



Bergvesenet rapport nr 6400	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Titel Bruvannsforekomsten. Råna nikkelmalmfelt i Ballangen, Nordland fylke				
Forfatter Karl Ingvaldsen		Dato År August 1970	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Stavanger Staal A/S	
Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13311	1: 250 000 kartblad
Fagområde Økonomisk Malmberegning Økonomisk	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Råna Bruvannsforekomsten	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype NI			

Sammen drag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Vurderinger av tidligere undersøkelser, forslag til nye økonomiske betraktninger.

Konklusjon: Bruvannsfeltet kan inneholde meget betydelige potensialer av lavprosentlig nikkelmalm. Overveiende sannsynlig at undersøkelser av forekomsten vil gi positivt resultat.

/ 5.

Bruvannsførekomsten, Råna nikkelmalmfelt i Ballangen, Nordland fylke.

Vurdering ved bergingeniør Karl Ingvaldsen
august 1970

Stavanger Staal A/S har av Industridepartementet fått opsjon på 83 anvisninger i Ballangen herred tilhørende staten, gjeldende fra 1. april 1970 og 5 år fremover. Under et besøk ved Norges geologiske undersøkelse av selskapets adm. direktør Knut Kluge 7. mai i år ble jeg forespurt om å gi en uttalelse vedrørende et prosjekt for videre malmundersøkelser i Rånafeltet og spesielt da Bruvannsførekomsten. Mitt kjennskap til feltet skriver seg bl. a. fra NGU's arbeider i 1960, og jeg har også gått igjennom diverse rapporter o. l., herunder det materiale som overingeniør Grønli har lagt frem. Under Grønli's gjennomgåelse av rapporter i bergarkivet ved NGU har jeg hatt flere drøftelser med ham om videre undersøkelser og eventuell drift i Bruvannsfeltet, og vi har meget lik oppfatning av mulighetene der.

Ut fra min vurdering av Rånafeltet, vil jeg anbefale Stavanger Staal A/S å gjennomføre et prospekteringsprogram - først og fremst ved Bruvannsførekomsten - for å klarlegge mulighetene for bergverksdrift.

Forannevnte vurdering er basert på følgende:

1. Bruvannsførekomsten fører impregnasjonsmalm av betydelige dimensjoner og med metallgehalter som nå synes å kunne danne grunnlag for en regningssvarende produksjonsdrift. Malmreservene vil utvilsomt øke ved fortsatte undersøkelser.
2. Førekomsten har en gunstig beliggenhet, ca. 3 km fra sjøen. Malmføring er kjent fra vel 400 m o. h., og hittil er dypeste registrering av malm ved ca. 200 m o. h. En stor del av malmen kan avbygges i dagbrudd.
3. Malm fra Bruvannsførekomsten kan anrikes ved flotasjon. Konsentratet som vil utgjøre rundt 1/20 av råmalmostonnasjen ~~og~~ vil av verdibestanddeler føre nikkel, kobber og kobolt (h. h. v. ca. 7% Ni, 2% Cu og 0,4% Co) og dessuten noe edelmetaller.

4. Kommunikasjoner, tilgang på elektrisk energi og driftsvann, plassering av avgangen og boligforholdene ligger relativt godt an. I distriktet har det til nylig vært bergverksdrift, og det er rimeligvis lett å skaffe lokal arbeidskraft.
5. Det er tidligere i flere etapper utført omfattende undersøkelsesarbeider i Bruvannsfeltet. Disse arbeider ville i dag ha kostet millioner, og registreringene fra dem kan utnyttes i ytterligere grad.
6. Et forsvarlig og systematisk undersøkelsesprogram kan gjennomføres i løpet av en 3 års periode. Nødvendig utlegg kan dreie seg om 3 - maksimalt 4 mill. kroner, hvilket klart blir under 1 krone pr. tonn råmalm for prospekteringen.
7. Forekomster med lavere nikkelgehalter enn i Bruvannsfeltet er nå satt i drift eller overveies satt i drift, f. eks. i Finland.

