



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4744	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel P.M. vedr. utnyttelsen av Andorgöymalmen				
Forfatter Müller, Brostrup		Dato År 1940	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Ibestad	Fylke Troms	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13321	1: 250 000 kartblad Narvik
Fagområde Geologi Boring	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Andørja Ibestad Asta	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Fe magnetitt			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse				

vedr. utnyttelse av Andorgöymalmen.

De undersøkelser som Jernstudieselskapet denne sommer har utført på Andorgöy har godtgjort at det forefinnes rikelige malmengder for stordrift. Likeså er stadfestet de tidligere resultater m.h.t. malms sammensetning, således at man kan regne med omtrent følgende sammensetning:

Fe : ca. 33 % hvorav ca. 27 % syreoppløselig.
P : ca. 1,4 "

Mineralogisk består malmen av magnetitt, apatitt, glimmer, granat, hornblende og magnetkis i intim sammensetningsvoksning i kvartsmatrix. Knusingen må derfor drives temmelig langt ned for å oppnå en tilfredsstillende separering av magnetitt og magnetkis på den ene side og de forskjellige bergartsmineraler på den annen side, dersom dette tilsiktes. Finhetsgraden bør da være i størrelsesorden 200 masker hvilket er godtgjort ved tidligere forsøk med malmen.

Ved nyttiggjørelse av Andorgöymalmen bør man tilsikte såvel jern- som fosforinnholdet. De alternativer som da foreligger er:

- Alt. I. Direkte smelting som stykkmalm til Thomasråjern, og nyttiggjøring av fosforet som Thomasfosfat.
- Alt. II. Direkte smelting som stykkmalm til støperiråjern, hvorved fosforinnholdet nyttiggjøres i jernet.

Ved begge disse alternativer kan Andorgmalmen kun anvendes i den nødvendige mengde for oppnåelse av det tilsiktede fosforinnhold. Disse mengder er:

Ved alt. I. (2 % P) : 1400 kg. pr. tonn tilsv. 460 kg. Fe
" " II. (ca. 1% P) : 700 " " " "

Da malmen inneholder 35-40 % kiseltsyre vil beskikningen til tross herfor bli sterkt sur og kreve tilsetning av store kalkstenmengder for dannelselse av en passende slagg.

Slaggmengden kan reduseres betraktelig ved "sursmelting" i hvilket tilfelle man dog får et sterkt svovelholdig jern, som for anvendelse må underkastes en omhyggelig og kostbar svovelrensing. Smeltearbeidet vil dog i alle tilfeller bli såpass stort at kilowattimeforbruket pr. tonn råjern kommer opp i mellom 3000 og 3500 kilowattimer pr. tonn. Det vil igjen si at man kun kan oppnå 70 - 80 % av den produksjon som ville være mulig ved anvendelse av f.eks. en jernrik sinterbeskikning. Sammenliknet med f.eks. fosforrik Kirunamalm, viser beregningen at Andorgöymalm smeltet som stykkmalm ikke vil være konkurransedyktig.

En anvendelse av Andorgöymalmen som stykkmalm - med "basisk" eller "sur" smelting, bør derfor kunne komme på tale for jernverk med en stor unyttbar produksjonskapasitet, hvor den resulterende senking av produksjonen allikevel ikke spiller noen rolle. Eventuelt kan malmen også tenkes anvendt i nødstilfelle hvor fremstillingsprisen spiller mindre rolle, f.eks. til fremstilling av støperiråjern i krisetider.

De andre anvendelsesalternativer regner med knusing og anriking av Andorgöymalmen etter forskjellige metoder:

Alt. III. Knusing og flotasjon av malmen med etterfølgende magnetiske separasjon, hvorved vinnes et renest mulig magnetisk konsentrert og et apatitt konsentrat.

Alt. IV. Knusing og magnetisk separasjon av malmen med påfølgende flotasjon av avgangen på apatitt. Også her vinnes et apatitt konsentrat og et magnetittkonsentrat, som dog ikke vil være av så høy kvalitet som det der vinnes etter alt. III.

