



Bergvesenet rapport nr 7249	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr Oppredningslaboratoriet -NTH	Oversendt fra Stavanger Staal A/S	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Orienterende overslag over driftsutgifter ved oppredningsverk				
Forfatter Sandvik Knut Lyng		Dato År 06.12 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

vedlagt en ajourføring pr august 1975, datert 04.09.1975

Som forutsetninge er regnet med verk med både 1 og 2 mill årstonn påsetning.

Fordelt på 7 hovedposter gir dette 7,42 kr/t for påsetning på 1 mill tonn og 5,98 kr/t for påsetning på 2 mill tonn.

Ved ajourføringen er bare 1 mill t/år beregnet. Alt gir 8,95 kr/t. Bruk av stavmølle øker kostnaden med 2,99 kr/t.

Det er også satt opp en bemanningsplan som viser 18 og 20 mann for de to alternativene.

R A N A

OVERSLAG OVER DRIFTSUTGIFTER
VED OPPREDNINGSVERK,
AJOURFØRT AUGUST 1975

UTFØRT FOR
STAVANGER STAAL A/S

TRONDHEIM, 4.9.1975

Knut L. Sandvik
Knut L. Sandvik

FORUTSETNINGER.

Den foreliggende beregning av driftsutgifter baserer seg så langt mulig på dagens priser.

Ved gjennomregningen er det regnet på verk med 1 mill. årstonn påsetning. Male- og knuseprosessene er basert på autogenmaling. En antydning om merutgiftene ved kulemølle-maling er gitt.

Lønnsutgifter er beregnet på grunnlag av en oppsatt bemanningsplan.

Reagensutgifter er beregnet på grunnlag av priser og forbruk ved pilotforsøk.

For føringsslitasje og kuleslitasje er det brukt tall fra verk det er rimelig å sammenligne seg med.

Kraftforbruk er beregnet på grunnlag av installert utstyr.

Deler til vedlikehold bygger på anslag. Avgangsdeponeringsutgiftene er de vanskeligste å anslå da lokale forhold og krav fra det offentlige vil komme sterkt inn i bildet.

OPPSTILLING AV TOTALE KOSTNADER BÅDE BASERT PÅ
KOSTNADSART OG KOSTNADSSTED I KR. PR. TONN.

Kostnadsart

Lønninger	2,93
Reagenser	1,51
Olje for tørker	0,32
Knuser slitasje	0,04
Mølleforing slitasje	1,13
El.kraft	1,69
Deler til vedlikehold	<u>1,33</u>
Total kr/tonn	<u>8,95</u>

Kostnadssted.

Knusing	0,50
Transport - silolagring	0,23
Maling	2,96
Flotasjon	2,69
Avvanning tørking	1,07
Konsentratlagring	0,17
Avgangsdeponering	0,44
Generelle kostnader	<u>0,90</u>
Total kr/tonn	<u>8,95</u>

Overslaget er basert på autogen maling. Skal en benytte stav-
kulemølle maling må en først anslå et malelegemeforbruk. Antas
dette 100 g/kWh, vil meromkostningen bli 2,99 kr/tonn.

Garderobes, bad, etc. ikke inkl. i generelle kostnader,
heller ikke vannforsyning til verket.

LØNNINGER.

		1 mill./t
Administrasjon,	Avd.sjef	120
Generelt,	Prosessing.	80
	Formann	80
	Forsøksass.	70
Totalt 5 mann,	Laborant analyse	70
Vedlikehold,	Mekanikerformann	1
	Mekanikere	5
	Elektrikere, instrumentrep.	2
Totalt 9 mann,	Bygningsvedlikehold	1

Drift:

		Ant.	
	Jobb	Skift	Tot.
	Skiftbas	1	4
	Knuseoperatør	1	2
	Mølleoperatør	1/2	4
3 mann på full skiftgang	Flotasjons- operatør	1	4
	Tørkeoperatør	1/2	4
	Avgangsmann	1	1
	Reagensmann	1/2	1/2
	Konsentratlager	1/2	1/2
<u>Totalt 18 mann,</u>	Diverse	2	1
Totalt:			<u>32</u>

Lønnsutgifter.

