



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
5997	Fra Kasse merket 12.04.94			
Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Folldal Verk AS		Folldal Verk a.s.		

Tittel

Bedring Cu-utbytte ved Repparfjord

Forfatter

Rein, Arvid

Dato År

25.06 1974

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Oppredningslaboratoriet NTH

Kommune

Kvalsund

Fylke

Finnmark

Bergdisrikt

1: 50 000 kartblad

19354

1: 250 000 kartblad

Hammerfest

Fagområde

Oppredning

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkesfelt)

Repparfjord

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten består av tre rapporter som omhandler forskjellige sider ved oppredningen av kobbermalm i repparfjord.

Rapport datert 25.06.1974 gjelder flotasjonsforsøk i laboratorieskala på tilsendt rågods og avgang. Konklusjonen etter forsøkene er at avgangsgehalten bør kunne senkes som ønsket uten ytterligere nedmaling.

Rapport datert 08.11.1974, gjelder flotasjonsforsøk av tilsendte returer i flotasjonskretsen. Overslag viser at dersom dagens avgangsgehalt er høyere enn 0,046% Cu, vil det lønne seg med separat flotasjon av returene. Forslag til flytskjema ved en eventuell omlegging er vist.

Rapport datert 16.06.1975, gjelder en enkel stamtreanalyse, driftsforsøk og flotasjonsforsøk i batch utført ved anlegget i repparfjord i tiden 21 - 25.04.1975. I konklusjonen sies det at det synes som om Cu-utbytte kan bedres ved:

1. Hindre Cu-mineraler i overløp fortykker å gå i retur
2. Reflotere returer separat.

7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (075) 30100

APP. 145

RAPPORTENS TITTEL	DATE
Bedring av Cu-utbytte ved Repparfjord	25. juni 1974.
Saksbehandler/forf.	ANTALL SIDER OG BILAG
Arvid Rein	ANSV. SIGN. <i>K. L. Sandberg</i>
	PROSJEKTNUMMER

OPPDRAAGSGIVER	OPPDRAAGSGIVERS REF.
Folldal Verk A/S avd. Repparfjord	Brev TD/aml 3.5.74 overing. P.J. Paulsen

EKSTRAKT
Flotasjonsforsøk i laboratorieskala på tilsendt rågods og avgang ga henholdsvis 0,032 og 0,038% Cu i avgang. Tilsendt avgang måtte skrubbes sterkt før flotasjon. Nedmalt rågods (76% -200 mesh) ble flotert 15 min og avgangen reflatert 4 min. Sammenligning av resultater fra kornanalyser for tilsendt avgang (0,057% Cu) og reflatert avgang (0,048% Cu) viser en del helkorn Cu-mineraler <43 µm som kan fjernes. Halvkorn og smittede Cu-mineralkorn finnes i alle fraksjoner, men mengden kan reduseres. Prikorn kobberglans <43µm er vanskelig floterbar, men mengden kan også her reduseres. Etter meget god Cu-fjerning vil størst Cu-tap trolig være korn m/smitte av Cu-mineraler. <u>Konklusjon:</u> Avgangsgehalten bør kunne senkes som ønsket uten ytterligere nedmaling.

S ETEKORP

Repparfjord

Flotasjonsforsøk

Flotasjonsavgang.

Flotasjonsforsøk med flotasjonsavgang fra Repparfjord. (Pagergrenselte).

Agitasjonstid 2 min. Flotering av Cu-mineraler i et trinn på 4 min.

Tørre produkter analysert på Cu ved atomabsorpsjon. Skummer tilsatt etter behov.

Forsøk	Kjemikalietsats	Produkt	Vekt gram.	%Cu	Gram Cu	Cu-fordeling
pH=11.5	570 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	46.0	0.092	0.042	5.4
1	7 " KEX	Avg.	1.366.0	0.053	0.724	94.6
	Pine Oil		1.412.0	0.054	0.766	100.0
pH=11.5	80 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	9.4	1.29	0.121	16.7
2	8 " KEX	Avg.	1.250.0	0.048	0.600	83.3
	Pine Oil		1.259.4	0.057	0.721	100.0
pH=11.5	80 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	13.9	0.683	0.095	12.3
3	7 " KEX	Avg.	1.386.0	0.049	0.679	87.7
	41 G		1.399.9	0.055	0.774	100.0
pH=11.5	80 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	19.8	0.711	0.140	18.6
4	40 " AF 208	Avg.	1.275.0	0.048	0.612	81.4
	41 G		1.294.8	0.058	0.752	100.0
pH=11.5	-	Kons.	10.6	0.760	0.081	9.9
5	50 " AF 208	Avg.	1.410.0	0.052	0.733	90.1
	41 G		1.420.6	0.057	0.814	100.0
pH=11.5	80 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	9.2	1.568	0.144	14.9
6	50 Minerec B	Avg.	1.463.0	0.056	0.820	85.1
	41 G		1.472.2	0.065	0.964	100.0
pH=11.5	80 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	12.2	0.623	0.076	10.2
7	50 SA 1797	Avg.	1.393.0	0.048	0.669	89.8
	Uten skummer		1.405.2	0.053	0.745	100.0
pH=9.4	-	Kons.	14.5	0.977	0.142	16.3
8	30 g/t KAX	Avg.	1.520.0	0.048	0.729	83.7
	41 G		1.534.5	0.057	0.871	100.0
pH=10.2	-	Kons.	19.0	0.50	0.095	23.7
13	58 g/t KAX	Avg.	669.0	0.0457	0.306	76.3
10 min. ag.tid.	41 G		688.0	0.058	0.401	100.0
pH=9.8	110 g/t $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Kons.	13.4	1.1702	0.157	31.7
14	33 " KAX	Avg.	900.0	0.0377	0.339	68.3
Mølle malt 3 min	41 G		913.4	0.054	0.496	100.0

Flotasjonsforsøk med rågods fra Repparfjord. (Fagergrenselles).

Flotering av Cu-mineraler i 4 trinn med henholdsvis 1, 2, 4 og 8 min. flotasjonstid. Samler tilsatt for hvert trinn. 2 min. agitasjon for flotasjon. Tørre produkter analysert på Cu ved atomabsorpsjon.

Forsøk	Kjemikalietilsats	Maling	Produkt	Vekt gram	%Cu	Gram Cu	Cu-for-delning %
9	800 g/t $\text{Ca}(\text{OH})_2^+$	30 min.	Kons.I	18.2	29.20	5.320	76.3
	23 g/t Z-200 til-		II	14.7	7.37	1.083	15.6
	satt i mølla.	87.8%	III	18.2	0.341	0.062	0.9
	KAX: 50+12+12+12	-200	IV	21.3	0.177	0.038	0.5
	g/t	Mesh	Avg.	913.0	0.051	0.466	6.7
	41 G etter behov		Σ prod.	985.4	0.71	6.969	100.0
10	300 g/t $\text{Ca}(\text{OH})_2$	22 min.	Kons.I	8.9)			
pH=10.5	+ 25 g/t Z-200	76%	II	17.3)			ikke
-10.0	tilsatt i mølla.		III	14.3)			analysert
	KAX: 25+50+100	-200	IV	15.9	0.561		
	+200 g/t	mesh	Avg.	944.-	0.032		
	41 G etter behov		Σ prod.	1.000.4			
11	300 g/t $\text{Ca}(\text{OH})_2$	22 min.	Kons.I	11.0)			
pH=10.5	+25 g/t Z-200	76%	II	19.5)			ikke
-10.0	tilsatt i mølla.		III	15.3)			analysert
	KAX: 25+50+100	-200	IV	19.7	0.369		
	+200 ^o . 41 G	mesh	Avg.	898	0.032		
	etter behov.		Σ Prod.	963.5			
12	330 g/t $\text{Ca}(\text{OH})_2$	30 min.	Kons.I	11.6	30.88	3.58	61.0
pH=10.5	+25 g/t Z-200	87.8%	II	11.9	13.96	1.660	28.2
-10.0	tilsatt i mølla.		III	29.3	0.97	0.284	4.8
	KAX: 25+50+100+	-200	IV	36.6	0.181	0.066	1.1
	200 g/t. 41 G	mesh	Avg.	835.0	0.0345	0.288	4.9
	etter behov		Σ prod.	924.4	0.64	5.878	100.0
	100 g/t Na_2S .						
	9H ₂ O før siste						
	trinn. Bra skum						

Anm. Rågodset ble tørket og knust ned til 100% -1.68 mm.