De to konsentrater kan tenkes anvendt på følgende måter:

- a) Begge konsentrater opparbeides, selges og anvendes særskilt. Sligen anvendes som fosforfattig råjernsbeskikning, og apatitten selges f.eks. til superfosfatfabrikasjon. Denne metode passer best for alt. III hvor sligen er av den høyeste kvalitet.
- b) De to konsentrater blandes og sintres sammen til en jern- og fosforrik råjernsbeskikning for fremstilling av Thomasråjern eller støperiråjern. Denne metode bør komme til anvendelse for alternativ IV som vel vil være den billigste anrikningsmetode og hvor sligens fosforinnhold ikke spiller noen rolle.

Som det vil fremgå forutsetter alt. I og alt. II (direkte smelting) at det eksisterer et stort norsk jernverk (resp. råjernsverk) for nyttiggjørelse av malmen, idet malmen som sådan ikke kan tenkes å bli noen eksportvare. Ved alt. III og IV med de derunder nevnte anvendelsesformål står man her friere, særskilt gjelder dette en anvendelse etter a) hvor jernmalmslignen bør kunne fåes i en god eksportkvalitet, samtidig som apatittinnholdet bidrar til selvhjulpenhet i gjødningsstoffer og reduserer det beløp utenlandsk valuta som trenges hertil. En eksport av en blandet magnetitt-apatitt-slig er vel derimot aktuell, sålenge de kontinentale land har rikelig tilgang på annen fosforholdig malm.

Under de nåværende forhold, da jernsakens løsning er skutt ut på ubestemt tid, synes det derfor mest rasjonelt å gå inn for en anvendelse av Andorgöy-jernmalmsfelt ved fremstilling av en høyverdig eksportlig og et apatittkonsentrat for innenlandsk superfosfatproduksjon.

Man bør derfor se nærmere på de resultater som foreligger med hensyn til anrikningsmuligheter for Andorgöymalmen.

Forsøk ved Elektrokemisk.

I mars 1938 ble det utført en del forsøk ved Elektrokemisk av ing. O. Crone-Aamot. En av de tilsendte prøver svarte i jerninnhold til det tidligere angitte gjennomsnitt for malmen, hvorfor særlig forsøkene med denne er av interesse.

Den foretatte undersøkelse viste at apatitten ikke lot seg fjerne fra magnetitten bare ved magnetisk separasjon, til tross for høy nedknusingsgrad (200 masker). Først når malmen før den magnetiske separasjon underkastes en flotasjon på apatitt, oppnåes en tilfredsstillende sligkvalitet.

Følgende resultat ble oppnådd:

A. Grovknust til minus 20 masker, uten flotasjon.

	<u>Fraksjon</u>	<u>Vekt-%</u>	<u>% Fe x)</u>	<u>% P</u>
Magnetisk	+ 65 m.	13,0	25,4	0,96
Konsentrat	+ 100 "	25,0	35,6	0,46
48,0 % av	+ 200 "	37,0	59,2	0,58
påsett malm	+ 300 "	13,5	64,5	0,90
	+ 300 "	11,5	67,6	0,51
		<u>100,0</u>	<u>50,56</u>	<u>0,63</u>
Avgang	+ 65 m.	9,3	9,54	0,40
52,0 % av	+ 100 "	24,2	-	-
påsett	+ 200 "	33,5	4,83	0,74
malm	+ 200 "	33,0	-	-

B. Finknust til 75,2 % - 200 m. og flotasjon av apatitten för

magnetisk konsentrasjon:

	<u>Fraksjon</u>	<u>Vekt-%</u>	<u>% Fe x)</u>	<u>% P</u>
Magnetisk	+ 100 m.	1,0	-	-
konsentrat	+ 200 "	17,6	-	-
36,0 % av	+ 300 "	33,9	-	-
påsett malm	+ 300 "	47,5	71,6	0,027
		<u>100,0</u>	<u>70,6</u>	<u>0,042</u>
Apatittkonsentrat		4,6	70,6	10-11
Magnetittkonsentrat		36,0	70,6	0-042
Avgang		59,4	3,3	0,55
		<u>100,0</u>	<u>27,4</u>	<u>0,8</u>

Resultatene kan stilles ennå klarere opp mot hinannen ved å sammenlikne analysene av de fraksjoner magnetittkonsentrat som passerer gjennom 300 masker i forsøkene A og B:

Magnetisk separasjon.

	<u>A. Uten flotasjon</u>	<u>B. Med flotasjon</u>
% Fe	67,6	71,6
" P	0,51	0,027

Det synes dog av senere undersøkelsesresultater som om disse påfallende resultater skyldes utilfredsstillende forsøksbetingelser, som f.eks. utilstrekkelig vasking av malmen för den magnetiske separasjon.

x) Alt Fe-innhold gjelder syreoppl. Fe (d.e. magnetittjern). Silikatjern er ikke tatt hensyn til.

