



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7042	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Kautokeino Kobberfelter A/S	Ekstern rapport nr Oppredn.lab 54/63	Oversendt fra Bidjovagge Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Kautokeino Kobberfelter: Maskinanskaffelser, Bidjovagge januar 1963

Forfatter Mortenson, Magne Hattrem, Thor	Dato År 30.01 1963	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

Omkostningsoverslag for maskinanskaffelser for drift av oppredningsanlegg i Bidjovagge. Beregnet i 2 alternativer, det siste inkl. svovelkisflotasjon. Driftskostnadene for knuseanlegget dimensjonert for påsetning av 225 000 tonn på ett skift, mens flotasjonen er beregnet på 150 000 tonn ved treskifts ordning. Tørrking og siloer er ikke tatt med. Maskinanskaffelser beregnet til NOK 6Mill. Driftskostnader og de enkelte delenes kapasiteter er beregnet.

Oppredningslaboratoriet

N. T. H.

KAUTOKEINO KOBBERFELTER

Maskinanskaffeler

Bidjovagge

Januar 1963.

OPPREDNINGSLABORATORIET, N.T.H.

TRONDHEIM

Kautokeino Kobberfelter,
Sverres gt. 4,

TRONDHEIM.

MASKINANSKAFFELSER - BIDJOVAGGE.

- ./.
- Vedlagt følger omkostningsoverslag for maskinanskaffelser og for drift av oppredningsanlegg i Bidjovagge. Maskinanskaffelsen er beregnet for to alternativ - incl. og excl. svovelkisflotasjon, og de anvendte priser bygger på innhentede opplysninger for de større maskininstallasjoner komplettert med oppgave fra Sala's tilbud av 1.2.62 hvor det er tatt hensyn til prisstigningen etter denne tid.

Driftsomkostningene er beregnet under forutsetning autogen maling av råmalmen etter langt drevet forangående nedknusing. Videre er driftsomkostningene beregnet for flotasjon av et kobberkiskonsentrat med nødvendig flotasjon av grafitt foran kobberkisflotasjonen. Meromkostninger for flotasjon av et kobberkiskonsentrat er også beregnet. Driftsomkostningene er beregnet for 3 alternative råmalmpåsetninger - 150 000 - 180 000 og 225 000 t/år.

Mölleanlegget er beregnet for en påsetning av 30 t/h, hvilket gir en beregnet årlig kapasitet på 180 000 t råmalm ved 3 skifts drift (6 000 h/år). For å oppnå en årlig påsetning større enn 180 000 tonn må flotasjonsanlegget kjøres helkontinuerlig, og med 7 500 driftstimer pr. år kan mölleanleggets årskapasitet beregnes til 225 000 t.

Knuseanlegget er dimensjonert slik at det kan antas at det kan greie en påsetning på 225 000 t/år med 1 skifts drift (2000 h/år).

Da kobberkisflotasjonsavdelingen er beregnet for en påsetning av 25 t/h, dvs. 150 000 t/år ved 3 skifts drift (6000 h/år), må en del av flotasjonsmaskinene i grafitt-flotasjonsavdelingen arrangeres slik at de kan kobles inn i kobberkisflotasjonsavdelingen. Ved et slikt arrangement kan kobberkisflotasjonsavdelingens kapasitet økes til samme kapasitet som mølleavdelingen, hvilket kan være hensiktsmessig ved lav grafittgehalt i råmalmen.

Svovelkisflotasjonen er holdt for seg både når det gjelder maskinanskaffelser og driftsomkostninger.

Innretning for tørking av konsentratene er ikke tatt med.

Anlegg for syklonklassering av avgangen må dimensjoneres slik at det kan behandle den mermengde som svovelkisen utgjør ifall svovelkisen ikke skal floteret. Anskaffelsesomkostninger er her medregnet.

Nödvendige pumper for transport av produktene fra syklonklasseringen av avgangen er ikke tatt med.

Siloer for konsentrater og arrangementer i forbindelse med disse er ikke tatt med.

Med hilsen



M. Mortenson


Th. Hattrem.

Omkostningsoverslag.

Maskinanskaffelser incl. svovelkisflot. kr. 6 000 000,-
=====

Bilag 1. ekskl. " kr. 5 200 000,-
=====

Driftsomkostninger, bilagene 2, 3, 4, 5 og 6:

Rågods	t/år	150 000	180 000	225 000
Knuseanlegg 2 000h/år-	t/h	75	90	112,5
Mølle-og flot.anl.- 6 000 " -	"	25	30	30
" " " " - 7 500 " -	"	kr/t råm.	kr/t råm.	Kv/t råm.
Driftsomkostninger				
Ved autogen maling og kobberkisflot. inkl. nödv. flotasjon av grafitt foran kobberkisflot., inkl.avvanning og filtrering av begge pöduktet.		9,00	8,00	7,60
For vanlig maling (jernkuler) tillegg for kuleforbruk		1,20	1,20	1,20
For flotasjon av svovelkis inkl. avvanning og filtrering av konsen- tratet blir meromkostningene		2,30	2,25	2,05

Omkostningene pr. mann pr. år - lønninger + sosiale omk. ekskl.
underbringelsesomkostninger - er satt til kr. 25 000,-

Det er regnet med en kraftpris på kr. 0,06 pr. Kw/h.

Forrentning og amortisering av utgiftene til maskinanskaffelser er
i k k e medregnet.

Andel i verkstedutgifter er i k k e medregnet.

