyttes fra øverste nivå til et annet.

Målingene kan tyde på at det også opptrer ledere i noe større dyp, rett under de ledere som er indikert i ca. 100 meters dyp. Indikasjonene er imidlertid usikre og tillater ingen nærmere anvisning. Usikkerheten kan skyldes at effektene fra eventuelle dyptliggende ledere er overlagret effekter fra de mer gruntliggende ledere. Hvilken andel eventuelle dyptliggende ledere har i de observerte effekter er det ikke mulig å ha noen sikker formening om. Det skal dog nevnes at det ikke synes å være uforenlig med indikasjonsbildet at det opptrer ledere i såvidt stort dyp som 200 meter, altså i noenlunde samme nivå som de dypestliggende malmdannelser i borhullsviften.

De påviste lederes utstrekning mot øst er ikke sikkert fastlagt ved målingene. Indikasjonene synes å opphøre i partiet henimot Skarbekken og Aagesens skjerp, men på grunn av forstyrrelsene fra kraftledningen i dette parti har det ikke vært mulig å avgjøre med sikkerhet om indikasjonene virkelig opphører her. Øst for kraftledningen kan det ikke ses å foreligge indikasjoner på dypere-liggende ledere. Derimot er det her observert markerte indikasjoner på gruntliggende ledere som kan tenkes å skjerme dypere-liggende ledere.

VIDERE UNDERSØKELSER.

Resultatene av de utførte målinger er oppløftende og viser at elektromagnetiske målinger med fordel kan anvendes i disse felter. Av hensyn til eventuelle videre målinger i området omkring Mofjellet Gruber og i Ranadistriktet forøvrig er det av stor viktighet at det snarest blir nærmere klarlagt hva slags ledere det foreligger indikasjoner på. En tør derfor anbefale at det blir foretatt boringer på de påviste ledere, fortrinnsvis på de dypere-liggende ledere som formodes å danne fortsettelsen av malmdannelsene i gruben. In-

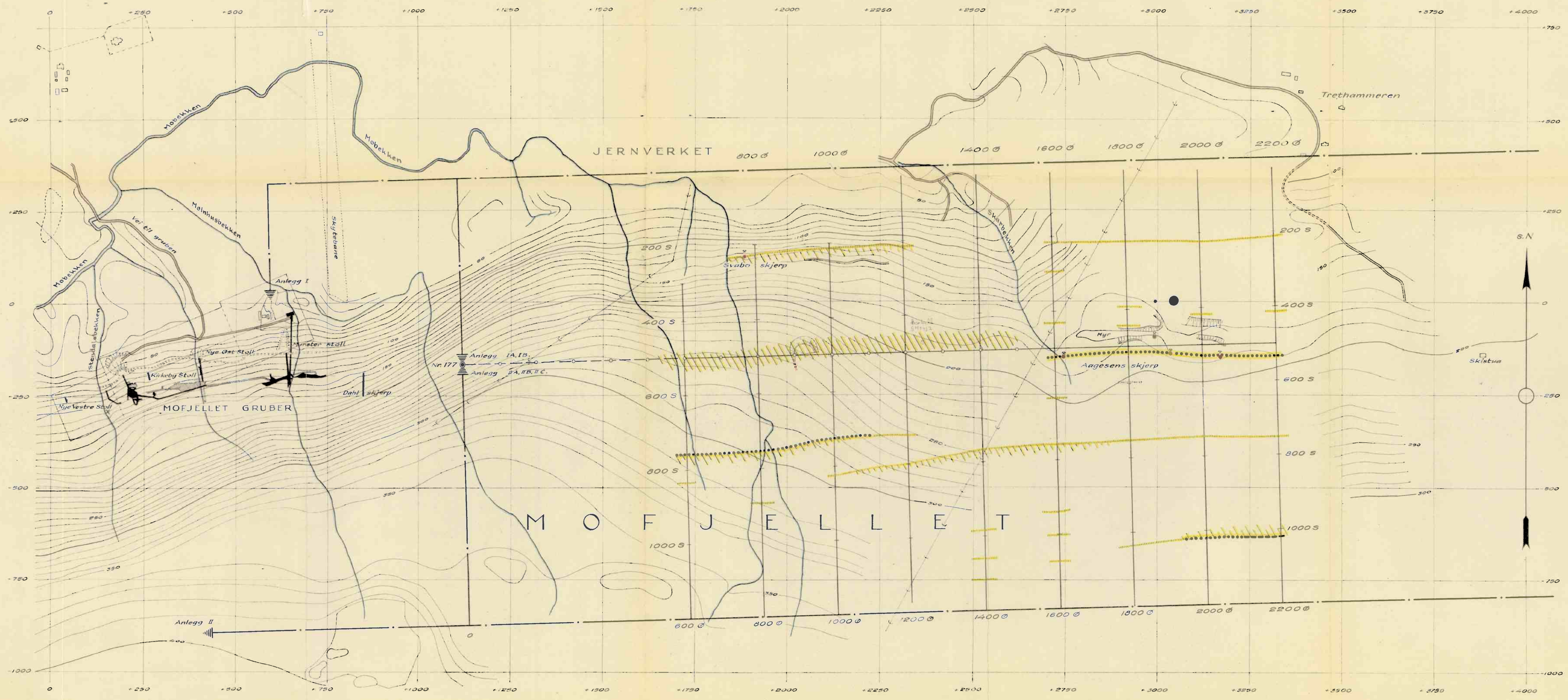
dikasjonene er klarest i partiet 1000 ϕ - 1200 ϕ , og boringene bør derfor begynne her. I første omgang kan det bli nødvendig å bore en vifte på 3 - 4 hull, sannsynligvis til et dyp av minst 250 meter. En vil gjerne være behjelpelig ved utarbeidelsen av et nøyere program for boringene når dette blir aktuelt.

På nåværende tidspunkt vil det neppe være av interesse å foreta videre geofysiske målinger i det undersøkte område. Men en må regne med at situasjonen vil være en annen når resultatene av de foreslåtte boringer foreligger. Det er nærliggende å tro at det da kan bli aktuelt å forsøke el. magn. målinger i borhullene. Det kan også komme på tale å fortsette de el. magn. bakkemålinger for om mulig å forfølge en eventuell fortsettelse av lederne ytterligere mot øst. Forutsetningen vil dog her være at en ved jording i de nye borhull kommer i kontakt med ledere av høy nok ledningsevne.

Trondheim 3. februar 1961.

GEOFYSISK MALMLETING

Per Singsaas



OPPDRA
STATENS MALMUNDERSØKELSER
28. JULI - 19. AUGUST 1960

G.M. RAPPORT NR. 285

GEOFYSISKE FORSØKSMÅLINGER
MOFJELLET GRUBER
MO I RANA

KARTSKISSE OVER UNDERSØKT OM-
RÅDE OG OBSERVERTE INDIKASJONER
M. 1:5000

TEGNFORKLARING

- indikert leder
- indikert leder med fastlagt kant
- sterk indikasjon
- svak indikasjon
- meget svak indikasjon
- målelinje
- kabellinje
- elektrode
- fastmerke
- diamantborhull
- kraftledning

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLT	TEGN.	TRAC.	DATO
31	31	15	3-2-61