



Bergvesenet

Postboks 3021. N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Arve

Bergvesenet rapport nr 5093	Intern Journal nr 	Internt arkiv nr 	Rapport lokalisering 	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS	Ekstern rapport nr P4-12-53	Oversendt fra Elkem Skorovas AS	Fortrolig pga 	Fortrolig fra dato:

Tittel
Ad innberetning nr. 1 vedr. Søftestad Gruber: Enkelte foreløpige undersøkelsesresultater og disses betydning for en eventuell fortsatt grubedrift.

Forfatter Søbbø, Per Chr. Christophersen, Olav Albert	Dato År 26.02 1966	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Det kongelige Dept. for Industri og Håndverk
--	-------------------------------------	---

Kommune Nissedal	Fylke Telemark	Bergdistrikt 	1: 50 000 kartblad 16133	1: 250 000 kartblad Skien
----------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Fagområde Produktundersøkelse Analyser	Dokument type 	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Søftestad Gruber
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Mt, hem, RE	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Vedlagt brev av 15.11.1966 fra O. Braaten til J.G. Engzelius.
Et resyme av hva malmen inneholder (35-45 % Fe, apatitt, flusspat, REoksyd,othitt).
Oversikt over aktuelle gruveprodukter, forutsetninger for produksjon og hvilke tema en må undersøke.
Vedlagt preliminær analyse (Jorolf Alstad 03.10.66) av RE Fe-konsentratet (0,17 % REoksyd)

INNBRETTING

TIL

DET KONGELIGE DEPARTEMENT FOR INDUSTRI OG HÅNDVERK

AD SÖFTESTAD GRUBER

Enkelte foreløbige undersøkelses-resultater og disses
betydning for en eventuell fortsatt grube-drift.

Institutt for Geologi, Blindern

25. feb. 1966

Per Chr. Sæbø

Cand. real.

Olav Albert Christophersen

Cand. mag.

26. feb. 66

Til Det Kongelige Departement for Industri og Håndverk.

Akers gt 42,

Oslo 1.

Ad innberetning nr. 1. vedrørende Söftestad Gruber.

Vi sender med dette brevet en innberetning om endel foreløbige resultater av våre undersøkelser av Söftestad malmen. Det er vår mening å gjøre oppmerksom på endel upåaktede muligheter ved denne malm typen. Den største usikkerhet ved innberetningen er at den bygger på altfor få analyser. Dette lar seg imidlertid lett rette på ved forholdsvis små omkostninger. Det er meget viktig å kjenne fordelingen av ortit i malmen og side-bergartene. Videre er det meget viktig å undersøke ortitens brukbarhet som RE-råstoff. Ortit er et silikat. Disse er som regel meget tungt løslige i syrer. Grunnen til at vi ser optimistisk på denne ortiten er at den er løslig i syrer, - ifølge cand.real. Alstad. Det vil si at kationene går i løsning og etterlater en SiO_2 -gel. Ellers vil vi peke på at ortiten inneholder meget små mengder Ce, derimot er det et høyt innhold av de mer sjeldne, meget kostbare elementer Nd, Dy og Gd.

Vi tillater oss å sende en kopi til bergmester Myra. Videre vil vi gjøre oppmerksom på at professor Bugge vel er den som best kjenner Söftestad Gruber og som best kan vurdere malm tilgangene i distriktet.

Da mange av de spørsmål som er berørt i innberetningen, ligger utenfor vårt fag-område, overlater vi til Departementet å innhente de ekspert vurderinger Departementet måtte finne nødvendige i denne saken.

Institutt for Geologi, 26. feb. 66

Per Chr. Sabö
Cand.real.

Olav Albert Christophersen
Cand. mag.

- I. Undersøkelses-resultater.
- A. Malmen inneholder et ortit-mineral.
Dette inneholder ca. 20 % sjeldne jordarts metaller.
En analyse utført av Cand. real. Alstad viser 0,17 vekt% RE_2O_3 i en gjennomsnitts prøve av rik malm.
Endel av denne mengden går inn i apatit ca 0,035 vekt% i følge en analyse utført av Roger Mitchell ved University of Manchester. Ren apatit vil da inneholde ca 0,5 vekt% RE_2O_3 . Malmen vil inneholde 0,135 vekt% RE_2O_3 knyttet til 0,6 til 0,7 vekt% ortit.
- B. Malmen inneholder flusspat, CaF_2 . Mengden er ikke bestemt, men størrelsesordenen er ca 0,1 vekt%.
- C. Apatit-innholdet er vekslende. Man må regne med 2 til 3 vekt%.
- D. Blå beryll er påvist i ganger i malmen. Jern-malmen inneholder blå apatit. Det kan tenkes at noe av denne blå apatit kan være beryll. Dette er foreløbig ukjent.
- F. Forøvrig er som kjent malmen en jern-malm med ca 35 til 45 vekt% Fe knyttet til magnetitt og hematitt.
-

II. Oversikt over aktuelle grube-produkter.

Basis: 100 000 tonn råmalm pr. år.