Maskinanskaffelse:

Kjefteknuser m/Rossmater	kr. 425 000,-	
Sikt-dobbeldekker	" 20 000,-	
Konknuser	" 300 000,-	
Vibromater	" 10 000,-	
Sikt-dobbeldekker	" 20 000,-	
Gyra-disc.inkl.motor	" 500 000,-	
Div.transportbelter-rent anslag	" 100 000,-	kr.1 375 000,-

Motor for møllesiloer (aut.maling inkl.)	kr. 25 000,-	
Kulemølle	" 500 000,-	
Klasserer	" 75 000,-	" 600 000,-

Grafitt-flotasjon:

Agitasjonstank, 7,5 m ³	kr. 15 000,-	
Celler-19 stk. doble Agitair type 48	" 380 000,-	
Avvanning og filtrering	" 350 000,-	
Pumpeutstyr og div.	" 100 000,-	" 845 000,-

Kobberkis-flotasjon:

Agitasjonstank, 15 m ³	kr. 25 000,-	
Celler-24 stk. doble Agitair type 48	" 480 000,-	
Avvanning og filtrering	" 250 000,-	
Pumpeutstyr og div.	" 100 000,-	" 855 000,-

Svovelkis-flotasjon:

Avvanning	" 100 000,-	
Agitasjonstanker, 1 stk. 7,5 m ³	" 40 000,-	
1 " 15 "	" 180 000,-	
Celler, 9 stk. doble Agitair type 48	" 250 000,-	
Avvanning og filtrering	" 100 000,-	" 670 000,-
Pumpeutstyr og div.		

Blåsemaskin for trykkluft	kr. 50 000,-	
Div. prøvetakere	" 50 000,-	
Div. utstyr for agensmating	" 150 000,-	" 250 000,-
El.motorer inkl styringsutstyr		" 400 000,-

Utstyr for avvanning og av avgangen	kr. 995 000,-	
	" 100 000,-	

10 % tillegg for omsetningsavgift	kr. 5 095 000,-	
	" 509 500,-	

10 % tillegg for uforutsett	kr. 5 604 500,-	
	" 560 500,-	

 kr.6 164 000,-

Total kr.6 150 000,-

=====

Nödv. kraner i knuse-og flotasjonsanlegg er ikke medtatt.
 Pransport frem til anlegget er ikke medtatt.

Mannskap.

Knuseanlegg 1 mann på 1 skift

1 mann

Flotasjon: 3 skifts drift-grafitt, kobber-,
svovelkis-flotasjon.

1 flotasjonsformann på 1 skift	1 mann
1 bas på hvert skift	3 "
1 hjelper " " "	3 "
1 " og reparatør " "	3 "
1 agensblander " "	1 "
2 laboranter " 1 "	2 "
1 lab. og kontorhjelp for form.	1 "

14 mann

Sløyfes svovelkisflot. kan skiftbelegg
reduseres med 1 mann): 3 mann ialt: flotasjon

11 mann

Helkontinuerlig grafitt, kobberkis, svovelkisflot.

1 flotasjonsformann på 1 skift	1 mann
1 bas på hvert skift	4 "
1 hjelper " " "	4 "
1 " og reparatør " "	4 "
1 agensblander " " "	1 "
2 laboranter " 1 "	2 "
1 lab. og ktr. hjelp for form. " 1 "	1

17 mann

Sløyfes svovelkisflot. kan skiftbelegg
reduseres med 1 mann): 4 mann ialt i flotasjon =

13 mann

Settes omkostningene pr. mann pr. år -
lønninger + sosiale omkostninger ekskl.
underbringelsesomkostninger til kr. 25 000,-
kan flg. beregnes: Se bilag 3.

Lønningsomkostninger og slitegods.

Rågods	pr. år	t.	150 000	180 000	225 000
Knuseanlegg 2000 h/år		t/h	75	90	112,5
Flot.anl. 3 sk.dr. 6000 h/år		"	25	30	
" " helkont. 7500	"	"	20	24	30
Knuseanlegg:					
1 mann på 1 sk.-kr.25000 pr.år		kr/t.	0,167	0,139	0,111
Flotasjon:					
3 sk.dr.inkl. svovelkisflot.					
14 mann a kr. 25 000 pr.år.):			2,333	1.944	
kr.350 000 pr.år.):					
3 sk.dr. ekskl.svovelkisflot					
11 mann a kr. 25 000 pr.år		"	1.833	1.528	
kr. 275 000,- pr. år					
Helkontinuerlig inkl.svovelkis-					
flot. 17 mann a kr. 25 000,-		"	2.833	2.361	1.889
pr.år.): kr.425 000,- pr.år					
Helkont. ekskl.svovelkisflot					
14 mann a kr. 25 000,- pr.år		"	2,333	1,944	1,556
): kr. 350 000,- pr.år):					

Slitegods tilsammen for grov-mellom-og
finknusing (-4 mm) anslåes til ca. 75 g/t
og prisen anslåes til kr. 3/- pr. kg.):

kr. 0,25 pr.t.
=====

Kuleforbruk i møllen anslåes til ca.
1 kg/t og prisen anslåes til
kr. 1,20 pr.kg.):

kr. 1,20 pr.t.

Sliteforinger forbruk i møllen
anslåes til ca. 100 g/t og prisen
anslåes til kr. 3,- pr.kg.):

" 0,30 " "
kr. 1,50 pr.t.

