



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1114	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv USB	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Undersøkelse av mulighetene for drivverdige forekomster av krommalm i Feragsfjellet, og eventuelt i Rauhammeren, Røros herred				
Forfatter Karl Ingvaldsen		Dato ? 1974	Bedrift	
Kommune Røros	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 17202	1: 250 000 kartblad
Fagområde Oppredning	Dokument type		Forekomster Feragenfeltet	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Cr			
Sammendrag Rapporten inneholder en historikk over gruvevirksomheten i Feragen og et forslag til videre undersøkelser av forekomstene.				

Wenke Mikkedal
H. J. Rønne
M. L. H. G.

Undersøkelse av mulighetene for drivverdige forekomster av krom-
malm i Feragsfjellet, og eventuelt i Rauhammeren, Røros herred.

Ved bergingeniør Karl Ingvaldsen, november 1974.

20/76
h.h.

Ved flere anledninger har jeg pekt på - også ovenfor styret i Røros Kobberverk - at Feragsfjellet og eventuelt Rauhammeren kan være objekter for videre malmundersøkelser med henblikk på krom. Det er mange momenter som taler både for og imot et slikt prosjekt. Av flere grunner bør det overveies som ett av flere muligheter i traktene rundt Røros.

Først nevner jeg en del av argumentene som kan tale for prosjektet:

- / Feragsfjellet er etter det man vet i dag det mest lovende område for krommalmprospektering her i landet. Norsk forbruk av krommalm er betydelig i metallurgisk industri, og for tiden importeres alt.
- / Tidligere undersøkelser i Feragsfeltet har på ingen måte gitt et uttømmende bilde av malmpotensialene. Feltet har en begrenset utstrekning, eksempelvis er Feragsfjellet 10 - 15 km² og derved overkommelig. Rauhammeren vesentlig mindre.
- / Ved Rauhammeren, som kan virke noget magrere når det gjelder krom, er det også kisforekomster i skiferen som omkranser serpentinnmassivet. (Sara, Gamle Lossius og Nye Søndre Lossius, h.h.v. syd, vest og nord for Rauhammeren).
- / Den senere tids forskning og utvikling har gitt en flere redskaper i hendene for en slik undersøkelse. Er det sjanser for forekomster av impregnasjonsmalm og som kan drives i dag-brudd, kan det åpnes nye perspektiver.
- / Oppredningsteknisk er en kromittmalm forholdsvis enkel å håndtere. Avgangen fra en oppredningsprosess er lite skadelig og skulle ikke by på store problemer miljømessig.
- / Et hensiktsmessig undersøkelsesprogram med prøvetaking i tilstrekkelig stor skala vil gi verdifulle informasjon om krommalmineraliseringens natur. Under alle omstendigheter skulle en slik undersøkelse gi mange data om kromitt-mineraliseringer og som det generelt er muligheter for mange steder i landet.

- / Sysselsettingsmessig kan også en eventuell drift bety noget i denne del av Røros-herredet.
- / Geografisk og kommunikasjonsmessig sett ligger feltet hensikts-
messig til for en undersøkelse i samarbeide mellom Røros
og Sydvaranger.

Det er ikke vanskelig å reise motforestillinger til prosjektet, og her nevnes noen:

- / Erfaringsmessig har kromitt-forekomster vanligvis små dimensjoner, de kan dessuten være meget uregelmessige og er ikke de enkleste å forfølge.
- / Kromitt (FeCr_2O_4) er et mineral som ikke så lett kan eftersøkes ved hjelp av indirekte metoder som f.eks. geofysiske målinger.
- / Sjansene for idag drivverdige forekomster er ikke direkte lyse når det gjelder resultater fra tidligere drift.
- / Beliggenheten er ikke avgjort gunstig med henblikk på transport av produktene til avtaker.
- / Prisene på krommalm er forholdsvis lave og betinger en relativt høy gjennomsnittsgehalt i råmalmen.
- / Naturen setter fysiske grenser for hvor høyt et krommalmskonsentrat kan nå i gehalt.
- / Det er for tiden vanskelig å se at en eventuell drift i Feragsfeltet kan få særlig store dimensjoner.

Det er derfor grunn til å se kritisk på dette forslaget til undersøkelser innen noen operasjoner blir satt i gang i marken.

Kort historikk.