Til nedmalingen ble benyttet 100 x 250 mm^φ kulemølle med 15-25 mm^φ kuler. Malecharge besto av 6 kg. kuler, 1 kg. gods og 1 l vann.

Forsøksopplegg.

Flotasjon av flotasjonsavgang. (Avgangen oppbevart frosset).

Forsøksopplegget ble foretatt ut fra tidligere utførte flotasjonsforsøk med Repparfjordmalm /1/, /2/, samt antagelser om at det er vanskelig floterbare oksyderte Cu-mineralkorn som må sulfidiseres før flotasjon.

Tidligere forsøk konkluderte med at høy pH var gunstig og dette ble prøvd i forsøk 1-7 sammen med sulfidisering og utprøving av diverse Cu-samlere.

Forsøkene viste at man kom ned i 0.048% Cu i avgangen og at sulfidisering ikke hadde noen virkning.

KAX ble her ikke prøvd da tidligere forsøk ga best resultat med KEX.

Ved Repparfjord benyttes pH=10 i inngående flotasjon og KAX som samler. Kanskje er pH noe senket på slutten av scavengerkretsen. Forsøk 8 skulle simulere disse forhold og en kom frem til samme resultat for Cu i avgang, 0,048% Cu.

Det så altså ut til at dette var en gehalt som var nærmest en terskelverdi som vanskelig kunne senkes.

Det en kunne tenke seg var å innføre skrubbing av mineralkornene. Forsøk 13 viste at lang tids agitasjon var gunstig og i forsøk 14 ble denne utført ved skrubbing 3 min. i kulemølle. Da Na_2S tilsatts i hvert fall ikke hadde vist seg ugunstig, ble denne tilsatt i mølla sammen med skummeren.

Resultatet ble at en kom ned i 0.038% Cu i avgang.

Flotasjon av rågods.

I Repparfjord haes en forholdsvis lang flotasjonstid. Uten å prøve å etterligne denne, valgte vi en 4 trinns flotasjon på henholdsvis 1, 2, 4 og 8 min. (tilsammen 15 min.) i våre laboratorieforsøk. Dette viste seg forøvrig å være tilstrekkelig.

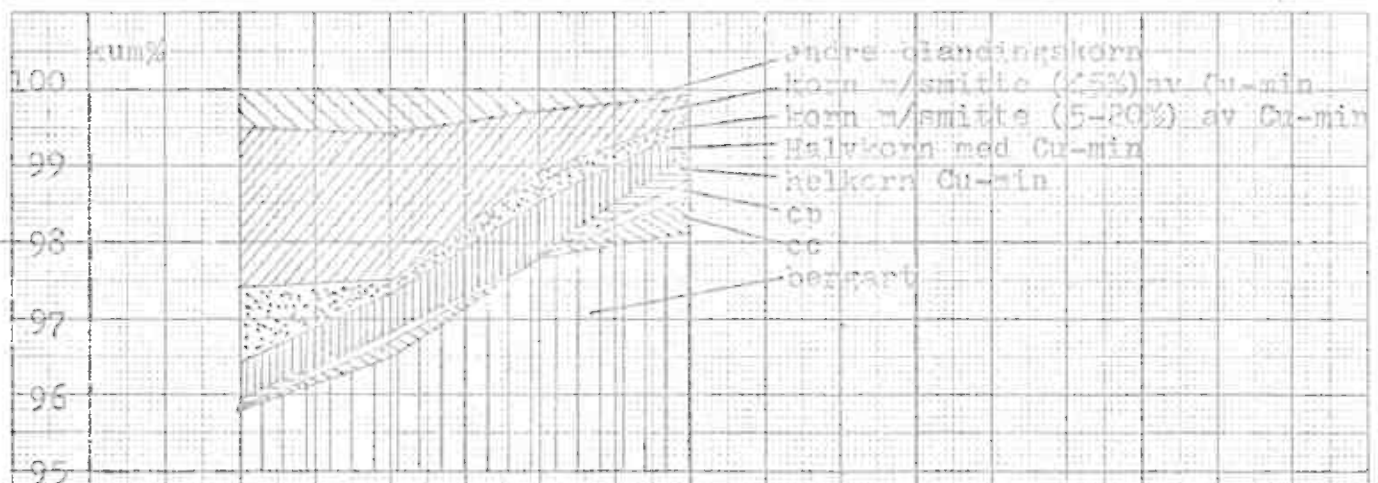
Det ble kjørt 4 forsøk. Forsøksbetingelser og resultater er vist i tabell 2.

Sammenlignes forsøk 10 og 11 sees at Na_2S -tilsats heller ikke her hadde noen virkning. Eventuell mengde oksydkobber er derfor trolig lite vesentlig.

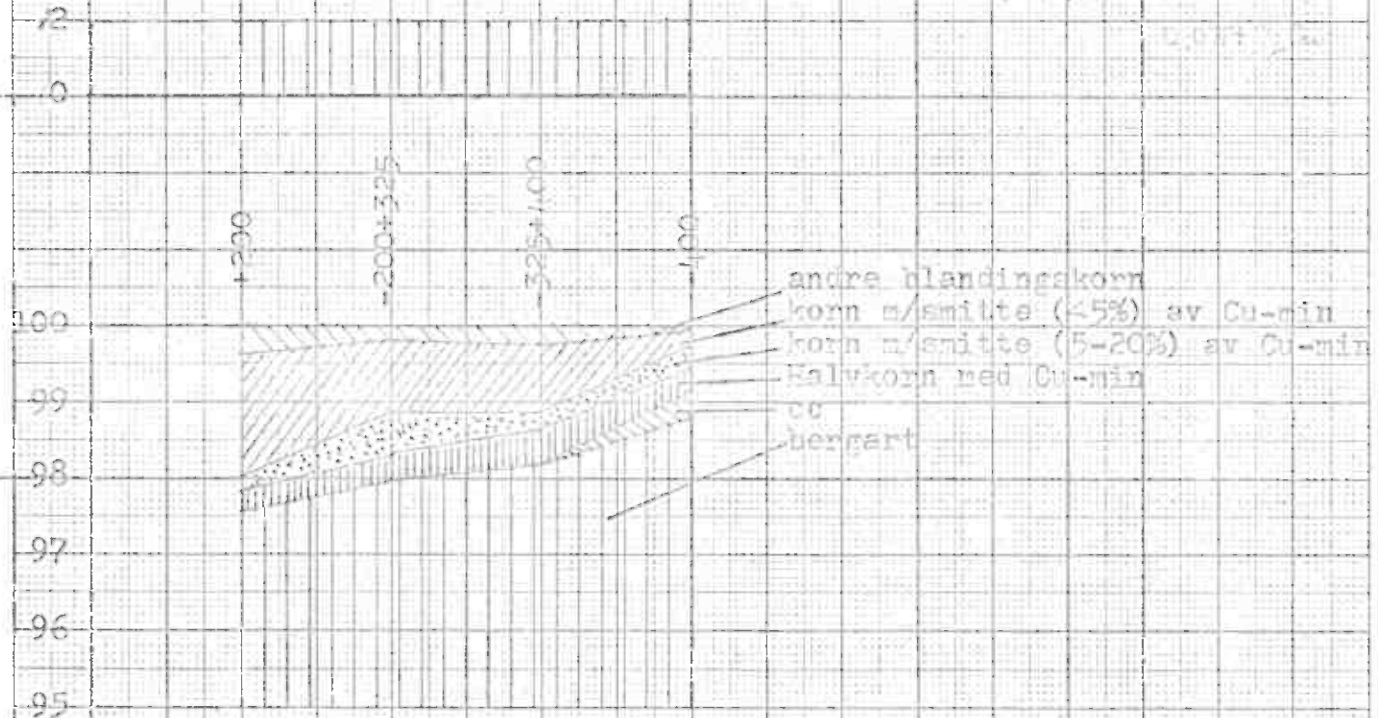
Avgangsgehalten kom, ved begge forsøk, ned i 0.032% Cu.
Forsøk 12 viser at ytterligere nedmaling er ugunstig.