Rågods	pr.år. t	150 000	180 000	225 000
Knuseanl. 2000 h/år -	t/h	75	90	112,5
Flot.anl.3 sk.dr. 6000 h/år -	"	25	30	
" " helkont. 7500 " -	"			30
<u>Knusing.</u>				
Grov-kjeft 150HK - 115 KW	KWh/t	1,5	1,3	1,0
Mellom-kon.200 " - 150 "	"	2,0	1,7	1,3
Fin-gyra 250 " - 190 "	"	2,4	2,1	1,7
Mating,sikting,				
trsp. div. 100 " - 75 "	"	1,0	0,8	0,7
700 HK -530 KW	"	6,9	5,9	4,7
		≈ 7	≈6	≈5
<u>Maling:</u>				
Mölle 550HK - 420 KW	"	16,7	14,0	11,2
Klasserer 40 " - 30 "	"	1,2	1,0	0,8
590 HK- 450 "	"	17,9	15,0	12,0
	"	≈18	≈15	≈12
<u>Grafittflotasjon:</u>				
19 doble celler a 15HK):285HK-215KW"		8,6	7,2	5,8
		≈ 9	≈7	≈6
<u>Kobberkisflotasjon:</u>				
24 doble celler a 15 HK):360HK-275KW"		11,0	9,2	7,4
		≈11	≈9	≈7
<u>Svovelkisflotasjon:</u>				
9 doble celler a 15HK): 135 HK-105 KW		4,2	3,5	2,8
		≈ 4	≈4	≈3
<u>Pumper,avvanning,filtre,div:</u>				
400HK-300 KW "		≈12	≈10	≈10
2470HK-1880KW		61	51	43
Ialt ca. 2500HK-1900KW KWh/t	≈60	≈60	≈50	≈45

Forts.

Kilowatt-time prisen er oppgitt
til kr. 0,06 og energiutgiftene
kan da beregnes:

Knusing	kr/t	0,42	0,36	0,30
Maling	"	1,08	0,90	0,72
Grafitt-flotasjon	"	0,54	0,42	0,36
Kobberkis "	"	0,66	0,54	0,42
Svovelkis "	"	0,24	0,24	0,18
Pumper, avvanning, filter, div.	"	0,72	0,60	0,60
		3,66	3,06	2,58
Ialt kr/t		≈3,70	≈3,10	≈2,60

Driftsomkostninger:

Rågods	t/år	150 000	180 000	225 000
Knuseanlegg - 2000 h/år -	t/h	75	90	112,5
Mølle og flot.anl.-6000 h/år-	"	25	30	
" " " " -7500 "				30
<u>Knusing -grov-mellom-fin:</u>				
Lønningsomk.	kr/t.	0,17	0,14	0,11
El.kraft	"	0,42	0,36	0,30
Slitegods	"	0,25	0,25	0,25
		0,84	0,75	0,66
<u>Möllemaling:</u>				
Lønningsomk.inngår under flot.				
El.kraft	"	1,08	0,90	0,72
Slitegods i mølle	"	0,30	0,30	0,30
	"	1,38	1,20	1,02
Kuler	"	1,20	1,20	1,20
	"	2,58	2,40	2,22
<u>Flotasjon:</u>				
<u>Grafitt + kobberkis:</u>				
Lønningsomk.dekker også maling	"	1,83	1,53	1,56
El.kraft	"	1,20	0,96	0,78
Agenser:				
Ca. 2500 g/t CaO a kr.0,40 pr.kg.				
" 180 " MIBC " " 4,- pr.kg.		2,55	2,55	2,55
" 200 " k-a-x" " 4,- pr.kg.				
		5,58	5,04	4,89
<u>Svovelkis:</u>				
Lønningsomk.	"	0,50	0,42	0,33
El.kraft	"	0,24	0,24	0,18
Agenser:				
Ca.200g/t k-a-x a kr.4,-pr.kg.-0,80"				
" 50 " MIBC " " 4,- " " -0,20"		1,25	1,25	1,25
Ev.litt H ₂ SO ₄ -	-0,25"			
		1,99	1,91	1,76

Forts.

xPumper-avvanning-filtre-
div. - el.kraft

xSlitedeler pumper og flot.m.
filterduk og div.

xFordeles med 70 % på grafitt og
kobberkis og ca. 30 % på svovelkis.

0,72	0,60	0,60
0,25	0,25	0,25

Driftsomkostninger - sammendrag:

Rågods	t/år	150 000	180 000	225 000
Knuseanlegg-2000 h/år	t/h	75	90	112,5
Mølle-og flot.anl. -6000 h/år	"	25	30	
" " " " -7500 "	"			30
oppr.omk.		kr/t råm.	kr/t råm.	kr/t råm.
<u>Flotasjon av grafitt+kobberkis:</u>				
<u>A. Autogen maling:</u>				
Knusing		0,84	0,75	0,66
maling		1,38	1,20	1,02
flotasjon		5,58	5,04	4,89
avvann.+filtr.		0,72	0,60	0,60
		8,52	7,59	7,17
Margin ca. 5 %		0,48	0,41	0,43
		9,00	8,00	7,60
<u>B. Vanlig maling:</u>				
Knusing		0,84	0,75	0,66
Maling		2,58	2,40	2,22
Flotasjon		5,58	5,04	4,89
Avvann.+filtr.		0,72	0,60	0,60
		9,72	8,79	8,37
Margin ca. 5 %		0,48	0,41	0,43
		10,20	9,20	8,80
<u>Flotasjon av grafitt+kobberkis+svovelkis:</u>				
<u>A. Autogen maling:</u>				
knusing		0,84	0,75	0,66
maling		1,38	1,20	1,02
flotasjon grafitt+kobberkis		5,58	5,04	4,89
avvann + filtr. "		0,72	0,60	0,60
flotasjon svovelkis		1,99	1,91	1,76
avvann.+filtr. "		0,25	0,25	0,25
		10,76	9,75	9,18
Margin ca. 5 %		0,54	0,50	0,47
		11,30	10,25	9,65
<u>B. Vanlig maling:</u>				
Knusing		0,84	0,75	0,66
Maling		2,58	2,40	2,22
Flotasjon grafitt + kobberkis		5,58	5,04	4,89
Avvann.+filtr. "		0,72	0,60	0,60
Flotasjon sovelkis		1,99	1,91	1,76
Avvann + filtr.		0,25	0,25	0,25
		11,96	11,05	10,38
Margin ca. 5 %		0,59	0,55	0,52
		12,55	11,60	10,90

