



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4132	Intern Journal nr Kasse 59	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Tverrfjellet	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Betekning vedrørende undersøkelse av drift av Hersjøforekomsten. Malmberegninger for forekomstene: Vingelen Fløttum Skrattås Gressli				
Forfatter Tessem, S. Lange J J		Dato 30.10 1984	Bedrift	
Kommune Holtålen	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 16202	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Økonomisk Malmberegning	Dokument type Rapport	Forekomster Hersjø Vingelen Fløttum Skrattås Gressli		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Cu			
Sammendrag De utførte malmundersøkelsene er for mangelfulle til å gi en rettferdig og riktig vurdering av forekomsten. Den stigende kobbergehalten er interessant. En eventuell bekreftelse på dette og antagelsen om malmføringens utholdelse mot dyptet, ville både ressursmessig og faglig være ønskelig. Det anbefales at en ser malmundersøkelser i Hersjøfeltet i en regional og nasjonal sammenheng. En økonomisk, offentlig satsing på prsøpekteringsiden bør ikke utelate Rørosfeltet og med det Hersjøfeltet i en prioriteringsplan. Av de foreliggende data er det intet som tilsier at gruvedrift på Hersjøfeltet vil kunne bære de totale investeringene. Selv en optimistisk tenkt påvist bedring av malmverdien vil ikke kunne forventes å gi et slikt resultat. Heller ikke en så sterk produktprisstigning at inntektssiden forbedres tilstrekkelig er sannsynlig. Argumentet for drift må ligge på det sysselsettingsmessige plan med distriktspolitiske virkemidler for med det å kunne gi nye 50 årsverk over 10-15 år i Rørosdistriktet. Primært ligger imidlertid beslutningen i en stillingtagen til fornyede undersøkelser i form av synkavsenkning og diamantboringer til en totalkostnad med offentlig søtte på 11,6 mill. kroner. Ved en eventuell bekreftelse på at nødvendige malmreserver foreligger for åpning av forekomsten, må en forvente ytterligere behov for tilskudd på 26,5 mill. kroner. Etter beregnngen vil dermed driften kunne gå med positivt driftsresultat. Inneholder også malmberegninger fra 1984 for forekomstene: Vingelen Fløttum Skrattås Gressli				

Hersjø - Røros

BV 4132

~~KE~~

~~KE~~

~~KE~~

KE

KE

BETENKNING

vedrørende
undersøkelse og drift
av

Hersjøforekomsten

S. TESSEM

Innholdsfortegnelse.

	Side
Bakgrunnsmateriale.	
Sammendrag og konklusjon.	
0.1 Malmberegning in Situ	1
1.0 Malmundersøkelser	2
1.1 Tidl. undersøkelser	2
1.2 Fremtidige undersøkelser	2
1.3 Nødvendige malmreserver	3
2.0 Gruvetekniske forutsetninger	4
2.1 Brytningsopplegg	4
2.2 Tilredning og oppfaring	5
2.3 Effekter	5
2.4 Investeringer	6
2.5 Bemanning	7
2.6 Driftskostnader	7
3.0 Oppredning	7
3.1 Plassering og miljø	7
3.2 Effekter, utstyr og bemanning	8
3.3 Investeringer	9
4.0 Driftsutgifter	9
5.0 Økonomi	12
5.1 Fremdriftsplan	12
5.2 Kapitalbehov	12
5.3 Inntekter	13
5.4 Dekningsbidrag/internrente	13
5.5 Sensitivitetsvurdering	14
5.6 Samlet vurdering	16

BETENKNING VEDR. UNDERSØKELSE OG DRIFT AV
HERSJØFOREKOMSTEN

./.

Grunnlaget for rapporten baserer seg på tidligere geologiske og driftstekniske/ økonomiske arbeider opplistet i vedlegg 1. Ut fra de foreliggende data er vurdert mulige og sannsynlige malmreserver med kostnads- og rentabilitetsberegninger for undersøkelse og drift av Hersjøforekomsten med oppredning i anlegget v/ Kongens Grube.

Sammendrag og konklusjon.

De utførte malmundersøkelser er for mangelfulle til å gi en rettferdig og riktig vurdering av forekomsten. Den stigende kobbergehalten mot dypet er interessant. En eventuell bekreftelse på dette og antagelsene om malmføringens utholdelse mot dypet, ville både ressursmessig og faglig være ønskelig. Det anbefales at en ser malmundersøkelser i Hersjøfeltet i en regional og nasjonal sammenheng. En økonomisk, offentlig satsing på prospekteringssiden bør ikke utelate Rørosfeltet og med det Hersjøfeltet i en prioriteringsplan.

Av de foreliggende data er det intet som tilsier at gruvedrift på Hersjøfeltet vil kunne bære de totale investeringene. Selv en optimistisk tenkt påvist bedring av malmverdien vil ikke kunne forventes å gi et slikt resultat. Heller ikke en så sterk produktprisstigning at inntektssiden forbedres tilstrekkelig er sannsynlig.

Argumentet for drift må ligge på det sysselsettingsmessige plan med distriktspolitiske virkemidler for med det å kunne gi nye 50 årsverk over 10-15 år i Rørosdistriktet.

Primært ligger imidlertid beslutningen i en stillingtagen til fornyede undersøkelser i form av synkavsenkning og diamantboringer til en total kostnad med offentlig støtte på 11,6 mill. kroner. Ved en eventuell bekreftelse på at nødvendige malmreserver foreligger for åpning av forekomsten, må en forvente ytterligere behov for tilskudd på 26,5 mill. kroner. Etter beregningene vil dermed driften kunne gå med positivt driftsresultat.

0.1 Malmberegning In Situ:

(Fra nivå 850 til + 25 % kjent profil.)

Tidligere beregninger viser:

1. Sverdrups tall (Gveins rapport).

Alt. II m/ akselengde 590 m
0,87 mill. á 2,3 % Cu - 0,7 % Zn.

Alt. I + II m/ akselengde 746 m
1,41 mill. á 1,81 % Cu - 1,81 % Zn.

2. Mjelde rekner tilsvarende tonnasje og gehalter.

3. Kai Nielsen.

II Påvist ca. 525 000 tonn á 2,4 % Cu og 1,0 % Zn.
II + I Påvist + sannsynl. 1 325 000 tonn.

4. Lange pr. 21.1.83.

II 0,90 mill. á 2,66 % Cu - 1,05 % Zn.
II + I 1,44 mill. á 2,03 % Cu - 2,0 % Zn.

