



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7248	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr Oppredningslaborato riet -NTH	Oversendt fra Stavanger Staal A/S	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Orienterende overslag over kapitalbehov for oppredningsverk				
Forfatter Sandvik Knut Lyng		Dato År 26.11 1974	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Stavanger Staal A/S	
Kommune Ballangen	Fylke Nordland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13311	1: 250 000 kartblad Narvik
Fagområde Oppredning		Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Råna Bruvannsfeltet	
Råstoffgruppe Malm/metall		Råstofftype Ni, Cu		
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Investeringskostnadene for et verk med kapasitet på 2 mill tonn/år blir gjennomgått fordelt på 25 hovedposter. Kalkylen kommer ut med NOK 109,165MILL.				

R A N A

ORIENTERENDE OVERSLAG OVER KAPITALBEHOV
FOR OPPREDNINGSVERK

UTFØRT FOR STAVANGER STAAL A/S

TRONDHEIM , 26.11.1974

Knut L. Sandvik

Knut L. Sandvik

HOVEDDATA.

Nominell kapasitet	:	2.000.000 t/år
Pågangsgehalt	:	0,3 - 0,4% Ni
Konsentratmengde	:	110.000 t/år
Konsentratgehalt	:	5 - 6,5% Ni
Antar	:	8.400 driftstimer/år
	:	90% operativ tid
	:	7550 mølletimer
Kapasitet	:	264 t/h eller 6400 t/dag
Estimert kapitalbehov:		109.000.000 kr.
		ekskl. moms og invest.avg.

INNLEDNING.

Overslaget er i det vesentlige basert på data og metoder fra håndboken Mineral Processing Equipment Costs and Preliminary Capital Cost Estimation (MPEC) ved E.A. Parkinson og A.L. Mular utgitt av The Canadian Institute of Mining and Metallurgy 1972. Overslag av denne type regnes å ha en nøyaktighet på $\pm 30\%$. Som regel bedre.

Arbeidet har derfor bestått i først å komme frem til et flytskjema som kan gi grunnlag for beregninger. Deretter har de vesentligste prosess-strømmer og oppholdstider samt effektforbruk blitt beregnet. Dette har videre gitt grunnlag for valg og dimensjonering av viktig prosessutstyr. Prisene på de fleste komponenter er så funnet fra MPEC. Et viktig unntak er møllene hvor prisene fra lignende enheter installert i Norge er brukt. Totalsum av kost for komponenter er så gitt prosenttillegg basert på erfaringstall fra MPEC for å dekke utgifter til installasjon, prosessrør, bygninger o.s.v..

BEREGNINGSGRUNNLAG.

Overslaget dekker alt prosessutstyr fra og med grovknusing til og med konsentratlager, og nødvendige utgifter til og med

bygninger for disse.

Ikke medtatt er prosessvannforsyning. 500 m³/h elektrisk tilknytning til nettet/^{9300 kW}, transportmiddel fra grovknuser ved brudd til verkssilo samt kai og lasteanlegg for konsentrat. Estimaten for verkssilo (møllepågang) 32.000 t, konsentratsilo 13.000 t og avgangsdeponering som inngår i overslaget er meget grove. Flytskjemaet er basert på maling i autogenmølle og ingen resirkulering av vann. Inkludert er heller ikke innkjøring av verket, malm og konsentratlager samt reservedeler og reagenslager.

INDEKSREGULERING, VALUTA.

Prisene i MPEC er basert på juniverdier 1970. En del annet utstyr er prisfastsatt april 1973. For å regulere dette er et gjennomsnitt av Stormbulls indekser for respektive stål- og boligblokker, inkl. rørlegger og elektrisk brukt.

	<u>Stål</u>		<u>Boligblokk</u>	<u>Brukt i</u>
	<u>oppgitt</u>	<u>1972 basis</u>		<u>overslaget</u>
Sept. 74	840,3	148	139,2	144
April 73	623,0	110	119,4	115
Juni 70	574,1	100	100,0	100

Prisene i MPEC er videre gitt i canadiske dollar. En vekslerate på kr. 5,70 er brukt.

OVERSIKT OVER KOSTNAD PÅ HOVEDUTSTYRSPOSTER.

	Tusen kr.		Tusen kr.
0. Vanntilførsel	Ikke medtatt		
1. Grovknuser	3.480		
2. Belte fra knuser	205	Knuseanlegg	3.685
3. Trsp.knuser-oppredn.	Ikke medtatt		
4. Verkssilo	5.200	Verkssilo	5.200
5. Utmatning fra silo	270		
6. Transport til møller	214	Møllemating	485
7. Møller	13.960		
8. Sykloner	171		
9. Pumper	400	Malekrets	14.531
10. Flotasjonsseller rougher	420		
11. - " - scavenger	420		
12. - " - rensekrets	252		
13. - " - mellomprod.	280		
14. Reagensmottak, blanding	150		
15. Kondisjonering pulp	66		
16. Pumper flotasjonskrets	310	Flotasjonskrets	1.898
17. Fortykker	312		
18. Filter transp.bånd	520		
19. Konsentrattørke	338		
20. Bånd til lager	246	Konsentratbehandl.	1.416
21. Konsentratlager	700	Konsentratlager	700
22. Kailasteanlegg	Ikke medtatt		
23. Avgangsledninger	225		
24. Avgangsdeponering	1.000	Avgangsdep.	1.225

BEREGNING AV TOTALE KOSTNADER.