Generelle	5 x 110.000	=	kr. 550.000
Drift	18 x 88.000	=	" 1.584.000
Vedlikehold	9 x 88.000	=	" 792.000
Totalt			<u>kr. 2.926.000</u>

1 kr. pr. tonn

2,93

Som det fremgår er det regnet 3 mann på helkontinuerlig skiftgang. Dette kan være meget for et så enkelt verk, men det må tas med i betraktningen at en har stor avstand til konsentratlager og en lang avgangsledning. Dette kan kreve inspeksjon.

I vedlikeholdspersonale er folk fra et eventuelt sentralt verksted. innregnet. Personale til konsentratlasting og en eventuell beltetransportør for råmalm fra bruddet er ikke innbefattet.

Ved kostnadsfordeling etter kostnadssted er skiftbas og diverse fordelt etter skjønn.

FORDELING AV VEDLIKEHOLD ETTER STED.

Mekanisk vedlikehold kan settes til 10% av anskaffelsespris for utstyr. I tillegg kommer vedlikehold av instrumenter og el.anlegg. For møller og knuser beregnes slitedeler separat - ytterligere delkostnader antas små. For flotasjonskretsen vil mindre endringer i flytskjema og nødvendig driftstilpasning de første år inngå. Omkostningene blir høyere. Konsentrattørkeren vil også ha et høyt vedlikehold. Vedlikeholdslønn er fordelt omtrent proposjonalt med delkostnader. Mølle og knuser har fått ekstra tillegg på grunn av skifte av slitedeler.

<u>Sted</u>	<u>Maskinspris</u> <u>1.000 kr</u>	<u>%sats</u>	<u>kr/t</u>
Knuser	3.881	3	0,12
	Lønn		0,08
Trsp. silo- lagring	2.200	3	0,07
	Lønn		0,04
Møller	7.767	2	0,15
	Lønn		0,25

<u>Sted</u>	<u>Maskinpris</u> <u>1.000 kr.</u>	<u>%sats</u>	<u>kr/t</u>
Flotasjon	2.325	15	0,35
Lønn			0,14
Avvanning			
Tørking	1.290	15	0,19
Lønn			0,08
Konsentrat			
Lagring	950	10	0,10
Lønn			0,02
Avgangs-			
behandling	2.155	10	0,22
Lønn			0,09
Bygninger etc.			0,03
Lønn			0,09
Diverse			<u>0,10</u>
Delutgifter sum			1,33
Lønnsutgifter sum			<u>0,79</u>
Totalt			<u>2,12</u>

Elektrisk kraft anlegg

KRAFTFORBRUK.

En regner med en kraftpris på 6,33 øre/kWh

	<u>kWh/tonn</u>	<u>øre/tonn</u>
Knusing. Inst.eff. 530 kW		
Total driftstid 2.500 h/år	1,3	8,2
Transport silo etc.	0,4	2,5
Maling møllepunper	17,0	107,6
Flotasjon 80% utnyttelse		
Inst. 600 kW 8.400	4,0	25,3
Konsentratbehandling	2,0	12,6
Oppvarming, lys, diverse	<u>2,0</u>	<u>12,6</u>
	<u>26,7</u>	<u>168,8</u>

KNUSING.

Føringsslitasje. De fleste norske bergverk bruker fra 2 - 10 g pr. tonn. En kan i dag regne kr. 6,50 pr. kg.

Slitedeler 0,006 x 6,50	0,04
Vedlikehold forøvrig	0,20
Operatørlønn 2 mann	0,18
Kraft	<u>0,08</u>
	<u>0,50</u>

TRANSPORT SILOLAGRING.