Vurdering av følgende variable:

1. Akselengde og strøklengde
2. Mektigheter
3. Gehalter
4. In Situ - malmreserve.

1. Akselengder og strøklengde.

Ut fra statistiske tall fra Rørosfeltet skulle en med relativ stor sikkerhet kunne anta en akselengde på 900-1000 m fra utgående. En kan derfor prospekteringsmessig innenfor begrepet sannsynlig reserver forvente 300-400 m økt akselengde under dypest kjente borprofil P-5. In Situ strøklengde regnet ned til 3 m mektighet innehar vurderingsmessig store usikkerheter, bl.a. ut fra gehaltmessige variasjoner. Som eksempel opererer Sydvaranger-rapport v/ Sverdrup/Gvein i sitt vedlegg med 60 m i profil 5, mens Mjelde har angitt 105 m. Optimistisk regnet synes 60 m å være noe forsiktig, mens 105 utvilsomt ikke kan anses påvist. Forsiktigvis regnes videre med 75 m. Beregning av sannsynlig malm under P-5 nivå 600 m forutsetter samme verdi.

2. Mektigheter.

To adskilte vurderinger av middel mektighet gir henholdsvis 7,5 m og 8,0 m. I dette inngår Bh 240 med mektighet 13,21 m, dog med en Cu-gehalt på 1,07 % Cu. Brytningsøkonomisk kan det her være sannsynlig å måtte redusere brytningshøyden til fordel for ønsket og nødvendig produksjonsgehalt. Velger derfor å beregne etter 7,5 m. Under P-5 nivå 600 m velges også samme middelmektigheten.

3. Gehalter.

Malmberegningsmessig gir de utførte dia.boringene et for spedt grunnlag for pålitelig gjennomsnittlig gehaltberegning.

Ut fra ulike beregninger fremkommer følgende ulike middelgehalter:

- | | |
|--|-------------|
| a) Aritmetisk midl. ekskl. % < 1,0 | = 2,49 % Cu |
| b) Middel av tyngdebereg. for 3 og 3 skjæringer | = 1,97 % Cu |
| c) Middel av tyngdebereg. for 3 og 3 skjæringer
- lavprosentige arealer | = 2,27 % Cu |
| d) Profilvurderte gjennomsnitt | = 2,38 % Cu |
| e) Profilvurderte gjennomsnitt
- areal med % < 1,0 | = 2,51 % Cu |

4. In Situ malmreserver.

Beregnet mektighet og bredde tilsvarer et malmareal på 560 m^2 tilsvarende en tonnasje pr. aksemetre lik 2300 tonn/m. Akselengden = 445 m fra nivå 850 m til + 25 % under nivå gir In Situ malm: 900 000 tonn.

Som utgangspunkt for den videre beregning velges det beregnede grunnlag, som sammenfaller med dir. Langes tall. Velger også i utgangspunktet å beholde samme gehalter på Cu og Zn.

In Situ malmreserver fra nivå 850 m til + 25 % under nivå 600 m blir:
0,90 mill. tonn á 2,66 % Cu og 1,05 % Zn.

1.0 MALMUNDERSØKELSER

1.1 Tidl. malmundersøkelser. Se referanseliste.

1.2 Fremtidige malmundersøkelser m/ forarbeider.

Forekomsten er ikke godt nok undersøkt til å fastlegge mulig drivbarhet. Følgende tilleggsopplysninger er nødvendig:

- Påvise videre drivbare malmføringer mot dypet.
- Øke antall borhullsgjennomskjæringer m.t.p. et statistisk grunnlag for midlere metallfordeling, strøklengder og mektigheter.
- Undersøkelsesort i felt, eventuelt undersøkelse etter fallet.

De primære undersøkelser vil bli dekket under pkt. a) og b). Gjennomføringen av et program for dette må skje med diamantboringer fra dagen eller fra et borortsnivå over eller under malmhorisonten. Erfaringene fra boringene fra dagen viser bergarter med sterk avlenkende innvirkning. Styrt avlenking har heller ikke blitt funnet å gi tilstrekkelig kontrollert boring. Riktignok er ikke Mats Haglunds/Craelius sitt system, som nå benyttet i Sulitjelma, blitt trukket inn i vurderingen. Resultatene fra denne boringen er sannsynligvis enda for usikre til å kunne anbefales for Hersjøfeltet. Sulitjelma Bergverk rekner med en midlere sumkostnad på ca. kr. 20 000,- pr. avlenkingsmanøver inkl. borhulls-avviks-målinger. Et tenkt borprogram fra dagen med innlagt ovennevnte priser, vil grovt anslått beløpe seg på kr. 4,0-6,0 mill. kr. for 6000-7000 m.

En mer sikker metode er driving av 1300 m tilfraktssynk på 1 : 10 fra Heggsetvollen til kontakt med malmsonen. Derfra anlegges en borort på 400 m som utgangspunkt for diamantboringer. En beslutning om undersøkelser anbefales å følge denne planen - vist i vedlegg 2.
På planskissen - vedlegg 3 - er vist tracéen for en eventuell borort på hengsiden. Et foreslått diamantborprogram m/ angitte kostnader for dette er også antydnet på vedlegg 2.

./.
./.

Ut fra inngitt anbud vil et slikt undersøkelsesprogram beløpe seg til:

Samlet kostnad undersøkelsesprogram.

(Regnet i 1983-kroner.)

Anlegg:

Krafttilførsel	kr. 950 000	
Synk + borort	<u>" 8 300 000</u>	kr. 9 250 000

Diamantboringer:

I h.h. til vedlegg 2	<u>" 1 900 000</u>	
Sum ekskl. prisstigning	kr. 11 150 000	
Tillegg for evt. feltort nivå 600 m	<u>" 385 000</u>	
Sum avrundet		<u>kr. 11 600 000</u>

Prisen er vesentlig høyere enn boring fra dagen, men dagboringene er av fagfolk angitt å være for upålitelig.

1.3 Nødvendig malmreserver.

En målsetting har vært å finne grunnlag for 10 års drift med en årlig produksjonstakt på 150 000 tonn råmalm. En må som angitt i etterfølgende vurdering av avbygningsopplegget i det minste rekne med 15 % avbygningstap.

Årlig belastning malmreserven: $\frac{150\,000}{0,85} = 176\,500$ tonn

Nødvendig totalreserve 1 765 000 tonn.

Reknet med 75 m malmbredde, 7,5 m midlere mektighet og sp.v. 4,1, er det nødvendig med en akselengde på $\frac{1\,765\,000}{75 \cdot 7,5 \cdot 4,1} = 765$ m

Underøkelsesprogrammet må følgelig påvise malmføring 410 m under nivå 600 m med minimum tilsvarende råmalmverdi som forekomsten forøvrig innehar.

