



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

BÆRBAR MASKIN

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
6845				

Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS	NGU	Grong Gruber a.s.		

Tittel

Grongprosjektet. Oversikt over feltaktiviteten 1970

Forfatter	Dato	År	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Logn, Ørnulf	02.04	1971	NGU

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Grong	Nord-Trøndelag		1823 1 1823 4 1923 3	Grong
Namsskogan			1824 2 1924 1 1924 3	
Røyrvik			1924 4	

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geofysikk		Godejord Stordalen Rosset Lillefjellklumpen Gjervik Grube Storplutten Gåsvatnet, Grøndalsfossen, Voldtjern, Hausvik, HolmoSelbekk, Annlia, Kirma Ausvann
Råstoffgruppe	Råstofftype	
Malm/metall	Cu, Zn, Py,	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Gjennomgang av aktiviteten. med statistikk på anatall prøver innsamlet og geofysiske målinger. Beskrivelse av besøk på de enkelte skjerp/forekomster.
Forslag til undersøkelser i 1971

J/MØ
1970

Grongprosjektet.

Oversikt over feltaktiviteten 1970.

Rekognoseringene har fortsatt i 1970 i noe utvidet skala (geologi - geofysikk - geokjemi).

Geokjemiske bekkesedimentundersøkelser har foregått i noe mindre skala enn i 1969 etter samme opplegg som tidligere.

Blokkleting er utført langs de nord-vestre og nord-østre strender av Tunnsjøen.

Geofysiske detaljundersøkelser har vært foretatt i området omkring Lillefjellklumpen nikkelforekomst.

Radiometriske detaljundersøkelser er foretatt i et begrenset område i Blåfjell i Sørli (sør for Grongfeltet).

Forsøksvise geo-logginger (geofysisk - geokjemisk - geotermisk) er foretatt i en del borhull i Joma og Gjersvik.

Statistikk.

I løpet av sommersesongen 1970 er det tatt:

Ved geo-rekognosering:

- Ca. 5400 SP-observasjoner
- Ca. 4900 magnetometerobservasjoner
- Ca. 2700 høydebestemmelser med barometer
- Ca. 5500 jordprøver
- Ca. 800 malmprøver for analyse 2
- Ca. 800 bergartsprøver

Ved bekkesedimentundersøkelser:

- Ca. 1300 sedimentprøver

Ved geofysisk detaljundersøkelse:

- Ca. 3300 SP-observasjoner (35 profil km).

Ved radiometriske detaljundersøkelse:

- Ca. 300 scintillometerobservasjoner
- 30 prøver for aktivitetsbestemmelse, totalt = 30 - 40 kg.

Ved geo-logging:

- Ca. 900 SP-observasjoner
- Ca. 150 pH-observasjoner
- Ca. 150 Eh-observasjoner
- Ca. 150 observasjoner av elektrisk ledningsevne
- Ca. 330 temp. observasjoner

A. Rekognoseringer (geologi - geofysikk - geokjemi).

Koordinerte geologiske, geofysiske og geokjemiske undersøkelser utført etter det i 1969 lanserte opplegg har vist seg å være meget effektivt, når det gjelder å skaffe frem data som karakteriserer en mineralisert sone. Kombinerte operasjoner av denne art har i 1970 blitt en rutine ved rekognoseringen i Grongfeltet, og metoden vil for korthets skyld i det følgende bli omtalt som "geo-rekognosering". Det koordinerte lag som utfører geo-rekognoseringene vil bli kalt "geol-lag". Et geo-lag vil i alminnelighet bestå av 4 - 5 mann:

- 1 geolog, eventuelt med assistent for prøvetaking.
- 2 observatører, for oppmåling av geofysiske felter, som regel selvpotensialfelt og magnetisk felt.
- 1 prøvetaker, for samling av jordprøver. Han registrerer dessuten høyder v.h.a. barometer.

Undersøkelsen foregår koordinert slik at geokjemisk jordprøvetaking følger de geofysiske målinger, og geologen gjør observasjoner i tilknytning til profilene som blir målt. Ved enkelte av de i det følgende beskrevne undersøkelser har ikke geo-rekognoseringen vært fullstendig gjennomført etter ovenstående mønster. Oppleggene har vært noe varierte og har vært gjennomført i samsvar med vurdering foretatt på stedet.