Kautokeino Kobberfelter.

Stamtne.

Beregningsgrunnlag: 150 000 t/år råmalm til kobberkisflotasjon.

Beregnet råmalm:

Alt. 1: Råmalm med 20 % grafitt hvor 50 % fjernes i et 50 % konsentrat): 20 % av råmalmpågangen fjernes før Cu flotasjon

Råmalmkvantum: $x^{\text{råmalm/år}} : 0,8 = 150\ 000\ \text{t/år pg. Cu flot.}$

$$x = 187\ 500\ \text{t råmalm/år}$$

Grov og mellomknuseanlegg forutsettes med 1 skifts drift og 2000 driftstimer/år.

Pågang knuseanlegg: $187\ 500 : 2000 = \underline{93,75\ \text{t/h}}$
): beregnes etter 100 t/h
=====

Mölleanlegget berenges etter 6000 driftstimer/år.

Pågang mölleanlegg: $187\ 500 : 6000 = \underline{31,25\ \text{t/h}}$
): beregnes etter 31,25 t/h
=====

Alt. 2: Råmalm med 10 % grafitt hvor 50 % fjernes i et 50 % konsentrat): 10 % av råmalmpågangen fjernes før kobberkisflotasjon.

Råmalmkvantum: $x^{\text{råmalm/år}} : 0,9 = 150\ 000\ \text{t/h pg. Cu flot.}$

$$x = 166\ 667\ \text{):} \approx 167\ 500\ \text{t råmalm/år}$$

=====

Forutsetning for knuse-og mölleanlegg som ovenfor gir:

Pågang knuseanlegg : $167\ 500 : 2000 = \underline{83,75\ \text{t/h}}$
): beregnes etter $\approx 90\ \text{t/h}$
=====

Pågang mölleanlegg: $167\ 500 : 6000 = \underline{27,92\ \text{t/h}}$
): beregnes etter $\approx 28\ \text{t/h}$
=====

Konklusjon:

Differansen mellom de to alternativ blir for beregninger av knuseanleggets - mölleanleggets-og flotasjonsanleggets kapasiteter av såvidt underordnet betydning at det velges å beregne:

Knuseanlegget etter $\approx 100\ \text{t/h}$

Mölleanlegget etter ≈ 30 t/h
Grafittflotasjonen " ≈ 30 "
Kobberkisflot.
(Beregn.gr.lag) ≈ 25 "

Beregningsgrunnlag for kisflotasjonen senere.

Knuseanlegget - 1 skifts drift.

For knuseanlegget er gjort følgende forutsetninger:
Grovknusingen bringer stenen ned til - 150 mm. Dessuten forutsettes at mellomknuseanlegget skal anordnes slik at det er muligheter for både autogen-maling og kulemøllemaling.
Knuse-og malestamtre er vist i bilag 1.

Knusemaskinene:

Grovknusing - kjefteknuser.

I stamtre er angitt 2 innløpsåpninger for kjefteknuseren. Da forutsatt stykkstørrelse på grubegodset ikke er kjent, velges en kjefteknuser med stor innløpsåpning - ca. $0,9 \times 1,2$ m, og hvor utløpsspalt kan reguleres ned til ca. 125 mm (5"). Ved 6 " utløpsspalt har en knuser av denne størrelse en kapasitet på ca. 175 t/h.

Mellomknusing - konknuser.

5 1/2' standard konknuser er i håndbøker angitt å ha en kapasitet på ca. 100 t/h med 10 mm (3/8") utløpsspalt. Den kan ta stør opp til ca. 175 mm (7")

Foran konknuseren plasseres et dobbeldekket sikt hvor grov sten til malelegemer og gods mindre enn konknuserens utløpsspalt siktes ut. Av hensyn til etterfølgende gyra-disc knuser kjøres konknuseren i åpen krets.

Gyra-disc.

Det er valgt en 54" gyradisc. som i lukket krets med et vibrasjonssikt skal levere godset nedknust til -4 mm. Etter innhentede opplysninger kan antas en kapasitet av 65-75 t/h for gyradisc-knuseren ved en nedknusing til -4 mm. Denne kapasitet antas tilstrekkelig da -4 mm gods fra konknuseren siktes fra

foran gyro-discen. Foran gyro-disc-kretsen er satt inn en mindre matesilo med mating til knuseren fra en vibromater. Matingen reguleres automatisk, ut fra knusermotorens belastning. En slik automatisk regulering av matingen er etter mottatte opplysninger nødvendig for en tilfredsstillende knusing i gyradiscen.

Möllesiloer:

Det er forutsatt 2 möllesiloer - 1 for -4 mm gods og 1 for grov sten til maling. "Malestensiloen" for malesten bör antagelig dimensjoneres rikelig for å kunne ta opp variasjoner i den mengde som under grovknusingen vil falle ut som malesten.

