



Bergvesenet rapport nr 5943	Intern Journal nr Kasse nr. 67	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Tanker omkring videre malmleting i Repparfjordfeltet.				
Forfatter Ingvaldsen, Karl		Dato År des. 1973	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Kvalsund	Fylke Finnmark	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 19351	1: 250 000 kartblad Hammerfest
Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Repparfjordfeltet		
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu,			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapporten er et diskusjonsforslag for å utvikle et malmletingsprogram i Repparfjordfeltet. Sjansene for å finne ytterligere malm synes å være tilstede. rapporten har følgende inndeling: Tilbakeblikk, Erfaringer opp til idag, Forslag til arbeider og prioritering, Økonomiske betraktninger og overslag, Konklusjon. Rapporten har to bilag: Bilag I: Geologisk kart over Komagfjordvinduet (kopi), 1:100.000 ved Paul H. Reitan, 1960 (NGU 221). Forminsket til 1:250.000. Bilag II: Kartskisse 1:50.000 visende forekomster i og rundt Ulveryggen. Forminsket fra NGU 888-02 i 1:20.000. Rapporten viser spesielt til NGU-serie nr. 221 ved Paul H. Reitan (1963). NGU rapport nr. 888. repparfjordfeltet. Rapport over undersøkelser i 1968.				

Tanker omkring videre malmleting i Repparfjordfeltet
Ved bergingeniør Karl Ingvaldsen
Desember 1973

<u>Innhold.</u>	Side
/ Tilbakeblikk	1
/ Erfaringer opp til i dag	2
/ Forslag til arbeider og prioritering	6
/ Økonomiske betraktninger og overslag	11
/ Konklusjon	13

Bilag.

1. Geologisk kart over Komagfjordvinduet (kopi),
1:100 000 ved Paul H. Reitan, 1960 (NGU 221).
Forminsket til 1:250 000.
2. Kartskisse 1:50 000 visende forekomster i og rundt
Ulveryggen. Forminsket fra NGU 888-02 i 1:20 000.

Det er spesielt vist til:

NGU-serie nr. 221 ved Paul H. Reitan (1963).

NGU rapport nr. 888. Repparfjordfeltet. Rapport over undersøkelser i 1968.

Tanker om videre malmleting i Repparfjordfeltet.

Tilbakeblikk.

Kobbermineraliseringen i Repparfjord ble funnet sist på 1800-tallet. I løpet av de første 10 år i dette århundre ble det gjennomført forholdsvis omfattende malmundersøkelser med røskninger, ortdrifter, prøvetaking og kjemiske analyser. En undersøkelse utført av det kanadiske Invex Corporation Ltd. i årene 1956-57 ved Mr. C.W. Archibald, bekreftet resultatene fra de tidligere undersøkelser. En rekke fagfolk har i årenes løp besøkt Repparfjordfeltet og etterlatt seg rapporter. Publikasjonen "The Geology of the Komagfjord Tectonic Window of the Raipas Suit, Finnmark, Norway" med kart i 1:100 000 (NGU nr. 221) er utført av Paul J. Reitan i 1956-59. Norges geologiske undersøkelse gjennomførte lokalt omkring Ulveryggen en orienterende geokjemisk kartlegging og rekognoseringer i tilslutning til Reitans kartlegging.

I 1963 ble bergrettighetene (30 mutinger) og 2 jordeiendommer nær sjøen kjøpt hjem av A/S National Industri fra den svenske eier Nordiska Grufaktiebolaget. Etter å ha gått gjennom et betydelig rapportarkiv og tilsammen hatt 1 ukes opphold i feltet sammenstilte jeg i april 1964 "Om Repparfjord kobbermalmfelt i Kvalsund herred, Finnmark fylke", vedlagt lister over til da foreliggende rapportmateriale. Her var det utarbeidet et program for videre undersøkelser idet konklusjonen gikk ut på at feltet, alt tatt i betraktning, berettiget fortsatt malmleting. De kjente malmsoner artet seg som en stim av flatfisk på høykant. Invex-rapporten hadde et estimat på 2,5 mill. tonn malm med bedre enn 1,5% kobber om boringene hadde fortsatt. I den første feltsesongen 1964 fikk Sulfidmalm A/S (Falconbridge) ved Dr. E.G. Haldemann utlånt alt foreliggende materiale fra NI og utførte en undersøkelse i feltet, et innledende ledd for andre prospekteringer i norske grunnfjellsområder.