- A. Magnetit og hematit konsentrat. 68vekt% Fe. 50 000 t/år.
- B. Apatit-konsentrat. Basis 2,5 vekt% apatit. 2500 t/år.
- C. Ortit-konsentrat. Basis 0,5 vekt% ortit. 500 t/år.
- D. Flusspat-konsentrat. Basis 0,1 vekt%. flusspat. 100 t/år.
- F. Beryll-konsentrat ? Basis ?.

-
- G. Avgang. I hovedsaken hornblende, mindre mengder biotit, klorit, feltspat etc. ca. 40 000 t/år.
-

III. Råvare-priser.

Man kan til enhver tid skaffe seg en tilfredstillende oversikt over pris-utviklingen for jern-konsentratet, apatit-konsentratet, og flusspat-konsentratet.

Ortit-konsentratet er såvidt man vet ikke tidligere markedsført, men ved å sammenlikne med råvare-priser for andre RE-råstoffer er det rimelig å anta at prisen vil bli omkring 0,15 dollar pr. kilo. Det er dog mulig at prisen kan bli en del høyere da ortit-mineralet fra Söftestad inneholder helt ubetydelige mengder Cerium. Cerium er det billigste av alle jordarts metallene. Forøvrig kan man få et inntrykk av produksjon og priser ved å studere de vedlagte publikasjoner.

1 km/kg

IV. Nødvendige forutsetninger for produksjonen.

A. Malmforråd minimum 3 mill. tonn.

Basisproduksjon 100 000 tonn råmalm pr. år.

B. Fullt kjennskap til fordelingen av RE-metallene i
a) ortit b) apatit c) eventuelt andre mineraler.

C. Fullt kjennskap til ortit-mineralets løslighets-forhold
i syrer, utvinnings % av det totale innhold av RE-elementer
Dette er avgjørende for ortitens brukbarhet som RE-råstoff.

D. Total-oppberedning av malmen. Teknisk herredømme over de
forskjellige oppberedningsprosesser som vil komme til
anvendelse.

E. Klarlegging av alle spørsmål i forbindelse med verkets
avfallsprodukter og disses eventuelle skade-virkninger
i sjøer og vassdrag.

F. Transport-analyser.

G. Markeds-analyser.

H. En tilfredstillende løsning av avgangs-problemet.

I. Nøyaktige investerings-kalkyler, med tilsiktet stor
sikkerhets-margin.

V. Kommentarer.

A. Det framgår av de nevnte forutsetninger under pkt. IV.

at man er nødt til å engasjere en lang rekke eksperter,
både fra statlige og private bedrifter hvis man vil gjøre
seg noen forhåpninger om å løse disse problemer. Av viktig-
het er det at det blir drevet grundige malm-letnings
arbeider i distriktet.

B. Ad pkt. IV. A. Man bør muligens overveie andre alternativ
f. eks. henholdsvis 150 000 ; 200 000 tonn råmalm pr. år.

C. Ad pkt. IV. B. Man bør overveie muligheten av å ekstra-
here apatitens innhold av RE-metaller. Dette gjøres både

i Sovjet og Finland.

D. Ad pkt. I.W.G. Man bør overveie meget grundig om det er muligheter for å la ortit-konsentratet danne råstoff-grunnlaget for en norsk produksjon av RE-oksyder, rene metaller, kjemikalier etc. Inn i denne produksjon kunne man også trekke apatitens innhold av RE-metaller. Ved en slik foredling vil man kunne øke brutto-verdien kolosalt.

G. Ad pkt. II. G. og pkt. IV. H. Avgangen vil utgjøre ca. 40 000 tonn pr. år. Man burde undersøke meget nøye følgende anvendelses-muligheter.

1. Stein-ull produksjon.
2. Tjære-papp belegg.
3. Mineralitt-sement-puss.
4. Tilslag til betong, sement, asfalt, etc.

VI. Litteratur.

Vedlagt følger to sær-trykk som inntar en sentral stilling når det gjelder å skaffe seg et generelt bilde av den vestlige verdens produksjon av RE metaller, deres anvendelse og endelig prisene på både råstoffer og produkter.

