



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7011	Intern Journal nr 	Internt arkiv nr 	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Kautokeino kobberfelter	Ekstern rapport nr 	Oversendt fra Bidjovagge Gruber a.s.	Fortrolig pga 	Fortrolig fra dato:

Tittel

Flotasjon av kobbermalm fra Bidjovagge

Forfatter

Mortenson, Magne
Hattrem, Thor

Dato År

05.05 1962

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Kautokeino kobberfelter A/S,
USB

Kommune

Kautokeino

Fylke

Finnmark

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

18334

1: 250 000 kartblad

Nordreisa

Fagområde

Oppredning

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Bidjovagge

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Malmtypene beskrives og flotasjon på feltsittisk og grafittførende typer. Sistnevnte diskuterer avflotering av friknust grafitt i første steg, fulgt av selektiv eller bukl-selektiv flotasjon som gir et kobber-konc på 16-22%.

I forbindelse med flotering av malm av felsittisk karakter, vises det til at Au konsentreres sammen med kobberet, eksempel er 14,1 g/t Au i konc.

Rapporten er vedlagt en egen flot.rapport som beskriver pilotforsøk av meget grafittrik svartskifer., datert 07.05.1962

Oppredningslaboratoriet

N.T.H.

FLOTASJON AV KOBBERMALM

FRA

BIDJOVAGGE

Mai 1962

OPPREDNINGSLABORATORIET, N.T.H.
TRONDHEIM

FLOTASJON AV KOBBERMALM FRA BIDJOVAGGE -
KAUTOKEINO KOBBERFELTER , STATENS UNDERSØKELSER.

1. Malmtyper.
- 2a. Flotasjonsforsøk, malm av felsittisk karakter.
- 2b. Flotasjonsforsøk, grafittrik malm fra forekomst C.
3. Stamtre for behandling av Bidjovagge malm.
4. Rapport om pilotflotasjon av apatittrik malm.

Oppredningslaboratoriet, 5. mai 1962.



N. Mortenson


Th. Matten.

FLOTASJON AV KOBBERKIS - BIDJOVAGGE GRUDEFELT.

1. Malmtyper.

De forskjellige forekomster i feltet vil ved avbygning gi malmer som oppredningsteknisk sett er av forskjellig karakter. Forekomst A og B kan betegnes som felsittiske malmforekomster med kobberkis, svovel-og magnetkis i silikat og delvis karbonatholdige bergarter.

Forekomst C består av en sone av felsittisk malm og i hovedsonen av en breksiert grafittrik malm. I begge malmtyper finner en samme sulfider som i forekomst A og B. I grafittsonen finnes delvis større konsentrasjoner av magnetkis.

2a. Flotasjonsforsøk. Malm av felsittisk karakter.

I vår rapport av 14.oktober 1959 er fremlagt et forslag til stamtre for behandling av felsittisk malm ved selektiv flotasjon av kobberkis og et foreløbig stamtre for etterfølgende flotasjon av svovelkis. Forslaget er basert på laboratorieforsøk med en malmprøve som holdt 2,7 % Cu, ca. 10 % S, ca. 10 % Fe, ca. 3,5 % CaCO_3 og ca. 70 % uløst silikat. Ved selektiv kobberflotasjon er oppnådd et høyverdig kobberkonsentrat med min. 25 % Cu. Avgang fra kobberflotasjonen holdt under 0,1 % Cu motsvarende en kobberutvinning på min. 90 %.

Svovelkis kan utvinnes i avgang fra kobberflotasjonen.

Konsentratets gehalt vil være avhengig av forhold svovelkis/magnetkis.

Malmens guldinnhold vil for en vesentlig del samles i kobberkonsentratet. Et kobberkonsentrat med 26,9 % Cu vil etter analyser fra tre uavhengige laboratorier (opplysning fra Kautokeino kobberfelter) holde ca. 14,1 g. guld og 16,5 g.sølv pr. tonn. Bortsett fra jern i jernsulfider fører kobberkonsentratet bare "spor" av andre metaller bortsett fra litt nikkel (ca. 0,17 %).

2b. Flotasjonsforeøk - grafittrik malm fra forekomst C.