Vedlikehold	0,11
Operatørlønn 1 mann	0,09
Kraft	<u>0,03</u>
	<u>0,23</u>

MALING, AUTOGEN.

Føringsslitasje er den største utgiftspost. Rana bruker 50 g/t eller 10 g/kWh. Det siste tall er mest naturlig å bruke. Ranas forbruk er unormalt lavt og en bør beregne 15 g/kWh.

Pris 25 kr/kg.

	<u>1 mill. t</u>
Slitedeler: 15 x 15 x 0,005	1,13
Vedlikehold forøvrig	0,40
Operatørlønn 4 mann	0,35
Kraft	<u>1,08</u>
	<u>2,96</u>

KULE-STAV-MØLLEMALING.

For et grovt overslag kan en anta samme utgifter for kraft, vedlikehold og operatørlønn. Føringsslitasje bør bli det samme.

Kule/stavforbruk kan anslås til 100 g/kWh å kr. 2,30 pr. kg. Kraftforbruk 12-14 kWh/tonn.

$$13 \times 0,1 \times 2,30 = \underline{\text{kr. 2,99}}$$

FLOTASJON.

Reagensene er en hovedpost.

	<u>g/t</u>	<u>Pris pr.kg.kr.</u>	<u>Pris pr.tonn malm kr.</u>
Svovelsyre	1400	0,45	0,63
Amylxanthat	90	6,-	0,54
Dowfroth 250	60	5,60	<u>0,34</u>
			<u>1,51</u>

	<u>1 mill.t</u>
Reagenser	1,51
Vedlikehold	0,49
Kraft	0,25
Operatører 5 mann	<u>0,44</u>
	<u>2,69</u>

AVVANNING, TØRKING.

Olje blir en hovedpost. Kan regne 1 kg olje pr. %vann som skal fjernes pr. t. kons. For å unngå brann i konsentratlageret, må konsentratet være svært tørt, ca. 1% fuktighet.

Av filteret kan man regne 10% fuktighet.

1 tonn råmalm gir 0,055 t. konsentrat.

Oljeforbruk

$$(10-1) \times 0,055 = 0,495 \text{ kg.}$$

Pris 0,65 kr/kg.

Olje 0,495 x 0,65	0,32
Vedlikehold	0,27
Kraft	0,13
Operatør 4 mann	<u>0,35</u>
	<u>1,07</u>

KONSENTRATLAGRING.

Vedlikehold	0,12
Drift ½ mann	<u>0,05</u>
	<u>0,17</u>

AVGANGSDEPONERING.

Vedlikehold	0,31
Lønn 1½ mann	<u>0,13</u>
	<u>0,44</u>

GENERELLE KOSTNADER.

Lønn	0,55
Kraft	0,13
Bygningsvedlikehold	0,12
Diverse vedlikehold	<u>0,10</u>
	<u>0,90</u>

DRIFTSPERSONALE FORDELT PÅ HOVEDPOSTER.

	<u>Skift- operatører</u>	<u>Skift</u>	<u>Antall når dagpersonell og skiftbas er fordelt</u>
Knusing	1	2	2
Transport	0		1
Maling	$\frac{1}{2}$	4	4
Flotasjon	1	4	5
Avvanning	$\frac{1}{2}$	4	4
Konsentratlagring	0		$\frac{1}{2}$
Avgangsdep.	0		1 $\frac{1}{2}$
Skiftbas	1	4	
Dagpersonell	4		—
			<u>18</u>

R A N A

ORIENTERENDE OVERSLAG OVER DRIFTS-

UTGIFTER VED OPPREDNINGSVERK

UTFØRT FOR

STAVANGER STAAL A/S

Trondheim, 6.12.1974.

Knut L. Sandvik

Knut L. Sandvik

FORUTSETNINGER.

Den foreliggende beregning av driftsutgifter baserer seg så langt mulig på dagens priser.