Priser på hovedkomponenter er funnet. For beregning av installert kost kan de fleste av disse multipliseres med 1,43.

<u>Prosessmaskineri</u>	<u>1.000 kr.</u>	<u>Inst.faktor</u>	<u>Installert kost 1.000 kr.</u>
Knuseanlegg	3.685	1,43	5.270
Verkssilo	5.200	1,0	5.200
Møllemating	485	1,43	690
Malekrets	14.531	1,20	17.450
Flotasjonskrets	1.898	1,43	2.720
Konsentratbehandl.	<u>1.416</u>	1,43	<u>2.020</u>
Total post (1)	27.215	post (2)	33.250
Tillegg.			
Prosessrør 12% av		post (2)	4.000
Instrumentering 20% av		- " -	6.640
Bygninger 70% av		- " -	23.200
El.kostnad (vist særskilt)			<u>11.800</u>
		Sum	78.890
+ Øvrige anlegg: Konsentratlager			700
Avgangsdep.			<u>1.225</u>
		post (3)	80.815
Detaljplanlegging 20% av post (3)			16.200
Diverse 15% av post (3)			<u>12.150</u>
			<u>109.165</u>

INSTALLASJON AV ELEKTRISK KRAFT.

	<u>HP</u>	<u>kW</u>
Grovknuser	400	
Belte fra knuser	100	
Transport til silo	200	
Hovedtrsp. ikke medtatt.		
Utmating fra silo	90	
Møller		5.300
Pumper malekrets	1.100	
Flotasjon rough	360	
- " - scav	360	
- " - rens	180	
- " - mellompr.	200	
- " - reagenser	10	
- " - kondisjonering	30	
- " - pumping	930	
Fortykking	20	
Filtrering etc.	60	
Tørke	20	
Bånd til kons.lager	<u>15</u>	
	4.075	3.500
Diverse		<u>500</u>
Totalt		<u>9.300 kW</u>

Falconbridge regnet \$ 166 pr. installert kW i
juli 1972. Indeksjustert \$ 223 pr. kW

Total 9.300 x 223 x 5,70

kr. 11.800.000

DIMENSJONERING OG PRISBEREGNING AV DE VIKTIGSTE PROSESSENHETER.

O. Vannforsyning.

Verket vil bruke ca. 500 m³/h vann. Omkostningene vil være for avhengig av de lokale forhold til å muliggjøre et overlag.

1. Primærknuser.

Knuseren må først og fremst dimensjoneres for å ta groveste steinstørrelse. Dette vil redusere brytningsomkostningene. Likeledes må den ha kapasitet for å produsere pukk. Velger som Aitik knuser med 1350 mm innløpsåpning og 200 mm spalt. (54 tommer) Kapasitet 1000 - 2000 t/h (kan knuse på et skift.) Pris fra MPEC p. 20

Knuser med drivverk	400 000 \$	
Motor 400 HP 300 HK	20.000 \$	
Utmating fra knuser p 120 (10 HP)	<u>5.000 \$</u>	
	425.000 \$	Post 1:
Indeksjustert beløp	610.000 \$	<u>kr. 3.480.000</u>

2. Belteknuser - hovedtransportbelte.

Antatt kapasitet 800 t/h 100 m transportvei
42 tommer belte 100 HP.

MPEC p 113	25.000 \$	Post 2:
Indeksjustert beløp	36.000 \$	<u>kr. 205.000</u>

3. Hovedtransport knuser oppredningsverk.

Antar at beltetransport er mest aktuelt. Dette eliminerer behov for silo etter knuser. Kapasitet 800 t/h. Overslag avhengig av lokale forhold.

4. Hovedsilo ved verk for knust råmalm.

Siloen bør ha kapasitet for 5 døgns drift. Dette vil ta vare på eventuelle driftsavbrudd og mulig-
gjør knusing og transport av pukk over lengre
perioder.

6.400 x 5 32.000 t
 13.000 m³

eks. (8 x 48 x 40) m

Pris Falconbridge 1972

(vanskelig overførbart) 600.000 \$

Bånd hovedtransportut -
silotopp 150 m 42 tommer

MPEC p. 113 200 HP 35.000 \$

Bånd m/avkastervogn (estimat) 40.000 \$

675.000

Post 4:

Indeksjustering 135%

912.000 \$

kr. 5.200.000

5. Utmatning fra silo.

Totalt 6 30 tommer matere
dimensjonert for grovknust gods

6 x 10 HP = 60 HP

MPEC p 120 24.000 \$

3 bånd for å føre gods til
møller totalt 30 HP

15 m hver 24 tommer

MPEC p 113 9.000 \$

33.000 \$

Post 5:

Indeksregulert

47.500 \$

kr. 270.000

6. Matebelter til møller.

Antar to møller 80 m fra silo.