NI fikk kopi av Haldemann-rapporten som konkluderte med ca. 625 000 tonn kobbermalm med 1,6% og hadde forsåvidt en negativ konklusjon. Mineraliseringen i Repparfjord er en type som tidligere ikke har vært utnyttet i Norge. Den er en impregnasjonsmalm, "diseminated ore", også kalt "porphyry copper", en meget anvendt, men ukorrekt betegnelse. Mest lik innen Skandinavia er vel for tiden Aitik-forekomsten i Nord-Sverige. Her er tonnasjeene meget store, og Boliden AB bryter nå malm med 0,4% kobber.

NGU ble en hovedentreprenør for undersøkelsene utført i 1964-68 idet NI selv ikke disponerte kapasiteter for den slags arbeider. Feltet ble angrepet med flere metoder, og det ble diamantboret ca. 7000 m i tillegg til de 3000 m fra før. Den endelige malmberegning fra NGU viste 9.944 mill. tonn med gjennomsnittlig 0,72% kobber, fordelt på 7 poster. Ved de utførte undersøkelser smeltet "linsene" sammen til større malmvolumer. Malmarealet i dagen i "Hovedfeltet" øket med 200% til over 30 000 m², mens gjennomsnittlig gehalt falt ned på omtrent det halve av tidligere beregninger. Mineraliseringen står vanligvis meget steilt, og hovedforekomsten faller på større dyp noe sydover mot Ariselveen, hvilket har en spesiell betydning for drift i dagbrudd.

I 1970 overtok Follidal Verk A/S feltet fra NI og reiste et nytt anlegg med flotasjonsverk hvor driften startet i midten av 1972. Anleggets kapasitet er 600 000 tonn råmalm pr. år. Oppredningsmessig synes malmen å gi konsentrater og ekstraksjoner som indikert i flotasjonsforsøk og forhåndsvurderinger. Etter anmodning av direktør Leiv Løvold utarbeidet jeg i april 1970 et P.M. "Videre malmundersøkelser i og omkring Repparfjordfeltet". Nærværende utredning befatter seg med Repparfjordfeltet og tiliggende områder. I april i år hadde jeg anledning til å iaktta malmbruddene og anleggene, likeledes i juli og i september.

Erfaringer opp til i dag.

Kobbermineraliseringen i Repparfjord er egenartet i forhold til det som hittil er kjent i Norge. I en feltspatførende kvartsitt/sandsten finnes soner med vekslende mengder av de tre kobbermineraler, bornitt (broket kobber), kobberglans og kobberkis. I ren tilstand fører de henholdsvis ca. 60%, 79,9% og 36,6% kobber. Malmsonene er ikke rikere enn at de fortrinnsvis må høstes ved dagbruddsdrift. Repparfjordmalmen er relativt enkel å anrike

ettersom et rensset bulkkonsentrat faller ut med gjennomsnittlig 40% kobber. Kobbermineraliseringen kan karakteriseres som tynne skyer i kvartsitten. Mineraliseringen har en utpreget strøkretning vestsydvest-østnordøst med steilt fall. I Hovedfeltet, som ligger ca. 400 m.o.h. og 3 km fra sjøen, er malmbredden i dagen opp til 100 m, og malmen er forfulgt med borer ned til ca. 200 m.o.h. I Hans-feltet som ligger lavere og nærmere sjøen er mineraliseringen påvist ned til 150 m.o.h. Aksefallet i malmsonene, mot vest eller øst, er enda ikke sikkert bestemt. Det synes å avvike lite fra horisontalen, hvilket kan være et pluss i jakten på nye soner. Feltets "konstruksjon" tyder på at det er stor sjanse for at kobbermineraliseringen i Ulveryggen fortsetter ned til havets overflate og enda dypere. Dette er mer sannsynlig fremfor at den ikke går så dypt, uten at det kan antydes dimensjoner eller kvalitet av mineraliseringen. Mest sannsynlig avviker ikke kvaliteten meget fra det som hittil er kjent, og at lengden av malmsoner også her er flere ganger mektigheten.