Nedenfor begrunnes mer detaljert min vurdering av mulighetene i feltet:

I Tidligere undersøkelser m. v.

Norittfeltet i Råna med en utstrekning på vel 60 km^2 er det største i sitt slag som er kjent i Norge. Nikkelmineraliseringen er sulfidisk (pentlanditt) og er i det vesentlige knyttet til områder med peridotitt (olivinførende bergart) i de perifere deler av norittmassivet. Bruvannsfeltet ligger nord-vestlig i det i grove trekk sirkulære norittkomplekset. Det er funnet nikkelmineralisering flere steder innen Rånafeltet.

Fra 1915 til 1960 er det av flere interessenter foretatt undersøkelser av nikkelforekomstene ved Bruvann. I alt er det boret 7 000 m fordelt på 51 diamantborhull. Under siste krig ble det på nivå 400 m o. h. drevet ca. 700 m stoll (orter) og et tverrslag. Av borhullene er 30 påsatt under jord. Det foreligger en rekke rapporter med analysedata, kart og profiler og dessuten resultater fra forsøk med foredling av malmen. Området er forholdsvis godt kartlagt geologisk og geofysisk. Det foreligger vertikale flyfoto i målestokkene 1:16 000 og 1:20 000 fra 1941 og 1961.

Malmen har meget betydelige mektigheter. Flere 10-meter er ikke uvanlig og et anslag for horisontalt malmareal går ut på $6\,500 \text{ m}^2$ i de sentrale deler hvor det er utført diamantboringer. Malmføringen her anslås til 1 mill. tonn

med 0,5% Ni pr. 100 m strøklengde. Malmgehaltene varierer og avtar suksessivt mot sidene.

Foretatte beregninger og anslag over malmreservene i Bruvannsforkomsten viser forskjellige tall. Eksempelvis kan nevnes 2,5 mill. tonn med 0,55% Ni eller 4 mill. tonn med 0,45 % Ni i gjennomsnitt. Med gehalter ned mot 0,3% Ni, kan det tenkes å være 10-15 mill. tonn. På mange måter har Bruvannsforkomsten og utviklingen av denne til i dag meget tilfelles med Repparfjord kobbermalmfelter i Finnmark da disse ble tatt opp til fornyete undersøkelser i 1964. Ut fra en helhetsbetraktning er Bruvannsforkomsten og Rånafeltet - etter min vurdering - blant de mest lovende objekter for nikkelmalmprospektering i Norge.

II Økonomiske betraktninger.

Tidligere utførte undersøkelser har gitt forskjellige tonnasje og nikkelgehalter i de antatte malmreserver. I de senere år er det blitt praktisk interesse for nikkelgehalter under 0,5% Ni. Eldre undersøkelser i Rånafeltet har ikke estimert eller forfulgt nikkelgehalter lavere enn 0,5% med noen intensitet. I forbindelse med NGU's borer i Bruvannsfeltet i 1960 utarbeidet jeg som bakgrunnsmateriale et PM og "Veiledende beregninger for Råna nikkelmalmfelt", h.h.v. av 1.9.59 og desember 1959. I de hypotetiske kalkyler var det valgt en årsproduksjon på 200 000 tonn råmalm ved underjordsbrytning. Med prisene den gang, kr 10,- pr. kg. nikkel og kr 4,- pr. kg. kobber, måtte det forutsettes et minste malmkvantum på 4 mill. tonn med ikke under 0,7% Ni om drift i feltet skulle være tenkbar. Malmverdien ble da beregnet til kr 30,- mot totale utgifter til driften kr 40,- pr. tonn råmalm med 0,5 % Ni.