Det skal her nevnes at en forutsatt drift i A-malmen kan benytte siksak-orten som undersøkelsesort av B-malmen. Siksakorten fra nivå 700 m til 600 m inngår i tilredningsarbeidene for åpning av produksjonsdriften under nivå 700 m. Se vedlegg 4. Det er reknet med fall 1 : 10 med lengde 1080 m inklusive kurver. Om en ønsker å gå ned til 1 : 7 spares 300 m ort, jfr. anm. under pkt. 2.2 tilredningsarbeider. Uansett valg vil en ved å legge siksakorten i liggen nord-sør kunne komme i kontakt med B-malmen. Dette åpner for dypundersøkelser og i det minste eventuelle partivise "rimelige" tilleggstonnasjer. Iflg. undersøkelsesrapporten kan ikke mulig drivbare reserver på dypet i B-malmen avskrives.

Avbyggbare reserver og gehalter - run of ore:

In Situ	=	900 000 tonn á 2,66 % Cu - 1,07 % Zn
- 15 % tap	=	765 000 tonn á 2,66 % Cu - 1,07 % Zn
+ 10 % gråberg	=	<u>815 000 tonn á 2,50 % Cu - 1,00 % Zn</u>

2.0 GRUVETEKNISKE FORUTSETNINGER.

2.1 Brytningsopplegg.

K.Nilsens skjematiske plan er nok den nærmest tenkbare teknisk/økonomiske metode for avbygging av forekomsten. En tenker seg videre at Mjeldes opplegg med oppfaring og begynnende rasbryting under nivå 700 m følges.

Med hensyn til valg av konvensjonell skråsynk eller siksak vises til nedenstående vurdering.

Denne metoden, som er arvet fra Sulitjelma, betinger systematisk retirert avbygging og streng driftskontroll. Metoden har flere negative sider, som må tas i betraktning. Av disse kan nevnes:

1. Fallet på 45° ligger under fri rasvinkel): ikke selvgående gods. Det gir gjenliggende gods (malm og gråberg). En må også ta hensyn til faren ved større steinblokker.
2. Ras fra både heng og ligg vil være en risiko for både personell og utstyr. Mjeldes rapport peker også på arbeidssituasjonen med lasting fra strosse med stor åpen flate.
3. Ras (gråberg fra heng) vil sperre videre kontinuerlig produksjon. Gjensetting av fester og ny oppskytingsstigort nødvendig.
4. De nevnte ulemper forsterkes ut fra Myrvangs rapport om til dels markert svake hengpartier.
5. Foruten planmessig boltesikring må det forutsettes igjensatt feltgående fester. Anslagsvis vil dette representere 5 % avbygningstap.
6. Streng driftskontroll er alt nevnt. Foruten sikringsmessige tiltak er det høyst påkrevet:
 - a) Å føre løpende kontroll med langhullsboringen for å få parallelle vifter og absolutt unngå innboring i hengbergarten m/ etterfølgende skader fra skyting.
 - b) Å legge opp til kontrollerbar rutine for raslasting m.t.p. minimum lasting av gråberg.
Mangelfull styring eller ukontrollerbar arbeidsprosess for disse to pkt. vil bli ruinerende for prosjektet - ut fra:

Avbygningstap og gråbergsinnblanding:

Avbygningstap. Det er alt anbefalt innkalkulert ca. 5 % i festetap. Erfaringstall fra Sulitjelma ligger ved gode forhold mellom 5-15 %. Men det er ikke uvanlig at tapet ligger på 20-30 %. Med planmessig feltgående fester, og nøye kontroll, bl.a. utnytte fattigere partier for mellomfester og unngå avbygning i marginale områder med "lav" mektighet, kan en velge et avbygningstap på 15 %. Her forutsettes brytningsgrensen satt til 3 m. Cut-off-grense basis Cu-gehalt vil først kunne beregnes når et bedre statistisk materiale foreligger.

Gråbergsinnblanding. Den utvilsomt største kilde for tilblanding vil være rasbrytingen. Selv med kontroll må en forutsette at minimum 0,5 m beskadigelse og etterrasing av heng vil gi gråbergsinnblanding. Dette tilsvarer ca. 5 % ut fra middelmektigheten. Annen innrasing og utilsiktet gråbergsdriving tilsier at det minimum må reknes med 10 % tilblanding. En bør som alt nevnt ha Myrvangs påviste svakhetssoner i erindringen.

2.2 Tilredning og oppfaring.

./.

Innledningsvis viser en til vedlegg 5 "Beregning av skråsynk alternativt siksak". Ut fra dette forutsetter en for den videre vurdering valgt siksaksløsning da dette i størrelsesorden vil gi 25 % lavere tonnkostnad. En har i alternativet reknet med stigning 1 : 10, som desidert er best for malmutfrakt og ventilasjon. Med stigning 1 : 7 kan en spare 1,38 mill. kr. En har ikke økonomisk vurdert dette, men det kan nevnes at en økt ventilasjonsinstallasjon kan gi vesentlige driftsutgifter.

Tilredningsarbeider: Mjeldes og Nilsens skisse er en naturlig løsning, og en noe utvidet og mer spesifisert skisse vist i vedlegg 3, og på grunnlag av dette angir vedlegg 4 en antatt fremdriftsplan med kostnadsfordeling for bergmessige arbeider. Tilhørende investeringer i utstyr og installasjoner er beskrevet i pkt. 2.4.

Det er samlet 1625 m ort og stigort samt 2500 fm³ strossing i tilredningsarbeider og i samme periode bør oppfarringsarbeidene igangsettes etter et totalprogram på 3500 m. Se vedlegg 6.

En forsering er selvsagt ønskelig, og en detaljert plan kan eventuelt skape rom for inntil 1 års innsparing. Dette vil imidlertid måtte kreve ekstra anleggsutstyr og tilleggssilo for skilling av malm og gråberg. Anleggsutstyret vil mest lønnsomt kunne leies - "Leasing". En må rekne med en ekstrautgift på ca. kr. 300 000 - 500 000 for leie av borrygg og L.H.D.-laster + ca. kr. 150 000 for hjelpesilo.

Oppfaring: Adkomst etter fallet skjer med siksaksystemet i malm, beskrevet av Mjelde med påhugg og tipport mot malmsilo. På nivå ca. 820 m anlegges sentralstasjon for hovedvifter og varmebatteri. Disse arbeidene er for øvrig innkalkulert under tilredningsarbeidene. I innledningsfasen er siksakorten ned til nivå ca. 680 m prioritert for tidligst mulig å åpne opp for rasbryting. Fremdriftsplanen med kostnader er oppstilt i vedlegg 6.