Området som omfatter de kjente malmkonsentrasjoner i kvartsitten ligger innenfor et areal på ca. $4 \times \frac{1}{2}$ km. Hele kvartsitten utgjør ca. 80 km^2 hvor av den østligste 1/4-del synes å være mest interessant. Grunnfjellsvinduet er ialt ca. 750 km^2 . Terrengtet over kvartsitten og vinduet er relativt rolig med endel høyder over 600 m og bare en på 700 m.o.h. (Skinnfjell 718). Eksempelvis er Ulveryggen 525 og Steinfjell 622 m.o.h., med sistnevnte som det høyeste i kvartsitten.

Ved siden av sten og grus er Repparfjordfeltet dekket med en meget beskjedne vegetasjon og grunne myrdannelser. Bergoverflaten som er utformet under siste istid er forholdsvis kupert sammenlignet med skiferformasjonene som omkranser grunnfjellsvinduet. Den nåværende bergoverflaten i feltet representerer et tilfeldig, tilnærmet horisontalt snitt i kvartsitten. Hovedmalmen har det største malmareal i dagflaten, og iserosjonen har fjernet en stor del av forekomsten. Skyvedekket - grensen mellom grunnfjellsoverflaten og overliggende bergarter - må en anta har ligget i flere hundre meter over det nåværende malmfelt. Det er derfor grunnlag for det resonnement at hovedmalmen, da den var dannet og intakt, var omtrent dobbelt så stor som det som er kjent, d.v.s. $4 \times 2 = \text{ca. } 8 \text{ mill. tonn}$. "Dypmalmen" som ligger like nordenfor, og som man til i dag ikke vet om går opp til overflaten, er foreløpig beregnet til 0,8 mill. tonn.

Disse tonnasjetall indikerer dimensjoner av malmdannelser en kan sikte mot om de naturlige betingelser er tilstede på samme måte som i Ulveryggen.

Det har lenge vært diskutert blant fagfolk, også før undersøkelsene begynte i 1964, om mineraliseringen i Repparfjord var supergen, d.v.s. tilført ovenfra og dermed hadde en begrenset utstrekning mot dypet. Den motsatte oppfatning var at mineraliseringen kunne være kommet fra hvilken som helst retning via egnete tilførselskanaler. Denne siste teori lå til grunn for at feltet ble prøvet på nytt, og den er senere ikke blitt avsvakket, men bestyrket.

Først i dette århundre var det en meget intens malmletingsvirksomhet flere steder i Nord-Norge. En alminnelig erfaring her i landet er at der hvor de gamle malmletere hadde mulighet for å se noe uvanlig på overflaten, rustsoner o.l., vises det spor etter skjerpinger. Utenom det engere Repparfjordfeltet - Ulveryggen - er det ikke kjent kobbermineralisering som går opp i dagen innenfor kvartsittområdet. På den annen side finnes det flere steder tegn på at det kan være muligheter for kobbermineralisering av praktisk størrelse, eksempelvis geokjemiske anomalier et par kilometer nord for Ulveryggen. Jakten på ytterligere malmmuligheter i kvartsitten må rimeligvis legges opp under den forutsetning at de ikke når opp til den nåværende dagoverflate. Det gjelder derfor å utnytte alle, selv svake tegn og indikasjoner på større kobbergehalter enn bakgrunnsmineraliseringen som vanligvis er 0,01 - 0,05% Cu. Prøver med kobber på 0,10% og derover følges nemlig i dette feltet erfaringsmessig av større volumer over bakgrunnsverdien. Dette er et viktig moment i strategien innen kvartsitten.

