



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7044	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 Flotasjonsforsøk i batch-skala av grafitmalm fra Kautokeino for bestemmelse av gull				
Forfatter Mortenson, Magne Berg, Gunnar		Dato År 25.02 1965	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, Au, Ni, Co			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rågodsets sammensetning, knusing og maling, valg av prosess og framgangsmåte beskrives innledningsvis. Det antas at gull-utvinningen er proposjonal med utvinning av kopper. Resultatene tyder på at flotasjon av Cu og Au oppfører seg noe forskjellig og at utvinningen av Au kan bli litt lavere enn tforsøkene viser. Et rent pyritt-produkt vil holde maks 0,32 % Co og Ni, mens et ent magnetkis -produkt vil holde 0,38 % Ni og 0,13 % Co				

R A P P O R T

FLOTASJONSFORSØK I BATCH-SKALA AV GRAFITTMALM
FRA KAUTOKEINO FOR BESTEMMELSE AV GULL.

Trondheim, 25.2.65.

M. Mortenson

Gunnar Berg
Gunnar Berg

I. INNLEDNING.

I henhold til notat av 22.10.64 fra konferanse avholdt på Oppredningslaboratoriet, er det ved vårt laboratorium utført forsøk som beskrevet i pkt. b i omtalte notat.

II. UTFØRELSE AV FORSØKENE.

a) Rågodsets sammensetning.

Rågodset ble satt sammen av forskjellige typer malm som var på lager ved NTH. Man valgte:

2 deler rik grafittmalm
2 " felsemalm (fra silo på NTH)
1 del rik magnetkismalm.

Analyse av rågodset viste det holdt:

1,23 % Cu
9,38 " S
13,16 " Fe
9,8 " glødetap ($\approx$ % 6)

b) Knusing og maling.

Malmen ble først knust i kjefttygger og derpå malt i spindelkvern. Godset ble maskinsiktet til -1,68 mm.

Malingen ble utført i en lab.mølle, 100 x 250 Ø mm kulemølle. 1 kg. gods ble malt med 1 liter vann og 6 kg. kuler. Maletid 20 min. Sikteprøve av nedmalingen ble foretatt på 8" sikt med siktetid 30 min. Siktekurve vist i B-1. Godset holdt 63,5 % -200 makser.

c) Valg av prosess.

Ved valg av prosess var det to vesentlige faktorer man la vekt på.

1. Oppdeling av malmen i flest mulige produkter for derved å kunne kartlegge gulletts flotasjonsegenskaper, f.eks. som funksjon av kobberutvinning.

2. Prosessen skulle ikke avvike vesentlig fra det tidligere opplegg man ved forsøk er kommet frem til for oppredning av Kautokeinomalm.

Det prosess-skjema som ble valgt på bakgrunn av de foranstående synspunkter, er vist i B-2.

d) Fremgangsmåte.

Til samtlige flotasjonsforsøk ble det benyttet Mortensons lab.celle

1. Flotasjons av grafittmalm.

Grafitten ble flotert med MIBC som skummer, ved naturlig pH og uten andre agenser. Skummer ble tilsatt trinnvis (3 trinn). Totalt forbruk av MIBC 60 g/tonn og flotasjonstid ca. 15 min. Når to parallellforsøk var utført, ble grafitt-konsentratet slått sammen og utflotert. Konsentratet fra reflatasjonen betegnes som C-kons, og det igjenværende som C-avg.

2. Flotasjon av sulfidmineralene.

Sulfidmineralene ble flotert med amyl-xantat som samlar. Samlerforbruk 200 g/tonn. Under denne flotasjon ble det brukt 300 g/tonn dextrin\ for å trykke den resterende andel av grafitten.

3. Behandling av sulfidproduktet.

I alt ble det kjørt 8 parallellforsøk med 1 kg's charge. Etter sulfidflotasjonen ble alle produktene tørket. Sulfidmineralene ble kjørt over Sala magnetseparator for fjerning av magnetisk andel av produktet. Denne andel betegnes for sulfidkons. magnetisk. Produktet ble så kjørt over Dings tubetester, bl.a. for å få et innblikk i hvilken kvalitet produktet ville få ved våtmagnetisk separering. Den umagnetiske andel av produktet (ca. 1,- kg) ble ommalt i 10 min. i samme mølle som primærgodset. Under ommalingen ble satt til 2,- g kalk. Dette ga en pH på 11,4 under flotasjon.