I dag er prisene på nikkel og kobber i runde tall det dobbelte, og kobolt betales med kr 35,- pr. kg. Råmalm med 0,45% Ni vil nå komme ut med en verdi av rundt kr 60,- pr. tonn. Edelmetallene - platina, gull og sølv - vil kunne bidra med et par kroner til malmverdien. Som biprodukt vil endel av bergarten meget mulig kunne avsettes som pukkmaterialer og eventuelt gi et pluss på inntektsiden. Det er derimot mindre sjanse for at olivininnholdet i malmen kan utnyttes økonomisk.

Ved brytning av eksempelvis 400 000 tonn råmalm pr. år med 0,45% Ni, 0,1% Cu og 0,025% Co vil en årsproduksjon i form av konsentrater representere en verdi på 25 mill. kroner pr. år. Investeringen i et anlegg for denne kapasitet vil etter utgiftsnivået i dag sannsynligvis kunne gjennomføres innenfor

60 mill. kroner. Driftsutgiftene kan anslås til kr 30,- pr. tonn, og sammen med en kapitaltjeneste på kr 25,- pr. tonn får man, som et foreløpig overslag ialt kr 55,- pr. tonn råmalm for utgiftsiden.

III Forslag til elementer i et undersøkelsesprogram.

Sammenfattet nevnes punktvis de aktiviteter jeg anser nødvendig som ledd i en systematisk undersøkelse av Bruvannsforekomsten.

Rekkefølgen kan stort sett betraktes kronologisk:

- 72 / 1. 74 Innsamling og listeføring av alt tilgjengelig undersøkelsesmateriale med data fra Rånafeltet, herunder fysiske prøver, i første rekke borkjerner.
- ✓ 2. Utarbeidelse av et rammeprogram i logiske etapper for undersøkelsene fordelt på 3 års feltarbeider (min. 2, maks 4 år) med kalkyle over utgiftene samlet og spesifisert på art og år.
- / 3. Ansettelse av en egnet daglig leder for gjennomføring av prosjektet (bergingeniør/geolog). Flere av undersøkelsesarbeidene kan og bør utføres som entrepriser.
- / 4. / Fornyet flyfotografering av norittområdet med omgivelser og med opptak av negativ film i farger. Senere også fotogrammetrisk konstruksjon av topografiske kart i 1:10 000, eventuelt 1:5 000 og i 1:1 000 over selve forekomsten. Mulighetene for en kombinasjon med det økonomiske kartverket i fylket bør undersøkes spesielt.
- / 5. / Detaljert geologisk kartlegging av Bruvannsfeltet og rekognoserende kartlegging av peridotittområdene. Fotogeologiske analyser, speiding etter nikkelførende lokaliteter og muligens noe blokkleting.
- / 6. Geokjemiske feltarbeider med innsamling av bekkesedimenter, jordprøver og prøver for studium av fastfjellets geokjemi og bakgrunnsverdier. Forsøk med analyse av grunnvannskilder nær forekomsten med henblikk på variasjon i innholdet av tungmetaller som malmleringsmetode.
- / 7. / Supplerende geofysiske målinger over Bruvannsforekomsten, f. eks. måling av induert polarisasjon og av selvpotensialer og måling over lokaliteter som finnes å være av interesse.

✓ *Planlagt, fra 1974*

1971 72 73

Geofysiske målinger i borhull hvor en vil søke mer informasjon om malmføring etc.