En av betingelsene for at kobbermineraliseringen er avsatt og malmforekomstene dannet, er en viss oppsprekking i den normalt tette og lite gjennomtrengelige kvartsitten. Med andre ord må det ha vært plass og mulighet for avsetning av malmmineralene. I enkelte av de rikere mineraliserte soner kan en iakttå en "forskifring" med samtidig dannelses av serisitt, et lyst glimmermineral. Kobbermineraliseringen har gjerne en kjerne eller marg i midten med de høyeste gehalter. En spesiell undersøkelse viste at kobbergehaltene også varierer med det kobbermineral en har i bergarten. Rikere mineral ga tilsvarende høyere metallgehalter.

I dagbruddet som startet østligst i Hovedmalmen kunne det iakttas utpreget oppsprekking av malmen i flere retninger og på sprekkene var det utfelt sekundære kobbermineraler. Disse er det intenst blå mineralet azuritt - $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ - og grønn malakitt - $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ - det siste tilsvarer irrdannelsen på kobbertak. Lokalt er utfellingen av disse oksydiske kobbermineralene etter norske forhold meget imponerende med henholdsvis krystaller og kuleformede konkresjoner. Malmavsetningene i Repparfjordfeltet følger tilsynelatende visse oppsprekninger hvor det har vært mulig for kobberet både å bane seg vei og avsette seg. Med det kupert terreng og de varierende høyder over havet, oppsprekkingen og gode muligheter for vanngjennomtrengning, kan den del av de geokjemiske indikasjoner komme fra kobberforekomster som ikke når opp til den nåværende fjelloverflate. Indikasjonene kan være forårsaket av vann som har passert forholdsvis lange strekninger i berggrunnen innen det kommer frem på overflaten medførende metallsmitte fra kobberimpregnert bergart. Ved Repparfjordfeltets beliggenhet nær havet kan saltførende atmosfære forsterke forvitringen og oppløsning av kobber i overflatevann som trenger ned i berggrunnen.

Jeg mener også å ha iaktatt en annen farvenyanse på kvartsitten der hvor kobberforekomstene ligger, et noe mere gulskjær enn den ellers vanligvis rent grå farvetonen i kvartsitten. Om dette er tilfelle, henger det sannsynligvis sammen med forvitring av feltspaten i sandstenen. Om de oppsprukne soner, hvor det registreres kobbermineralisering, har en annen farvetone, må undersøkes nærmere og med andre hjelpemidler enn øyet. Forekomstene i Ulveryggen ser i store trekk ut for å være omkranset av markerte sprekkesoner på flere kanter uten at en kjenner disse soners forhold til selve malmdannelsen.

Kobbermineraliserte løsblokker av kvartsitt stikker seg ikke ut fra vanlig kvartsitt. Slår man stykker av dem er det indre grønnfarget ved omvandling av de opprinnelige kobbermineraler til malakitt. På overflaten er det ikke noe igjen av hverken den primære eller sekundære kobbermineraliseringen. Tilsvarende kan større malmblokker og -flater være grønne av malakitt på lesiden, men utvasket på den siden hvor været står på.

Viscaria Alpina - fjellbjærebloom - opptrer utrolig hyppig i feltet, særlig der det er kobberholdig vann eller materiale, også på steder hvor jordsmonnet er ytterst sparsomt. Blomstringen kuliminerer gjerne i annen halvdel av juli. Planten bærer med rette navnet "kobberblomsten" idet den synes å være klart indikativ på det røde metall.

Forslag til arbeider og prioritering.

Innen Repparfjordfeltet og i det omsluttende grunnfjellsvinduet er det allerede utført betydelige undersøkelser. Delvis er disse fullført, mens andre arbeider kan eller bør fortsettes. Endelig er det fremgangsmåter som er lite eller ikke prøvd. I større utstrekning enn tidligere er en henvisning til bruk av indirekte metoder. Videre prospektering får en sjansetypet karakter, her hvor oppgaven først og fremst dreier seg om å finne helt ny malm. Taktikken må være å forsøke alle metoder som kan gi indikasjoner på kobbermineralisering og med anvendelse av arealdekkende og billigere hjelpemidler i første omgang. Om reaksjonene blir positive settes mere intense og kostbarere undersøkelser inn, som f.eks. diamantboringer.