Beltebredde 24 tommer - totalt 20 HP

MPEC p 113	26.000 \$	Post 6:
Indeksregulert	37.500 \$	kr. <u>214.000</u>

PRISBEREGNING MALEKRETS.

7. Møller.

Nødvendig kraftforbruk beregnet ut i fra pilotforsøk (autogenmaling) 12 - 15 kWh/tonn. Velger som grunnlag for dimensjonering 15 kWh/tonn.

Totalt effektbehov for hele produksjonen

$$15 \times 264 = 3.960 \text{ kW.}$$

Alle større nye autogenmøller i Skandinavia

(Aitik, Rana og Løkken) har blitt bygd med diameter innvendig trommel 6 m. Dette vil gi ca. 5,7 m innvendig foring.

Ut fra dette kan nødvendig total lengde på møllene beregnes.

Kraftforbruket pr. løpende møllemeter kan beregnes på flere måter.

1) Oppredning I kompedium. Digres formel:

$$W = 14,5 \times 10^{-9} \times D^{2,5} \times S \times V(100-V) \times C \times \sin \alpha$$

S romvekt for møllecharge kg/m³

S kvarts = 1500 sp.v. = 2,6

" Råna = 2000 sp.v. = 3,5

" Rana = 2200 sp.v. = 3,9

" tungmalm = 3000 sp.v. = 5,0

S kuler = 5000 sp.v. = 7,5

V = møllens fyllingsgrad %

C = - " - turtall % av kritisk.

sin α hvor α er rasvinkel for charge

V = vanligvis 40%

C = velges lik 70% krit.

sin α vanligvis 0,7 ved autogen malning

D = diam. mølle innvendig foring.

Innsatt

$$W = 14,5 \times 10^{-9} \times 5,7^{2,5} \times 2000 \times 40 \times (100-40) \times 70 \times 0,7$$

$$W = 266 \text{ kW/m}$$

Aitiks mølle 6 m dia. 10 m lang trekker:

$$2910 \text{ kW} \quad W = 2910/10 = 291$$

må korrigere for antatt chargevekt 1800 kg/m³ til Rånas

$$2000 \text{ kg/m}^3 \quad 291 \times 2000/1800 = \quad W = 330 \text{ kW/m}$$

Ranas nye mølle 6 m dia, 6,5 m lang

$$\text{trekker: } 1.900 \text{ kW} \quad W = 1.900/6,5 = 294 \text{ kW/m}$$

Må korrigere for egenvekt av charge

$$2200 \text{ kg/m}^3 \quad 294 \times 2000/2200 = \quad W = 268 \text{ kW/m}$$

Denne møllen er i motsetning til Ranas

gamle mølle ikke innkjørt.

Diameter 5,4 innvendig trommel

5,1 m innv., foring 5,4 m lengde trekker

1500 kW (installert 2200).

Effekt pr. m omregnet til Ranas diameter og

$$\text{egenvekt } W = 1500 \times 5,7^{2,5} \times 2000/(5,1^{2,5} \times 2200) = \quad 328 \text{ kW/m}$$

Etter innkjøring bør en regne å kunne

$$\text{komme nær den høyeste verdi med Rånamøllen} \quad W = 330 \text{ kW/m}$$

Sikkerhetsfaktor.

I forekomsten er de to viktigste bergartstyper

peridotitt og pyroxenitt. Bare den første er sulfid-

førende og aktuell som malm. Det er rimelig å anta en

viss innblanding av peridotitt i møllepågangen.

Peridotittens malemotstand kan videre variere noe

over forekomsten. Antas 10% pyroxenitt i inngående

mølle burde en være på den sikre side. Denne gir et

32 * kraftforbruk på 52 kWh/t

Totalt kraftforbruk pr. tonn inngående blir derfor:

Peridotitt 90% : $0,9 \times 15 = 14,3$

Pyroxenitt 10% : $0,1 \times 52 = 5,2$

19,5 kWh/tonn

Totalt effektbehov

$19,5 \times 264 = 5150 \text{ kW}$

Møllens lengde når effektuttaket er 330 kW/m

$5150 : 330 = 15,6 \text{ m}$

Velger to møller på 8 m lengde

hver med en motoreffekt på

2650 kW totalt 5300 kW

Dette gir en sikkerhetsfaktor på

$(5300/3960) \times 100 = 134\%$ ved maling

av ren peridotitt.

Priser på mølleinstallasjoner tilbudt

i april 73. (Autogenmøller 6 m diam.

6,4 m lengde).

Mølle m/tannkrans	kr. 3.300.000
-------------------	---------------

Motor (1300 x 2)kW	" 310.000
--------------------	-----------

Veksel	" 380.000
--------	-----------

Gummiforing	" 440.000
-------------	-----------

Stålforing	" 1.200.000
------------	-------------

Omregning til mølle med lengde 8 m

Mølle-pris prop.lengde

$3.300.000 \times 8/6,4$	=	kr. 4.150.000
--------------------------	---	---------------

Motor pris prop.kW 310.000 x

$2650/2600$	"	316.000
-------------	---	---------

Veksel " " 380.000 x

$2650/2600$	"	388.000
-------------	---	---------

Gummiforing - stor prisstigning

anslag	"	720.000
--------	---	---------

kr. 5.574.000

Indeksjustering 73-74

"	6.980.000
---	-----------

Pris for to

Post 7:

kr. 13.960.000

8. Klassering.

For hver mølle kreves to syklonsett, et i drift og et reserve.