8. Diamantboringer, fortrinnsvis med 32 mm kjernediameter, men også større, og som anslagsvis vil løpe opp i 5 000 - 8 000 m om et fullstendig program blir realisert. Omhyggelig registrering og beskrivelse av borkjernene (herunder fargefotografering) og hensiktsmessig oppbevaring av disse. Kontroll av avvikelsen (retningsforløpet) i diamantborhull så langt dette er mulig.
9. Tilstrekkelige fasiliteter for knusing, forbehandling, analyse og oppbevaring av prøver.
10. Systematisk mineralogisk analyse av malmkomponenter og bergartsbestanddeler, særlig med henblikk på silikatbundet nikkel. Koboltfordelingen og hvordan edelmetallene forekommer i malmen bør også undersøkes nærmere.
11. Oppredningsforsøk, særlig ved flotasjon, undersøkelse av malmens knuse- og maleegenskaper og i hvilken grad malmen egner seg for autogen maling. Best mulige metallurgiske resultater i oppredningen spiller en meget stor økonomisk rolle. Generalanalyse av konsentrat som bør fremstilles i tilstrekkelig store kvanta, slik at videreforedling av malmen kan bli tilstrekkelig belyst. *Vidue fralysmessig av konsentrat*
12. Bearbeidingen bør omfatte statistisk og annen behandling av foreliggende og nytt analysemateriale, grafisk fremstilling av borhullene med anvisning av gjennomskåret bergart og med innholdet av nikkel og kobolt, gjerne avsatt i farger, opptegning av gode profil- og plansnitt som viser malmarealer langs strøket i forskjellige nivåer og kart som fremstiller fordelingen av nikkel, kobber og kobolt i forekomsten. Arbeidene bør i størst mulig grad ta sikte på en solid inventering av forekomsten med malmberegning. Modell bør bygges både av selve malmen og av landskapet fra Bruvannsføremkomsten og ned til sjøen. Det bør i det hele tatt legges et omhyggelig arbeide i bearbeidning av de resultater som kommer frem slik at det er mulig å presentere

disse på en effektiv måte overfor tredjemann enten denne er sakkyndig eller ikke.

Parallelt med malmundersøkelsene bør det utføres teknisk og økonomisk prosjektering for å illustrere hvordan en eventuell drift kan arte seg.

I den endelige rapport bør også inngå en oversikt over alle mutinger i Rånafeltet, med posisjonen av disse så vidt mulig angitt på kart.

En sak for seg som også bør overveies, er opsjon, kjøp eller annen form for ervervelse av bergverksrettigheter i Rånafeltet tilhørende andre enn staten. Nye funn som Stavanger Staal måtte gjøre i forbindelse med sine undersøkelser, bør også sikres på behørig måte.

IV Konklusion.

Bruvannsfeltet er etter undertegnedes oppfatning et resonabelt objekt for nikkelmalmprospektering etter som det synes å innebære meget betydelige potensialer av lavprosentlig nikkelmalm.

Tidligere utførte undersøkelser gir en fordelaktig utgangsposisjon.

Etter linjer som er skissert foran kan en undersøkelse gjennomføres i løpet av en 3 års periode til et kostende av størrelsen 3 mill. kroner.

Tar en i betraktning den økte interesse for lavprosentlige nikkelmalmer i de aller seneste år, er det etter min vurdering overveiende sannsynlig at videre undersøkelser av Bruvannsförekomsten vil falle ut med positivt resultat.

Solubel in aq. HCl (ca. 0.1% Ni)² Sp. not det.

✓ Tytuł: 50 Ułamków

✓ Requires for NGO to be char. of Temp. to 32.

✓ 2+10 dies del SS. 1-70

V. Plotting as mentioned in v. 1. 1st. hand.

✓ No. 1000 (Fishes - Collins)

1. Vaskung i bekkur, tunguminnar hönduð.

1. Kirschall or other analysis Kirschall.

Total analysis of upr. malm pörs. (malmkross)

D. μ is held : on column (RE, ?) ()

Dumetorum ad presidiolum (ille area & videretur)

Diametro al peristolio (illegibile) e variazioni
Rapporto fra i due valori della località di cui sopra, che si. Grif. P.E.

Elodea canadensis for Ni apC = i flab. (ca)

1. Analysen für Boron, Kohlenstoff, D₁, D₂, D₃ und N₂, Sauerstoff

1 Day book: M A.

(Hottel 1940)

1. T. bl. (un) ...

1. Undersøgelser, open?

0/ Des. suppl. p. 10. 10. 10.

1 June 1970. SPH (Quinn)

Opposite the 55.?

Inform. re. Plaintiff

✓ Dependentul: orand.

Bornia Cobra of anal

1. *Amelanchier*

1. *Handwritten*, *quilt* *the*