Til nå er disse arbeider utført. Geologisk kartlegging av grunnfjellsvinduet i skala 1:100 000 (NGU 221) og mere detaljerte geologiske arbeider i selve Repparfjordfeltet. Traktene omfattes også av NGU's aeromagnetiske målinger med kart i 1:50 000 og 1:250 000. Deler av feltet er dekket med vertikalfotos fra fly i sort/hvitt. Over området nærmest Repparfjorden, hvor anleggsvirksomheten har funnet sted, foreligger moderne kart i 4 blad, ved 1:5000 og med 5 m ekvidistanse. Geokjemisk kartlegging med prøvetaking av bekkesedimenter er nå foretatt i hele grunnfjellsvinduet idet den nordligste delen ble prøvetatt siste sommer. Hele underlaget finnes da for fremstilling av geokjemiske kart. I 1968 ble det rundt Ulveryggen samlet inn prøver av grunnvann fra naturlige kilder og borhull og som ble analysert på innhold av metaller. Kobberinnholdet viste seg å være påvisbart og ga tydelige variasjoner ettersom vannet kom fra nøytral eller mineralisert bergart. Flere geofysiske målemetoder har vært anvendt, elektromagnetiske, magnetiske, dessuten induert polarisasjon, selvpotensial og måling av ledningsevne. Under forberedelsen til driften og senere parallelt malm-

brytingen er det utført støvboring med kobberanalyse av borkakset. Disse gir raske og billige informasjonen om kobbermineraliseringens variasjon og grenser. Det foreligger også et betydelig materiale fra diamantboringene som er utført ved siden av erfaringer og resultater fra malmbrytingen. En rekke lokaliteter, hvor det tidligere er rapportert malmbunn, men på langt nær alle, er visitert.

Ved videre undersøkelsesarbeider antas følgende metoder å være tjenlige. Grunnvannsprøver tas systematisk over store deler av kvartsittområdet med parallell prøvetaking av lokalitetene fra 1968. Prøvepunktene plottes på kart og journal føres over karakteristika for hvert prøvested. Samtidig bør det tas prøver med jevne mellomrom året gjennom fra en del stasjoner, også under jord, for å bringe på det rene mulige variasjoner i kobberinnholdet, f.eks. med årstiden. Ved kartlegging av kobberføring i grunnvann i de forskjellige deler av kvartsitten, kan en få informasjon om såvel bakgrunnsmineraliseringen som mulighet for kobbermineralisering av praktisk betydning. Grunnvannsundersøkelsene bør samtidig følges opp med en hydrogeologisk kartlegging for om mulig å få mer rede på vannets bevegelser i kvartsitten og for tydning av anomale kobberverdier. Her vil en ha nytte av sprekkeanalyser m.v. Det kan komme på tale å injisere sporstoffer av farge og/eller radioaktive elementer for nærmere å trace grunnvannets forløp. Det er tilstrekkelig nøyaktighet ved kobberbestemmelser med atomabs. Grunnvannanalyser kan og bli aktuelle på visse områder utenfor kvartsitten. Sammenholdt med det geokjemiske kart over bekkesedimentanalyser vil grunnvannsregistreringene sannsynligvis gi interessante, og jeg vil tro vesentlige informasjonen.

Støvboring, som allerede har vært anvendt i undersøkelsesøyemed, bør komme inn som en regional letemetode innen kvartsittområdet. Her kan en tenke seg systematisk boring i profiler (eventuelt i et rutenett) med 1 000, 500, 100 m eller kortere avstand. På denne måte kan en få rede på trender i bakgrunnsmineraliseringen og nærmere få bestemt partier hvor kobbergehaltene går over bakgrunnen. Støvboringene kan gå bare ned til noen få meters dyp, men omkostningene ligger neppe på mer enn 1/10 av diamantboringers kostende. Materialet fra støvboringene kan også anvendes til undersøkelser av fastfjellsgeokjemien utover selve kobberinnholdet. Geofysiske målinger, i første rekke sannsynligvis ved induert polarisasjon, bør også settes inn på enkelte lokaliteter for å skaffe tilveie mest mulig av forhåndsinformasjon innen en starter diamantboringen.