Möllemaling.

Det er valgt å utføre möllemalingen som autogen maling, og det er valgt å bruke en 10' x 10' mölle (siktmölle). I anlegget er forutsatt avsatt plass til en mölle til av samme dimensjoner.

Klassifisering.

Det er valgt å bruke en mekanisk klasserer av rake-eller skruetype. Det antas at autogenmaling også i siktmölle kan by på en del problemer for cyklonklassering.

Flotasjons-anlegget.

Stamtre er i prinsipp vist i bilag 2.

Grafitt-flotasjonen.

Klassifisert gods leveres fra klassering til flotasjon med ca. 30 % fast. Grafitt floterer med metyl-isobutyl-karbinol som kombinert samler og skummer.

$$\frac{30 \text{ t/h} - 30 \% \text{ fast.}}{X \cdot \frac{30}{100}} = 30.$$

$$X = 30 \cdot \frac{100}{30} = 100 \text{):$$

$$\begin{array}{r} 100 \text{ t/h pulp} \\ - 30 \text{ " gods} \\ \hline 70 \text{ t/h vann} \\ 70 \text{ m}^3/\text{h vann} \end{array}$$

$$30 \text{ t/h} : 1,5 =$$

$$\begin{array}{r} 70 \text{ m}^3/\text{h vann} \\ 20 \text{ " gods} \\ \hline 90 \text{ m}^3/\text{h pulp} \end{array}$$

$$90 : 60 =$$

$$1,5 \text{ m}^3/\text{min pulp.}$$

Tankvolum - 5 min. agitasjonstid.

$$1,5 \text{ m}^3/\text{min.} \cdot 5 = 7,5 \text{ m}^3.$$

=====

Cellevolum og celletall.

Under prosessen vil komme inn vann som spylevann i renner o.l. Det regnes at grafittflotasjonen kjøres med 25 % fast i avgang grafittflotasjon og som beregningsgrunnlag brukes som gjennomsnitt 25 % fast i grafittflotasjonssystemet.

30 t/h - 25 % fast.

$$X \cdot \frac{25}{100} = 30 \text{) : } X = 30 \frac{100}{25} = 120 \text{) : } \begin{array}{r} 120 \text{ t/h pulp} \\ - 30 \text{ " gods} \\ \hline 90 \text{ t/h vann} \\ 90 \text{ m}^3/\text{h vann} \end{array}$$

$$30 : 1,5 = \begin{array}{r} 20 \text{ " gods} \\ \hline 110 \text{ m}^3/\text{h pulp} \end{array}$$

$$110 : 60 = 1,833 \text{) : } 1,85 \text{ m}^3/\text{min pulp}$$

=====

Ved forsøk har ved grafitt-rougherflotasjonen flotert ca. 1/3 av påsatt gods, og første rensetrinn har gitt ca. 15 % av rågods (til rougherflotasjon) i retur): rougherflotasjonen bør beregnes etter ca. 15 % større pågang enn tankoverløp. Batchforsøk viser en flotasjonstid på 15 - 20 min. - ved tidligere forsøk i lille pilotanlegg kan beregnes en flotasjonstid på ca. 50 min, men denne lange flotasjonstid skyldes antagelig at med de celler som ble brukt var det vanskelig å bli kvitt skummet. Ved å anvende agitair celler med to-sidig skumoverløp kan antagelig vanskeligheten med å bli kvitt skummet reduseres ganske betydelig, og det kan antas å være grunnlag for å regne med samme flotasjonstid som ved batchforsøkene - og det velges å regne med 15 min. flotasjonstid og 1,85 m³/min pulp i pågang.

Cellevolum:

$$1,85 \text{ m}^3/\text{min} \times 15 \text{ min} = 27,75 \text{ m}^3$$

Agitair celler type 48 - 40 cub.feet): $1,08 \text{ m}^3$.

gir $27,75 \text{ m}^3 : 1,08 \text{ m}^3 = 25,7$ celler.

Velger: 26 celler a $1,08 \text{ m}^3$): $\approx 28 \text{ m}^3$ cellevolum.

Rensesystem.

I forsøk i lille pilotanlegg ble ved 3 rensetrinn gehalt kobber i grafittprodukt bragt ned i ca. 0,25 %. Det var også her vanskelig å bli kvitt skummet med den brukte celle-type. I rensetrinnene anvendes kortere flotasjonstider enn i rougjerflotasjonen.

Rougherkonsentrat ca. 1/3 vekt av pg.

Kons. 1. cleaner	"	15 %	"	"	"
" 2. "	"	8 %	"	"	"
" 3. "	"	4 %	"	"	"

): Pg. 1. cleaner ca. 10 t/h - 6 celler type 48.

" 2. " " 5 " - 4 celler type 48.

" 3. " " 2,5 " - 2 celler type 48.

Grafittflotasjon:

rougjerflot. 26 celler 28 m^3 vol.

1. cleaner 6 " 6,5 " "

2. " 4 " 4,3 " "

3. " 2 " 2,2 " "

38 celler $41,0 \text{ m}^3$ vol.

NB ! Etter katalog fra Galigher må alltid velges et like antall celler.

Kobberkisflotasjon.

Pågang 150 000 t/år): 25 t/h.

For tankberegning regnes etter 25 % fast,

for celleberegning regnes etter 20 % fast.