Kornanalyser:

Disse er utført av siv.ing. Terje Malvik. Resultatene er gitt i bilag 1. Fraksjonsanalyser av de mikroskoperte prøver er vist i bilag 2.



Prøve av 15/5-76



Prøve nr. 8

Kornanalyse av avrens fra Rønnefjord.

Repparfjord. Fraksjonsanalyser av avgang.Fraksjonsanalyse av tilsendt avgang.

Fraksjon, μm		Vekt			%Cu	Gram Cu	Cu-fordeling %
-	+	gram	%	K%			
	74	21.84	37.2	100.0	0.064	0.0140	37.3
74	43	13.54	23.0	62.8	0.056	0.0076	20.3
43	37	2.97	5.1	39.8	0.053	0.0002	0.6
37		20.39	34.7	34.7	0.077	0.0157	41.8
		58.74	100.0		0.064	0.0375	100.0

Fraksjonsanalyse av avgang fra forsøk 8.

Fraksjon, μm		Vekt			%Cu	Gram Cu	Cu-fordeling %
-	+	gram	%	K%			
	74	21.23	36.1	100.0	0.052	0.0111	42.2
74	43	16.62	28.3	63.9	0.039	0.0035	13.3
43	37	2.54	4.3	35.6	0.042	0.0001	0.4
37		18.44	31.3	31.3	0.063	0.0116	44.1
		58.85	100.0		0.045	0.0263	100.0

RAPPORT

7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (075) 30100

APP. 145

RAPPORTENS TITTEL	DATE
Bedring av Cu-utbytte ved Repparfjord	8. novbr. 1974.
SAKSBEARBEIDER/FORF.	ANTALL SIDER OG BILAG
Arvid Rein	5 + 3
	ANSV. SIGN.
	<i>Mont J. Sandvik</i>
	PROSJEKTNUMMER

OPPDRAAGSGIVER	OPPDRA. GIVERS REF.
Folldal Verk A/S avd. Repparfjord	Brev TD/aml.3.5.74 Overing. P.J. Paulsen

EKSTRAKT

Ved flotasjonsforsøk i laboratorieskala av tilsendte prøver av returer i flotasjonskretsen, ble Cu-gehalten i avgang fra 1. rensetrinn senket fra 4,5% til 0,46% Cu. Cu-gehalten i Scavenger-konsentrat ble senket fra 0,6% Cu til 0,23% Cu. Dette ble oppnådd ved 1 times nedmaling m/sulfidisering. Nedmaling uten sulfidisering var uheldig, antagelig p.g.a. oksydering av mineralkorn som følge av øket oppholdstid. Materialbalanser av flotasjonskretsen er satt opp, basert på utført studentoppgave 73.

Overslag viser at hvis dagens avgangsgehalt er høyere enn 0,046% Cu, vil det lønne seg med separat flotasjon av returene.

Ytterligere forsøk bør gjøres i Repparfjord.

Forslag til flytskjema ved event. omlegging er vist.

3 STIKKORD

Repparfjord
Flotasjonsforsøk
Mellomprodukter

Sammendrag:

Flotasjonen i Repparfjord i dag er karakterisert ved høy konsentratgehalt og en utvinning lavere enn ønsket. Rapporten omhandler flotasjonsforsøk i laboratorieskala sammenholdt med data fra en studie av flotasjonskretsen. Studier av flotasjonskretsen ble utført i 1973 som studentoppgave og i bilag 1 er satt opp de målte og beregnede data som gir et bilde av prosess-strømmene. Noen data er påført flytskjema i bilag 2.

Spesielt bemerkes den lange flotasjonstiden i rensekretsen. Oppholdstiden for vanskelig floterbare mineralkorn forlenges ytterligere og ukontrollerbart ved retur til malekretsen.

Faren for at vanskelig floterbare korn oksyderer og derfor til slutt ikke vil flotere er til stede, og oppmerksomheten ved laboratorieforsøkene er for en stor del rettet mot dette.

Flotasjon i laboratorieskalaer utført for å se hvor langt ned en kan presse Cu-gehalten i returene .

Forsøksbetingelser og resultater er vist i tabell 1 og 2.

Hvis disse resultater kobles sammen med tonnasje gitt i bilag 1, kan vi få et bilde av Cu-tapet ved separat flotasjon av returer:

	Tonnasje kg/h	% Cu i avgang	
Cu tapt etter flot. av avg. 1.rens	1.600	0,46	= 7,4 kg Cu/h
Cu " " " " Scav.kons.	2.000	0,23	= 4,6 - " -
Cu tapt tilsammen:	3.600	0,33	= 12,0 kg Cu/h

Dette tapet vil tilsvare $(12,0 \cdot 100 / 83.000)$ = 0,014 % Cu i hovedavgangen.

Ved våre forsøk med flotasjon av rågods (Rapport datert 25. juni 74) ble avgangsgehalten 0,032% Cu. Tar vi så hensyn til renseavgangen, skulle Cu-innholdet i hovedavgangen fra Repparfjord bli $0,032 + 0,014 = 0,046\%$ Cu.

Resultatet kan trolig bedres, for en må her nevne at hvis

Cu-mineralene i de tilsendte returer er blitt vanskelig floterbare i løpet av prosessen og/eller ved forsendelsen hit, kan dette trolig bare delvis rettes opp ved sulfidisering.

Eventuelt videre forsøk bør derfor legges til Repparfjord.

Forslag til endring av flytskjema. (Flytskjema i bilag 3).

Avgang 1. rens går sammen med Scavengerkonsentratet til en egen flotasjonsstreng, event. med ommaling og/eller sulfidisering før flotasjon.

Nå har denne returen i dag en meget stor finhet, og det er derfor et spørsmål om øket nedmaling er hensiktsmessig. Møllemalingen vil nødvendigvis, i tillegg til forventet øket frimaling, gi øket oppholdstid for pulpen. Muligheten for oksydasjon av Cu-mineralkorn vil derved øke med dårlig floterbarhet som mulig resultat. Flotasjons-forsøk i laboratorieskala tyder på at dette er tilfelle.

Cu-mineralinneslutningene i avgangen er meget små slik at total frimaling neppe er praktisk mulig.

På denne bakgrunn er det om å gjøre å få korn m/smitte av Cu-mineraler til å flotere. For lang oppholdstid i kretsen kan motarbeide dette.

Sulfidisering av de tilsendte returer har vist seg nødvendig. Hvorvidt det samme vil vise seg i drift etter eventuell omlegging er et åpent spørsmål.

Hvor en skal legge avgangsledningen ved flotasjon av returene må foreløpig stå åpent.

Det kan imidlertid vise seg at den kan gå direkte i hovedavgangen, da det kanskje ikke er mulig å få korn m/smitte av Cu-mineraler til å flotere om igjen. Hvis en må sulfidisere, bør ikke avgangen gå i retur p.g.a. mulig trykkervirkning fra Na_2S på f.eks. sølvførende mineraler.