1. trinn med 25 g/tonn amyl-xantat og 1 min's flotasjonstid. Produktet betegnes for Cu I.

2. trinn med 50 g/tonn amyl-xantat og 5 min flotasjonstid. Produktet betegnes for Cu II.

Derpå ble pulpen gjort sur med H_2SO_4 til en pH-verdi på 5,4, og svovelkisen flotert med 200 g/tonn amyl-xantat som samler. Produktet betegnes for kiskons.

4. Behandling av avgangen.

Avgangen fra primærflotasjonen ble i tørr tilstand kjørt over Sala magnetseparator. Dette ga to produkter, avgang magnetisk og avgang umagnetisk.

III. RESULTATER

Alle produktene ble tørket og veiet og analysert på Cu, S, Fe, uløst og glødetap. Enkelte av produktene ble analysert på Au, Co og Ni.

Tabell I. Forsøksresultater:

Produkt	Vekt-%	% Cu	% S	uløst %	glødetap %	% Co	% Ni	gr. Au pr tonn
C-kons.	2,89	0,16	0,63	93,9	48,4			
C-avg.	3,63	0,28	1,29	91,7	36,1			
Sulfidkons								
magn.	4,15	2,37	32,20	18,-	3,7	0,11	0,26	0,2
Cu I	4,15	16,61	39,3	7,8	2,9	0,12	0,15	0,5
Cu II	3,34	7,01	35,40	23,50	9,00	0,17	0,17	0,25
Kiskons.	3,20	1,54	28,10	42,20	13,90	0,18	0,18	
Kis-avg.	12,60	0,19	2,65	90,-	26,50			
Avg.mag.	8,72	0,19	30,20	17,5	3,20	0,10	0,29	
" umag.	57,40	0,20	2,29	85,-	4,30			

På grunnlag av tabell I ble metallinnholdet i de forskjellige produktene beregnet.

Tabell II. se neste side.

Tabell II. Metallinnhold i produktene (gr/kg pågang).

Produkt	Cu	Fe	S	Co	Ni	Au
C-kons.	0,046	0,751	0,182			
C-avg.	0,102	1,200	0,468			
Sulfidkons. mag.	0,985	18,400	13,35	0,046	0,108	$0,83 \cdot 10^{-5}$
Cu I	6,820	14,00	16,15	0,049	0,062	$2,05 \cdot 10^{-5}$
" II	2,340	10,31	11,82	0,057	0,057	$0,83 \cdot 10^{-5}$
Kis-kons.	0,493	8,10	9,00	0,057	0,057	
Kis-avg.	0,239	5,42	3,34			
Avg.mag.	0,166	44,90	26,3	0,087	0,253	
" umag.	1,150	28,50	13,15			
Sum	12,34	131,581	93,76			

Innhold av magnetkis og svovelkis i produktene ble også beregnet på grunnlag av de kjemiske analysene.

Tabell III. Gr. FeS og FeS₂ i produktene (gr/kg pågang).

Produkt	FeS	FeS ₂
C-kons.	0,24	0
C-avg.	1,05	0
Sulfidkons.mag.	26,50	3,48
Cu I	0	17,65
" II		17,70
Kis.kons.		16,20
Kis.avg.		3,10
Avg.mag.	66,-	0
Avg.umag.	0	22,5
Sum	93,89	80,63

Til slutt en tabell som viser % utv. av de forskjellige metallkomponenter i produktene:

Tabell IV. %-utvinning.

Produkt	Cu	Glødetap	FeS	FeS ₂
C-kons.	0,32	14,2	0,36	0
C-avg.	0,82	13,4	1,12	0
Sulfidkons. mag.	7,96	1,6	28,3	4,3

Tabell IV (forts.)

Produkt	Cu	Glødetap	FeS	FeS ₂
Cu I	55,30	1,2	0	21,9
Cu II	18,95	3,0	0	21,9
Kis.kons.	3,99	4,3	0	20,1
Kisavg.	1,94	34,1	0	3,1
Avg.mag.	1,34	2,9	70,4	0
Avg.umag	9,30	25,2	0	27,9

Utvinning av Co, Ni og Au kan ikke beregnes, da de tilsvarende pågangsgehalter ikke er bestemt.