Grafitt er et utpreget aerofilt mineral som floterer meget lett med tilsats av skumagens. Ved vanlig flotasjon vil derfor grafittkonsentreres sammen med kobberkis som delvis også floterer av vanlig skumagens som pine-olje. Skal det fremstilles kobberkonsentrat med tilfredsstillende gehalt og utvinning, krever dette et selektiv skille mellom grafitt og kobberkis. Skillet kan prinsipielt utføres ved 1) deaktivering av grafitt så kobberkis floterer alene, 2) deaktivering av kobberkis så grafitt floterer vekk før kobberflotasjon, 3) valg av skumagens som bare floterer grafitt, men ikke kobberkis. De forskjellige muligheter har vært undersøkt ved langvarige lab.arbeider. Resultatet av disse viser at den i hvertfall for tiden beste løsning oppnås etter alternativ 3 - med en første flotasjon av grafitt ved passe skummer i flotasjonsmaskiner som arbeider med liten luftimblåsing og lavt skumlag og derpå følgende kobberflotasjon.

Etter flotasjon av den friknuste floterbare grafitt følger en kobberflotasjon med xanthat aktivering. Prosessen kan utføres på 2 vesentlig forskjellige måter: 1) Selektiv flotasjon av kobber etterfulgt av kisflotasjon, eller, 2) Bulk-selektiv flotasjon med fremstilling av et samlet konsentrat av kobberkis og kis med etterfølgende flotasjonsskille av disse komponenter i et kobber og et kiskonsentrat.

Det er ennå ikke mulig å påpeke hvilken av disse prosesser som vil gi best resultat.

Magnetkis i malmen viser seg å være sterkt magnetisk. Det er derfor mulig at en magnetseparasjon på passe sted i stamtreet, kan være rasjonell for å fjerne magnetkis som er relativ vanskelig å behandle flotasjonsteknisk sett. Ved våre forsøk med kontinuerlig flotasjon er hittil bare undersøkt selektiv kobberkisflotasjon etter en avflotering av grafitt. I forsøkene er brukt en meget grafittrik råmalm som holder ca. 1,6 % Cu. Ved behandlingen i pilotanlegget er avflotert et grafittprodukt med over 50 % C og et kobberinnhold mellom 0,25 til 0,3 %. Kobberkonsentratet som er forurenset med magnetkis holder mellom 16 til 22 % Cu.

Ved videre arbeide antas at gehalten kan økes betydelig.

Etter de utførte forsøk med selektiv flotasjon bør en kunne kalkulere med en kobberutvinning i kobberkonsentrat med behandling av malm motsvarende malmpreven på ca. 90 %.

3. Stamtreløse for flotasjonsbehandling av Bidjovaggenmalm.

I vår rapport av 14. oktober 1959 er fremlagt et foreløbig forslag for stamtreløse for selektiv flotasjon av felsittisk malm.

I medfølgende rapport om pilotflotasjonsforsøk med grafittrik malm er vist et stamtreløse for behandling av grafittrik malm med en prosess basert på et første flotasjonstrinn med flotasjon av friknust grafitt, etterfulgt av selektiv kobberkisflotasjon. Stamtreløset passer for en malm som maks. gir et "grafitt"produkt som utgjør ca. 20 % av råmalm.

Ved avbygning av forekomst C som fører såvel felsittisk som grafittrik malm vil det være vanskelig å unngå innblanding av grafitt i feltsettmalm. Det er derfor rimelig at flotasjonsverket bør dimensjoneres så det innen rimelige grenser kan behandle alle malmtyper som gruvedriften vil gi. Dette oppnåes ved installasjon av et tilstrekkelig stort grafittflotasjonssystem før kobberflotasjonssystemet. Anlegget vil da kunne behandle en grafittmalm, en blandingsmalm og en felsittmalm.

Et slikt anlegg blir noe større enn et anlegg som bare skal behandle felsittmalm. Grunnareal vil anslagsvis øke med ca. 200 m² for å skaffe plass for ekstra flotasjonsutstyr. Dette kan antas å være av samme dimensjon som etterfølgende kobberkisflotasjonsavdeling. Den samlede kostnad for grafittflotasjonsanlegget kan anslås til 3 - 400 000 kr. Her er ikke medregnet ekstra utgifter som eventuelt vil tilkomme hvis en ved videre behandling skulle kunne få et salgbart grafittprodukt.

Drift av grafittflotasjonsavdelingen vil øke utgiftene med kraftforbruk og vedlikehold samt noe høyere forbruk av skumagens. Arbeidsutgiftene vil bli de samme da grafittavdelingen ikke krever ekstra tilsyn.

Kautokeino Kobberfelter.