Flotasjonsforsøk med prøve fra 1. renseavgang (Fagergrenselte).

Flotering av Cu-mineraler i 4 trinn med henholdsvis 1, 2, 4 og 8 min. flotasjonstid. Samler tilsatt for hvert trinn. 2 min. agitasjon før flotasjon. Tørre produkter analysert på Cu ved atomabsorpsjon av tekn. Rømme, Geologisk institutt.

Forsøk	Kjemikalietilsats	Maling	Produkt	Vekt gram	Vekt %	Cu %
15 pH=10,2	KAX: 25+5+10	Ingen	Kons I	6,31	9,9	7,9
	+20 ml 0,1%-løsn.		" II	9,92	15,6	
	41 G etter behov		" III	8,77	13,7	
	pH justering		" IV	8,78	13,8	
	med Ca(OH) ₂		Avg.	29,99	47,0	
				Σprod.	63,77	100,0
16 pH=10,2	Som forsøk 15	Skrubbet	Kons I	6,58	11,9	10,2
		1 min.	" II	4,19	7,6	
		i kule-	" III	5,32	9,6	
		mølle	" IV	6,11	11,1	
			Avg.	32,96	59,8	
					Σprod.	55,16
19 pH=10,2	Som forsøk 15	1 time	Kons I	2,75	3,8	7,2
		i lab.-	" II	6,44	8,9	
		kule-	" III	8,73	12,0	
		mølle	" IV	11,77	16,2	
		250 mm ϕ_x	Avg.	43,00	59,1	
		100 mm		Σprod.	72,69	100,0
21 pH=10,2	KAX og 41 G:		Kons I	6,25	9,3	12,0
	Som forsøk 15	Som	" II	6,29	9,3	
	1 g Na ₂ S·9H ₂ O	forsøk	" III	5,19	7,7	
	tilsatt i mølla	19	" IV	5,97	8,9	
	Ikke Ca(OH) ₂		Avg.	43,61	64,8	
				Σprod.	67,31	100,0
23 pH=10,2	I mølla Z-200, 2 dr.		Kons I	3,57	5,2	10,1
	KAX: 0-2,5-5-10		" II	4,08	5,9	
	ml 1%		" III	7,65	11,1	
	41 etter behov		" IV	10,14	14,7	
	pH justert til		Avg.	43,63	63,1	
	10,2 i mølla		Σprod.	69,07	100,0	

Flotasjonsforsøk med prøve fra Scavengeravgang (Fagergrenselte).

Flotering av Cu-mineraler i 4 trinn med henholdsvis 1, 2, 4 og 8 min. flotasjonstid. Samler tilsatt for hvert trinn. 2 min. agitasjon før flotasjon. Tørre produkter analysert på Cu ved atomabsorpsjon av tekn. Rønne, Geologisk institutt.

Forsøk	Kjemikalietsats	Maling	Produkt	Vekt gram	Vekt %	Cu %		
17 pH= 10,2	KAX:2,5+5+10	Ingen	Kons I	4,65	1,4	2,5		
	+20 ml 0,1% løsn.		" II	12,40	3,7			
	41 G etter behov		" III	13,30	3,9			
	pH justering med Ca(OH) ₂		" IV	20,17	6,0			
	Avg.			286,55	85,0	0,27		
Σprod.			337,07	100,0				
18 pH= 10,2	Som forsøk 17	Skrubbet	Kons I	5,95	2,2	2,4		
		1 min	" II	8,51	3,2			
		i kule-	" III	11,70	4,4			
		mølle	" IV	15,33	5,7			
		Avg.			227,44	84,5	0,27	
Σprod.			268,93	100,0				
20 pH= 10,2	Som i forsøk 17	1 time	Kons I	8,60	3,4	2,4		
		i lab-	" II	9,90	3,9			
		kule-	" III	11,43	4,6			
		mølle	" IV	16,47	6,6			
		250 mm ^φ	Avg.			205,14	81,5	0,31
x 100 mm			Σprod	251,54	100,0			
22 pH= 10,2	KAX og 41 G:		Kons I	14,67	5,1	2,3		
	Som forsøk 17	Som	" II	11,52	4,0			
	0,2 g Na ₂ S·9H ₂ O	forsøk	" III	12,01	4,2			
	tilsatt i mølla	20	" IV	12,25	4,3			
	pH justert med Ca(OH) ₂			Avg.			236,41	82,4
Σprod.			286,86	100,0				
24 pH= 10,2	I mølla: Z-200, 2 dr.		Kons I	7,38	2,2	2,7		
	KAX:0-2,5-5-10		" II	11,67	3,5			
	ml 1%	Som	" III	11,56	3,5			
	41 G etter behov	forsøk	" IV	14,17	4,3			
	pH justert til 10,2 i mølla			Avg.			283,93	86,5
Σprod.			328,71	100,0				

Forsøksopplegg.

Flotasjonen er utført i 4 trinn. Konsentratene er ikke reflatert.

Flotasjon av 1. renseavgang (4,5% Cu og 92,7% -400 M) Tabell 1.

Forsøk 15. Prøven flotert uten forbehandling. 0,62% Cu i avgang.

Forsøk 16. Lett skrubbing før flotasjon. Ingen gunstig virkning.

Forsøk 19. Lang nedmalingstid (1 time). 2,65% Cu i avgang viste tydelig negativ virkning.

Forsøk 21. Sulfidisering under nedmaling. 0,46% Cu i avgang, som var beste resultat.

Forsøk 23. Samlertilsats i mølla hindret ikke mineralene i å bli vanskeligere floterbar ved nedmaling.

Flotasjon av Scavenger-konsentrat (0,6% Cu og 81,5% -400 M.) Tabell 2.

Forsøk 17. Prøven flotert uten forbehandling. 0,27% Cu i avgang.

Forsøk 18. Lett skrubbing før flotasjon. Ingen virkning.

Forsøk 20. Lang nedmalingstid (1 time). Ingen gunstig virkning.

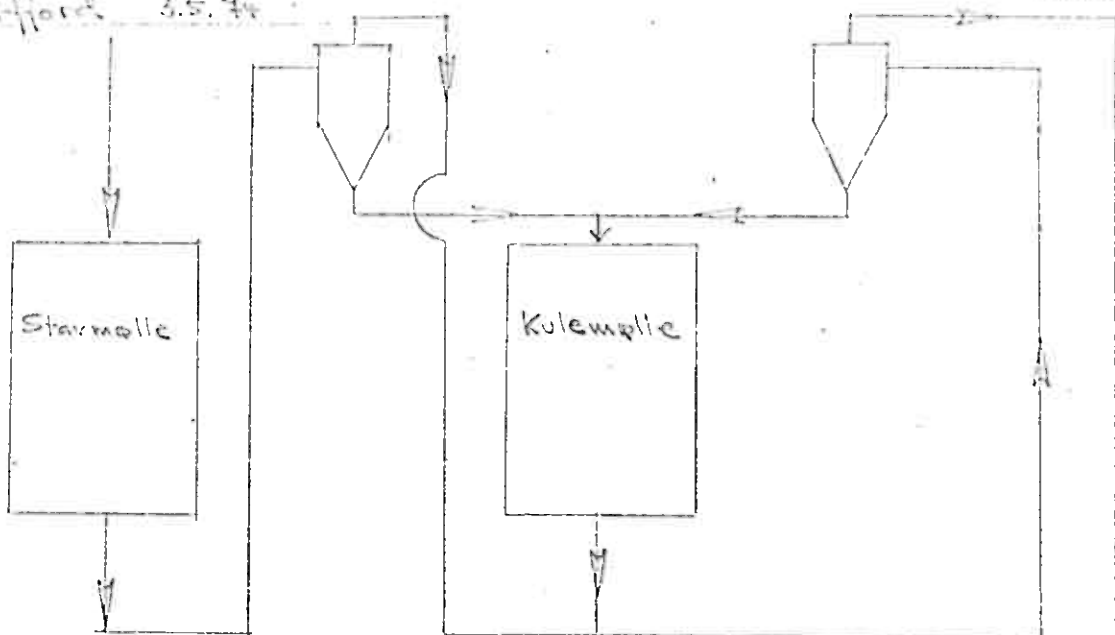
Forsøk 22. Sulfidisering under nedmalingen. 0,23% Cu i avgang viste at dette hadde gunstig virkning.