Forsøk ved Christiania Spigerverk.

I desember 1940 er det ved Christiania Spigerverk utført en del foreløbige anrikningsforsøk, dog uten flotasjon, med jernmalm fra Andorgöy. Forsøksmalmen er et gjennomsnitt av de hovedprøver som er tatt fra Kuliberget og kan ventes å svare omtrentlig til gjennomsnittet av den malm som forefinnes her. Prøvene er:

Nr. Prøvetagn.	% Fe (syreoppl.)	% Fe (uoppl.)	% P
4. Fra heng, i ren malm	22,30 %	7,50	1,30
5. Midt i malm, ren malm	28,75	7,40	1,36
6. Fra ligg, i ren malm	25,50	4,59	1,86

Gjennomsnittsprøven holdt følgende analyse:

Fe (total)	: 32,80 %	tilsv. Fe_2O_4	: 37,42 %
Fe (syreoppl.)	: 27,10 "	" $FeO(sil)$	: 5,70 "
SiO_2	: 36,30 "		36,30 "
CaO	: 5,10 "		5,10 "
MgO	: 2,84 "		2,84 "
P	: 1,48 "		3,40 "
S	: 0,37 "		0,37 "

Al_2O_3 er tidligere analysert til:	ca.	92,76 %
		3,0 "
	Sum	95,76 %

Etter hva det foreligger om malmens mineralogiske sammensetning, antas mineralselskapet i malmen, basert på ovenstående å være:

Magnetitt (Fe_2O_4)	ca. 36,5 %
Magnetittkis (FeS)	- 1,0 "
Apatitt ($3Ca_2(PO_4)_2 + CaF_2$)	- 8,0 "
Silikater: Jernsilikat (Fe_2SiO_4)	- 8,1 "
Hornblende ($CaSiO_3$ 3 $MgSiO_3$)	- 5,0 "
Granat, biotitt og andre Mg-Al-silikater	- 0,0 "
Kvarts: (SiO_2)	- 26,9 "
	Sum ca. 94,5 %

Som teoretisk oppnåelig maksimum ved tilstrekkelig nedknusing av malmen, skulle man således kunne vente seg følgende utbytting ved magnetisk konsentrasjon:

37,5 % konsentrat, inneholdende all magnetitt og magnetkis.
62,5 " avgang, " alle bergarts-mineraler.

Anrikningsforsøk ble utført med 6 kg. av denne malm, nedknust til følgende kornstørrelser:

+ 150 m.	2,5 %
- 200 "	13,5 "
- 200 "	84,0 "

(Knusingsgraden svarer altså til Elektrokemisk's forsøk B).

Den magnetiske konsentrasjon ble foretatt i en Bringseparator, og ga følgende resultat:

Magnetisk konsentrat: 35,66 Vekt-% med analyse:

Fe	:	70,8	%
P	:	0,058	"
S	:	0,73	"

%-innholdet i konsentrat. Utbytte ved anrikn

Magnetitt:	96,1 %	94,0 %
Magnetkis:	2,0 "	71,0 "
Apatitt:	0,3 "	1,3 "
Bergart ellers	1,6 "	1,3 "
Det samlede jernutbytte inkl. silikatjern:		77,0 "

Avgang: 64,34 Vekt-%, med analyse.

P : p 2,27 % tilsv. apatitt: 12,48 %

Resultatet av dette anrikningsforsøk er for såvidt meget oppmuntrende som det synes å vise at apatitten forholder seg nøyaktig som de andre bergartsmineraler ved separasjonen, til tross for Elektrokemisk's resultater i motsatt retning.

Videre forsøk med mindre nedknusing av malmen er nå igangsatt. Det vil da bli tatt analyse av hver enkelt fraksjon.

Videre nødvendige forsøk med Andorgöy-malmen.

Den sterke nedknusing som synes nødvendig for å oppnå et såvidt lavt fosforinnhold er temmelig kostbar og kan vanskelig gjennomføres i storindustriell målestokk. Dette så meget mere som sligen da vil bli for finkornet for sintring, og må underkastes en kostbar brikettering for eksport.