Diamantboringene vil være utpreget sjanseartet, men de er den eneste praktiserbare måte for å skaffe frem fysiske prøver fra større dyp. Det vil og høre med til programmet at noen diamantborhull kjøres ned til et betydelig dyp selv om man ikke direkte har kontakt med eller viten om noen malmmineralisering.

Sannsynligvis vil opptak ved infrarød stråling komme på tale i tilfelle forsøksfotograferingen gir resultater. Den slags bilder/opptak kan avsløre variasjoner i tungmetallinnholdet i lavarter o.l. Ved slik falsk fargefotografering må bildene "oversettes" innen de kan oppfattes av øyet. Deler av feltet bør også rimeligvis dekkes med vanlig fargefotografering. Denne kan ha store muligheter for å gi resultater i disse trakter, kfr. den foran nevnte feltspatforvitring, likeledes diabasganger, ultrabasiske bergarter, løsblokker med utpreget farge (hvit dolomitt og serpentinblokker dekket med rustfarget lav). Planten Viscaria Alpina bør heller ikke glemmes som en god støttespiller.

Videre undersøkelser i Repparfjordfeltet kan med fordel deles inn i 3 kategorier.

a. Undersøkelser i forbindelse med tilredning og bryting av malm er en gruppe. Her vil diamantboringer komme inn for oppfølging av soner registrert fra tidligere overflateundersøkelser og mineraliserte partier en støter på under driften. Tidligere er nevnt grunnvannsprøver under jord og prøver fra den løpende støvboring. Dette materialet har stor betydning som referanse. Utvinning av pukkmateriale fra sidestenen kan og bringe inn momenter av betydning for leting etter ny malm. Mulighetene for ytterligere malmfunn er tilstede såvel i øst som i vest for de kjente malm-partier og mot dypet. Undersøkelser i denne kategori har den fordel at de kan gjennomføres uavhengig av årstidene. Malmleting av denne type blir ikke omtalt nærmere i denne utredning.

b. Videre oppfølging av allerede kjente lokaliteter må omfatte Roar- og Paulfeltet og ikke minst forekomsten ved Hans. Data fra den sist nevnte lokalitet, som ligger meget nær det eksisterende transportnett, er interessante. Ut fra 3 gamle røsker i dagen med analyse fra 0 til 1,0% kobber kan det her anslås et areal på $3\ 000\ m^2$ med gjennomsnittlig 0,4% kobber, alternativt ca. $1\ 700\ m^2$ med 0,5% kobber. I forlengelsen langs strøket mot øst på sydsiden og vestover på nordsiden av Hans synes dette

feltet i dagen å ha en total utstrekning på 150 til 200 m. Lokaliteten Hans peker seg også ut som et prøveobjekt for en systematisk malmleting ved hjelp av støvboring. En inneslutning av "grønnsten" i kvartsitten ligger like syd for Vestre Ariselv, vis a vis John feltet. Her ble det i sin tid rapportert anomalier fra målinger av indusert polarisasjon, men det gjenstår å prøve lokaliteten på kobberinnhold. Skifergangen, Johan Adolf og den enda lengere vest liggende Rengangen bør også sees nærmere på ettersom de synes å ha en eller annen forbindelse med kvartsitten. Meget egenartet er skifergangen som er registrert i over 1000 m lengde langs en meget smal sone av kvartsitt inn i grønnstenen. Vestre Ariselv følger en markert forkastnings- eller bruddlinje. Denne har vært nevnt som mulig tilførselskanal for kobberavsetningen i kvartsitten. Det bør tas rede på om denne diskontinuitet og andre markerte slepper har sammenheng med kobbertilførselen. Det skulle i tilfelle gi seg til kjenne ved mineralisering på selve sleppepartiene og i bruddsonene. Det vises til bilag 02 i NGU rapport nr. 888 hvor en ser plasseringen av de nevnte lokaliteter.