Forsøk 24. Samlertilsats i mølla. Ingen gunstig virkning.

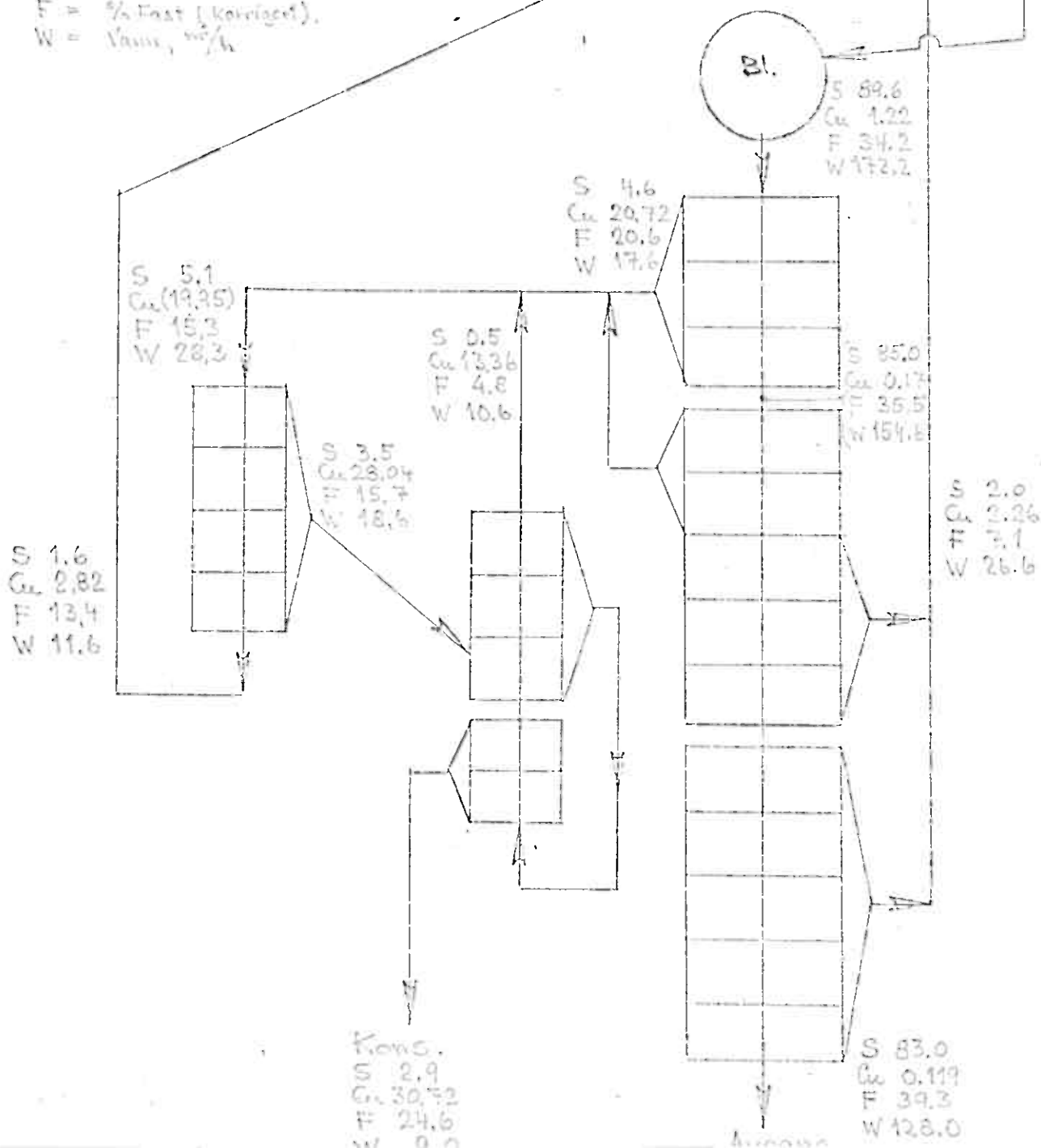
OPPREDNINGSLABORATORIET - NTH

Folldal Verk	% fast		Tonnasje			Pulp				Vann		Flot.	Cu-fordeling	
avd.Repparfj.			%Cu	1) t/h	%	t/h	%	m ³ /h ²⁾	m ³ /h	m ³ /h	%	tid	kg/h	%
Stud.oppg.73	Målt	Korr	(korr)			(korr)			(målt)	t/h		min		
Råflotasjon:														
Rougherkons.	20,4	20,6	20,72	4,6	5,4	22,2	10,0	19,2	12,3	17,6	12,8		953,1	96,3
Rougheravg.	33,8	35,5	0,17	85,0	99,0	239,6	107,2	185,0		154,6	113,0		144,5	14,6
Pågang flot.	34,5	34,2	1,22	89,6	104,4	261,8	117,2	204,5		172,2	125,8	7,5	1097,6	111,0
EScav.kons.	7,4	7,1	2,26	2,0	2,3	28,6	12,8	27,1	26,7	26,6	19,4		45,2	4,6
Hovedavg.	41,0	39,3	0,119	83,0	96,6	211,0	94,7	157,4		128,0	93,4		98,8	10,0
Scav.pågang	33,8	35,5	0,17	85,0	98,9	239,6	107,5	185,0		154,6	112,9	25	144,5	14,6
Renseflot.:														
Kons 1.rens	34,4	15,7	28,04	3,5	4,1	22,1	9,9	19,7		18,6	13,6		981,4	99,1
Avg.1.rens	18,7	13,4	2,82	1,6	1,9	12,3	5,5	11,1	5,6	11,6	8,5		45,1	4,6
Påg.1.rens	16,7	15,3	(19,95)	5,1	6,0	34,4	15,4	29,9		28,3	20,7	15	1017,5	102,8
Endelig kons.	23,7	24,6	30,72	2,9	3,4	11,9	5,3	10,1	2,8	9,0	6,6		890,9	90,0
Retur 2+3 rens	4,8	4,8	13,36	0,5	0,6	11,2	5,0	10,8	7,7	10,6	7,7		66,8	6,8
Påg.2+3 rens	34,4	15,7	28,04	3,5	4,0	23,1	10,3	19,7		18,6	13,6	30	981,4	99,1
Rougherkons.	20,4	20,6	20,72	4,6	5,4	22,2	10,0	19,2		17,6	12,8		953,1	96,3
Retur 2+3 rens	4,8	4,8	13,36	0,5	0,6	11,2	5,0	10,8		10,6	7,7		66,8	6,8
Påg.1.rens	16,7	15,3	(19,95)	5,1	6,0	33,4	15,0	30,0		28,2	20,5		1019,9	103,1
Returer:														
Avg.1.rens	18,7	13,4	2,82	1,6	1,9	12,3	5,5	11,1		11,6	8,5		45,1	4,6
EScav.kons.	7,4	7,1	2,26	2,0	2,3	28,6	12,8	27,1		26,6	19,4		45,2	4,6
Til malekrets	8,8		2,51	3,6	4,2	40,9	18,3	38,2		38,2	27,9		90,3	9,2
Hovedbalanse:														
Endelig kons.	23,7		30,72	2,9	3,4	11,9	5,3	10,1		9,0	6,6		890,9	90,0
Hovedavg.	41,0		0,119	83,0	96,6	211,0	94,7	157,4		128,0	93,4		98,8	10,0
Pågang	40,0		(1,15)	85,9	100,0	222,9	100,0	167,5		137,0	100,0		989,7	100,0

Repparfjord 3.5.74



S = Tært gods, t/h
 Cu = % Cu
 F = % Fast (korrigert).
 W = Vann, m³/h





Mottatt 30 JUNI 1975

7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (075) 30100

APP. 145

RAPPORTENS TITTEL Bedring av Cu-utbytte ved Repparfjord	DATO 16.6.75 ANTALL SIDER OG BILAG 4 + 7
SAKSBEARBEIDER/FORF. Arvid Rein	ANSV. SIGN. <i>Kim L. Sævi</i> PROSJEKTNUMMER

OPPDRAUGSGIVER Folldal Verk A/S avd. Repparfjord	OPPDRA. GIVERS REF. Brev TD/aml.3.5.74 overing.P.J.Paulsen
---	---

EKSTRAKT

Rapporten omhandler en enkel stamtrealanalyse, driftsforsøk og flotasjonsforsøk i batch utført ved anlegget i Repparfjord i tiden 21.-25.4.75.