Ved gjennomregningen er det regnet på verk med både 1 og 2 mill. årstonn påsetning. Male- og knuseprosessene er basert på autogenmaling.

Lønnsutgifter er beregnet på grunnlag av en oppsatt bemanningsplan.

Reagensutgifter er beregnet på grunnlag av priser og forbruk ved pilotforsøk.

For foringssslitasje er det brukt tall fra verk det er rimelig å sammenligne seg med.

Kraftforbruk er beregnet på grunnlag av installert utstyr.

Deler til vedlikehold bygger på anslag. Avgangsdeponeringsutgiftene er de vanskeligste å anslå da lokale forhold og krav fra det offentlige vil komme sterkt inn i bildet.

OPPSTILLING AV TOTALE KOSTNADER BÅDE BASERT PÅ
KOSTNADSART OG KOSTNADSSSTED I KR. PR. TONN.

<u>Kostnadsart</u>	<u>Kapasiteter</u>	
	<u>1 mill. tonn</u>	<u>2 mill. tonn</u>
Lønninger	2,66	1,53
Reagenser	1,51	1,51
Olje for tørker	0,32	0,32
Knuser slitasje	0,04	0,04
Mølleforing slitasje	0,90	0,90
El.kraft	0,94	0,88
Deler til vedlikehold	<u>1,05</u>	<u>0,80</u>
Total kr/tonn	<u>7,42</u>	<u>5,98</u>

<u>Kostnadssted.</u>		
Knusing	0,42	0,29
Transport - silolagring	0,21	0,14
Maling	2,20	2,00
Flotasjon	2,43	2,08
Avvanning tørking	0,92	0,71
Konsentratlagring	0,11	0,10
Avgangsdeponering	0,35	0,22
Generelle kostnader	<u>0,78</u>	<u>0,44</u>
Totalt kr/tonn	<u>7,42</u>	<u>5,98</u>

Garderober, bad, etc. ikke inkl. i generelle kostnader, heller ikke vannforsyning til verket.

LØNNINGER.

		<u>1 mill./t</u>	<u>2 mill./t</u>
Administrasjon, Avd.sjef		1	1
Generelt, Prosessing.		1	1
1 mill. t 5, Formann		1	1
2 mill. t 5, Forsøksass.		1	1
	Laborant analyse	1	1
Vedlikehold, Mekanikerformann		1	1
1 mill. t : 9, Mekanikere		5	7
2 mill. t : 12, Elektriker,			
	instrumentrep.	2	3
	Bygningsvedlikehold	1	1

Drift:

Drift:		Jobb	Ant. skift	Tot.	Jobb	Ant. skift	Tot.
1 mill. t : 18, Skiftbas		1	4	4	1	4	4
2 mill. t : 20, Knuseoperatør		1	2	2	1	2	2
	Mølleoperatør	½	4	2	½	4	2
3 mann på full skiftgang	Flotasjonsoperatør	1	4	4	1	4	4
	Tørkeoperatør	½	4	2	½	4	2
	Avgangsmann	1	1	1	1	1	1
	Reagensmann	½	1	½	½	1	½
	Konsentratlager	½	1	½	½	1	½
	Diverse	2	1	2	4	1	4
				32			
Totalt:				32			37

Lønnsutgifter.

Generelle	5 x 100.000 = kr.	500.000	kr. 500.000
Drift (18 el.20) x	80.000 = "	1.440.000	" 1.600.000
Vedlikehold			
(9 el.12) x	80.000 = "	<u>720.000</u>	<u>" 960.000</u>
<u>Totalt</u>		<u>kr.2.660.000</u>	<u>kr.3.060.000</u>

1 kr. pr. tonn

2,66

1,53

Som det fremgår er det regnet 3 mann på helkontinuerlig skiftgang. Dette kan være meget for et så enkelt verk, men det må tas med i betraktningen at en har stor avstand til konsentratlager og en lang avgangsledning. Dette kan kreve inspeksjon.