Geo-rekognoseringene har i 1970 vært foretatt i noe utvidet skala i forhold til 1969. Mens man sommeren 1969 hadde ett geo-lag i virksomhet, har man mesteparten av sommeren 1970 hatt 2 geolag i arbeide etter lignende opplegg.

De enkelte objekter som er angrepet i 1970, fremgår av vedlagte kartskisse 974-00, der også de i 1969 geo-rekognoserte objekter er innlagt. Ialt er 23 nye objekter befart i 1970 (nr. 38-61) i tillegg til de 37 objekter som ble besøkt i 1969. Dessuten har 6 av forrige års objekter vært gjenstand for supplerende undersøkelser. Årsaken til at antall geo-rekognoserte objekter er mindre i 1970, er at en geo-rekognosering tvers over hele Grongfeltet inngår i undersøkelsene med ett objektnummer (obj. 41). Denne "Grongtravers" går fra svenskegrensen i øst, passerer mellom Tunnsjøen og Limingen, og fortsetter syd for Bjørkvann og nord for Steinsfjell-tunnellen til Namdalen i vest. "Grongtraversen" er hele 38 km lang. Geo-rekognoseringer er foretatt på følgende objekt-typer:

1. Skjerp
2. Kjente forekomster
3. Geokjemiske bekkesediment-anomalier
4. Malmblokk-konsentrasjoner (Sidesvanns- og Jomaområdet)
5. "Grongtraversen"

1. Geo-rekognosering av skjerp. Undersøkelser av denne art er utført på objektene 40, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 58 og 59. Objektene 38, 53, 54, 56, 57, 60 og 61 er befart og prøvetatt m.h.p. synlig malm i fast fjell, eller utskutt malm i tipp. Endel av disse siste objekter er mineraliseringer av grafitt-magnetkistypen, og det hadde således ingen interesse å foreta en fullstendig geo-rekognosering. De tre svenske forekomster (skjerp, obj. 54, 60 og 62) ble befart og prøvetatt for eventuell korrelasjon med malmblokksamlingen i Sidesvannselven.

På Hausvik (Grundfloen skjerp) og Godejord skjerp, der det ble utført visse undersøkelser i 1969 (obj. 9 og 21), er det fulgt opp med supplerende geo-rekognoseringer.

Mineraliseringenes betydning, vurdert i feltet under befarings av de enkelte skjerp, har vært utslagsgivende når det gjelder den tid og den mengde arbeide som har vært anvendt på de forskjellige objekter.

2. Kjente forekomster. Supplerende studier over forekomstene Jomas og Gjersviks utgående (obj. 4 og 34) er gjennomført. Man har hatt 2 formål med disse studier; skaffe erfaringsmateriale for å

1. Klarlegge nærmere mulighetene for SP-metodens anvendelse, og tydning av fremkomne SP-anomalier over kisforekomster.
2. Skaffe nærmere rede på fordelingen av tungelementer i disse kisforekomsters jernhatt. For Gjersviks vedkommende hadde det dessuten interesse å undersøke fordelingen av kobber i jordsmonnet over kisforekomstens sentrale deler, der kis-impregnert grønnstein i heng av malmen er blottet. Det fremkomne materiale vil i fremtiden danne en solid basis for vurdering av eventuelle geofysiske og geokjemiske indikasjoner fremkommet ved geo-rekognoseringer.

3. Geokjemiske bekkesedimentanomalier. Ved rekognoserende geokjemiske bekkesedimentundersøkelser, utført i 1969, ble det påvist en rekke anomalier. Endel av de viktigste er i 1970 søkt lokalisert nærmere ved geo-rekognoseringer. Undersøkelser av denne art er utført på objektene 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50 og 52.

4. Malmblokk-konsentrasjoner. Supplerende geo-rekognoseringer er utført i Sidesvannsområdet (obj. 33). Endel geo-profiler er oppgått mellom Mittielven og Vallerelven i den hensikt å krysse en eventuell isretning fra NØ mot malmblokksamlingen i Sidesvannselven. 2 av profilene ble gått ca. 1 km inn i Sverige.