Krommalm ble påvist her i landet allerede tidlig i det forrige århundrede, og eldste gjeldende muting i Feragsfeltet ses å være fra 7/10 1839. Krommalm var tidligere et råstoff for fremstilling av kromfarver, og et anlegg var i drift ved Lerfossen like syd for Trondheim. En forholdsvis intens drift foregikk i Feragsfjellet i årene 1914 til 1919 da tyskerne hadde et desperat behov for krom. I alt ble det da produsert ca. 10.400 tonn krommalm av meget vekslende kvalitet. Meg bekjent er noen av de største volumer av malm konstatert i Lergruben hvor professor Harald Pedersen hadde en drift i gang rundt 1930.

Bergstudent J.G. Engzelius drev skargruben i 3 år, 1937 til 1939, og produserte vel 1.000 tonn krommalm med 45% kromoksyd (Cr_2O_3). Her var det tre relativt smale bånd av kromitt som slynget seg steilt mot dypet. Malmen fra Skargruben gikk også til fremstilling av ferrokrom ved smelteverk i Trondheim.

Totalt er det neppe tatt ut mer enn 20 til 30.000 tonn malm i form av produkt fra Feragen. I feltet finnes et utall av mindre gruber og skjerp så fjellet virker nesten markspist. Så og si hele området ligger ^{over} skoggrensen. Det er meget bart fjell, men også endel blokkmark og myrdekkede områder. Avstanden til Røros fra Feragsbygden ved nordenden av Feragsjøen (654 m.o.h.) er vel 25 km. Eldre angrepspunkter finnes opp til 900 m.o.h.

Tidligere undersøkelser.

De ultrabasiske bergartsmassivene i Feragsfjellet og Rauhammeren er angitt på det geologiske kart 1-100.000 Aursund, utarbeidet av R. Falck Muus (NGU nr.147 fra 1936). Norges geologiske undersøkelse utførte magnetiske flymålinger over disse trakter for 10 år tilbake. Feragsfjellet og Rauhammeren markerte seg tydelig på de magnetiske kartene. Hovedfagsoppgaven av 1965 for cand.real. Ivar Hultin var fra dette området og med følgende tittel: "En mineralogisk undersøkelse av kromittmalmen i Feragen" Sistnevnte arbeide gir et godt utgangspunkt, og har dessuten en meget fyldig litteraturliste over avhandlinger i forbindelse med krommalm.

For 5 år tilbake startet NGU et mindre prosjekt med undersøkelse av ultrabasiske bergarter og krommineraliseringer. Arbeidet ble imidlertid ikke ført videre p.g.a. manglende personell.

Tidligere har Røros Kobberverk i sin prospektering i den østlige delen av Rørosfeltet utført diverse undersøkelser rundt Rauhammeren hvor det fra før var funnet sulfidforekomster i skiferen. En malmblokk fra innmarken på den midterste Harsjøgården anslagsvis et parhundrede kg., viste høye kobber- og nikkel-gehalter i en magnesiarik bergartsmasse.

Blokken foranlediget endel spesielle undersøkelser, uten at disse gav positivt resultat (blokkleting, kvartargeologisk analyse og en bekkesedimentundersøkelse med henblikk på kobber, sink og nikkel). Foruten Feragsfeltet og Rauhammeren er det også endel mindre områder med serpentinerbergart i nærheten, det vestenforliggende Klettan-feltet og Storgråberget ennå nærmere Røros.

Generellt om krom og krommalm (kromitt).

Kromitt - FeCr_2O_4 - er i praktisk henseende det enerådende krommalmsmineral. Det opptrer bare i tilknytning ultrabasiske (mafiske) bergarter, i første rekke peridotitt (olivinrik) som kan være helt eller delvis omvandlet til serpentin. Dette er tilfelle i Røros-traktene. Krommitten kan teoretisk holde 68% kromoksyd (Cr_2O_3). Forholdet krom/jern skal i malm som går til metallurgiske formål helst ikke være dårligere enn 3 til 1, d.v.s. i leiet 50% kromoksyd. Krommalm som anvendes til ildfast materiale kan inneholde betydelige mengder aluminium og magnesium og ligger vanligvis ned mot 40% kromoksyd. I de senere år har verdensproduksjonen av krommalm vært rundt 6 mill. tonn med Sovjet-Unionen, Syd-Afrika, Rhodesia, India og Tyrkia som viktigste produsentland. I de senere år er det også kommet i gang produksjon av kromitt i Grekenland og Finland. Leverandørbildet har ikke endret seg vesentlig i de senere 10-år. Storparten av krom går til legeringer i stålindustrien, mindre mengder til overflatebehandling og til salter m.v.