Stamtrealanalysen er basert på uttak av kapasitetsprøver, utdnn fra driftsrapport, kjemiske analyser samt måling av prosent fast i punktprøver.

Driftsforsøket, som ble kjørt i en periode med "vanskelig malm", dvs. mye hornit og Cu-glans, besto i at avgang l.rens ble tatt ut av prosessen. Resultatet ble at både sum Scav. konsentrat og hovedavgang gikk ned i Cu-gehalt og at utbytte øket med ca. 1%.

Flotasjonsforsøkene i batch-skala hadde til hensikt å se om reflotering av returer er gunstig. På denne bakgrunn samt en generell vurdering av prosessopplegget trekkes følgende konklusjon:

Det synes som om Cu-utbytte kan bedres ved:

1. Hindre Cu-mineraler i overløp fortykker å gå i retur.
2. Reflotere returer separat.

Vurdering av resultater.

Stamtrealanalyse.

Denne er utført ved at driftsrapporten for det aktuelle døgn er ansett korrekt. (Bilag 1). Mengdene Cu i utg. mølle + Cu i returer skal da gå inn på rougherkretsen. Ut fra analyse av rougherkonsentratet m.h.p. % fast, % Cu og kapasitetsmåling, ble det fastlagt hvor stor mengde Cu som går der. Rougher avgang fremkommer da som differansen (Alt. 1). Balansene for pulp, gods og vann i pågang rougher beregnet etter denne måte og balanser ved summering av strømmer for utg. mølle og sum returer (Alt. 2) stemmer bra.

Ved Scavengerkretsen er det for konsentratet tatt kapasitetsprøve, kjemisk analyse og målt % fast. Ved summering av balansene for konsentrat og hovedavgang fåes data for rougheravgang (Alt. 2). Sammenligning med rougheravgang (Alt. 1) viser meget god overensstemmelse bortsett fra for Cu-balansen der avviket blir 60 kg Cu/h.

Rensekretsen går noe ustabilt da ofte 2. rens ikke har kapasitet til å ta alt konsentrat fra 1. rens slik at dette går direkte i fortykker. En ser f.eks. at en har 100% utvinning av Cu til fortykker og at intet Cu går i overløp fortykker. Dette er selvsagt ikke riktig. Forøvrig vil fortykkeren bli vurdert for seg.

Konsentratfortykkeren.

Overløpet fra denne går til 1. rens. Selv om dette har lav prosent fast, vil både det konsentrat som ligger i skummet på overflaten samt en del av den mengde som svever i fortykkeren gå i overløp og derved i retur. En må anta at en god del av disse mineraler er oksyderte og vanskelig floterbar. For å undersøke dette ble det i batch flotert en prøve tatt like under overflaten på fortykkeren. 7,3 vekt-% av denne prøve ville vanskelig flotere og Cu-gehalten i avgangen var 25,4%.

Overløp fortykker er vanskelig å prøveta m.h.p. % fast da skummet på toppen kommer av og til samtidig som at det hele tiden bygger seg opp med Cu-mineraler i skum og i pulp.

Hvordan skal en minske mengde Cu som går i overløp fortykker?

Å slå ned skummet med vann blir neppe endelig løsning og tilsats av flokkuleringsmiddel er ikke uten videre tillokkende.

Det billigste blir kanskje å hindre mest mulig vanntilsats og kjøre filtrene døgntkontinuerlig slik at mindre eller ingenting går i overløp. En kan også tenke seg en lamellfortykker for å ta hånd om overløp primærforthykker slik som ved Løkken Verk, men dette vil vel falle noe dyrt.

Driftsforsøk.

Under driftsforsøket ble avg. 1. rens tatt ut av prosessen og lagret, mens sum Scav. konsentrat fortsatt gikk i retur.

Verksmester Dreyer har opplyst over telefon at utbytte for 25/4, da driftsforsøket foregikk, var 94,32%. Avgang 1. rens ble da tatt ut av prosessen og lagret. Døgnet deretter, da prosessen gikk normalt igjen, var utbyttet 93,41 %. Det påfølgende døgn ble den lagrede avgang 1. rens pumpet inn i prosessen igjen og utbyttet var da 92%. Gehalt i avgang var gått opp fra 0,040% Cu under driftsforsøket til 0,060% Cu. Rågodsgehalten ble oppgitt til 0,81% Cu. Med den måten utbyttet regnes ut på kan da forsøket tydes dit hen at utbyttet vil gå opp hvis avgang 1. rens taes ut og kjøres på sjøen i stedet for å gå i retur. 2.

Resultater fra punktprøver tatt under driftsforsøket viste at gehalt i sum Scav. konsentrat gikk ned fra 0,60 til 0,21% Cu. (Bilag 2) Flotasjonsforsøk i laboratorieskala (forsøk 34 og 36, bilag 3) viste at Cu-mineralene i Scavengerkonsentratet floterte lettere under driftsforsøket. En fikk på denne måten senket Cu-gehalten fra 0,29% Cu til 0,10% Cu i sum Scav. kons.. Dette kan igjen tydes dit hen at 1. renseavg. holdt vanskelig floterbare Cu-mineraler som den under driftsforsøket ble fritatt for å arbeide med. Under driftsforsøket ble det tilstrebet å holde god flotasjon på rougher, da filosofien er at det gjelder å ta ut vanskelig floterbare Cu-mineraler hurtigst mulig slik at en unngår å kjøre disse i retur. En må vel anta at de er noe vanskeligere floterbar ved re-flotasjon?

Hovedavgangen (se bilag 2) viste de ca. 3 første timer en økning i Cu-gehalt, men denne sank så til et nivå lavere enn gehalten ved forsøkets begynnelse. Økningen skyldes sannsynligvis at skummer-samlermengden avtok da returen uteble, og at det tok noen tid å få ny dosering innstilt.

Avgang 1. rens ble også prøvetatt hver time, men analyserapport er dessverre ikke mottatt - heller ikke de ønskede drifts-rapporter. 12.

Under driftsforsøket ble det imidlertid tatt ut prøver av avgang 1. rens for flotasjonsforsøk, kl. 11.30 - 0,34% Cu og kl. 13.30 - 0,37% Cu. (Bilag 4) Disse analyser er usikre da de er beregnede verdier. Det er derfor vanskelig å si hvordan utviklingen har vært for denne strøm. Ved den videre beregning antas derfor gehalten i avgang 1. rens å ha innstilt seg på 0,37% Cu.

Kapasitetsprøve av strømmen kl. 12.45 (bilag 5) viste $21,4 \text{ m}^3$ pulp/time. Med 6% fast (bestemt ved Sala-metoden) skulle dette bli 1,4 t/h tørt gods.