Som nevnt foran har befaringen av de 3 svenske forekomster og skjerp (Jormlien, Stormyrgruven og Leipikvatn, obj. 54, 60 og 61) tilknytning til undersøkelser i Sidesvannsområdet. Ettersom det har vært tale om flyttblokktransport over Riksgrensen, har det interesse å få vurdert de nærliggende svenske forekomster ved befaring.

Vest for Lindseth skjerp er geo-rekognoseringer utført i et område (obj. 59) der det tidligere (F. Husebys rapport) er påvist spor av kobber i jord. Ideen med rekognoseringene var å undersøke om det på Joma-malmens vestflanke skulle finnes kobberkisimpregnasjoner i grønnstenen som opptrer på lignende måte som på den syd-østre flanke, slik som det ble påvist ved rekognoseringer i dette område i 1969.

5. "Grongtraversen" (obj. 41). Hovedhensikten med den 38 km lange geo-rekognosering tvers over sentrale deler av Grongfeltet var å fremstille et best mulig geologisk snitt gjennom feltet, som kan danne grunnlag for videre arbeider. Sekundært hadde man ved dette profil mulighet for å komme i kontakt med endel mulige angrepspunkter på enkeltobjekter for videre malmleting.

1. "Grongtraversen" ville skjære midt gjennom Mariafjellområdet, der det finnes en mengde skjerp, og kunne ha mulighet for å gi impulser til videre oppfølging i dette område.
2. "Grongtraversen" ville skjære gjennom områder, der det ved rekognoseringer i 1969 var påvist endel geokjemiske bekkesedimentanomalier. Anomalier er påvist på Mariafjells vestsida og syd for Bjørkvann. "Grongtraversen" kunne gi mulighet til å lokalisere årsaken til de geokjemiske anomalier.
3. "Grongtraversen" ville skjære den vestre skyvesonen i nærheten av Steinsfjelltunnellen. Det er kjent at det innen skyvesonen finnes mineraliseringer som det har vært skjerpet på. "Grongtraversen" kunne gi nærmere orientering om arten av disse mineraliseringer.

B. Geokjemiske bekkesedimentundersøkelser.

De arealer som i 1970²⁴ dekket av geokjemiske bekkesedimentundersøkelser, fremgår av kartskisse 974-01. I kartskissen er også inntegnet de arbeider som er gjort i 1969 og i tidligere år.

I 1970 er supplerende undersøkelser utført i området nord og øst for Gjersvik. Herved skulle de tidligere utførte undersøkelser i Joma - Huddingsdalsområdet være knyttet sammen med det vestre område mellom Åusvann og Tunnsjø, undersøkt i 1969.

Videre er et område sydvestligst i Grongfeltet dekket med bekkesedimentundersøkelser. Området ligger mellom Harran og Sandøladalen. I dette område hadde de i 1969 utførte rekognoseringer langs vei gitt visse geokjemiske anomalier.

C. Blokkleting. er foretatt langs strendene på nord-vestre og nord-østre side av Tunnsjøen i området syd for Tunnsjø-Røyrvik (obj. 43 og 44). Geo-rekognoseringer som ble utført på geokjemiske bekkesediment-anomalier (zink og kobber) i dette område, førte til at man ble oppmerksom på store ansamlinger av kisblokker av vasskistype langs stranden av Tunnsjøen. Jernkvartsitter ble påvist i stor mengde i de samme områder og synes å følge forekomstene av kisblokker. Disse blokker er ikke registrert tidligere av professor Oftedalhs blokkletere. Ved Møkkelvik på vestsiden av Tunnsjø er det under blokkleting i 1958-59 funnet en nikkelførende blokk i strandkanten. Supplerende blokkleting er utført langs stranden i dette område for å søke å lokalisere denne blokk, samt eventuelt nye blokker av lignende type.

D. Geofysiske detaljundersøkelser i området omkring Lillefjellklumpen nikkelforekomst er foretatt av en gruppe under ledelse av geofysiker G.F. Sakshaug. Selvpotensialmetoden - som under geo-rekognoseringene over forekomsten utført i 1969 hadde vist seg anvendelig på objekter av denne type - ble anvendt. Potensialfeltet er fullstendig undersøkt i et ca. 1 x 1,5 km stort område. I forbindelse med bearbeidelsen er de elektromagnetiske målinger utført i 1958 vurdert på nytt.