Flotasjonsforsøk i pilotskala (kontinuerlig)
med svartskiferalm - meget grafittrik -
fra ort i Østmalmen, forekomst C.

I den malmprøven som er brukt til forsøkene er funnet flg. mineraler: kobberkis, svovelkis, magnetkis, grafitt og helt underordnet magnetitt ved siden av bergartsmineralene.

Ved de utførte pilotforsøk er bare foretatt kobberbestemmelser, da kobbergehalter og utvinninger i de fremstilte produkter var det spørsmål som var av størst interesse.

Grafittgehalten i prøven og i de fremstilte produkter er ikke bestemt, men den mengde som har flotert ved grafittflotasjonen under forsøkene kan beregnes til å ligge mellom 15 og 20 % av inngående vekt.

Grafitten finnes som meget små korn finfordelt i bergarten. Bare den del av grafitten som friknuses når malmen knuses for friknusing av sulfidmineralene skaffer komplikasjoner for kobberkisflotasjonen. De "grafittimpregnerte" bergartskorn oppfører seg under flotasjon som bergartskorn og går i avgang.

Det er i batch forsøkt flg. fremgangsmåter for å fjerne den friknuste grafitt:

1. Trykking av grafitt under kobberkisflotasjon
2. Flotering av grafitt med samtidig trykkning av sulfidmineralene med agenser og med etterfølgende flotasjon av kobberkis.

Ved begge disse fremgangsmåter er brukt pineolje som skummeagens.

3. Selektiv flotasjon av grafitt med en alkohol som skummer, og etterfølgende flotasjon av kobberkisen.

Den siste fremgangsmåte ga ved batchforsøk de mest lovende resultater, og pilotforsøk er kjørt etter denne fremgangsmåte.

Ved pilotforsøk 3/5-62, (Stamtreet i bilag) er oppnådd flg. resultater:

	Gehalt % Cu	Beregnet Utv. Cu %	Vektfordeling produkter %
Rågods	1,63	100,0	100,0
Grafittprodukt	0,25	2,2	14,3
Kobberkiskonsentrat	16,1	91,3	9,3
Avgang	0,14	6,5	

Utvinning kobber og vektfordeling i produkter er beregnet på grunnlag av kobberanalysene.

Den vesentligste forurensning i kobberkiskonsentratet er magnetkis. Ved magnetseparering i tubetester ble fjernet 32 % vekt som magnetisk gods. Ved en omkobling i stamtreet som stiplet i bilag kan antas at magnetkisgehalten i kobberkiskonsentratet vil kunne reduseres.

Ved forsøket er først flotert friknust grafitt med en alkohol (Metyl-isobutyl-carbinol-MIBC), derpå er kobberkisen flotert med kalium-amyl-xantat (k-a-x) som samler etter at pulpen (avgangen fra grafittflotasjonen) er gjort kalkbasisk. Kobberkisflotasjonen ble utført uten tilsats av skummer, da det kvantum MIBC som er tilsatt for grafittflotasjonen ga tilstrekkelig skum til kobberkisflotasjonen.

Agensforbruk var under forsøket:

for grafittflotasjonen: ca. 180 g/t MIBC
" kobberkisflotasjonen: " 200 " k-a-x
: kalk tilstrekkelig til
PH 11,5 i avgang kobber-
kisflot.

Shell oppgir at for MIBC kan kalkuleres med en pris på kr. 4,- pr. kg levert havn Finnmark, for k-a-x kan regnes med kr. 4,- pr. kg levert Finmarks-havn. (Killingdal Grubeselskap oppgir at k-a-x koster dem ca. kr. 3,70 pr. kg).

For den grafittrike prøven som er brukt ved forsøket kan da beregnes en agensutgift av kr. 0,75 pr. tonn råmalm for å fjerne grafitten, og en har da samtidig fått tilstrekkelig skummer til kobberkisflotasjonen.

Grafittflotasjonen er utført med relativt sterk agitasjon og med liten lufttilgang.

Nedmalingen var ca. 60 % + 200 masker Tyler (0,074 mm).

Konklusjon.

Ved først å fjerne grafitten med en alkohol dernest å flotere kobberkisen i kalkbasisk miljø er ved pilotforsøk oppnådd et kobberkiskonsentrat med 16,1 % kobber og 91,3 % kobberutvinning. Kobbergehalten kan antagelig bringes opp ved en omkobling i stamtreet, hvilket vil bli forsøkt som neste trinn. Grafitt som friknuses under nedknusingen har i det refererte forsøk gitt et produkt med 0,25 % Cu ved én gangs rensing.