Hvert sett vil bestå av to 20 tommeres sykloner i parallell. Totalt 8 sykloner.

Pris pr. st. MPEC p 54 \$ 2.100

For 8 st	\$ 16.800	
----------	-----------	--

Fire pulpfordelere Estimert	\$ 4.000	
-----------------------------	----------	--

20.800

Post 8:

Indeksregulering

\$ 30.000

kr. 171.000

9. Pumper møllekrets.

Pumper for mølle utløp. En i drift, en reserve.

4 st for 83.000 l/min. hver. Gummiforet.

Pr. st MPEC p 123, \$ 3.800	totalt	\$ 15.200
-----------------------------	--------	-----------

4 motorer 200 HP

MPEC p 122 \$ 4500	totalt	\$ 18.000
--------------------	--------	-----------

3 pumper flotasjonspångang

MPEC p 123 2.700 \$	totalt	\$ 10.800
---------------------	--------	-----------

3 motorer 100 HP	\$ 1.600	
------------------	----------	--

\$ 4.800

\$ 48.800

Post 9:

Indeksregulert pris

\$ 70.000

kr. 400.000

Tabell

PULPSTRØMBEREKNINGER.

Egenvekt på alt gods regnet som 3,5.

Unntatt er rougherkonsentrat 4,0, mellomprod. kons. 4,0

endelig konsentrat 5,0

Godsstrøm	Vekter tonn/h			Volum m ³ /h			%fast
	%ford.	Fast	Pulp	Fast	Vann	Pulp	
Møllepågang	100	264	-	75			100
Mølleutløp	350	924	1670	264	736	999	5,5
Syklon U/L	250	660	1010	188	350	358	65
Syklon O/L	100	264	650	75	386	461	41
Scav.påg.	87	230	581	66	351	417	40
Endelig avg.	94,5	250	731	72	461	533	34
Ro.kons	13	34,5	119	8,7	85	94	29
Scav.kons	6	16	63	4,5	47	52	25
Kons	5,5	14,5	41	2,9	27	30	35
Renseavg.	10,5	27,5	110	7,5	82	90	25
Mellompr.avg	13,5	35,5	163	10	127	137	22
Mellompr.kons	3	8	23	2	15	17	35
Vann til mølle					386		
" " syklon pg.				litt for regulering			
" " rougher kons					50		
" " scav.kons					30		
" " rensekrete					15		
" " mellomprod					7		
Fortykket kons	5,5	14,5	22,5	2,9	8	10,9	65
Filtrert kons	5,5	14,5	16,1	2,9	1,6	-	90
Vann fjernet					25		

PUMPEOVERSIKT.

<u>Kode</u>	<u>Pumper hva</u>	<u>Liter/min.</u>	<u>HP</u>	
1A	Syklon pågang	8.300	200	
1B	- " - " - Res.	8.300	"	
1C	- " - " -	8.300	"	Møllekrets
1D	- " - " - Res.	8.300	"	
2A	Flotasjonspåg.	3.840	100	1.100 HP
2B	- " - " -	3.840	"	
2C	- " - " - Res.	3.840	"	
3A	Rougher avg.	3.850	100	
3B	- " - " -	"	100	
3C	- " - " -	"	100	
4A	Endelig avg.	4.420	150	
4B	- " - " -	"	150	
4C	- " - " - Res.	"	150	
5	Rougher kons	1.000	20	
6	- " - " -	570	20	Flotasjonskrets
7	Scav. " -	580	20	927,5 HP
8	- " - " -	330	10	
9	Renseavg.	1.500	20	
10	Avg. mellomprod.	2.300	30	
11	1. rens kons	1.000	20	
12	2. rens kons.	660	10	
13	Konsentrat	500	10	
14	Mellomprod. 1	500	10	
15	Mellomprod. 2	280	7,5	
16	Fortykket underløp	180	7,5	

BEREGNING FLOTASJONSKRETS.

I rougher og scavengerkretsen må en på grunnlag av pilotforsøk regne med 14 min oppholdstid (av pågang i hver beregnet til $461 \text{ m}^3/\text{h}$)

$$461 \times \frac{14}{60} = 107 \text{ m}^3$$

600 cu.fot celler tar ca. 17 m^3

Nødvendig antall i hver krets

$$107/17 = 6,3 \quad 6 \text{ celler.}$$

10. Rougherkrets.

6 st 600 cu.fot celler (17 m^3)

MPEC p 67 pr. st. \$ 5.000	\$ 30.000	
----------------------------	-----------	--

10% tillegg sammenkopling	\$ 3.000	
---------------------------	----------	--

Skumrenner 30\$ løpende fot

30 x 60	\$ 1.800	
---------	----------	--

Motorer 12 st 30 HP): 360 HP	\$ 10.800	
-------------------------------	-----------	--

Luftbehov 1 cu.fot/min pr. cu.fot

Volum 6 x 600 = 3.600 (MPEC p 110)	\$ 3.800	
------------------------------------	----------	--

	\$ 51.400	
--	-----------	--

Post 10:

Indeksregulert pris

\$ 74.000	
-----------	--

kr. 420.00

11. Scavengerkrets.

Post 11:

Blir lik rougherkrets - samme pris

kr. 420.000

12. Rensekrets.

Antar 6 min nominell oppholdstid.

$$461 \times 6/60 = 46 \text{ m}^3 \text{ volum}$$

Bruker 200 cu.fot celler $5,7 \text{ m}^3$

Vil trenge 8 st. Bruker 1 ekstra

for operasjon ved halv kapasitet.