Cu-mengden i avgang 1. rens blir da $1,4 \cdot 0,37 = 5,2 \text{ kg Cu/h}$. Hvor mye av dette kan gjenvinnes?

Flotasjon i laboratorieskala, forsøk 35 og 37 (bilag 4), viser at både med og uten skrubbing i mølle kom avgangsgehalten ned i 0,18% Cu. En gjenvinner altså $1,4 \cdot 0,19 = 2,7 \text{ kg Cu/h}$, mens 2,5 kg Cu/h går tapt.

Sulfidisering er her ikke prøvet da en ikke fikk noen gunstig effekt ved forsøk 31.

Det ble også kjørt flotasjonsforsøk i batch med prøver av 1. renseavgang ved normale driftsforhold og "god malm". (Bilag 6) Noe tilsats av samler viste seg gunstig, mens skrubbing har liten effekt.

Bilag 7 viser nødvendigheten av å analysere prøvene om igjen ved vårt laboratorium.

	% fast		%Cu	%Cu	Pulp- balanse		Gods- balanse		Vann- balanse		Cu-balanse		Sp.v ¹⁾ t.gods g/cm ³	Pulpens tetthet t/m ³
	Ber.	Målt	Anal.	Ber.	m ³ /h	%	t/h	%	m ³ /h	%	kg/h	%		
Rougher:														
Rougherkonsentrat	Alt.1	28,6	18,84		(8,8) ⁴⁾	7,6	3,14	3,6	7,84	12,7	591	105,2	3,29	1,25
Rougheravg.	Alt.1	40,8	44,7	0,058	169,2	145,3	93,4	109,8	135,4	218,8	54	9,6	2,75	1,35
Pågang rougher	Alt.1	40,3	43,2	0,95	178,0	152,9	96,5	113,4	143,2	231,5	645	114,8		
- " -	Alt.2, pågang + retur				198,0	170,2	96,9	113,9	140,0	226,1	645	114,8		
Scavengers:														
Sum Scavengerkons		16,8	0,76		54,0	46,4	10,0	11,8	50,5	81,5	76	13,5	2,82	1,12
Hovedavgang		49,4	0,046		116,0	99,7	83,6	98,2	85,6	138,4	38	6,8	2,73	1,46
Rougheravg.	Alt.2	40,7	44,7	0,058	170,0	146,1	93,6	110,0	136,1	219,9	114	20,3		
- " -	Alt.1	40,8	44,7	0,058	169,2	145,3	93,4	109,9	135,4	218,8	54	9,6		
Rensekrets:														
Kons. til fortykker		38,4	35,2		2,9	2,6	1,6	1,9	2,5	4,0	562	100,0		
Avgang 1. rens		6,0	0,40		27,7	23,8	1,8	2,1	27,6	44,6	7	1,2	2,97	1,06
Avgang 2.+3. rens					13,2	11,4	0,2	0,2	13,1	21,1	10	1,8		
Overløp fortykker		1,0	-		4,9	4,2	-	-	4,9	7,9	-	-		
Avgang 2.+3. rens														
inkl. overl.fortykker		1,1	5,1		18,1	15,6	0,2	0,2	18,0	29,0	10	1,8		
Rougherkonsentrat		28,6	18,84		(8,8)	7,6	3,1	3,6	7,8	12,7	591	105,2	3,29	1,25
Pågang 1. rens	11,3			18,2	26,9	23,2	3,3	3,8	25,8	41,7	601	107,0		
Returer:														
Sum Scavenger kons.		16,8	0,76		54,0	46,4	10,0	11,8	50,5	81,5	76	13,5	2,82	1,12
Avgang 1. rens		6,0	0,40		27,7	23,8	1,8	2,1	27,6	44,6	7	1,3	2,97	1,06
Sum retur	13,1			0,70	81,7	70,2	11,8	13,9	78,1	126,1	83	14,8		
Døgnbalanse 23.4.75 ²⁾														
Konsentrat til tørke		88,2	35,2 ⁵⁾		0,3	0,3	1,5	1,8	0,2	0,3	524	93,2		
Hovedavgang		49,4	0,046		116,0	99,7	83,6	98,2	85,6	138,4	38	6,8	2,73	1,46
Pågang inkl. møllevann ³⁾	55,7		0,66		116,3	100,0	85,1	100,0	61,9	100,0	562	100,0		

Flotasjonstider, (cellevolum, m³): Rougher: (46,5) 15,7 min. Scavengers: (63,3) 22,4 min. Rensekrets (15,3) 30,0 min

1) Målt med Beckman luftpyknometer.

2) Satt opp på grunnlag av driftsrapport for 23.4.75, % fast i hovedavg. målt ved punktprøve samt målt vanntilsats.

3) Vann. Påsatt møller 50+6 = 56 m³/h. Differanse (inkl. spylevann) 23,9 m³/h.

4) Beregnet verdi. Den målte verdi på kapasitetsprøven var 8,0 m³/h, men noe tillegg for sprut.

5) Egentlig analyse på konsentrat til fortykker.

6) Vanskelig å prøveta. Inneholder ikke settlede Cu-mineraler samt Cu-rikt skum fra overflaten.

Produkt	Prod. tid	Tonn tørrv.	Tonn time	% H ₂ O	ANALYSE				Silo-beholdn.	Metall-veker
					Natt	Form.	Etterm.	Total		
Knust	4.9	2930	123.2							
Pågang	24	2043	85.1					0.66		13.423
Kons.		35.883						35.2	1291.84	12.560
Avgang								0.046		0.923
Påg. tørke		50		11.8						
Avg. tørke		44.10			Chlorider			0.95		
Cu- utv.		99.15%								

SIKTEANALYSE

+ 100	+ 150	+ 200	+ 250	÷ 250
17	58	10.1	7.3	75.1

Påg. flotasjon

Repparfjord 24/4 1995

sign.

Kjemiske analyser for punktprøver tatt før og under driftsforsøket 25/4-75.

Driftsforsøket startet kl. 0730 og sluttet kl. 1500.

			Våtvekt gram	Tørrvekt gram	% fast	% Cu
Rougher konsentrat	kl. 0530		407,8	119,3	29,3	19,81
" - " -	" 1210		1.022,7	169,0	(16,5)	16,92
" avgang	" 1210		1.050,7	257,11	(25,4)	0,067
Sum Scav. kons.	" 0530		281,5	40,4	14,4	0,60
" "	" 0745			45,5		0,60
" "	" 0900			53,6		0,47
" "	" 1000			55,0		0,32
" "	" 1100		272,3	57,0	20,9	0,29
" "	" 1200		307,5	71,7	23,3	0,24
" "	" 1305			58,4		0,21
Hovedavgang	" 0720		529,3	250,7	47,4	0,060
"	" 1230			266,8		0,041
Avgang l. rens	" 1130			119,3		0,87

Prøver av hovedavgang tatt med automatisk prøvesplitter av verkets folk:

		%Cu
Hovedavg.	Kl.0700-0800	0,048
"	" 0800-0900	0,052
"	" 0900-1000	0,051
"	" 1000-1100	0,057
"	" 1100-1200	0,044
"	" 1200-1300	0,046
"	" 1300-1400	0,037
"	" 1400-1500	0,040

Prøver av avgang l. rens ble også hver time tatt av verkets folk, men analyser er dessverre ikke mottatt.

Flotasjonsforsøk med prøver fra Sum Scavengerkons.

Prøver tatt før og under driftsforsøket 25.4.75.

4 min. flot.tid i hvert trinn. 4 min. agitering før trinn 2.

Kl.	Forsøk	Kjemikalietilsats	Maling	Produkt	Vekt	%Cu	%ford.
07.00	34	- 2,5 ml 1% KAX	Ingen	Cu 1	80,37	3,46	67,4
				" 2	40,73	1,22	12,0
				Avg.	274,73	0,31	20,6
				Sum	395,83	1,04	100,0
13.35	36	- 2,5 ml 1% KAX	Ingen	Cu 1	41,02	1,94	59,5
				Cu 2	23,70	0,60	10,6
				Avg.	398,75	0,10	29,9
				Sum	463,47	0,29	100,0

Flotasjonsforsøk med prøver fra 1. renseavgang den 23.4.75.