Med moderne elektrisk-hydrauliske ortrigger må det detaljert planlegges for minimum 3-4 ortstuffer for å kunne utnytte riggens store kapasitet, og med det inntjene høy døgninndrift. De benyttede kostnadstallene er middelerverdier fra norske bergverk. En rasjonell drift vil kunne oppnå noe lavere meterkostnader. Det forutsettes da at borsynk og sprengbarhet ikke er ekstremt ugunstige. Det er heller ikke tatt hensyn til større sikringsarbeider grunnet store bergtrykk og ustabilt fjell.

En midlere beregning av oppfarringsbehovet mellom nivåene 850 og 600 m gir 3600 m tilsvarende 10,1 m pr. meter akselengde In Situmalm.

Med korreksjon for oppfaringstonnasje og avbygningstap er det kalkulatorisk i middel behov for 665 m ort pr. år.

Tillegg uforutsett + 10 % ~70 m

735 m ort pr. år

Oppfaringstonnasje pr. år: 35 000 tonn.

2.3 Effekter.

Basis: 228 driftsdøgn - 2 skift.

Oppfaring: 735 m ort pr. år tilsvarende 1,60 m/skift = 3,2 m/døgn.

Utrustning: 1 stk. 2-boms el.hydraulisk rigg m/ 13' mating.

Ortareal: 3,5 x 3,5 (4,0) = 12,25 m²

Disponible stuffer: 2-3 stk.

Belegg: 2 mann/døgn forestår drift inkl. sikringsarbeider, ekskl. utlasting

Rasbryting:

Årstonnasje	150 000 tonn
Oppfaringstonnasje	35 000 "
Rasbryting	<u>115 000 tonn</u>

Dette belaster malmreserven med:

Netto	115 000 tonn
Fratrukket tilblanding 10 % ca.	12 000 "
Tillegg malmtap	" 15 000 "
Sum belastning	117 000 tonn/år

Døgnproduksjon: $\frac{115\,000}{228} = \underline{504 \text{ tonn}}$

Nødvendig langhullsboring:

Bormeter pr. vifte iflg. skisse	90 bormeter
Forsetning	1,5 m
Middel borhullslengde	ca. 6,5 m
Middel mektighet	7,5 m
Tonn pr. borvifte	645 tonn
Tonn pr. bormeter	7,17 tonn
Antall salver pr. døgn	<u>0,8</u>
Bormeter pr. døgn	<u>72 bormeter</u> = 16 500 bm/år
Borriggvalg:	

1 stk. H 221 elektr.-hydraulisk m/ årskap. på ett skift ca. 150 bm/skift

Produksjonslasting:

Velger 3,5 m³-laster - anbefaler Toro 350 D m/ kap. 7,5 tonn og timekapasitet ca. 120 tonn/time.

Driftstilgjengelighet: 65 %

Bruttokap. 78 tonn/time

Nødvendig maskinpark: 2 stk.

for å dekke rasbryting, oppfaringstonnasje og tilstrekkelig reservekapasitet.

Hjelpeutstyr:

Nedenstående tilleggsutstyr er medtatt i investeringene:

2 stk. landbrukstraktorer m/ bakplatt og mulighet for frontlaster

2 " Anolit ladeapparat for montering på traktorer

1 " to-hjuls veiskrape gml. modell

1 " 10-tonns traverskran i servicehall.

Diverse utstyr for servicehall inkl. rengjørings- og smøreutstyr.

Diverse gruveutstyr, bl.a. pneum. borutstyr, tennapparat, telefon m.m.

1 stk. stigerkontor nivå 700 m.

./..

Se forøvrig vedlegg 7 - Elektriske anlegg og vedlegg 8 - Maskin - utstys-investering.

2.4 Investeringer.

Her henvises som ovenfor til vedleggene 7 og 8.

Alle prisene er i 1983-kroner. Delvis er det oppgitte priser fra leverandører, dels erfaringstall. Det er ikke tatt hensyn til eventuelt kjøp av brukt utstyr. Med lavere aktivitetsnivå innen anleggssektoren er ikke

2. Utvinning.

I vurderingen er valgt resultatene fra forsøkene på NTH og dir. Langes forutsatte konsentratgehalter og utvinning. Det skulle være håp om å oppnå resultatene ved varmflotasjon av sink. En gevinst vil det også være om utvinning og kons.gehalt i kobberkretsen kan forbedres. F.eks. 2 % økt utvinning vil kunne gi ca. $\frac{1}{2}$ mill. økt inntekt. Noen nærmere vurdering gir grunnlagsmaterialet ikke anledning til.

3. Produktpriser.

Trendutviklingen i Cu- og Zn-prisene har og vil alltid skape debatt og som regel gi en merkbar sprik mellom den optimistiske og den pessimistiske linje.

Av tilgjengelig materiale synes følgende pristrend å være

Kobber:	4-6 %	pris 1983 =	kr. 11,00	pr. kg
Sink :	2-4 %	" " = "	6,-	" "

Sinkprisen er svært usikker bl.a. p.g.a. ekstremt svakt stålmarked. Har valgt å benytte dir. Langes tall tilsvarende NOK 7 208,10 pr. tonn f.o.b. Røros og NOK 1 675,- pr. konsentrattonn sink - f.o.b. Røros. Med uendret £-kurs er det imidlertid grunn til å nevne at det med kobber-notering kr. 11,- blir en inntektssvikt på ca. 2,3 mill. 1983-kroner. På en annen side vil en 6 % pristrend gi en pris på ca. kr. 14,70 pr. kg. Dette vil tilnærmet oppveie en prisstigning.

4. Anleggstid - redusert kapitalbehov.

Den antydde anleggs- og oppfæringsperiode på 5 år er sterkt kapitalkrevende med 7 % prisstigning og 12 % rentebelastning.

Med en forsert tilredning og oppfaring burde en kunne tjene inn anslagsvis ett år, tilsvarende ca. 3,5 mill. kroner, og komme ett år tidligere inn i produksjonsfasen. Til gjengjeld vil forseringen anslagsvis koste kr. 1 000 000, og kapitalreduksjonen minker den totale produksjonskostnaden med kr. 3,00 pr. tonn.

5. Investeringene.

Det er lite trolig at disse kan reduseres. For å dekke en forsvarlig, jevn produksjonstakt må en ha tilstrekkelig dekning for en driftstilgjengelighet som yderst sjelden er over 65 %. Vedlikehold og faglig behandling er nødvendig. Eventuelt kjøp av brukt, kvalitetsmessig godt utstyr kan være lønnsomt, men det er neppe grunnlag for å rekne med dette.

6. Effekter.

Det er reknet med normale, kjente effekttall og dagens normale tidsutnyttelse. Nitid driftsoppfølging og god innsats kan selvsagt gi positive utslag. Imidlertid er driftsbelegget satt nøkternt lavt): oppnåelig. Driftsutgiftene vil kunne variere, men heller ikke disse er satt for høgt. Inntjening grunnet bedre effekter og reduserte driftskostnader vil neppe kunne gi større utslag enn mellom kr. 0,50-kr. 1,50 pr. tonn rågods.