E. Radiometriske målinger er utført i et begrenset område i Blåfjell i Sørli (obj. 23) som et supplement til rekognoseringene i 1969. Hensikten med undersøkelsen var å få utført en tilstrekkelig god prøvetaking av den radioaktive gneisgranitt for å få identifisert det radioaktive mineral. Det viste seg under bearbeidelsen av det bergartsmateriale som var innsamlet under rekognoseringene i 1969, at det radioaktive mineral forekommer sparsomt og meget spredt i bergarten. Bergartsmaterialet fra rekognoseringene i 1969 var for lite til å påvise det radioaktive mineral. Selv om det allerede i 1969 var klart at det ikke kunne dreie seg om gehalter som er brytbare i dag, fant man det riktig å følge opp de i 1969 utførte undersøkelser med et begrenset arbeide for å skaffe representative prøver for sikrere bestemmelse av det radioaktive mineral.

F. Geo-logging i borhull er utført i Joma og i Gjersvik. Undersøkelsene i borhull inngår i et program som har til hensikt å søke å klarlegge selv-potensialmetodens anvendbarhet for geo-rekognoseringer av mineraliserte soner av forskjellig elektrisk ledningsevne. Spesielt er man interessert i å få bedre innsikt i metodens dybderekkevidde, da det synes som om SP-målinger, i hvert fall under visse betingelser, kan ha adskillig større dybderekkevidde enn Slingram-metoden. Videre synes det som om man ved anvendelse av det foran skisserte opplegg for geo-rekognoseringer kan ha muligheter for å skille mellom indikasjoner på mørke, godt ledende skifre (grafitt), eventuelt kobber-zink-fattige vasskiser, og kismineraliseringer med økonomisk nyttbare gehalter av tungelementer. Geo-loggingen hadde dessuten som hensikt å skaffe til veie data, som kunne indikere SP-målingers muligheter som hjelpemiddel for veiledning av diamantboring på kisforekomster.

I denne forbindelse er det foretatt:

1. På Gjersvik-forekomster:

SP-logging i 6 borhull.

2. På Joma-forekomsten:

SP-logging i 11 borhull.

pH-måling av vann fra 14 borhull.

Eh-måling av vann fra 14 borhull.

Temperatur-logging i 11 borhull.

Ialt ble det tatt opp 156 vannprøver fra borhull. Vannet er analysert på Cu, Zn, Mn og Fe.

Grongprosjektet

Kortfattet oversikt over resultater fra undersøkelser utført i 1970.

Alle analyser fra Kjemisk avdeling har ikke kommet inn, og vi har derfor ikke full oversikt over resultatene av alle de varierte undersøkelser som er utført på de forskjellige enkeltobjekter. De viktigste trekk har imidlertid begynt å avtegne seg, slik at vi kan stille opp visse hovedinntrykk, som kort kan summeres opp i det følgende:

1. Den del av Grongfeltet som ligger lengst i sydvest - begrenset av Harran i vest og Sanddølådalen i syd - synes å være det mest interessante område ved siden av Joma-området, Gjersvik-området og Skorovas-området. Vi er tilbøyelig til å gi dette område sterk prioritet når det gjelder videre undersøkelser. Dette begrunnes med:

1. Feltet er strukturelt interessant, med strukturer - så langt som vi har kunnet kontrollere det - som kan være betingelser for økonomiske mineraliseringer.
2. Feltet fører interessante mineraliseringer. Således er i Godejord skjerp påvist gedigent gull og høye sølvgehalter knyttet til sjeldne kobber-sølvholdige mineraler. Kobber, sink og bly er tilstede, dels som økonomiske gehalter i flere skjerp i området.
3. I Stordalen syd for Møklevann er påvist en SP-anomali i overdekket område, som det øyensynlig ikke er røsket på tidligere. Jordsmonnet over anomaliene har vist gehalter av kobber, sink, bly og sølv av samme størrelsesorden som de gehalter man ved forsøk har fått over Joma-malmens utgående. De sterkeste SP-anomalier har en utstrekning i felt på ca. 600 m. Strukturelt er anomaliområdet gunstig når det gjelder mulighet for kisdannelser med større mektighet.
4. De utførte SP-målinger over Rosset grube - der malmen ifølge beskrivelser skal forekomme lokalt i en mindre fold - synes å tyde på at denne forekomst kan ha større utstrekning enn antatt. Mineraliseringer er attraktiv: Kompakt kobber-sink-førende svovelkis. Gjennomsnitt fra opplagret "tipp": 1,3% Cu og 5,50% Zn. Strukturelt er anomaliområdet gunstig når det gjelder mulighet for kisdannelser med større mektighet.
5. Bekkesediment-anomalier er påvist flere steder i området ved rekognoseringer utført i 1969. Noen av disse anomalier som ligger øst for det område som ble geo-rekognosert i 1970, er foreløpig ikke undersøkt nærmere.