Pris pr. st. MPEC p. 67

\$ 2.000 x 9 \$ 18.000

10% for sammenkopling \$ 1.800

Skumrenner \$ 30 pr. fot

30 x 9 x 5,5 \$ 1.480

Motorer 9 x 20 HP = 180 HP

MPEC p 121 650 x 9 \$ 5.800

Luftbehov 2.000 cu.fot p. 110 \$ 3.400

\$ 30.480

Post 12:

Indeksjustert

\$ 44.200

kr. 252.000

13. Rensing av mellomprodukt.

Antar 8 min. nominell oppholdstid

461 x 7/60 = 61 m³

Vil trenge 10 200 cu.fot. celler 5,7 m³

Pris 10/9 av post 12

Post 13:

kr. 280.000

Trenger 200 HP

14. Reagensmottak, oppbevaring og blanding.

Tank for svovelsyre. 2 kg/tonn

12.800 kg 1 dag. 14 dagers forbruk blir

180 tonn, sp.v. 1,85 volum 10 m³ stål

Estimert pris kr. 50.000

Xanthatmater tørr reagens " 15.000

Mixekar 2 m³ glassfiber " 15.000

Oppholdstank 5 % løsn.

10 m³ (80 g/t) " 40.000

Oppholdstank for 5%

skummer 5 m³ (50 g/t) " 30.000

Post 14:

Totalt estimat

kr. 150.000

15. Kondisjoneringskar.

For syre og xanthat før rougherflotasjon.

Oppholdstid i hver: 2 min.

Volum $461 \times 2/60 = 15,4 \text{ m}^3$

550 cu.fot

MPEC p 111 \$ 4.000

Indeksjustert \$ 5.750

In.kr. kr.33.000

Pris for to

Post 15:
kr. 66.000

Motorer $2 \times 30 = 60 \text{ HP.}$

16. Pumper flotasjonskrets.

Priser MPEC p. 122 - 123

<u>Pumpenr.</u>	<u>Kapasitet</u>	<u>Motor</u>	<u>Pris \$</u>
3A	3.850		2.300
"		100 HP	1.500
3B	- " -		2.300
"		"	1.500
3C	- " -		2.300
"		"	1.500
4A	4.500		2.500
"		150 HP	2.000
4B	- " -		2.500
"		"	2.000
4C	- " -		2.500
"		"	2.000
5	1.000		800
"		20 HP	400
6	570		700
"		20 HP	400
7	580		700
"		20 HP	400
8	330		600
"		10 HP	<u>300</u>
Overføres			\$ 29.200

16. Pumper flotasjonskrets (fortsatt).

<u>Pumpenr.</u>	<u>Kapasitet</u>	<u>Motor</u>	<u>Pris \$</u>	
Overført			29.200	
9	1.500		1.000	
"		20 HP	400	
10	2.300		1.200	
"		30 HP	500	
11	1.000		800	
"		20 HP	400	
12	660		700	
"		10 HP	300	
13	500		700	
"		10 HP	300	
14	500		700	
"		10 HP	300	
15	280		600	
"		7,5 HP	<u>300</u>	
			\$ 37.400	Post 16
Indeksjustert pris			\$ 54.000	<u>kr. 310.000</u>

17. Fortykker.

Konsentratet vil i pulpform være fortynnet til $30 \text{ m}^3/\text{h}$. I fortykkeren vil mengden minske til $10 \text{ m}^3/\text{h}$. 65% fast. Sedimentasjonshastighet for relativt grovt konsentrat funnet lik 3 cm min. eller 1.80 m/h.

Mengde væske til overløp

$30 - 10 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$. Fortykkeren må ta svigninger opp til $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nødvendig areal

$60 \text{ m}^3/\text{h} : 1,8 \text{ m/h} = 34 \text{ m}^2$.

Problemer med skum, forandring i reagenser etc.,
gjør at en sikkerhetsfaktor på 5 velges. 170 m^2 .

$$\text{Diameter } 2 \sqrt{\frac{170}{\pi}} = 15 \text{ m}$$

Priser fra MPEC

Fortykker 50' diam. p. 102	\$ 37.000	
Pumpe nr. 16 for underløp	\$ 600	
180 l/min p. 123		
Motor 7,5 HP	\$ 400	
	\$ 38.000	Post 17:
Indeksjustert	\$ 54.500	<u>kr. 312.000</u>

18. Filter.

Skal filtrere 14,5 t/h. Filterflate pr.
tonn anslås til 2 m^2 .