7. Levetid - malmreserver.

Et positivt tillegg under nivå 600 m mot en ønsket tonnasje 1,5 mill. tonn, er i henhold til forutsetningen for 10 års drift med årstonnasje 150 000 tonn. Tillegg til dette, eks. ca. 500 000 tonn, vil øke levetiden med 3 år. En viser her til avsnittet om Malmberegningen. 3 års økt avskrivningstid på totalinvesteringene med 20 % tilskudd, kfr. vedlegg 9 - totalsum kr. 86 000 000, vil redusere den årlige kapitalkostnad med renter fra kr. 101,- pr. tonn til kr. 89,- pr. tonn. Dette vil i såfall bedre årsgjennsnittet med 1,2 mill. kroner.

dette utenkelig. I så fall kunne en muligens redusere investeringene med f.eks. 1,0-1,5 mill. kroner.

2.5 Bemannings.

Anser Mjeldes oppstilling i hovedsak å være riktig:

Stigere	2 mann
Boring	4 "
Lading	2 "
Lasting	3 "
Sikring, transport	3 "
Reparatører	3 "
Elektriker	1 "
Diverse	4 "
Nettobelegg	22 mann
Fravær	3 "
Bruttobelegg	<u>25 mann</u>

Bemanningen er stram, men bør kunne være tilstrekkelig.

Administrasjon som Mjelde: 7 stk.

Oppredningsbelegg behandles under dette pkt.

Forøvrig må visse større tjenester kjøpes eksternt, som eks. større overhaling diesellastere.

2.6 Driftskostnader.

Disse vil bli behandlet under ett inkl. oppredning og administrasjon.

3.0 OPPREDNING

Underlaget har vært for sparsomt til å kunne foreta en grundig vurdering av kapasitetstall og utstyrvalg. Dette må i så fall utføres av en person med oppredningsteknisk bakgrunn. De anførte investeringer er derfor godtatt m/ justering for prisstigning. Følgende kommentarer kan gis.

3.1 Plassering og miljø.

Transportteknisk skulle verket ha vært plassert ved gruveanlegget. Imidlertid vil det investeringsmessig med bestående verk ved Kongens grube og krav til avgangsplassering, ikke være interessant å kalkulere kostnadsdifferanser for en annen plassering. Dersom dette tross alt skulle være av interesse, må det spesielt utredes.

Avgangsmengdene vil pr. år utgjøre 55 000 - 60 000 m³ med tilblanding av svovel- og magnetkis og visse tungmetaller. Forurensningsgraden for avrennende vassdrag er ikke kjent av undertegnede, men det forutsettes å være behandlet og godkjent i og med tidligere gitte konsesjoner. En forutsetning for drift er at den gitte konsesjon kan beholdes og om nødvendig forlenges uten innstramminger av økonomisk karakter. Forekomsten er marginal og må kunne drives effektivt og uten ekstra tilleggsbelastninger.

3.2 Effekter, utstyr og bemanning.

Årsbasis er 150 000 tonn fordelt på en 15-skifts ordning.
Med eksempelvis disponibelt 250 produksjonsdøgn pr. år, 90 % drifts-
tid, oppnås følgende timekapasitet

$$\frac{150\ 000}{250 \cdot 0,9 \cdot 24} = 27,7$$

Verket bør minimum ha en kapasitet lik 30 tonn/time.

Knuseriet: Skal tilpasses driften i gruva): 10 skift pr. uke og 228
driftsdøgn. Nødvendig timekapasitet: 41 tonn/time med tillegg for dødtid.

Transportkapasitet med truck bør være gjensidig tilpasset knuseriet:

Gruvas døgntilgjengelighet: 504 tonn

Transport med 2 stk. 30 tonns trucker.

Tidsbehov pr. tur:

Tapping + tømning 60 sek.

Synkkjøring 5 km/time 1224 "

Kjøring i dagen 50 km/time 1440 "

2724 sek.

som tilsvarer: 0,75 turer/time.

2 biler pr. skift:

6 turer · 2 · 30 = 360 tonn/skift

6 turer · 1 · 30 = 180 "

540 tonn/skift

Mottaksbehov): Silo før knuser: 2 · 30 = 60 tonn.

Dette bør også være knuserens timekapasitet.

Flotasjon: Høg utvinning vil med en ikke for høg investering gi gevinst.
Varmflotasjon av sink synes å være et naturlig opplegg. Med referanse
til de utførte flotasjonsforsøk ved NTH, riktignok på sparsomt grunnlag,
er det om mulig også gevinster å hente hvis Cu-utvinning kan bedres.
Med en svovelkispris på kr. 100,- pr. tonn stiller en seg spørsmålet om
dette eventuelt kan gi en tilleggsinntekt. Som alt nevnt er grunnlags-
materialet for spedt. Problemet med magnetkis er selvsagt en sak for seg.
Dessuten vil nødvendige tilleggsinvesteringer i maskininstallasjoner og
bygninger trolig sprengte rammen for en mulig lønnsomhet. På grunnlag av
flotasjonsforsøket kan følgende massebalanse oppnås:

	%	Cu Tonn	%	Zn Tonn	%	S Tonn	Tonn	Ut- vinn
R.malm pågang	2,50	3750	1,0	1500		?	150 000	92,5
Cu-kons.	24	3469	3,0	433			14 454	
Pågang Zn	0,21	281	0,79	1067		?	135 546	80
Zn-kons.	0,15	2-3	54	854			1 581	
Pågang S eller avgang		278		213		?	133 965	80

Avgang: 134 000 tonn ~ 55 000 - 60 000 m³/år

I senere beregninger er forutsatt at varmflotasjonen gir ønsket resultat og at det også kan oppnås f.eks. 5 % økt utvinning
= Totalt 1680 tonn Zn-kons.

Utstyrvalg: Det er her et spørsmål om å utnytte forefinnende utstyr samt tilpasning til ønsket prosess. Visse endringer kan det muligens stilles spørsmål om, som f.eks. i stedet for anskaffelse av nye motorer, koplinger og veksler til mølle i stedet for en lokal/distriktsmessig opprustning av det primære høgspenningsnett. Men slike spørsmål må vurderes av personer med lokalkunnskap og oppredningsteknisk bakgrunn.