I vedlikeholdspersonale er folk fra et eventuelt sentralt verksted innregnet. Personale til konsentratlasting og en eventuell beltetransportør for råmalm fra bruddet er ikke innbefattet.

Ved kostnadsfordeling etter kostnadssted er skiftbas og diverse fordelt etter skjønn.

FORDELING AV VEDLIKEHOLD ETTER STED.

Mekanisk vedlikehold kan settes til 10% av anskaffelsespris for utstyr. I tillegg kommer vedlikehold av instrumenter og el.anlegg. For møller og knuser beregnes slitedeler separat - ytterligere delkostnader antas små. For flotasjonskretsen vil mindre endringer i flytskjema og nødvendig driftstilpasning de første år inngå. Omkostningene blir høyere. Konsentrattørkeren vil også ha et høyt vedlikehold. Vedlikeholdslønn er fordelt omtrent proposjonalt med delkostnader. Mølle og knuser har fått ekstra tillegg på grunn av skifte av slitedeler.

Sted	Maskinpris 1.000 kr.	%sats	kr./t	
			1 mill.t	2 mill. t
Knuser	3.685	3		0,05
	3.300	3	0,10	
	Lønn		0,07	0,04
Trsp.silo- lagring	5.700	2		0,06
	3.800	2	0,08	
	Lønn		0,04	0,03
Møller	14.531	2		0,15
	7.380	2	0,15	
	Lønn		0,23	0,19

Sted	Maskinpris 1.000 kr.	%sats	kr./t	
			1 mill. t	2 mill. t
Flotasjon	1.898	20		0,19
	1.250	20	0,25	
	Lønn		0,13	0,07
Avvanning	1.416	15		0,11
Tørking	940	15	0,14	
	Lønn		0,07	0,05
Konsentrat	700	10		0,04
Lagring	470	10	0,05	
	Lønn		0,02	0,02
Avgangs- behandling	2.000	10		0,10
	1.500	10	0,15	
	Lønn		0,08	0,04
Bygninger etc			0,03	0,02
	Lønn		0,08	0,04
Diverse			<u>0,10</u>	<u>0,08</u>
Delutgifter sum			1,05	0,80
Lønnsutgifter sum			<u>0,72</u>	<u>0,48</u>
Total			<u>1,77</u>	<u>1,28</u>

KRAFTFORBRUK.

for lav. + angitt 1/4 kWh

En regner med en kraftpris på 3,5 øre/kWh.

	kWh/tonn		øre /tonn	
	1 mill. t	2 mill.t	1 mill.t	2 mill.t
Knusing. Inst. eff. 530 kW				
Total driftstid 4.000 h/år		1,1		3,8
Total driftstid 2.500 h/år	1,3		4,5	
Transport silo etc.	0,4	0,4	1,4	1,4
Maling møllepumper	17,0	17,0	60,-	60,-
Flotasjon 80% utnyttelse				
Inst. 960 kW 8.400 h		3,0		10,5
Inst. 600 kW 8,400	4,0		14,-	
Konsentratbehandling	2,-	2,-	7,-	7,-
Oppvarming, lys, diverse	<u>2,-</u>	<u>1,5</u>	<u>7,-</u>	<u>5,3</u>
	<u>26,7</u>	<u>25,0</u>	<u>93,9</u>	<u>88,0</u>

KNUSING.

Foringsslitasje. De fleste norske bergverk bruker fra 2 - 10 g pr. tonn. En kan i dag regne kr. 6,50 pr. kg.

	1 mill.t	2 mill.t
Slitedeler 0,006 x 6,50	0,04	0,04
Vedlikehold forøvrig	0,17	0,09
Operatørlønn 2 mann	0,16	
3 mann		0,12
Kraft	<u>0,05</u>	<u>0,04</u>
	<u>0,42</u>	<u>0,29</u>

TRANSPORT SILOLAGRING.