Eks. Folldal: Svovelkis 1 m^2
Kobberkons. 3 m^2
Manibridge nikkelkons. $4,5 \text{ m}^2$

Totalt areal

$$14,5 \times 2 = 29 \text{ m}^2 \quad 310 \text{ sq.feet}$$

Pris fra MPEC

To filtere á 15 m^2 p. 101	\$ 56.000	
Transportbånd til tørker		
40 m. p. 113. 10 HP	\$ 7.000	
	\$ 63.000	Post 18:
Indeksjustert	\$ 91.000	<u>kr. 520.000</u>

19. Tørker.

Regner tørkeoverflate på $1,5 \text{ m}^2/\text{t/h}$.

Folldal Cu.kons: $1,2 \text{ m}^2/\text{t}$ til 10% fuktighet.

S kons : $2,5 \text{ m}^2/\text{t}$ til 2-5% fuktighet.

Totalt areal $1,5 \times 14,5 = 22 \text{ m}^2$ 240 sq.feet.

Pris MPEC p. 97 \$ 35.000

Lagertank olje est. \$ 6.000

\$ 41.000 Post 19:

Indeksjustert \$ 59.100 kr. 338.000

20. Transp.bånd tørke konsentratlager.

Avstand ukjent. Antar 200 m.

18 tommers bånd 15 HP

Pris MPEC p. 113 \$ 30.000

Post 20:

Indeksjustert \$ 43.200 kr. 246.000

21. Konsentratlager.

Antar skipslaster på 10.000 t.

D.v.s. 30 dagers prod. lagret bør

kunne ta 13.000 t 5.000 m^3

Estimat bygning kr. 500.000

Post 21:

Inventar " 200.000

kr. 700.000

22. Kai lasteanlegg.

Ikke vurdert.

AVGANGSDEPONERING.

23. Avgangsledning.

Avgangssted eller metode ikke avgjort.

Lengde på ledningen er ukjent så
lenge deponeringsted eller måte
ikke er avgjort. Antar 1.500 m
total lengde.

Må ha tre ledninger hvorav en reserve.

Pulpmengde pr. rør

$$533 \text{ m}^3/\text{h} : 2 = 263 \text{ m}^3/\text{h} = 4.500 \text{ l/min} \\ = 75 \text{ l/sek.}$$

Pulpen bør ha en hastighet på 2 m/sek.

Diameter ledning 20 cm.

PEH-rør polytylen 200 mm utv. kr. 50/m

Alvenius hurtigkoblingsrør 203 mm utv. kr. 100/m

Post 23:

Bruker PEH

4.500 x 50

kr. 225.000

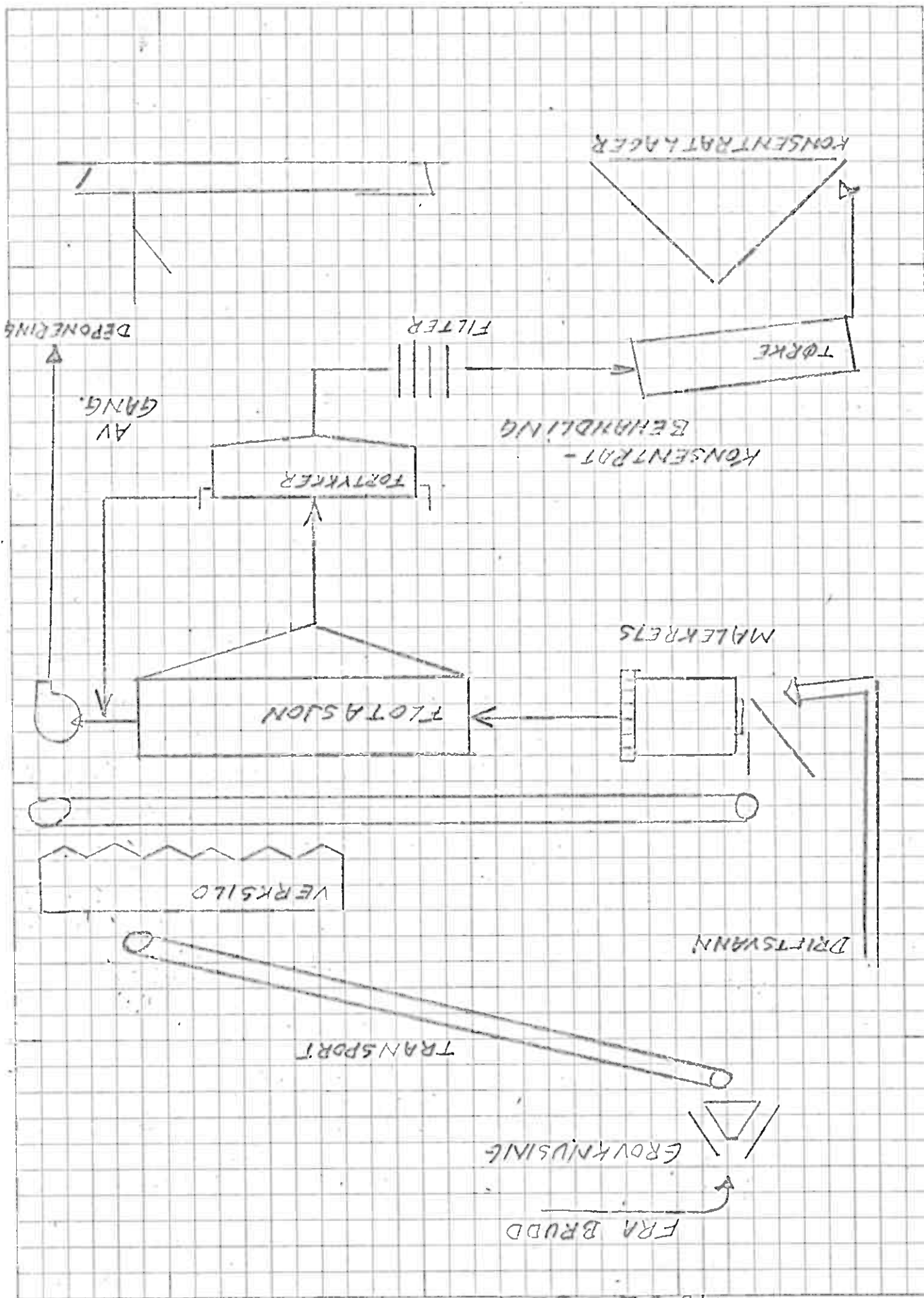
24. Deponeringsplassutgifter.