Sligens fosfor- og svovelinnhold vil enn videre selv i beste fall medføre at malmen blir ansett og betalt som en annenklassens vare.

Man bør derfor undersøke de muligheter som foreligger for høyning av sligens kvalitet ved flotasjon, og da såvel på apatitt som på magnetkis. Fosforinnholdet er dog utvilsomt det farligste kvalitetsnedsettende faktor, idet svovelinnholdet ved sintring kan bringes ned i under 10 % av det opprinnelige, mens ytterligere S-rensing finner sted i selve smelteovnen. Fosforinnholdet derimot gjenfinnes praktisk talt i sin helhet i råjernnet.

Flotasjonen kan tenkes innskjaltet før eller etter den magnetiske konsentrasjon. I første tilfelle kombineres den med den i alle tilfelle nødvendige flotasjon av avgangen på apatitt. Denne metode blir sikkert den billigste men gir neppe så rent produkt som en flotasjon av det magnetiske konsentrat. Alle disse forhold m. klarlegges fullt ut ved forsøksserier i et moderne flotasjons- og anrikningslaboratorium.

Inntil resultatene fra disse forsøk foreligger vil alle teknisk-økonomiske beregninger for nyttiggjørelse av Andorgöy-malmen ved anrikning bli mere eller mindre hypotetiske.

De undersøkelser som må foretas for å få brakt malmens anrikningsmuligheter på det rene, kan antagelig innpasses i følgende skjema:

Undersøkelsenes oppgave:

- 1) På billigst mulige måte å skaffe en høyverdig eksportslig, og et rikt apatittkonsentrat.
- 2) På billigst mulig måte å skaffe et blandet apatittmagnetittkonsentrat for anvendelse til fosforrikt råjern.

I begge tilfelle må man finne det økonomiske optimum ved å sammenholde omkostningene ved anrikningsverket med omkostningene ved anvendelse av de resulterende malmtyper i jernverket. De undersøkelser som må gjøres for å løse disse oppgaver blir det utførende laboratoriums sak å planlegge. Følgende forsøksserier vil dog antagelig bli aktuelle:

- a) Flotasjon av avgangen på apatitt, med fastleggelse av den beste og billigste metode hertil.
- b) Flotasjon av den nedknuste malm på apatitt, med fastsettelse av gunstigste nedknusningsgrad og andre betingelser for oppnåelse av en økonomisk gjennomførbar prosess.
- c) Flotasjon av den nedknuste malm på magnetkis.
- d) Flotasjon av det magnetiske konsentrat på magnetkis.
- e) Flotasjon av det magnetiske konsentrat på apatitt.

Da flotasjon av apatitt er en hittil lite påaktet prosess, som først i det siste har fått aktualitet ved prof. Brings forsøk på flotasjon av Grängesberg-malmen, synes det tilrådelig å overdra utførelsen av de ovenfor antydde flotasjonsundersøkelser for Andorgöymalmen til prof. Brings laboratorium i Stockholm.

Dette bør gjøres så snart dr. Carstens' rapport fra sommerens undersøkelser på Andorgöy foreligger.

Teknisk-økonomiske beregninger.

Ifølge bergingeniør Johanssons rapport av 23/9.1916 regnes med at brytingen kan skje i stoller uten oppfordring av bergart eller vann. Malmen sprenges bare løs og lastes i vogner som deretter rutsjes ned til malmlager eller anrikningsverk. Gråberget har tilstrækkelig fasthet til at man ved å la 20-25 % av malmengden stå igjen, kan unngå gjenfylling eller forstøttningsarbeider.

Da forholdene således muliggjør meget billige og enkle anlegg anslåes råmalmens totale kostende ved anrikningsverket til maks. kr. 1,75.

Det regnes videre med at man ved anrikning kan få et konsentrat med 70 % Fe under anvendelse 2.1/2 - 3 tonn råmalm pr. tonn slig. Omkostningene ved den magnetiske anrikning anslåes til kr. 1,25 pr. tonn råmalm, altså tilsammen kr. 3,- ved prisnivå 1916.

I henhold til det foregående regnes med 2 anrikningsalternativer:

1. Fremstilling av fosforrike jernmalmslig.

Fremgangsmåten blir her etter bryting av malmen en nedknusing til en kornstørrelse som tillater etterfølgende sintring av konsentrat. Denne forholdsvis grovknuste malm underkastes magnetisk konsentrasjon og avgangen flotteres på apatitt. Apatittkonsentratet og magnetittkonsentratet blandes deretter og går til lager for ferdig slig.