Særtrykk nr. 1. Bureau of Mines Minerals Yearbook 1964.

John G. Parker: Rare-Earth Minerals and Metals.

Særtrykk nr. 2. Bureau of Mines. Bulletin 630.

Mineral facts and problems, 1965 Edition.

John G. Parker: Rare-Earth Elements.

Preliminær analyse av sjeldne jordarter i jern - malm - konsentrat fra Søftedal gruver.

Analysen ble foretatt ved Kjemisk Institutt avd. D ultimo april 1965 av undertegnede.

Prøven av konsentratet ble skaffet til veie av stud. real. Christophersen i samarbeid med cand.real. P.Chr. Sæbø ved Institutt for Geologi, og representerte 15 finknuste prøver tatt fra forskjellige dagsproduksjoner.

Cand.real. P.Chr. Sæbø har tidligere undersøkt konsentratet mineralogisk, og anslo innholdet av RE_2O_3 til ca. 1000 ppm. På bakgrunn av en slik størrelsesorden av innholdet ble foreliggende preliminnære analyse utført etter en "klassisk" gravimetrisk metode (se vedlegg).

Resultat av analysen: 0.17 % RE_2O_3

Resultatet representerer bare den del av de sjeldne jordarter som er løselig i syre og omfatter ikke RE_2O_3 -bidraget fra lombarditten i konsentratet, da lombarditten er uløselig i syre ifølge undersøkelsen av cand.real. P.Chr. Sæbø.

Oksydene ble løst i syre og undersøkt på cerium ved oksydasjon med bromat og felning av $\text{Ce}(\text{IO}_3)_4$. Analysen ga negativt resultat, men må ikke anses pålitelig nok til å konkludere noe om forholdet mellom cerium- og yttrium-elementene i prøven.

Oslo 3.10.-66

Jorolf Airdal

Analysereport

1. Innveid 2 prøver konsentrat 151.6 g og 199.5 g.
2. Dehydrering av SiO_2 ved behandling med conc. HCl og inndampning.
3. Oppløsning i 6N HCl . Uløst filtrert fra.
4. Løsning ekstrahert med eter 3 ganger for å fjerne Fe .
5. Felning av $\text{Ca} + \text{RE}$ med oxalat.
6. Oppløsning av bunnfall felt med flussyre.
7. Oppløsning av fluorider og felning med NH_3 .
8. Oppløsning av hydroksyder og ny felning med NH_3 .
9. Oppløsning og ny oxalatfelning.
10. Oppløsning av bunnfall og ny fluoridfelning.
11. Gjentatt hydroksydfelning. Vask av bunnfall ga negativ test på Ca .
12. $\text{RE}(\text{OH})_3$ løst og felt som oxalat. Glødet til oksyd ved 1000° og veid som RE_2O_3 .
13. Resultat: 256 mg og 350 mg
I prosent: 0.169 % og 0.175 %

Middelverdi: 0.172 %

Som preliminaranalyse er ikke dennes kvantitative gang kontrollert. En vil derfor anslå usikkerheten i resultatet til +20 % og -5 %:

$$\text{RE}_2\text{O}_3: \underline{(0.172 \begin{smallmatrix} +0.034 \\ -0.009 \end{smallmatrix}) \%}$$

Jonas Abrahamsen

OSLO 3.

P. O. BOX 5430 15.11.66

Direktør J.G. Engzelius
Elektrokemisk
Elkemhuset
P.O. Box 5430

OSLO 3

Sjeldne jordarter

Kjære Engzelius,

Jeg hadde i går en meget interessant samtale med førstekonservator J.A. Dons ved Mineralogisk Geologisk Museum. Han viste meg det geologiske kart over Telemark-området som dr. S. Fossli nedla meget arbeid på, men ikke rakk å fullføre, da han døde i 1951. Dr. Fossli's kart ble i sin tid gjort for NGU og er videre bearbeidet av konservator Dons og andre.

Så vidt jeg forstår konservator Dons går det arbeidet, som dekkes av det såkalte "Telemarks-prosjektet", langt videre enn dr. Fossli's kart og gir også selvfølgelig detaljer utover hva han kunne gjengi den gang. Konservator Dons fortalte meg at han med avbrytelser har beskjeftiget opptil 30 kandidater i arbeid på "Telemarks-prosjektet", blant dem en rekke utlendinger, fra Portugal, India, England, USA og andre land, og han viste meg det kartet som bygges opp på opplysningene fra disse undersøkelsene.

./.