Resultatene av geo-rekognoseringene i området kan således kort resymeres:

1. Mineraliseringer som holder kobber, sink, bly og sølv finnes flere steder i området. Antagelig vekt på sink. I ett tilfelle er også påvist gedigent gull.
2. Mineraliseringene synes knyttet til ett eller flere nivåer.
3. Området er sterkt foldet, og gunstige strukturer med mulighet for malmdannelser av økonomisk interesse kan foreligge flere steder i feltet.

2. Lillefjellklumpen nikkelforekomst. SP-målingene 1970 har gitt en rekke anomalier i feltet. En større del av anomaliene må skyldes grundtliggende svake mineraliseringer. SP-anomalier som har dypereliggende årsaker er også påvist.

Bearbeidelsen av de tidligere utførte elektromagnetiske målinger har ført til nye anvisninger på dypereliggende elektriske ledere. SP-anomaliene og de elektromagnetiske indikasjoner er ikke sammenfallende, hverken i posisjon eller i dybde. Som regel har de dog et noenlunde parallelt forløp. SP-anomaliene og de elektromagnetiske anomalier kan være forårsaket av samme mineralisering, men behøver nødvendigvis ikke å være det. De elektromagnetiske målinger indikerer elektriske ledere, mens SP-målinger sannsynligvis til en viss grad indikerer mineraliseringer med svakere ledningsevne. Det kan således være mulighet for at de to metoder viser 2 forskjellige sider av samme mineralisering.

Undersøkelsene er nå kommet til et stadium da det må diamantbores for å få klarhet i årsaken til anomaliene.

Det skal anføres at malmen i Lillefjellklumpen er meget nikkel- og edelmetallrik. Prøver av malm har vist seg å holde opptil 1,9 ppm platina, opptil 4,0 ppm palladium og 0,96 ppm gull. Svakt kisimpregnerte gabbroprøver fra feltet har gitt palladiumgehalter opptil 0,7 ppm og opptil 0,1 ppm gull. Spektrografisk analyse av nikkelholdig bergart har vist at nikkel ialt vesentlig forekommer i form av sulfid.

3. Gjersvik kisforekomst. Jordsmonnet over Gjersvik-forekomsten holder gealter av kobber som i visse partier er av størrelsesorden 0,3%. Større områder midt over malmskålen har høye, jevne kobbergealter i jordsmonnet, til tross for at malmen befinner seg 30-35 m under overflaten. Årsakene kan tenkes å være flere:

1. Spredning av kobber fra utgående, eller fra røsker etc på utgåendet (jernhatt).
2. Spredning av kobber fra diamantborslam.
3. Hengbergarten kan være mere eller mindre jevnt kobberkisimpregnert.

Når det gjelder forekomstens nordre (øvre) del, taler topografiske forhold mot alternativ 1. Videre er det ca. 60 år siden de første diamantboringer foregikk. Disse var vesentlig konsentrert i forekomstens øvre deler, og man skulle vente en forholdsvis større transport av kobber-sinkgealter i jord mot syd i det sterkt hellende terreng. En markert økning av gealter i denne retning er ikke påvist. Derimot viser det seg ved gjennomgåelse av Münsters rapport fra 1912, at en del av hengen er mere eller mindre kobberkisimpregnert. I enkelte borhull er det likeledes registrert kobberkisimpregnering i hengbergarten. Analyser på kobber fra hengbergarten finnes visstnok ikke.

Vi anser derfor alternativ 3 som den mest sannsynlige hovedårsaken til de høye gealter i jordsmonnet. Muligens foreligger en kombinasjon av de 3 alternativer.