Det forutsettes oppnådd følgende resultater:

Malmsammensetning: 27,0 % Fe som magnetitt.
1,4 " P som apatitt.

Sammensetning og fordeling av konsentratene.

	<u>Vekt-%</u>	<u>Fe-% (magn.)</u>	<u>P-%</u>	<u>S-%</u>
Magnetittkons.	35,7	65,0	0,1	0,7
Apatittkons.	8,0	4,3	14,0	0,1
Avgang	54,5	4,3	0,5	0,2
	100	27,0	1,4	0,38

Sligsammensetning ved blanding av: 82,4 % magn. kons.
17,6 " apatitt kons.

% Fe : 54,4
" P : 2,55
" S : 0,6

Fremstillingsutgifter:

Fra 1916 til 1938 antas prisnivået å ha steget med 50 %. Bergingeniør Johanssons driftsoverslag for bryting og magnetisk konsentrasjon økes derfor tilsvarende. Hertil kommer enn videre utgifter til flotasjon. Da avgangen på forhånd (etter separeringen) er knust og vasket, kan anlegget gjøres meget enkelt, hvorved flotasjonsutgiftene nærmest bare blir reagensenes kostende. Uten nærmere kjennskap til de mengder som fordres og deres pris, kan man for forhåndskalkyle regne med ca. kr. 1,50 pr. tonn knust gods.

Enn videre utgift som kommer til er forretning av kjøpesummen (kr. 125.000) med 5 % og lisens som er fastsatt til 15 øre pr. tonn råmalm.

Gruben forutsettes drevet med den nødvendige produksjon for å tilveiebringe det nødvendige fosfor i 120.000 tonn Thomasråjern, med en årsproduksjon av: ca. 100.000 tonn slig pr. år.

Påsetningen blir ved ovenstående forutsetninger 2,2 tonn råmalm pr. tonn ferdig sligblanding.

	<u>Kr.pr. tonn rågods</u>	<u>Kr.pr. tonn slig</u>
Utgifter ved gruben	2,60	5,70
Magnetisk konsentrasjon og knusing	1,85	4,10
Flotasjon av apatitt	0,95	2,10
Renter og lisens	0,20	0,40
Skipningsutgifter, div.		0,70
Selvkostende for slig fob. Kråkerøyhamn :		13,00
Fraktsomkostn. Andorgøy-Mo i Rana		3,00
Sintring av jernmalmsligen		4,00
Selvkostende for sinter med ca. 55% Fe, 2,6% P og 0,005 % S		20,00

I 1938 måtte man regne med en pris av kr. 25,00 pr. tonn ved verket for 60 %ig Kiiruna-D stykke malm. Andorgøysligen er i sammenlikning hermed fullt ut konkurransedyktig, hvilket ikke var tilfelle med Andorgøystykkmalen til en selvkostende pris av kr. 6,- pr. tonn.

Dette alternativ vil derfor være meget aktuelt for et evt. nord-norsk jernverk.

2. Fremstilling av fosforfattige malmbriketter og a-atittkonsentrat for innenlandsk superfosfatfremstilling.

Frångangs måten antas i dette tilfelle å være at malmen etter bryting nedknuses til de finest mulige kornstørrelser, og derpå underkastes selektiv flotasjon, først på svovelkis og magnetkis og derpå på apatitt.

Avgangen fra flotasjon som inneholder all apatitt gjennomgår derpå magnetisk konsentrasjon. Magnetittkonsentratet briketteres for eksport. Apatittkonsentratet lagres og forsendes til superfosfatfabrikasjonene.

Det forutsettes oppnådd flg. resultater:

Malmsammensetning : 27,0 % Fe som magnetitt
1,4 " P som apatitt
Utbytte ved anrikning : 94,0 " av Fe i magnetitt
85,0 " av P i apatitt.