Vedlikehold	0,12	0,09
Operatørlønn 1 mann	0,08	0,04
Kraft	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>
	<u>0,21</u>	<u>0,14</u>

MALING.

Foringsslitasje er den største utgiftspost. Rana bruker 50 g/t eller 10 g/kWh. Det siste tall er mest naturlig å bruke, tilsvarer 4,4 øre pr. kWh. Ranas forbruk er unormalt lavt og en bør beregne 6 øre pr. kWh.

	<u>1 mill.t</u>	<u>2 mill.t</u>
Slitedeler: 15 x 0,06	0,90	0,90
Vedlikehold forøvrig	0,38	0,34
Operatørlønn 4 mann	0,32	0,16
Kraft	<u>0,60</u>	<u>0,60</u>
	<u>2,20</u>	<u>2,00</u>

FLOTASJON.

Reagensene er en hovedpost.

	<u>g/t</u>	<u>Pris pr.kg.kr.</u>	<u>Pris pr. tonn malm kr.</u>
Svovelsyre	1400	0,45	0,63
Amylaxanthat	90	6,-	0,54
Dowfroth 250	60	5,60	<u>0,34</u>
			<u>1,51</u>

	<u>1 mill.t</u>	<u>2 mill.t</u>
Reagenser	1,51	1,51
Vedlikehold	0,38	0,26
Kraft	0,14	0,11
Operatører 5 mann	<u>0,40</u>	<u>0,20</u>
	<u>2,43</u>	<u>2,08</u>

AVVANNING, TØRKING.

Olje blir en hovedpost. Kan regne 1 kg olje pr. %vann som skal fjernes pr. t. kons. For å unngå brann i konsentratlageret, må konsentratet være svært tørt, ca. 1% fuktighet.

1% fuktighet skaper store problemer! eller vann over 6% fuktighet

Av filteret kan man regne 10% fuktighet.

1 tonn råmalm gir 0,055 t. konsentrat.

Oljeforbruk

$$(10-1) \times 0,055 = 0,495 \text{ kg.}$$

Pris 0,65 kr / kg.

	<u>1 mill.t</u>	<u>2 mill.t</u>
Olje 0,495 x 0,65	0,32	0,32
Vedlikehold	0,21	0,16
Kraft	0,07	0,07
Operator 4 mann	<u>0,32</u>	<u>0,16</u>
	<u>0,92</u>	<u>0,71</u>

KONSENTRATLAGRING.

Vedlikehold	0,07	0,06
Drift $\frac{1}{2}$ - 1 mann	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>
	<u>0,11</u>	<u>0,10</u>

AVGANGSDEPONERING.

Vedlikehold	0,23	0,14
Lønn $1\frac{1}{2}$ - 2 mann	<u>0,12</u>	<u>0,08</u>
	<u>0,35</u>	<u>0,22</u>

GENERELLE KOSTNADER.

Lønn	0,50	0,25
Kraft	0,07	0,05
Bygningsvedlikehold	0,11	0,06
Diverse vedlikehold	<u>0,10</u>	<u>0,08</u>
	<u>0,78</u>	<u>0,44</u>

DRIFTSPERSONALE FORDELT PÅ HOVEDPOSTER.

	<u>Skift- operatører</u>	<u>Skift</u>	<u>Antall når dagpersonell og skiftbas er fordelt</u>	
			<u>1 mill.tonn</u>	<u>2 mill. tonn</u>
Knusing	1	2	2	3
Transport	0		1	1
Maling	$\frac{1}{2}$	4	4	4
Flotasjon	1	4	5	5
Avvanning	$\frac{1}{2}$	4	4	4
Konsentratlagring	0		$\frac{1}{2}$	1
Avgangsdep.	0		1 $\frac{1}{2}$	2
Skiftbas	1	4		
Dagpersonell	4 eller 6		—	—
			<u>18</u>	<u>20</u>