Bemanning: Som anført for gruvedriften finner en Mjeldes beleggsfordeling forsvarlig - som følger:

1. Drift av verk inkl. knuseverk:	6 mann
2. Arbeidende arbeidsleder (bas):	1 "
3. Reparatører	: 2 "
4. Smører, div.	: 1 "
5. Elektriker	: 1 "
6. Formann	: 1 "
	12 mann

3.3 Investeringer.

Mjeldes oppstilling	kr. 4 800 000
1. Prisstign. pos 7.1.1 og 7.1.4 (kontrollert)	kr. 660 000
2. Prisstign. øvrige poster 8 %	" 3 872 000
3. Adm.kostnader + uforutsett	" 906 000
Sum pos 1-3	kr. 5 438 000
Avrundet	kr. 5 500 000

En forholdsvis høy investering som bør vurderes mot eventuelt andre teknisk/økonomiske løsninger.

4.0 DRIFTSUTGIFTER

I tidligere rapporter er det tatt utgangspunkt i driftskostnadene i Sulitjelma. Forholdene totalt sett med serviceavdelinger, smeltehytte, infrastrukturkostnader m.m. er så forskjellige at de ikke er sammenlignbare. Velger derfor å foreta en egen vurdering:

Tilnærmede driftskostnader:

Materiell og vedlikehold:

Gruve:

Oppfaring (ekskl. lasting + fordelte kostn.).

Boring: H.R. + drifter

735 m/år · 506 m/m ort · 7,50 = kr. 276 000

Annen boring (luft)

10 000 bm á kr. 4,50 = " 45 000

Sprengstoff: Dyn. + Anolitt

735 m á kr. 525,- " 386 000 kr. 707 000

Rasbryting:

Langhullsborings:

22500 bm/år · 8,25 kr./bm kr. 186 000

Lasting (LHD)

Transport	kr. 1 582 000	
<u>Andre kostnader:</u>		
Kompressordrift	kr. 150 000	
Verksteddrift	" 50 000	
Div. transport	" 50 000	
Vent. + lensing	" 30 000	
Div. utgifter	" 75 000	" 355 000
	kr. 1 937 000	12,91 kr./tonn
<u>El.kraft:</u>		
2000 kW midl. forbruk - 2 skift		
700 kW natt-tid		
200 kW ferier o.l.		
Samlet 8 775 000 kWh à kr. 0,15	" 1 316 000	8,77 "
	kr. 3 253 000	21,68 kr./tonn
<u>Oppredning:</u>		
Slitegoods: 150 000 á kr. 5,-	kr. 700 000	
Kjemikalier: 150 000 á kr. 2,50	" 375 000	
Vedl.hold: 150 000 á kr. 4,00	" 600 000	
Laboratoriedrift	" 30 000	
	kr. 1 705 000	11,37 kr./tonn
El.kraft, velger 40 kWh/tonn		
40 · 150 000 · 0,15	" 900 000	6,00 "
	kr. 2 605 000	17,37 kr./tonn
<u>Lønnsutgifter:</u>		
<u>Gruve:</u>		
Middel timelønn kr. 53,-		
Middel skifttillegg kr. 3,10		
Sosiale ytelser 38 % - 40 % for årslønnede		
Timelønnede:		
20 mann á kr. 127 100 inkl. sos.	~ kr. 2 542 000	
Årslønnede:		
2 mann á kr. 161 000 inkl. sos.	" 322 000	
	kr. 2 864 000	19,09 kr./tonn
<u>Oppredning:</u>		
Middel timelønn kr. 50,-		
Skifttillegg kr. 5,20		
Sos. ytelser 38 % - 40 %		
Timelønnede:		
11 mann á kr. 127 200 inkl. sos.	kr. 1 399 000	
Årslønnede:		
1 mann á kr. 154 000 inkl. sos.	" 154 000	
	kr. 1 553 000	10,35 kr./tonn
<u>Hovedadm.:</u>		
7 personer á kr. 208 000 inkl. sos.	kr. 1 456 000	9,71 kr./tonn
	kr. 5 873 000	39,19 kr./tonn

Fellesutg. (andre utgifter):

1. Forvaltning	kr. 200 000	
2. Fellesutg.	" 145 000	
3. Øvrige kostnader	" 140 000	
	<u>kr. 485 000</u>	<u>3,23 kr./tonn</u>

Sammenstilling driftskostnader 1983-kroner (1000 kr.).

<u>Gruve:</u>	<u>1000 kr.</u>	<u>Kr./tonn</u>	<u>Sum kr.</u>	<u>Sum kr./tonn</u>
Materiell og vedl.h.	3 253	21,68		
Lønn	<u>2 864</u>	<u>19,09</u>	6 117	40,78
<u>Oppredning:</u>				
Materiell og vedl.h.	1 705	11,37		
Lønn	1 553	10,35		
El.kraft	<u>900</u>	<u>6,00</u>	4 158	27,72
<u>Transport R.malm:</u>				
Entreprise (17 kr./tonn)	2 550	17,00	2 550	17,00
<u>Årlige ivesteringer:</u>				
Større fornyelser	500	3,33	500	3,33
<u>Transport - produkt:</u>				
Entreprise (20 kr./tonn)	330	2,20	330	2,20
<u>Hovedadministrasjon:</u>				
Lønn	1 456	9,71		
Fellesutg.	<u>487</u>	<u>3,24</u>	1 943	12,95
<u>Vegvedlikehold (8 % · 5år):</u>				
Kongens - nivå 700	350	2,33	<u>350</u>	<u>2,33</u>
Sum kostnader			<u>15 948</u>	<u>106,31</u>
<u>Produksjonsbase:</u>				
Totalprod.:	150 000 t á 2,50 % Cu - 1,0 % Zn			
Cu-kons. :	14 454 t			
Zn-kons. :	1 675 t			

5.0 ØKONOMI

5.1 Fremdriftsplan.

Med tanke på åpning og drift er det tre hovedfaser som hver for seg bør forseres. Nedenstående fremdriftsplan er det grunnlag rapporten er basert på:

1. Undersøkelsesfase.

- a) Kraftlinje til Heggsetv.
- b) Unders. synk 1300 m til nivå 700 m
- c) Borort 400 m fra nivå 700 m
- d) Diamantboringer 5000
- e) Beslutningstidspkt. drift

2. Tilredningsarbeider.

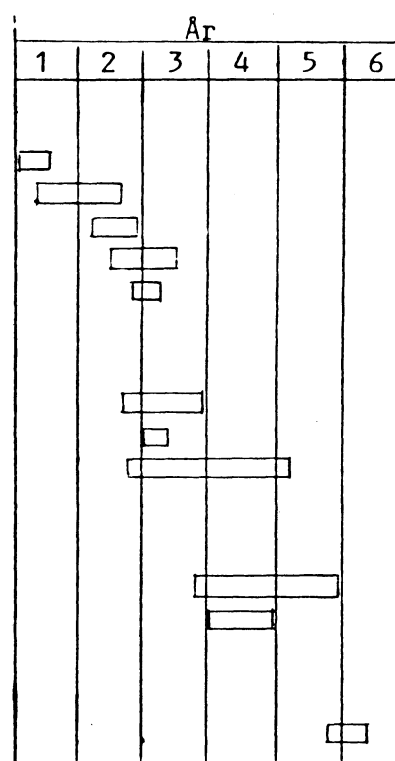
- a) Veganlegg 10 km
- b) Etablering daganlegg
- c) Tilredningsaktivitet

3. Oppfaring.

- a) Oppfarringsarbeider
- b) Oppredningsanlegg

4. Produksjon.

- a) Starttidspkt.