Sammensetning og fordeling av konsentratene:

	<u>Vekt-%</u>	<u>% Fe (magn.)</u>	<u>% P</u>	<u>% S</u>
Magnetittkonsentrat	36,2	70,0	0,03	0,7
Apatitt- "	7,9	22,7	15,0	0,1
Avgang	55,9	2,7	0,40	0,2
	<u>100</u>	<u>27,0</u>	<u>1,4</u>	<u>0,38</u>

Forutsettes også magnetkisen avflottert, deler magnetittkonsentratet seg omtrent som følger:

	<u>Vekt-%</u>	<u>% Fe</u>	<u>% P</u>	<u>% S</u>
Magnetittkons. (rem)	35,4	70	0,03	0,05
Magnetkiskons.	0,8	68	0,03	29,0

Salgsvarer:

Magnetittkonsentratet 354 kg. pr. tonn råmalm:

Fe : 70,0 %
P : 0,03"
S : 0,05"

Apatittkonsentratet 79 kg. pr. tonn råmalm.

P : 15 % tilsv. ca. 85 % apatitt.

For dette apatittkonsentrat antas oppnådd samme pris som for russisk fosforitt, nemlig:

kr. 35,- pr. tonn eller ca. 40 öre pr. unit fosfat oif.

med fradrag av kr. 8,- pr. tonn i frakt og lastningsutgifter, svarer dette til en godskrift pr. tonn anvendt råmalm av Kr. 2,20 som kommer sligfremstillingen til gode.

Fremstillingsutgifter:

Gruben forutsettes også for dette alternativ drevet med:

ca. 100.000 tonn slig
" 22.000 " apatittkonsentrat pr. år (tilsv. ca. halvparten
av landets importbehov for rå fosfat.

Påsetningen blir ved ovenstående forutsetninger: 2,8 tonn råmalm pr. tonn slig. Utgiftene ved gruben blir de samme som for Alt. 1. Derimot blir utgiftene til magnetisk konsentrasjon betydelig større på grunn av den høyere nedknusing. Stigningen i knuseomkostningene anslåes til kr. 0,05 pr. tonn råmalm.

Apatitt- og magnetkisflotasjonen utføres forutsetningsvis for den magnetiske konsentrasjon, og antas å kunne utføres for kr. 2,- pr. tonn råmalm.

	<u>Råmalm</u> <u>kr. pr. tonn</u>	<u>Jernmalmbriketter</u> <u>kr. pr. tonn</u>
Utgifter ved gruben	2,60	7,30
Knusing og separering	2,50	7,00
Flotasjonsomkostninger	2,-	5,60
Brikettering		5,-
Renter, lisens		0,50
Skipningsutgifter, div.		0,70
		<u>26,10</u>
Gådeskift for apatitt	2,20	<u>6,20</u>
		<u>19,90</u>

I 1938 oppnåddes for Sydvarangerbriketter med basis 66 % Fe:
kr. 24,- pr. tonn.

I 1936 var den tilsvarende pris kr. 20,-. For 70%ige briketter svarer dette med en skala av 50 öre pr. 1 % Fe til henholdsvis kr. 26,- og kr. 22,-

En utnyttelse av Andorgöymalmen ved fremstilling av en høyverdig eksportslig og et apatittkonsentrat, synes derfor å kunne være aktuelt, også uten tilknytning til et norsk jernverk.

Konklusjon:

Med det kjennskap man idag har til Andorgöymalmen, etter undersøkelse i feltet og foretatt anrikningsforsøk og beretninger, synes det som om feltenes utnyttelse bør skje ved anrikning av malmen, heller enn ved direkte smelting.

De nyeste flotasjonsresultater har åpnet muligheter for gjennomføring av malmens anrikning ad flere forskjellige veier.

- 1) For utnyttelse av malmen i forbindelse med et norsk handelsjernverk synes det riktig å legge an på utvinning av fosforrik, ikke helt høykonsentrert sintermalm.
- 2) For utnyttelse av malmen for eksport bør den kunne opparbeides til en høykonsentrert ren eksportslig, som da også bør briketteres ved anrikningsverket.

De utførte apporksimativberegninger synes å vise at begge disse metoder bør kunne gjennomføres på en økonomisk fordelaktig måte. De beregningene som nevnt er baser på nokså hypotetiske anrikningsresultater, og dermed forbundne driftsutgifter, kan de dog ikke tillegges mere betydning enn som en ren forhåndsorientering.

For å tilveiebringe sikkert underlag for nye beregninger bør derfor snarest utføres de for omtalte anrikningsforsøk med malmen. Dessuten bør det legges en grubeplan med nøyaktigere beregning av de med anlegg og drift av grube og anrikningsverk forbundne utgifter.

1940

Brostrup Müller
(sign)