25 t/h - 25 % fast.

$$X \cdot \frac{25}{100} = 25 \quad) : X = 25 \cdot \frac{100}{25} = 100 \quad) : \begin{array}{r} 100 \text{ t/h pulp} \\ - 25 \text{ " gods} \\ \hline 75 \text{ t/h vann} \\ \hline 75 \text{ m}^3/\text{h vann} \end{array}$$

$$25 : 1,5 = \begin{array}{r} 16,67 \text{ " gods} \\ \hline 91,67 \text{ m}^3/\text{h pulp} \end{array}$$

$$91,67 : 60 = 1,53 \quad) : \underline{1,5 \text{ m}^3/\text{min pulp.}}$$

Agitasjonstid med K-a-x = 10 min.

Tankvolum: $1,5 \text{ m}^3/\text{min} \times 10 = 15 \text{ m}^3$
=====

25 t/h - 20 % fast.

$$X \cdot \frac{20}{100} = 25 \quad) : x = 25 \cdot \frac{100}{20} = 125 \quad) : \begin{array}{r} 125 \text{ t/h pulp} \\ - 25 \text{ " gods} \\ \hline 100 \text{ t/h vann} \\ \hline 100 \text{ m}^3/\text{h vann} \\ 16,67 \text{ " gods} \\ \hline 116,67 \text{ m}^3/\text{h pulp.} \end{array}$$

$$116,67 : 60 = 1,944 \quad) : \underline{1,95 \text{ m}^3/\text{min pulp.}}$$

=====

For kobberkisflotasjonen er i batch medgått 15 a 20 min flotasjonstid, det vanligste har vært 20 min. Ved tidligere pilotforsøk har flotasjonstiden alltid ligget over 20 min, men dette skyldes antagelig mest at det har vært vanskelig å innpasse cellevolum i forhold til celletall.

Cellevolum beregnes etter 20 min flotasjonstid:

$$1,95 \text{ m}^3/\text{min} \times 20 = 39 \quad) : \underline{39 \text{ m}^3 \text{ cellevolum.}}$$

For Agitair celler type 48 - cellevolum $1,08 \text{ m}^3$

$$39 \text{ m}^3 : 1,08 \text{ m}^3 \approx 36,1 \quad) : \underline{36 \text{ celler.}}$$

1.rens	- 4 celler	a	$1,08 \text{ m}^3$	$\approx 4,3 \text{ m}^3$	vol.
2. "	- 4	"	$1,08$	$\approx 4,3$	" "
3. "	- 2	"	$1,08$	$\approx 2,2$	" "
4. "	- 2	"	$1,08$	$\approx 2,2$	" "
			<u>12 celler</u>		<u>13,0 m³ vol.</u>

Kobberkisflotasjon:

$$48 \text{ celler} - 52 \text{ m}^3 \text{ volum.}$$

=====

Svovelkisflotasjon:

For ikke å få for stort syreforbruk avvannes før kisflotasjonen.
Til avvanning ca. $1,95 \text{ m}^3/\text{min}$.

Velger etter Sala's tilbud av 17/12-59 en Dorr-tank med
10 m ϕ .

For kisflotasjon velges å kjøre med ca. 30 % fast i avgang.

For tilsats samler og skummer trenges 2 tanker og det velges for
tilsats av samler samme tankvolum som foran kobberkisflotasjonen,
for tilsats skummer samme tankvolum som foran grafittflotasjonen.

Tank 1 15 m^3 volum
" 2 $7,5$ " volum

Til kisflotasjonen regnes etter 22 t/h med 30 % fast, hvilket
gir $1,15 \text{ m}^3/\text{min}$ pulp.

Det regnes videre med 10 min flotasjonstid hvilken tid gir et
cellevolum på $11,5 \text{ m}^3$.

Agitair type 48 - $1,08 \text{ m}^3$ vol.

$$11,5 : 1,08 \approx 10,7$$

Valg 12 celler a $1,08 \text{ m}^3$ - 13 m^3
=====

Rensetrinn:	1. cleaner	4 celler a $1,08 \text{ m}^3$	$\approx 4,3 \text{ m}^3$
	2. "	2 " " $1,08$ "	$\approx 2,2$ "
		6 celler	$\underline{\underline{6,5 \text{ m}^3}}$

Kisflotasjon: Ialt 18 celler $\approx 20 \text{ m}^3$ volum.
=====

Avvanning og filtrering:

Grafittprodukt:

Beregningsgrunnlag - Ca. 40 000 t/år med ca. 50 % fast.

Kobberkiskonsentrat:

Beregningsgrunnlag - 1) Ca. 15000 t/år med ca. 60 % fast

2) Hvis nødvendig med magnetsep. for å få
fjernet magnetkis.
må regnes med max 20 % fast.

Svovelkiskonsentrat.

Beregningsgrunnlag: Ca. 25 000 t/år med ca. 60 % fast.

Vannbehov:

Mølle + klasserer: 30 t/h - 30 % fast	Ca. 70 m ³ /h
Tillegg for grafittflot.	" 20 "
" " kobberkis "	" 10 "
Svovelkisflot. + vannbytting	" 50 "
	Ca. 150 m ³ /h
	): Ca. 2,5 m ³ /min.
	=====

30 t/h gods
150 m³/h vann

): Ca. 5 m³ vann pr.t. råmalm.

Når svovelkis ikke skal floterer ca. $3,3 \frac{\text{m}^3 \text{ vann}}{\text{t råmalm}}$
eller ca. 1,7 m³ vann/min.