Spesielt viktige forseringsfaser er begynnende diamantboringer m/ egne borrom fra borort enda mens bororten er under drift for dermed å kunne ta beslutning om eventuell fremtidig gruvedrift. Den neste viktige perioden er det ønskelige om kortest mulig tilrednings- og oppredningsfase. Alt med tanke på en hurtig oppbygging til produksjon og redusert kapitalbelastning. Det vises til vedlegg 4 og 6 samt vedlegg 9. Vedlegg 9 behandles i neste avsnitt.

Fremdriftsplanen må nødvendigvis detaljbearbeides når og om undersøkelser blir besluttet igangsatt.

5.2 Kapitalbehov.

Ut fra den stramme tidsplanen og oppsatte kostnadskalkyler for anlegg og utstyr, er disse fordelt over tid på vedlegg 9 med 7 % prisjusteringer og 12 % renter på kapital. Videre er beregnet reduksjoner for henholdsvis 10 %, 20 % og 35 % tilskudd. Alt forutsatt basis 1983-kroner. Et sammendrag viser følgende kostnader:

Fase 1-undersøkelser (1000 kr.):

	0	- 10 %	- 20 %	- 35 %
Totalkostnad	19 077	17 171	15 263	12 400

Fase 2 og 3 utbygging:

	0	- 10 %	- 20 %	- 35 %
Totalkostnad	88 430	79 589	70 740	57 490

Sum fase 1, 2 og 3.

Det tas i rapporten ikke standpunkt til finansiering av fase 1 ei heller til en eventuell full utbygging. Imidlertid vil en under vurderingen av dekningsbidrag/internrente peke på behovet for eventuelle tilskudd.

5.3 Inntekter.

Ut fra materialbalansen for oppredningsverket og en råmalmproduksjon på 150 000 tonn á 2,50 % Cu og 1,0 % Zn, vil en oppnå følgende produkter:

Cu-kons.: 14 454 tonn á 24 % Cu
Zn-kons.: 1 680 tonn á 54 % Zn
Ag-betalbart: 35 kg

Valgte produktpriser f.o.r. Røros 1983-nivå:

Pris tonn Cu: NOK 7 208,10
Pris tonn Zn-kons.: " 1 675,-
Pris kg Ag : " 2 000,-

Dette gir en årlig inntekt på:

3469 tonn Cu á 7 208,10 =	kr. 25 004 898
1680 tonn Zn-kons. á 1 675,- =	" 2 814 000
35 kg á 2 000,- =	" 70 000
Sum inntekter	<u>kr. 27 888 898</u>
Avrundet	<u>kr. 27 890 000</u>

5.4 Dekningsbidrag/internrente.

Kostnads- og inntektsgrunnlaget er fremdatert 5 år (utbyggingstid) med 7 % pris- og lønnsstigning, 12 % kapitalrenter og 4 % produktprisstigning.

Alternativt er angitt tilhørende verdier for dekningsbidrag og internrente med 7 % prisstigning for produktene.

A. 4 % produktprisstigning:

Inntekter: kr. 27 890 000 · 1,216653 =	kr. 33 932 452
Driftskostn.: kr. 15 948 000 · 1,402552 =	" 22 367 899
Dekningsbidrag:	<u>kr. 11 564 553</u>

B. 7 % produktprisstigning:

Inntekter: kr. 27 890 000 · 1,402552 =	kr. 39 117 175
Driftskostn.: kr. 15 948 000 · 1,402552 =	" 22 367 899
Dekningsbidrag:	<u>kr. 16 749 276</u>

Iflg. kapitalbehovet pkt. 5.2 vil det med henholdsvis 10 års, 12 års og 15 års avskrivning bli behov for følgende kapitaldekning (1000 kr.):

	<u>10 år</u>	<u>12 år</u>	<u>15 år</u>
Totalkapital uten tilskudd	19 027	17 356	15 785
" m/ 10 % tilskudd	17 125	15 621	14 207
" m/ 20 % "	15 221	13 884	12 627
" m/ 35 % "	12 369	11 283	10 262

Driftsalternativer.

1. Forutsatt alternativ A:

Økonomisk forsvarlig bare med 35 % tilskudd for utbygging og minimum 12 års avskrivning. Foruten en pristrend på 4 % pr. år for produktene, betinger dette påvist 2,1 mill. tonn drivbar malm.

2. Forutsatt alternativ B:

Økonomisk bør dette kunne gjennomføres med flere alternative forutsetninger, som best kan ses av tabellen for kapitaldekning ovenfor, med tallverdier under den stippled linjen.

En nærmere vurdering må tas ut fra maks. mulige tilskuddsordninger og på basis av resultatene fra undersøkelsene.

Foruten disse to alternativene, vil det kunne bli eventuelle andre løsninger hvis det skjer endringer på kostnads- og inntektssiden.

Internrente.

På tilsvarende måte er alternativ B vurdert med internrenteberegning ut fra tabellen i vedlegg 9 tillagt 7 % prissstigning. Det vises til vedlegg 10 med valg 20 % tilskudd - 10 års avskrivning.

Etter en antatt produksjon fra oppfaringsmasse 4. og 5. år med negativt dekningsbidrag for 4. år og tilnærmet full inntekt 5. år, oppnås en internrente på 10,8 %. Dette er uten tvil for lav dekningsgrad. Så selv med 20 % tilskudd gir dette for svakt resultat. Uten økt malmreserve og lengre driftstid eller økt tilskuddsordning, er prosjektet ikke lønnsomt. Det må forutsettes minimum 25-30 % tilskudd - tilsvarende 21-26 mill. kroner.

5.5 Sensivitetsvurdering.

Variable faktorer.

1. R.malmsgehalt.
2. Utvinning.
3. Produktpriis.
4. Anleggstid): redusert kapitalbehov.
5. Investeringer.
6. Effekter.
7. Levetid - malmtonnasjer.