I forbindelse med de kjente forekomster bør det gjøres en nærmere undersøkelse av edelmetallinnholdet. I en rapport fra bergingeniør H.H. Smith fra 1939 er det angitt gull- og sølvanalyser for 3 forskjellige malmtypen i Repparfjordfeltet. Disse viser vesentlig høyere gehalter enn det som ellers er registrert. Muligens kan det dreie seg om unøyaktighet ved analysene. Dette bør bringes på det rene idet rapporten ellers gir et meget tilforlatelig inntrykk. Bratthammergruben, som ligger i grønnstenen ikke langt fra kvartsitten, bør sjekkes på edelmetaller ettersom den synes å være en av malmtypene i rapporten fra Smith, men hvor lokalitetene ikke er nøyaktig angitt.

c. Undersøkelser forøvrig i kvartsittområdet med omgivelser er den tredje kategori. Kvartsitten opptar ca. 80 km². Etter den hittil utførte geokjemiske kartlegging er indikasjonene sterkest i den østligste fjerdedelen, d.v.s. den delen som ligger forholdsvis nær Repparfjorden og dessuten omfatter de kjente forekomster. Som tidligere pekt på bør hele kvartsittområdet undersøkes med systematiske grunnvannsanalyser og bergartsprøver fra støvboringer. Det er grunn til å legge særlig vekt på området nord for Ulveryggvannet. Her ble det tidlig konstatert relativt sterke geokjemiske anomalier over et større område. Anomaliene

er av samme styrke som tilsvarende kaldekstraherte prøver fra selve Ulveryggen. De syreekstraherte prøver på nordsiden ga ikke tilsvarende anomalier. Dette må utlegges derhen at anomaliene i nord bare er forårsaket av kobberholdig vann og ikke partikler av kobbermineraler. På nordsiden er heller ikke noe mineralisert utgående registrert. Det skulle være grunn til å starte utstrakte grunnvannsundersøkelser her for om mulig å komme på sporet av kobbermineralisering i berggrunnen. Videre bør det her gjøres hydrogeologiske undersøkelser idet terrengforholdene med betydelige høydeforskjeller skulle lette en slik analyse. Deler av kvartsittområdet mot nord er dekket av betydelige moreneavsetninger som også må tas med i bestikket. Orienterende geofysiske undersøkelser med IP vil melde seg på et forholdsvis tidlig tidspunkt. Det geokjemiske indikasjonsområdet nord for Ulveryggvannet og ca. 2 km nordvest av Hovedfeltet er særlig interessant også p.g.a. sin beliggenhet. Supplerende bekkesedimentanalyser og orienterende støvboringer er meget aktuelle her.

Den del av grunnfjellsvinduet som ligger nord for kvartsittområdet er forholdsvis lite undersøkt i senere tid. Her finnes store karbonatbenker som på sine steder er kobbermineralisert, med flere skjerp og forsøksdrifter fra eldre tid. Det geokjemiske kartbildet vil kunne peke ut de mer interessante lokaliteter her. Porsafeltet, som ligger i grønnsten ut mot Vargsundet og vestenfor kvartsitten, omfatter flere gamle gruber. Malmforekomstene her har etter Reitans oppfatning en begrenset utstrekning mot dypet og kan ifølge ham ikke ha særlig store dimensjoner. Et visst studium av disse forekomstene vil allikevel være naturlig ved en malmletingskampanje i disse trakter.

I grunnfjellsområdet syd for kvartsitten er det foruten svake indikasjoner på kobber, flere geokjemiske indikasjoner på nikkel og dessuten noen på zink. Før eller siden bør området undersøkes nærmere ettersom det gis diverse ultrabasiske bergartspartier i grønnstenen. Forholdsvis nær Repparfjorden er det fra tidligere påvist et blyskjerp. Ved overgangen fra grunnfjell til kaledonske bergarter kan det være generelle sjanser for blymineralisering. Denne skulle eventuelt kunne avspeile seg ved prøvetaking og analyse av bekkesedimenter.

Hele grunnfjellsområdet bør vurderes etterhvert som nye data bringes inn.

Videre malmleting i Repparfjordfeltet i stor utstrekning må starte med regionale undersøkelser, men det er 2 lokaliteter jeg er tilbøyelig til å fremheve. Disse er Hans-feltet og det foran omtalte geokjemiske indikasjonsområdet nordvest av Ulveryggen.

Økonomiske betraktninger og overslag.