Flotering av Cu-mineraler i 3 trinn med henholdsvis 1, 2 og 4 min. flotasjonstid.
900 rpm. 2,5 l pulpvolum.

Kl.	Forsøk	Kjemikalie- tilsats	Maling	Produkt	Vekt gram	%Cu	%ford.	Anm.
0715	28 pH=9,6	Ingen	Ingen	Cu 1)	44,23	4,42	78,0	
				Cu 2)				
				Cu 3)				
				Avg.	157,49	0,35	22,0	
				Σ	201,72	1,24	100,0	
0815	29 pH=9,6	2,5 ml 1% KAX	Ingen	Cu 1)	56,48	4,36	83,5	
				" 2)				
				" 3)				
				Avg.	151,89	0,32	16,5	
				Σ	208,37	1,42	100,0	
0915	30 pH=9,6	2,5 ml 1% KAX 5,0 ml 1% KAX 5,0 ml 1% KAX	5 min. skrubbing 4 kg kuler 15-30 mm 2,5 l pulp	Cu 1)	62,47	3,00	86,3	
				" 2)				
				" 3)				
				Avg.	118,54	0,25	13,7	
				Σ	181,01	1,20	100,0	
1005	31 pH=9,6	2,5 ml 1% KAX 5,0 ml 1% KAX 5,0 ml 1% KAX 0,325 g Na ₂ S i mølla	5 min. skrubbing 4 kg kuler 15-30 mm 2,5 l pulp	Cu 1)	69,47	2,50	72,8	Mye skum! Godset settler dårlig selv med tilsats av flokku- lerings- middel
				" 2)				
				" 3)				
				Avg.	111,95	0,58	27,2	
				Σ	181,42	1,31	100,0	

Flotasjonsforsøk med prøver fra 1. renseavgang.

Prøver tatt under driftsforsøket 25.4.75.

Flotering av Cu-mineraler i 2 trinn med henholdsvis 1 og 2 min. flotasjonstid.

Kl.	Forsøk	Kjemikalie- tilsats	Maling	Produkt	Vekt gram	%Cu	Cu-ford. %	Flot. tid
1130	35	2,5 ml.1% KAX	Ingen	Cu 1	7,15	2,86	25,2	1 min. 4 "
				" 2	19,69	1,14	27,6	
				Avg.	212,95	0,18	47,2	
				Sum	239,79	0,34	100,0	
1330	37	2,5 ml 1% KAX	5 min.	Cu 1)	39,12	1,23	60,7	5 min.
				" 2)				
				Avg.	172,82	0,18	39,3	
				Sum	211,94	0,37	100,0	

Underlagsmateriale for stamtrealysen:Kapasitetsprøver: Prøver tatt i tomme fat i tiden 23.4 kl. 1130-1200

Volumet er avlest ved peiling og utregning. Tiden avlest med stoppeklokke.

	liter	sek.	m ³ /h
Rougherkons.	90,5	40,5 =	8,04
Sum Scavengerkonsentrat	162	10,8 =	54,0
Overløp fortykker	80,9	120,0 =	4,86
Avgang 1. rens	211	27,4 =	27,7
Avgang 2. rens inkl. overl. fortykker	102,5	20,4 =	18,1
Cu-konsentrat (38,4% fast)	11,42 kg	10,0 =	4,1 t/h

Kapasitetsprøve tatt kl. 1245 under driftsforsøket 25.4Avgang 1. rens 6% fast, 102,5 liter på 17,2 sek = 21,4 m³/hBestemmelse av % fast og % Cu i punktprøver tatt 23.4. kl. 13-14.

	Våtvekt gram	Tørrvekt gram	% fast	%Cu
Rougher konsentrat	1239	345	28,6	18,84
Avg. 2.+3.rens.inkl. overløp fortykker	996	11,0	1,1	5,09
Avgang 1.rens	768,4	46,3	6,0	0,40
Rougher avgang	1490,0	665,8	44,7	0,058
Sum Scavengerkonsentrat	795,1	133,9	16,8	0,76

Bestemmelse av % fast i punktprøver tatt 24.4. kl. 0915-0930

	Våtvekt gram	Tørrvekt gram	% fast
Utløp stavmølle	542,0	345,5	63,7
Blander	505,4	218,5	43,2
Hovedavgang	562,4	277,9	49,4
Cu-konsentrat	418,3	175,5	41,9

Flotasjonsforsøk med prøver fra 1. renseavgang den 21.4.75.

Flotering av Cu-mineraler i 3 event. 4 trinn med henholdsvis 1, 2, 4 og event. 8 min. flotasjonstid. Analyser ved atomabsorpsjon. 900 rpm i flot.cellen. 2,5 l pulpvolum.

Kl.	Forsøk	Kjemikalietilsats	Maling	Produkt	Vekt gram	%Cu	% ford.
11.30	25 pH=9,1	Ingen	Ingen	Cu 1	17,09	2,16	74,7
				" 2	7,49		
				" 3	5,83		
				" 4	6,20	0,57	4,0
				Avg.	38,88	0,48	21,3
				Sum	75,49	1,17	100,0
14.10	26 pH=9,1	Ingen 2,5 ml 1% KAX	Ingen	Cu 1	6,38	1,29	55,3
				" 2	6,00		
				" 3	5,41		
				Avg.	49,97	0,37	44,7
				Sum	67,76	0,61	100,0
17.30	27 pH=9,1	2,5 ml 1% KAX 5,0 "- 5,0 "-	5 min. skrubbing 4 kg kuler 15-30 mm 2,51 pulp	Cu 1	29,16	0,95	55,5
				" 2			
				" 3			
				Avg.	65,35	0,34	44,5
				Sum	94,51	0,53	100,0

Anm. Disse forsøk ble kjørt under en periode med såkalt "god malm", dvs. at mesteparten av kobberet skulle være i form av kobberkis og lite som bornit.

Kjemiske analyser.

 %Cu (R.fjord)¹⁾ %Cu (NTH)²⁾
Punktprøve tatt under drift.

Rougher konsentrat 23/4 kl. 13-14

1,92

18,84

Laboratorieforsøk.

Forsøk 28 Cu 1-3

0,48

4,42

" " Avg.

0,38

0,35

" 29 Cu 1-3

0,12

4,36

" " Avg.

0,34

0,32

" 30 Cu 1-3

0,086

3,00

" " Avg.

0,28

0,25

" 31 Cu 1-3

0,07

2,50

" " Avg.

0,59

0,58

" 35 Cu 1

3,73

2,86

" " Cu 2

0,16

1,14

" " Avg.

0,18

0,18

" 37 Cu 1-2

0,128

1,23

" " Avg.

0,19

0,18

" 34 Cu 1

1,695

3,46

" " Cu 2

0,95

1,22

" " Avg.

0,322

0,31

" 36 Cu 1

1,395

1,94

" " Cu 2

0,056

0,60

" " Avg.

0,09

0,10

Punktprøver tatt før og under driftsforsøket 25/4-75.

Rougher konsentrat kl. 0530

2,03

19,81

" " " 1210

1,52

16,92

Sum Scav. konse. " 0530

0,080

0,60

" " " " 0745

0,020

0,60

" " " " 0900

0,469

0,47

" " " " 1000

0,024

0,32

" " " " 1100

0,006

0,29

" " " " 1200

0,004

0,24

" " " " 1305

0,004

0,21

Avg. 1. rens " 1130

0,92

0,87

1) Analysert ved atomabsorpsjon i Repparfjord

2) Analysert våtkjemisk ved oppredningslaboratoriet