For å fjerne grafitten var det med den prøven som ble brukt ved forsøkene nødvendig med omtrent

-4-

samme cellevolum for grafittflotasjonen som
for den etterfølgende kobberkisflotasjon.

Oppredningslaboratoriet, N.T.H.

7. mai 1962.



M. Mortenson

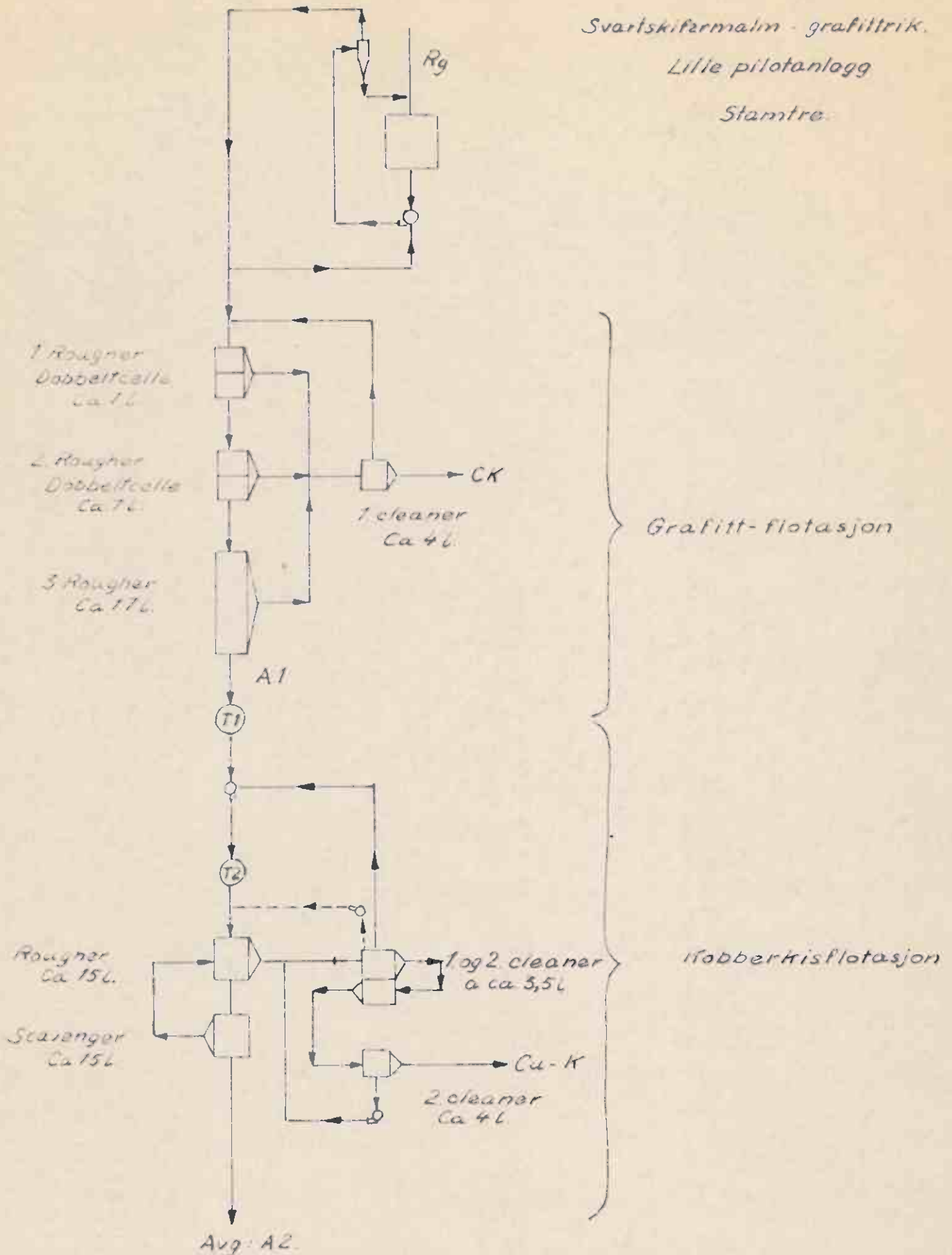

Thor Hattrem

Kautokeino Kobberfelter

Svartskifermalin - grafittrik.

Lille pilotanlegg

Stamtne



Oppredningslaboratoriet, NTH

Mai 1962

T.H.

Trac. 4.8