Malmleting, i de tilfeller den fører til positive resultater, bør ikke koste for meget pr. tonn råmalm, eksempelvis innenfor 2 til 4% av malmverdien. I Repparfjordanlegget er denne ved "normale" variasjoner i kobberpris og råmalmsgehalter spillende mellom 40 og 75 kroner pr. tonn råmalm. Avbyggingstakten i Repparfjord i forhold til den opprinnelige malmbasis tilsier adskillig satsing på malmleting. Nedenfor er satt opp et overslag for 3 år over forskjellige undersøkelsesaktiviteter og som ialt går ut på vel 2,5 mill. kroner. Det er da forutsatt at løpende utgifter til undersøkelser parallelt malmbrytingen i det vesentlige kommer utenom.

Arbeider	1. år	2. år	3. år	Sum	Merknad
0. Undersøkelser i forb. med malmbrytingen	-	-	-	-	Se ovenfor
1. Grunnvanns-prøver	50000	25000	25000	100 000	Noe under jord
2. Geokjemi	25000	25000	25000	75 000	
3. Fargefoto + IR-opptak	50000	25000	25000	100 000	
4. Hydrogeologi	50000	25000	25000	100 000	Hovedfags-oppgave?
5. Geol. kartlegging m.v.	50000	50000	25000	125 000	
6. Støvboring	100000	150000	50000	300 000	Flere program
7. Geof. målinger	50000	50000	50000	150 000	
8. Diamantboring	200000	500000	300000	1 000 000	ca. kr. 200 pr. m
9. Speiding etter bly, nikkel etc.	25000	50000	50000	125 000	
10. Plotting av skjerp og befar.	50000	50000	50000	150 000	
11. Eventuelt	-	50000	100000	150 000	
12. Margin	50000	100000	125000	275 000	
Sum	700000	1 100000	850000	2 650 000	

De anførte tall i tabellen er alle anslagsvise. Av flere grunner må en regne med forskyvninger mellom de enkelte arbeider alt etter innvundne erfaringer og resultater. Programmet kan måtte forskyves innen de enkelte år avhengig av det personell som måtte stå til disposisjon og andre utenforliggende årsaker. Angrepsmetodene må vurderes og drøftes nærmere innen detaljert årsprogram for de enkelte operasjoner fikseres.

Oppboring i detalj av en eventuell ny forekomst og forberedelse til drift forutsettes å legge beslag på midler utover den anførte budsjetttramme.

Konklusjon.

Hensikten med disse tanker er å legge frem et diskusjonsforslag for utvikling av et videre malmletingsprogram i Repparfjordfeltet. Taktikken bør være en skrittvis fremrykning med sterkere angrep hvor en støter på utfordringer. Sjansene for å finne mere malm skulle generelt sett ikke være de dårligste. Oppgaven er ikke direkte lett, det kan bli en lang vei å gå, men i andre land er det gjort malmfunn hvor startgrunnlaget ikke har vært bedre enn tilfellet synes å være i Repparfjordfeltet.

Norges geologiske undersøkelse 1960





Journal of Management Education 36(8)



- | Vgl. | |
|-----------|---|
| | GAMMEL DRUBEVEI |
| | SAND OG GRUSAVSETNINGER |
| | KALEDONER |
| | DIABASER |
| | SERPENTIN |
| | KVARTSIFER (LOMVANN FORMASJON) |
| | MARIFORRE KONGLOMERAT (FOLKEVANN FORMASJON) |
| | GRØNNSTEIN KONGLOMERAT (ISJULEV FORMASJON) |
| | FELTSPATHOLDIG KVARTSIT (STEINFJELL) |
| | GRØNNSTEIN |
| | • LORITTIK • GRØNNSTEIN |
| | KARBONATIG GRØNNSTEIN |
| | } DEL MANGFARBING |
| • • • • • | ADOMERATIONSE |
| ————— | ROBERMINERALISERT • KVARTS / FALKSPATJAG |
| • • • • • | • ROBERMINERALISERT |

A/S NATIONAL INDUSTRI
GEOLOGISK KART OVER
REPERFJØRDELT
REPERFJØRD

888-02 1935