Klarvann fra avvanning foran svovelkisflotasjon kan brukes som tilsatsvann (spylevann i tenner o.l.) under kobberkisflotasjonen.

Klarvann fra avvanning av grafittkonsentratet kan brukes om igjen i grafittflotasjonen.

Klarvann fra avvanning av kobberkiskonsentratet kan brukes som tilsatsvann under kobberkisflotasjonen.

Vann fra avvanningsoperasjoner ellers kan ikke brukes om igjen.

Avvanning. av avgang for å skaffe fyllberg til gruben.

Det blir her to alternativ bestemt av om svovelkisen skal floterer.

- 1) Svovelkis floterer - avgang ca. 17,5 t/h - 30 % fast.
- 2) " " ikke " " 22,5 " - 20 % "

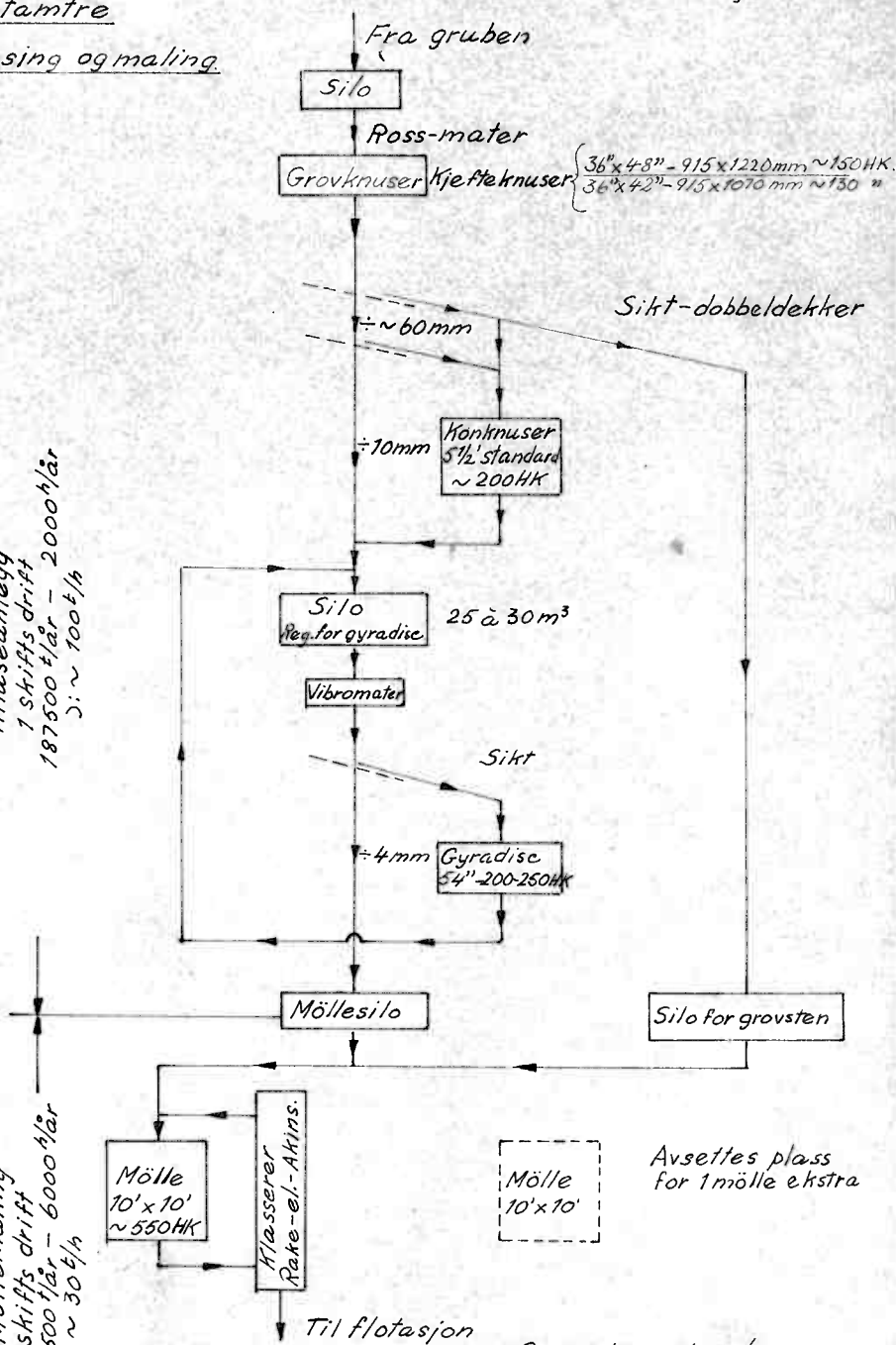
Alt. 1 gir ca. 1 m³ pulp pr. min. til avvanning

" 2 " " 1,6" " " " " " "