Kromitt har et meget høyt smeltepunkt og er antatt å krystallisere tidlig i et magma. Ved dannelsen av krommalmsforekomster vil kromitten med egenvekt ca. 4,5 i motsetning til bergartsmineralene med egenvekt 3,2 til 3,5 være utsatt for en gravitativ anrikning i en ellers smeltet masse. Krommitten forekommer derfor både som impregnasjoner, tildels i utpreget lagdelte soner, og i mindre og større aggregater i de forskjellige arrangementer. En betegnelse for en forekomsttype er f.eks. "Leoparderts". Som tidligere nevnt forekommer krommalm sjelden i store konsentrerte forekomster, 1000 til 50.000 tonn er karakteristiske størrelser. På grunn av krommittens høye smeltepunkt og egenvekt er det fra flere forskere antydnet at det er størst sjanse for malmkonsentrasjoner i de dypere deler av de ultrabasiske massiver. Slike bergarter forekommer ganske hyppig som mindre partier - kupper - men disse er slett ikke alltid kromittførende i praktisk forstand. Hva magnetiske egenskaper angår, kan kromitten og de omgivende bergarter ha høyst varierende susceptibilitet. De kan bytte rolle fra felt til felt hva angår positive og negative anomalier i det magnetitt-innholdet varierer sterkt. Geofysiske og geokjemiske metoder kan p.g.a. ofte beskjedne dimensjoner og varierende fysiske egenskaper sammen med en ofte "uordnet" opptreden gi anomalier som ikke

alltid er like lett og tolke. I sterkt overdekkede områder kan geokjemi sette en på sporet etter serpentinerarter idet noget av kromitten løses og vil gi anomalier på Cr.

I geologisk tidsskala er kromitten ikke særlig resistent.

Det er således ikke kjent sedimentære forekomster av kromitt.

Det er i senere tid gjort den erfaring, også ved NGU, at induert polarisasjon er en metode som biter på kromitt. I Feragsfeltet følger kromittmineraliseringen visse steiltstående soner som består av forskjellige sjikt med serpentinerarter. Dimensjonene av de malmførende soner er etter det en kjenner hittil ikke imponerende store, fra noen meter opp til maksimalt noen 10 meters bredde. Forekomster av kromitt er stort sett ikke av de mest takknemmelige objekter for malmleting selv om krommineralet lett lar seg identifisere visuelt.

Økonomiske betraktninger.

Krommalm har i normale tider en forholdsvis stabil om enn ikke høy pris. For tiden er noteringen US\$ 50 til 60 pr.tonn for en 48%-lig kvalitet. Dette gir ikke mer enn 250 til 300 kroner pr.tonn. Drift på krommalm, om den ikke kan foregå i forholdsvis stor stil betinger en høy malmverdi. Drift i mindre skala vil derfor kreve minst ca. 20% Cr₂O₃ i råmalmen, d.v.s. en lignende volumprosent kromitt. Om en kan påvise impregnasjonsmalmer som forekommer i betydelige volumer, er det mulig å anvende rasjonelle driftsmetoder også i oppredningen.

Produktenes kvalitet og verdi slik de faller fra oppredningen er også meget vesentlige faktorer. Det er ikke grunn til å anta at sidefjellet og avgangen kan ha noen spesiell verdi. Norsk konsum av krommalm har i de senere år ligget mellom 50 og 100.000 tonn og en viss selvforsyning er ønskelig. I det foreliggende tilfelle har det ingen hensikt å sette opp en hypotetisk kalkyle for investeringer og drift av et anlegg. Her er det først og fremst spørsmål om viljen til å satse på en undersøkelse eller ikke. I Feragsfeltet vil jeg tro at en prospektering bare har en moderat sjanse til å gi pengene tilbake.

Opplegg for en undersøkelse.

1. Innsamling og listeføring av alt foreliggende materiale vedr. Feragsfeltet og gjennomgåelse av dette. Literaturstudier omfattende geologiske og tekniske forhold og erfaringer fra lignende forekomsttyper. Grundig forhåndsbedømmelse av prosjektet.