Skal deponeringen foregå på dypt vann,
må ledningen legges på flottører og ankres.
Foregår den i et strandbasseng, vil det
bli til redningsutgifter.

Post 24:

Anslår rund sum uansett metode

kr. 1.000.000



PROSESSER.

FLYTSKJEMA MED HOVED-

Signatur KLS

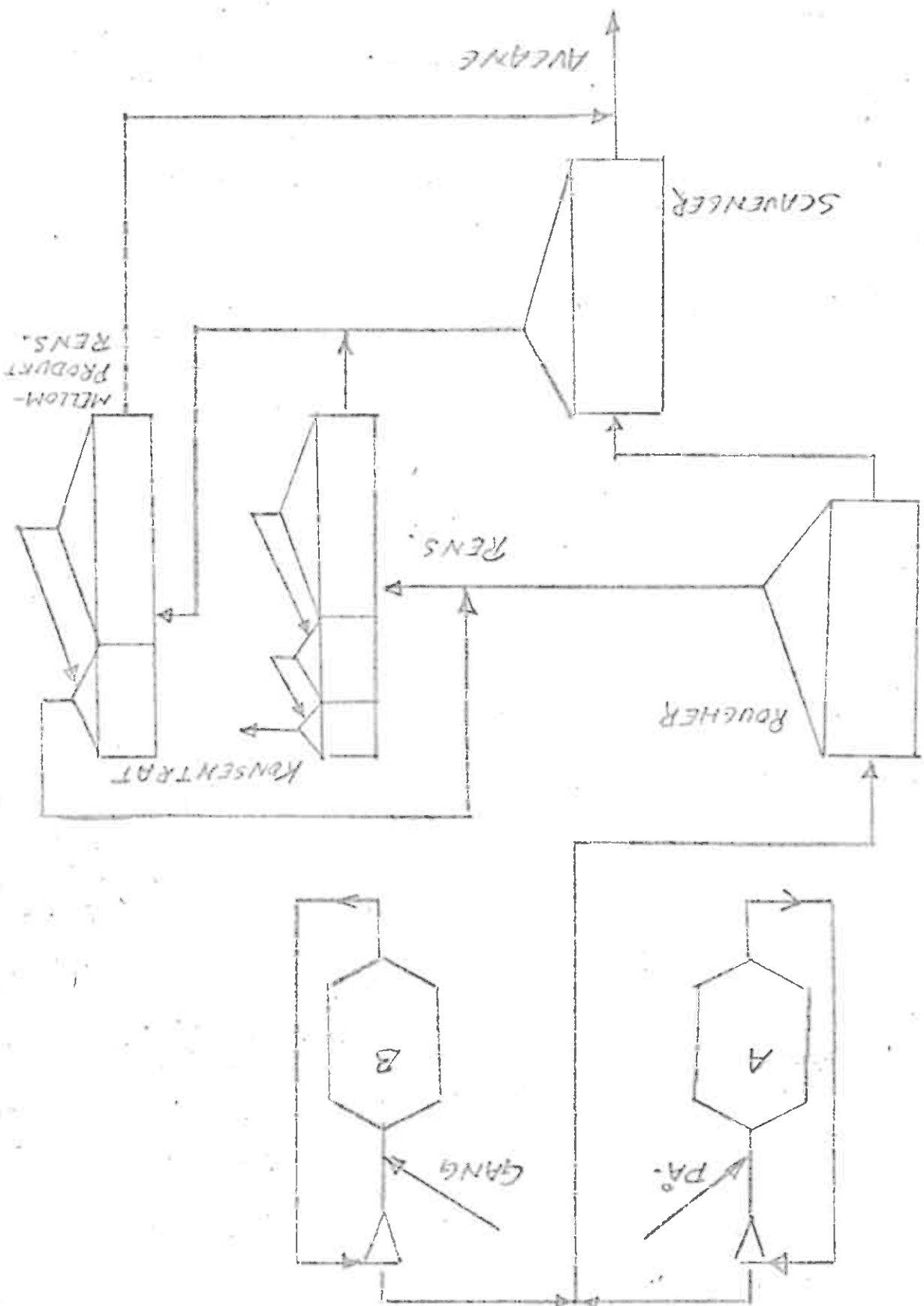
Dato 13/11 74

1

Arbeidsg.