Gjersvik er vurdert som en underjordsgruve med ca. 1,5 mill. tonn kis av kompakt type. Såvidt vi har kunnet bringe i erfaring har ikke dagbruddsdrift vært vurdert. Under alle omstendigheter synes det riktig at man:

1. Fra gamle diamantborhull søker å skaffe pålitelige gjennomsnittlige kobberanalyser av henggrønnsteinen hvis dette er mulig,
2. eventuelt foretar supplerende boringer for å skaffe ytterligere data om henggrønnsteinens kobbergealter.

Når kobberanalyser av hengbergarten foreligger, kan forholdene ligge til rette for en nyvurdering av forekomstens muligheter.

Når det gjelder jordsmonnets kobbergealter over kobberkisimpregnasjonen i gråberg, har vi relativt beskjedne erfaringer på dette spesielle område fra Grongfeltet, men det kan anføres at jordprøver tatt over flere utgåender av kompakt kobberførende svovelkis viser gealter av samme størrelsesorden som de man har fått inn over henggrønnsteinen i Gjersvik.

Øvrige undersøkelser. Når det gjelder resultater fra undersøkelsene forøvrig i Grongfeltet, har vi som nevnt foran, foreløpig ikke full oversikt. Vi skal dog skissere følgende punkter, som vi har festet oss ved:

1. Mineraliseringene i vestre del av Grongfeltet fra Grøndalsfossen i syd, over Voldtjern skjerp, Hausvik-forekomstene, Holmo-feltet, Selbekk-skjerpene, Bjørkvann-skjerpene til Gammelanlia, Kirma og Ausvann i nord, synes å tilhøre en tungmetallfattig provins. Malmene består vesetnlig av magnetkis med maksimalt 0,1% kobber, ofte fulgt av blåkvarts. Kobberfattig vasskis forekommer også.
2. Innen Rørvikfyllitten opptrer utbredte soner med god ledende, mørke skifre. Disse holder en del magnetkis og spor av Ni, V, delvis også av Cu og Zn. De gir sterke geofysiske anomalier både fra luften og på bakken. De kan også forårsake markerte geokjemiske bekkesedimentanomalier.
3. Undersøkelsene omkring malmblokkksamlingen i Sidesvann har foreløpig ikke ført til påvisning av kilden for disse.
4. Blokkleting langs Tunnsjøen, sammen med geofysiske og geokjemiske undersøkelser i tilgrensende områder har gjort det klart at kilden til malmblokkene i strandlinjen finnes nær stranden på østsiden, der det etter all sannsynlighet står en smal, flattliggende vasskis, som er brudt opp og falt ned i strandlinjen. Antagelig finnes samme nivå igjen på vestsiden av Tunnsjøen. Mineraliseringen har ikke økonomisk verdi i dag.
5. I Mariafjell synes Storplutten skjerp å være en interessant kobberkisførende mineralisering med spor av nikkel.
6. I Joma-området finnes en interessant mineralisering ved Gåsvann, sydvest for Jomafjell. I et skjerp sees kismineralisering som fører kobberkis, sinkblende og blyglans. Mineraliseringen forekommer i nær tilknytning til et system av mørke skifre med utmerket elektrisk ledningsevne, og minner i opptreden meget om Stekenjokk-malmen.

En kisimpregnert flyttblokk, innsamlet av professor Oftedahls blokkletere i 1958-59, har vist seg å inneholde schelitt. Mengden av schelitt er av størrelsesorden flere prosent, og kan observeres i ultraviolet lys. Blokken stammer fra området nord til nordvest av Tromsfjell. Nøyaktig lokalitet kjennes ikke.

I løpet av april måned venter vi å få de resterende analyser, som vil gi bedre oversikt over fordeling av tungementaler i innsamlede malmprøver fra forskjellige lokaliteter, samt fordeling av tungementaler i jordprøver og bekkesedimentprøver.

Geo-logging. SP-logging i Gjersvik. SP-logging i borhull, påsatt utenfor malmgrensen, viser at malmen lar seg registrere ved tydelige anomalier når borhullene passer malmsonen i 12-15 m avstand. I denne avstand er observert anomalier av størrelsesorden 400 millivolt.