2. Geologisk feltarbeide og kartlegging av strukturelle trekk, forskjellige bergartstyper, forkastninger osv. vil være meget viktige ledd i denne undersøkelse. Studium av tippene fra tidligere drifter og vasking av tungmineraler i bekker bør og forsøkes.
3. Sannsynligvis vil det være gunstig i tillegg til eksisterende flyfoto i sort/hvitt og gjøre opptak i farver, evt. også^{en} IR - registrering. I tilfelle det økonomiske kartverket ikke dekker hele feltet bør dette utvides tilsvarende.
4. Geokjemiske undersøkelser vil være aktuelle, særlig når det gjelder fastfjellets sammensetning og karakter. Tidligere er det av RKV gjort en geokjemisk undersøkelse mellom Harsjøen og Rauhammeren. Prøvene bør overveies analysert også på krom for å få en idé om hvor utbredt de serpentinførende dragene er under overdekket.
5. Geofysiske undersøkelser bør særlig forsøkes ved indusert polarisasjon. Ellers tror jeg man ikke skal være så redd for å forsøke forskjellige geofysiske metoder selv om de på forhånd ikke tipper som særlig givende ved en oppgave av denne art. IP-målinger er imidlertid på flere hold, også ved NGU, med et visst hell prøvet på krommalmineraliseringer. (Feragsfjellet.)
6. Prøvetaking av forskjellig art vil være av stor betydning ved denne undersøkelse, ikke minst for å få nærmere rede på hvilke mengder kromitt som opptrer i de forskjellige partier og/eller bergarter. Særlig viktig med henblikk på den oppnåelige gehalt i produktene er en nærmere undersøkelse av i hvilken grad ferrikromitt og krommagnetitt opptrer. Disse mineraler er omvandlet fra opprinnelig kromitt og opptrer med langt lavere krominnhold enn denne. Forholdene ligger forholdsvis godt til rette for prøvetaking med billige metoder, røsking hvorved en også kan ta ut noget større prøver. Boringer av forskjellig art kommer også på tale, korte kjernestubber, støvboringer og diamantboringer. De siste kan andra til et betydelig antall meter og forholdsvis store uttellinger. Diamantboringer er imidlertid den eneste mulige metode for å skaffe frem prøver fra større dyp og til en overkommelig pris.

7. Det bør på et forholdsvis tidlig stadium settes igang oppredningsforsøk med råmalm fra Feragsfeltet. I første rekke for å ta rede på hvilke produktgehalter og utbytter som kan oppnåes. Derneft er det viktig å få konsentratorprøver fra forskjellige lokaliteter så disse kan studeres nærmere med henblikk på sammensetning og videre anvendelse. Underordnede bestanddeler bør også studeres da de kan gi tillegg og/eller reduksjon i malmverdien. Sannsynligvis vil en komme langt på vei med våt mekaniske oppredningsmetoder som er relativt billige, men det kan og bli aktuelt å gjøre forsøk med flotasjon.
8. Taktikken bør være at man så tidlig som mulig i undersøkelsesprogrammet - om dette kommer til utførelse - tar rede på de faktorer som stiller seg hindrende for en utnyttelse av krommalmsmineraliseringen i Feragen. Det kan og på et forholdsvis tidlig stadium i en undersøkelse som denne vise seg at det er liten eller nærmest ingen sjanse for å treffe på tilstrekkelig store volumer av krommalmsmineralisering av interessante kvaliteter. I så fall er det liten grunn til å føre prosjektet for langt. På den annen side kan det være galt å stoppe arbeidene for tidlig så en viss utholdenhet bør være med i bestikket.

Økonomisk ramme.

Etter noen forsøksvise oppstillinger over hva de forskjellige operasjoner kan koste, er jeg kommet til summen for en periode på 3 år med størrelsen h.h.v. kr.200.000,- , kr.300.000,- og kr. 500.000,- tilsammen 1 mill.kr. Etter hver årsetappe må imidlertid resultatene bedømmes innen det blir tatt en avgjørelse om å gå videre. I undersøkelsesfasen skal en ikke se bort fra at man også anlegger en mini forsøksdrift for å få tilstrekkelige erfaringer.

Utgifter i forbindelse med videregående arbeider og forberedelser til drift, vil kreve midler utenom det som her er anført.

Konklusjon.

Foran omtalte prosjekt er av en slik karakter at det vil være like uheldig kategorisk å avvise det som å anbefale det hundre prosent. En avgjørelse bør ikke tas før etter en nærmere vurdering i de bestemmende instanser. Forut bør prosjektet grundig gjennomdrøftes faglig og gis en prioritet avpasset andre prospekteringsoppgaver.

Arvid Stenmark