Vi snakket en del om Søftestadforekomstene som han øyensynlig kjente meget godt. Han har personlig arbeidet inngående med geologien innen området, og gav meg vedlagte særtrykk fra Norsk Geologisk Tidsskrift, Vol. 45, part 1, 1965, om en forekomst ved Nisservann rett overfor Søftestad, men som altså ikke angår jernmalm. Vedr. den tidligere omtalte anomali nord for Søftestad, mente konservator Dons at den nok også kan tenkes å være en feiltydning av magnetometriske målinger forårsaket av magnetittimpregnasjoner i granitter i fjelltopper (altså med kortere avstand til flyet enn fjellgrunnen for øvrig).

Når det gjelder den jernmalforekomsten som man hittil har drevet på, fortalte konservator Dons at den etter hans mening er meget sterkt foldet i 2 plan østenfor hvor man hittil har drevet. Han refererte også til oppfatninger uttrykt av bergingeniør A. Heltzen som han tok sterk avstand fra når det gjelder denne foldesonen.

Det beste og mest pålitelige materiale når det gjelder hva man vet om Søftestadforekomsten finnes selvfølgelig i Søftestads egne arkiver, eventuelt i Industridepartementets Bergverkskontor. Det tilsvarende konstaterte vi også når det gjelder Søve som vi besøkte i sommer sammen med professorene Erämetsä og Bjørlykke, og i følge med formannen for styret i Søve gruver, direktør P. Holmesland i Norsk Hydro.

OSLO 3.

P. O. BOX 5430

Vi drøftet kort det område som cand.real. Sæbø antydet som "En geokjemisk interessant provins", men konservator Dons mente at grensene for den nok bør legges videre enn antydet på kartet jeg sendte deg 9.11. Således ligger molybdenforekomstene i dette området like ved hotellet i Vrådal og en annen like syd for Kviteseidvatn. Jernmalforekomstene vest for Nisservann ligger også utenfor det området som jeg rammet inn 9.11. (lenger vest).

- ./.. Vedlagt følger xerox-kopi av "Geological map, compiled by J.A. Dons 1959, The Precambrian Central Telemark area, Southern Norway" fra Norges Geologiske Undersøkelse. No. 212 h.

- Collin ringte meg i går og antydet at siv.ing. Børdalen, som har arbeidet med oppgaver for Elektrokemisk ved SI, nå vil kunne disponeres for nye oppgaver. Collin var interessert i eventuelt å utdanne ham på området sjeldne jordarter. Jeg fortalte da at amanuensis J. Alstad hos professor Alexis Pappas ved Kjerne-kjemisk Institutt (som leier lokaler hos SI) har 15 prøver av malm fra den siste tids drift i Søftestad, som han har analysert på sum RE_2O_3 , se vedlagte kopi av "Preliminær analyse av sjeldne jordarter i jern - malm - konsentrat fra Søftedal gruver" ved J. Alstad datert 3.10.66.

Alstad har lenge ønsket å analysere prøven mere detaljert med hensyn på de enkelte jordarter. Jeg foreslo at Børdalen gjør dette under ledelse av Alstad. Collin var enig og vil ta kontakt med Alstad. Dette skulle etter min mening tjene 3 formål:

- 1) Børdalen ville bli lært opp innen området,
- 2) vi ville vite mer om innholdet i Søftestadmalmen,
- 3) Alstad ville få de opplysninger han ønsker (uten utlegg for Kjerne-kjemisk institutt og uten å belaste deres arbeidskraft som er mer enn knapp).

Som du vil huske reiser Alstad og jeg tirsdag 22.11. til USA for å besøke installasjoner som fremstiller og forsker på sjeldne jordarter og er tilbake 13.12.

Ville det være mulig for deg å være med på en kort utflukt til Søftestad mellom den 13.12 og jul, sammen med professor J. Bugge, cand.real. P.Chr. Sæbø og eventuelt dosent Marcus Digre? På en slik tur skulle det bli mulig å få med seg prøver av også sidebergarten (apatitt) og impregnasjonsmalm fra "avgangshaugene" ved Søftestad. Det vil i så fall kanskje være best at vi også er ledsaget av representanter for Søftestad bostyre eller Industridepartementet. Jeg går ut fra at det skulle være en smal sak for meg å arrangere det på vegne av NTNf.

- ./.. For din underretning vedlegges xerox-kopi av "Innberetning til Det Kongelige Departement for Industri og Håndverk" datert 25. februar 1966, ved cand.real. P.Chr. Sæbø og cand.mag. O.A. Christophersen. Collin har også fått en kopi av dette med tillatelse fra forfatterne.

Med vennlig hilsen



Orvar Braaten