MALING FLOTASJON

SAMMENFATTET FLYTSKJEMA



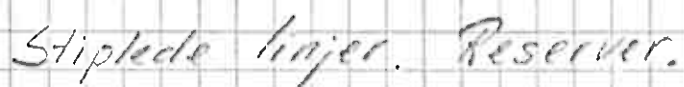
DETALJER FLYTSKJEMA MALING

3

Date

Signatur

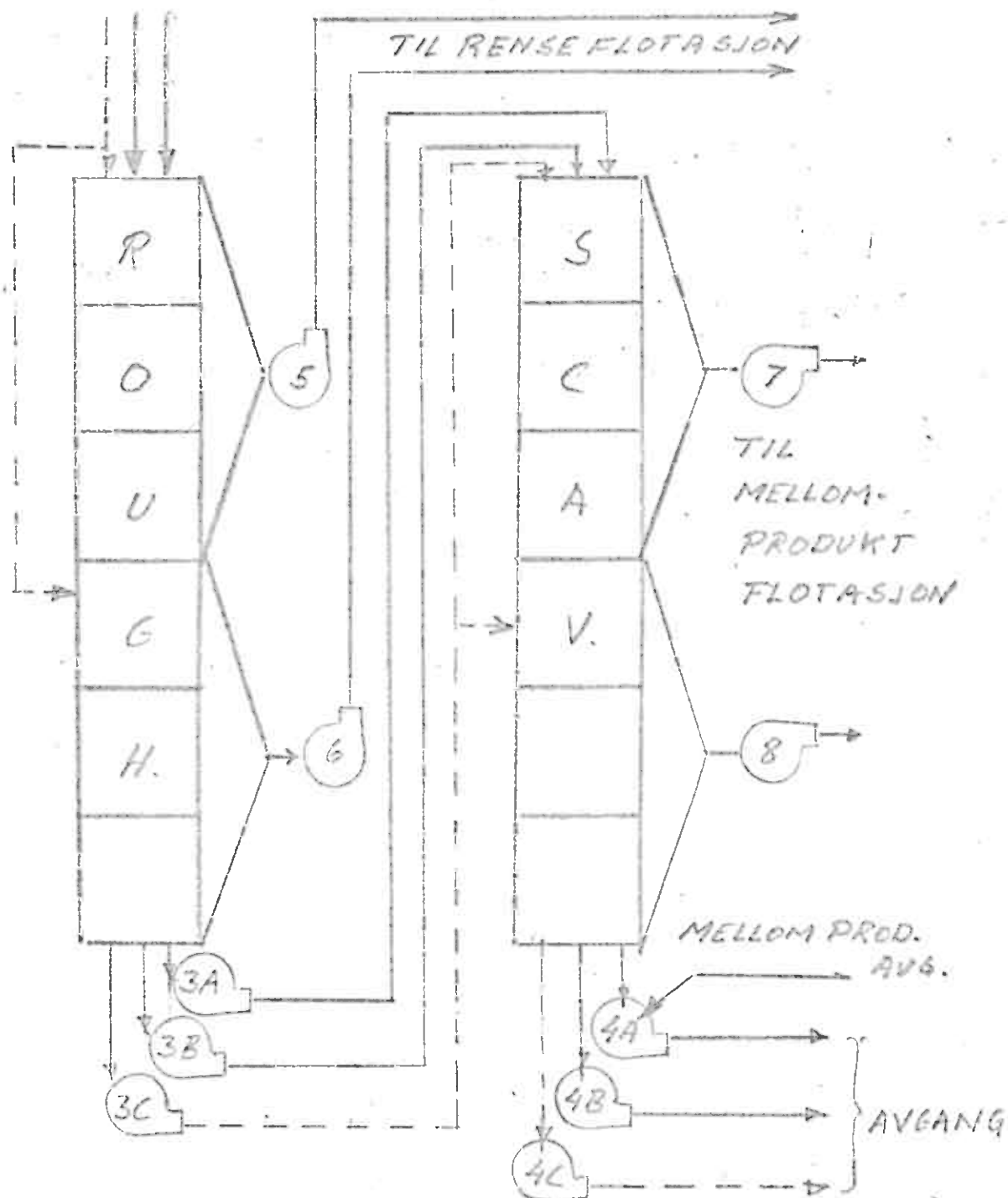
KL5



RÅNA. DETALJER ROUGHER - SCAVENGER FLOTASJON.

BILAG 4.

FRA MØLLER



Kretsen er beregnet å kunne operere med halv kapasitet når en mølle er ute av drift. Stiplede linjer angir derfor reservepumpekapasitet eller prosessstrøm halv kapasitet.

DETALJERT FLYTSKJEMA RENSEKRETS
OG MELLOMPRODUKTBEHANDLING.