Det er sannsynlig at man i borhull i 30 m avstand fra malmen fremdeles vil ha sikre anomalier. Man skulle derfor ha grunn til å anta at ved boring på malmer som gir SP-effekter, kan man "utvide" borhullenes radius med minst 20-30 m, hvis man gjennomfører SP-logging i borhullene. Dette skulle tilsi at - på samme måte som i oljeboring - SP-logging av borhull burde bli en rutine.

Geo-loggingen i Joma har ført til en rekke interessante resultater, som gir visse perspektiver for fremtidig malmleting i området. Her skal nevnes de viktigste:

1. SP-logging kan tenkes brukt på 2 problemer i diamantboring:
 - a) Registrering av malm i borhullenes omgivelser, der disse viser negative resultater. Sammenlign resultater i Gjersvik.
 - b) Kvalitetsvurdering av malm i borhullsveggen. Det siste er særlig aktuelt der borkjerner er boret bort i malmsonen. Det skal her anføres at SP-metoden synes å være spesielt følsom for impregnasjoner i borhullsveggen. Det kan også være mulighet for at sinkblenderike og kobberrike partier i borhullsveggen kan gi potensialer som er forskjellige fra svovelkisens potensial. Dette siste forhold har vi ikke hatt anledning til å undersøke nærmere.
2. Temperatur-logging har gitt resultater som kan være umiddelbart anvendbare i malmleting i forbindelse med diamantboring. Det viser seg at kompakt kis fra Joma har 6-8 ganger bedre varmeledningsevne enn angivende grønnsten. Dette fører til at malmen transporterer bort varme fra de dypere partier og avgir varme i nærheten av sitt utgående. Resultatet er en avkjøling i hengen over malmens dypere partier, der temperaturen viser seg å være ca. $\frac{1}{2}^{\circ}$ C under det normale. Ved temperatur-logging skulle man ha mulighet for å skille mellom de store kompakte malmkropper og de små, ubetydelige. Man skulle derfor anta at også temperatur-logging i forbindelse med diamantboring burde bli en rutine. Begge logginger kan utføres med ubetydelige ekstra omkostninger etter boringenes avslutning. De bør kunne registreres av borformannen.

3. Lillefjellklumpen nikkelforekomst. Undersøkelser av de viktigste SP-anomalier samt elektromagnetiske indikasjoner bør gjennomføres ved diamantboring. I første hånd kan boringer utføres i begrenset utstrekning på et rekognoserende plan. For å få påvist årsaken til anomaliene antas det at et borprogram av størrelsesorden 2-3 borhull på tilsammen 400-500 bormeter vil være tilstrekkelig. Det forutsettes at borhullene blir boret med 46 mm borkrone, så de kan måles geofysisk.

Et mindre borprogram av størrelsesorden 100 - 150 bormeter bør gjøres ved selve Lillefjellklumpen skjørp for eventuelt å påvise om de malm-slrirer som sees i blotning har utstrekning av betydning mot dypet. De geofysiske undersøkelser synes dog ikke å gi klare anvisninger om dybde-utstrekning.

4. Området nord for Huddingsdal. Ved betraktning av oversiktskartet 974-00 legger man merke til at rekognoseringer er ikke hittil utført nord og øst for Namsvann. Det er forskjellige årsaker til at dette område ikke har blitt besøkt, bl.a. er området nord for Namsvatn naturpark. Det finnes imidlertid interessante strukturer og svakt kobber (bly) -førende mineraliseringer er rapportert flere steder i dette område. Vi vil foreslå:

1. Geo-rekognosering i området syd for Orrevatn.
2. Geo-rekognosering i et område øst for Namsvatn.
3. Geo-rekognosering i et område nord for Namsvatn.

5. Mariafjell. De fleste av skjerpene i Mariafjell synes etter beskrivelser lite attraktive. En oppfølging av resultatene ved Storplutten skjørp bør imidlertid skje ved geo-rekognosering, og andre skjerp i området bør befares i forbindelse med denne undersøkelse.

6. I forbindelse med fremstilling av et nytt geologisk kart i målestokk 1:50 000 over området øst og nord for Limingen, idet vesentlige basert på Foslie's originalkart og geolog R. Kviens kartlegging i Joma-området, ønsker man å befare endel nøkkelpunkter i dette område for å klarlegge viktige spørsmål vedr. feltets geologiske oppbygging.