Produktene sulfidkons. magnetisk og avgang magnetisk ble kjørt på Dings tubetester bl.a. for å få et innblikk i hvilken renhet produktene kunne få ved konvensjonell våt-magnetseparasjon. Resultatene ble:

Produkt	% Cu	% S	% Fe	% FeS
Sulfidkons.mag.	0,56	38,5	57,9	95,30
Avg.mag.	0,14	37,7	57,7	95,14

Resultatene viser at over 70 % av magnetkisen ikke floterte. Den andel av magnetkisen som floterte holdt 0,56 % Cu, mens den som ikke floterte bare holdt 0,14 % Cu. Det er derfor nærliggende å tro at floterbarheten av magnetkisen har sammenheng med smittede magnetkiskorn av kobberkis.

Forsøket på tube-testeren viser at kismineralene er intimt sammenvokset og kan derfor legge hindringer i veien for fremstilling av et Cu-fattig svovelkis-eller magnetkisprodukt.

For å lette oversikten av resultatene, er disse fremstilt i diagrammer (B-3, B-4 og B-5). I B-3 er metall Cu plottet mot metall gull for de av produktene hvor man har gullanalyse. Av diagrammet ser man at forholdet gull-kobber er noenlunde konstant, men at linjen er noe forskjøvet fra origo. Dette betyr at gull og kobber flotasjons^{teknisk} oppfører seg noe forskjellig. En sannsynlig antakelse er at gull floterer noe tyngre enn kobber, og at man må regne med en noe mindre gullutvinning enn kobberutvinning.

I B-4 er metallinnholdet av Co og Ni plottet inn som funksjon av FeS_2 -innholdet. Forholdet mellom Co og Ni i et FeS_2 -konsentrat vil være 1:1. Forholdet Ni/FeS_2 eller Co/FeS_2 blir 1/310 eller 0,32 %. Dette betyr igjen at et FeS_2 -produkt vil holde maksimalt 0,32 % Co eller Ni når produktet er helt rent.

I B-5 er metallinnhold av Co og Ni plottet mot innhold av magnetkis. Forholdet mellom Ni/Co blir 1/3,4. Forholdet Ni/FeS = 1/260 eller 0,38 %, og Co/FeS 1/750 = 0,134 %

IV. KONKLUSJON.

- a) Vi antar at gullutvinningen blir tilnærmet proporsjonal med utvinning av Cu. Muligheter for at gullutvinningen kan bli noe mindre er til stede. Antall ^{gr/c} gull i Cu-konsentratet gir resultatene fra forsøket ikke grunnlag for å bedømme.
- b) Et rent FeS_2 -produkt vil holde maksimalt 0,32 % Co og Ni, og / et normalprodukt med 90 % FeS_2 vil holde ca. 0,28 % Co og Ni.
- c) Et rent FeS-produkt vil holde maksimalt 0,38 % Ni og 0,13 % Co. Et produkt med 95 % FeS som kan fremstilles ved våt-magnet- / separering vil holde 0,36 % Ni og 0,12 % Co.

Resultatene viser også at gehalten av Cu i FeS_2 og FeS-produktene sannsynligvis vil være større enn 0,2 %.

Til slutt vil vi gjøre oppmerksom på at våre konklusjoner bare bygger på den råmalmstype som forsøket ble utført med.