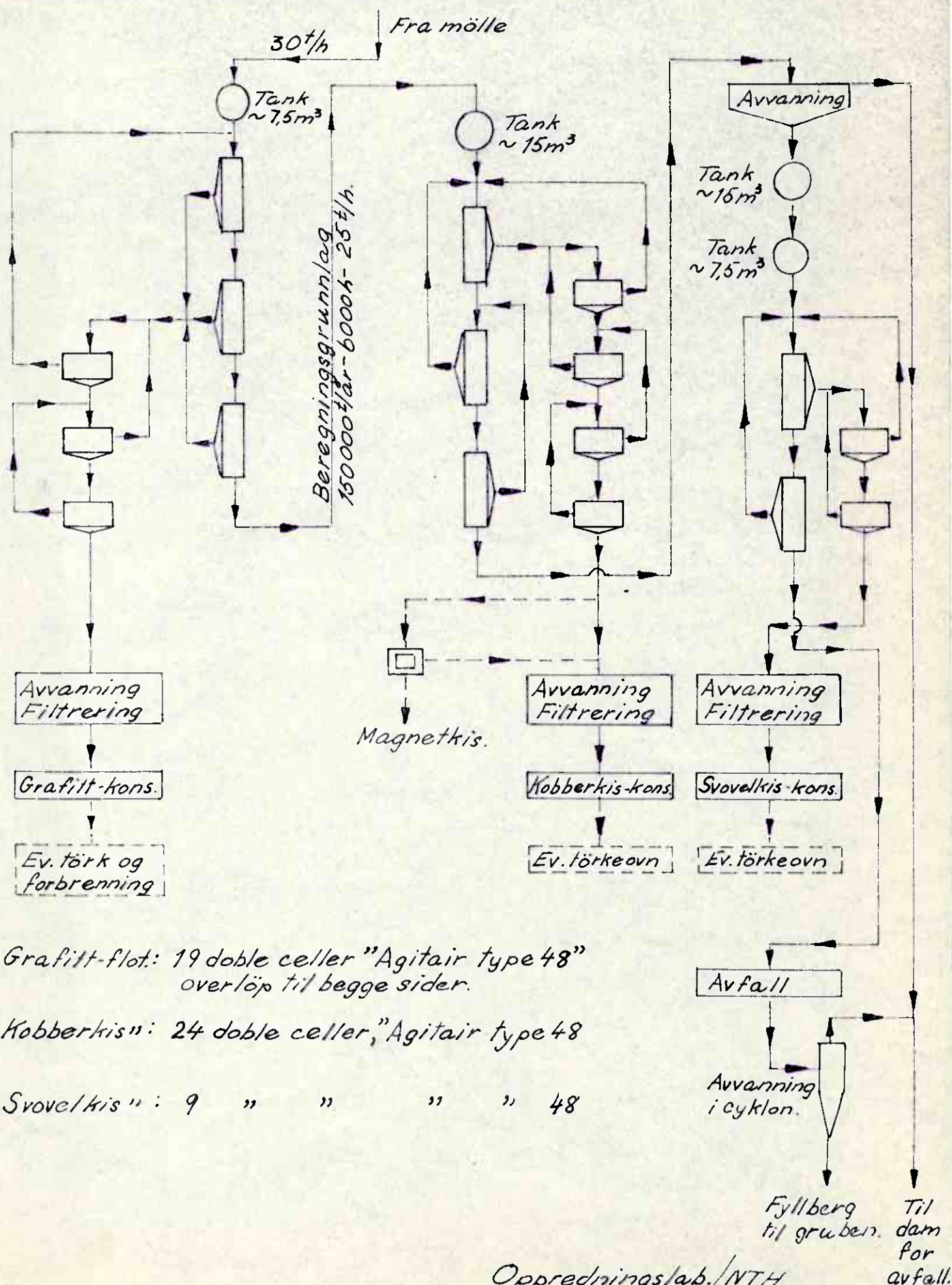
StamtreKnusing og maling

Knuseanlegg
1 shifts drift
187500 t/lår - 2000 t/lår
): ~ 100 t/h

Møllemling
3 shifts drift
187500 t/lår - 6000 t/lår
): ~ 30 t/h



Oppredningslab./NTH,
Januar-63
T.H.

StamtreFlotasjon-avvanning - filtrering

Grafitt-flot: 19 doble celler "Agitair type 48"
overløp til begge sider.

Kobberkis: 24 doble celler, "Agitair type 48"

Svovelkis: 9 " " " " 48

Oppredningslab./NTH
Jan. 63

T.H.

Flotasjonsmaskiner - sammendrag.

Maskinvalg: Agitair type 48, ca. $1,1 \text{ m}^3$ volum.

Grafittflotasjon:

Rougherflotasjon:	26 celler	-	28 m^3 volum)	overlöp
1. cleaner	6 "	-	6,5" "	til
2. "	4 "	-	4,3" "	begge sider
3. "	2 "	-	2,2" "	
	38 celler	-	$41,0 \text{ m}^3$ volum	
	19 doble celler			

Kobberkis-flotasjon:

Rougherflotasjon:	36 celler	-	39 m^3 volum)	overlöp
1. cleaner	4 "	-	4,3" "	til e n
2. "	4 "	-	4,3" "	side
3. "	2 "	-	2,2" "	
4. "	2 "	-	2,2" "	
	48 celler	-	$52,0 \text{ m}^3$ volum	
	24 doble celler.			

Evt. magnetseparasjon for å fjerne magnetkis fra kobberkis-konsentrat om dette skulle vise seg nødvendig: Ca. 15 000 t/år pågang.

Svovelkis-flotasjon:

Avvanning: Dorrtank som i Sala's tilbud 1/2-1960.

Rougherflotasjon:	12 celler	-	13 m^3 volum)	overlöp
1. cleaner	4 celler	-	4,3" "	til e n
2. "	2 "	-	2,2" "	side.
	18 celler	-	$20,0 \text{ m}^3$ volum	
	9 doble celler.			

Avvanning - filtrering.

Grafitt-produkt

Kobberkis-konsentrat

Svovelkis-konsentrat

Avfall - avvannes for å skaffe fylling til gruben

≈ 37 500 t/år

≈ 15 000 "

≈ 30 000 "

≈ 100 000 "