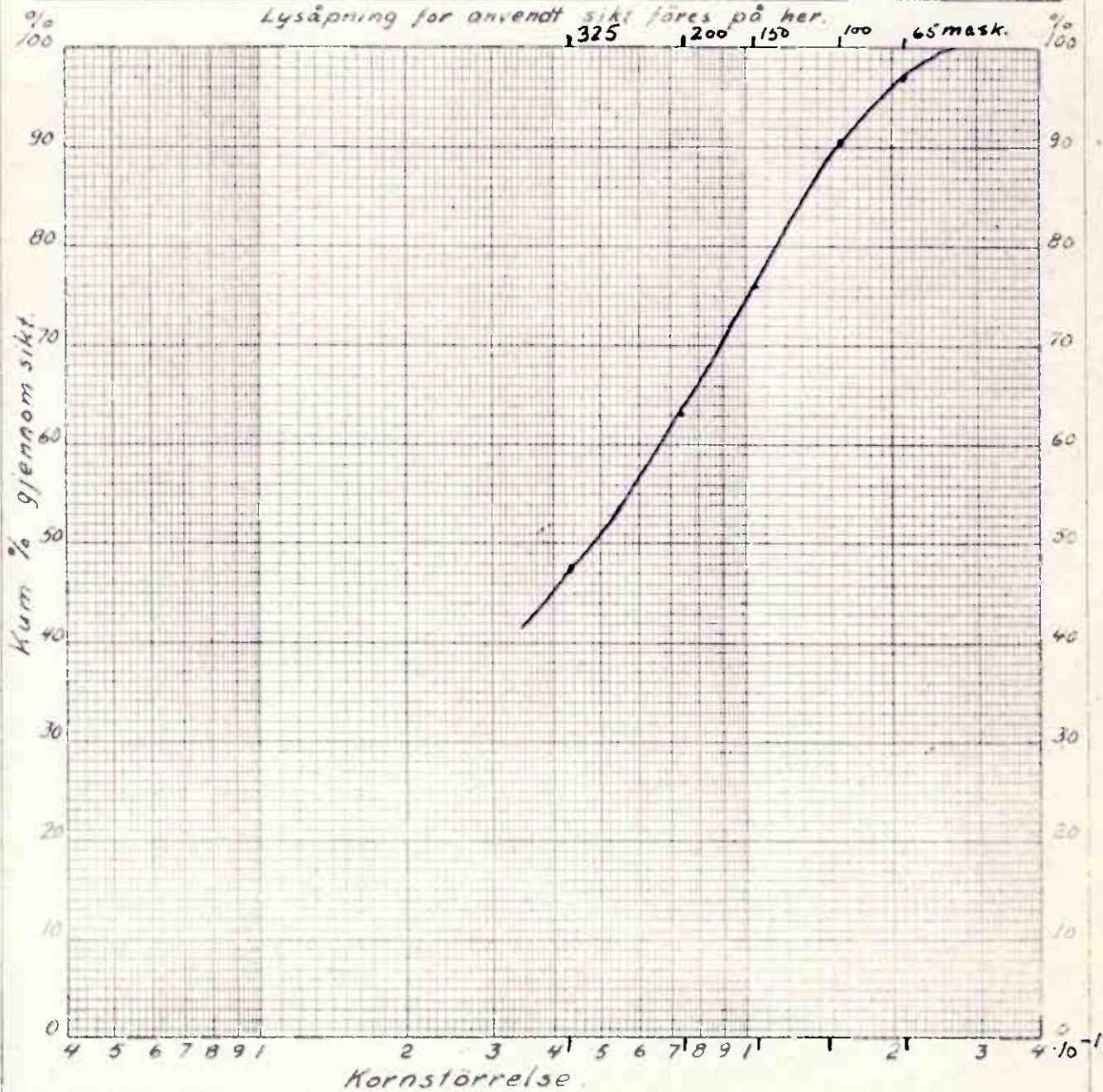
Trondheim, 25.2.65.

Gönnar Berg.
G. Berg.

Siktepröve av: Pågang, 20 min måletid

Uttört / - 19 Signature:

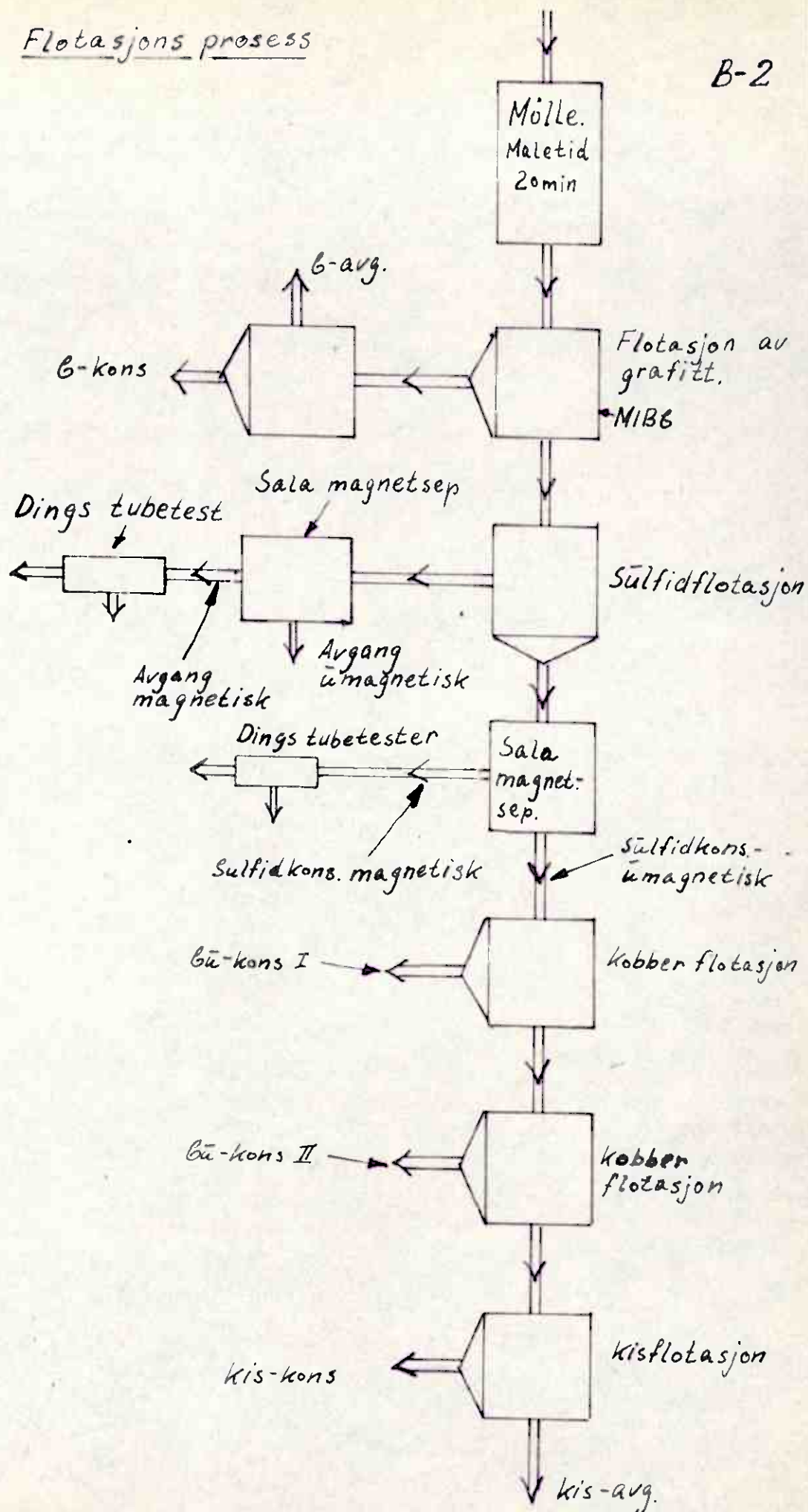
Lysåpning för använt sikt föres på her.



Fraksjon		Pg							
-	+	Vekt	%	kum%					
	65	2,14	3,3	100,-					
65	100	5,50	8,4	96,7					
100	150	8,19	12,5	88,3					
150	200	8,01	12,3	75,8					
200	325	10,72	16,4	63,5					
325		30,72	47,1	47,1					
Differens:									
Total:		65,28	100,-						

Flotasjons prosess

B-2



Metall G_u - metall Au.

B-3.

gr. G_u

Forholdet $\frac{Au}{Gu} = 2.3 \cdot 10^{-6}$

gr. Au

$4 \cdot 10^{-5}$

Metall Co, Ni - FeS₂

B-4

Forholdet $\text{Co/Ni} = 1:1$

Forholdet $\text{Ni/FeS}_2 = \frac{1}{310} = 0,32\%$

Forholdet $\text{Co/FeS}_2 = \frac{1}{310} = 0,32\%$

gr. FeS₂

0,05

0,1

0,15

0,20

gr. Co

gr. Ni