1. R.malmsgehalt.

Som alt fremholdt under avsnittet Malmberegninger, så kan en ikke forutsette høgre in Situ Cu-gehalt da grunnlaget er for sparsomt for en slik eventuell spekulasjon. Dessuten vil det på bakgrunn av Myrvangs rapport være en begrunnet frykt for større tilblanding enn de forsiktig reknet 10 %. I det minste må en rekne med til dels store svingninger, og en total tilblanding på 20 % vil kunne opptre over lengre perioder. En nitid kontroll av langhullsboring samt systematisk bolting og igjensetting i utsatte partier, vil kunne gi positive resultater. En tilblanding på 20 % vil tilsvare en rågodsgesgehalt på 2,35 % Cu og 0,95 % Zn, tilsvarende et årlig inntektstap på 1,6-1,7 mill. 1983-kroner.

5.6 Samlet vurdering.

1. Malmundersøkelser.

Uten nye og grundigere malmundersøkelser må Hersjøfeltet kun betraktes som en ressurs. De foretatte vurderinger av foreliggende materiale viser primært en stor mulig spredning av in Situ Cu-gehalter fra 1,97 % til 2,51 % Cu. I beregningene av driftsalternativene har en valgt en in Situ gehalt på 2,66 % Cu ut fra resonnementet å prøve på om en gunstig råmalms-kvalitet kan gi positivt resultat. Driftskalkylene ga ikke dette svaret.

Skal en kunne bedømme forekomstens fremtidige muligheter som driftsgrunnlag for gruvedrift, må nye undersøkelser gjennomføres. Et foreslått program betinger en investering på 11,6 mill. kr., basert på avsenkning av synk og et oppsatt diamantborprogram. En billigere løsning med boring fra dagen vil være for sjansebetont og i beste fall gi malmskjæringer som ikke kan påregnes å gi tilstrekkelig statistisk grunnlag. Synkalternativet bør velges dersom undersøkelser besluttet gjennomført. Argumenter for en slik gjennomføring er i såfall:

- a) Regionale undersøkelser med et større og sterkere engasjement er fra flere faglige hold pekt på som absolutt nødvendig m.t.p. et fremtidig råstoffgrunnlag. En nasjonal sterkere satsing på malmleting og prospektering må primært konsentrere seg om de mest potensielle malm-horisonter. I landssammenheng fremstår Røros-feltet som et aktuelt område. Bevilgningene må prioriteres hvor også distriktpolitiske hensyn tas. Hersjøfeltet kan gi et malmpotensiale for 10-15 års drift reknet på A-malmen. Dersom tiltagende Cu-gehalt mot dypet er riktig og malm-linjalene har utholdenhet mot dypet, kan forekomsten totalt kunne gi et bedre driftsresultat enn beregningene viser. I bearbeidingene er det ikke tatt hensyn til mulige malmreserver i B-malmen. Undersøkelse og eventuell drift fra denne kan gjøres relativt billig dersom avbygging skjer i A-malmen.
- b) Sysselsettingsmessig vil en med åpning av Hersjøfeltet over 10-15 år skape arbeidsplasser tilsvarende ca. 50 årsverk. Denne sysselsettings-effekten bør også vurderes dersom en i området har et svakt aktivitets-nivå med merkbar ledighet. Offentlige tiltaks- og stønadsordninger for et tilsvarende antall personer vil med renter langt overskride nødvendig tilskudd for undersøkelse og drift. Det må imidlertid understrekes at selv om fornyede undersøkelser bekrefter en høyning av malm-verdien, anses det ikke - med dagens kostnadsnivå - sannsynlig at driftsøkonomisk lønnsomhet oppnås.

2. Driftsalternativ - økonomisk betraktning.

Plan og beregning er foretatt for drift av forekomsten ut fra de opplegg Mjelde og Nilsen tidligere har beskrevet. Det er forutsatt en effektiv og kontrollert drift med moderne, høgmekanisert utstyr. Alle beregninger baserer seg på 1983-kroner med fremdatering og renteberegning til første normale produksjonsår.

Internrenteberegningen viser at det selv med 20 % kapitaltilskudd og %-vis samme prisstigning både på kostnads- og inntektssiden, ikke blir dekning for kapitalutgiftene.

Dersom driften alene skal ha et minimum av sikkerhet for et positivt drifts-resultat, må det ydes betydelige tilskudd. Beregningsmessig tilsvarer dette minimum 26,5 mill. kroner.

En løsning kan være at prosjektets usikkerhet tilsier at et rente- og avdragsfritt lån for undersøkelsene inklusive driftsgrunnlag, innvilges.

med 12,6 mill. kroner, og at det ved eventuell beslutning om drift gis et tilskudd på 26,5 mill. kroner for nødvendig veganlegg. Dette vil i såfall med relativ stor sikkerhet gi et forsvarlig driftsresultat.

Forutsatt samme %-vise stigning av produktpriser og innenlandsk kostnadsutvikling, kan en medutgangspunkt i de kalkulerte kostnader og inntekter i rapporten sette opp følgende alternative årlige driftsresultater:

Alternativ 1 (1000 kr.).

20 % tilskudd på det totale kapitalbehov.

Driftsinntekter, middel	kr. 27 890	185,93 kr./tonn
Driftskostnader	" 15 948	106,31 "
Kapitalutgifter	" 15 221	101,47 "
Årlig underskudd, før skatt o.l.	- kr. 3 279	- 21,85 kr./tonn

Alternativ 2 (1000 kr.).

Tilskudd veganlegg 26.6 mill. kr.

Driftsinntekter, middel	kr. 27 890	185,93 kr./tonn
Driftskostnader	" 15 948	106,31 "
Kapitalutgifter	" 11 666	77,77 "
Årlig overskudd, før skatt o.l.	kr. 276	1,85 kr./tonn

Alternativ 3 (1000 kr.).

Rente- og avdragsfritt lån 12,6 mill. kr. og tilskudd 26,6 mill. kr.

Driftsinntekter, middel	kr. 27 890	185,93 kr./tonn
Driftskostnader	" 15 948	106,31 "
Kapitalutgifter	" 8 289	55,26 "
Årlig overskudd, før skatt o.l.	kr. 3 653	24,36 kr./tonn

Sensitivitetsvurderingen under pkt. 5.5 kan ikke påvise større innsparingsalternativt inntektsøkende tiltak. En eventuell forsering av anleggsfasen vil kunne gi en viss reduksjon i kapitalbehovet, som trekker i riktig retning for driftsresultatet.

Kobbersiden er den betydeligste inntektsgiveren. Det er antydnet en mulig prisstigning på 4-6 %. Dersom kobbernoteringene utvikler seg med 6 % stigning eller bedre, vil en få en merkbar bedring av resultatet. En slik utvikling blir av eksperter ikke reknet som sannsynlig.

De alternative oppstillingene bekrefter altså behovet for offentlig engasjement dersom en skal kunne satse på gruvedrift. Undersøkelsene alene vil legge beslag på betydelig risikokapital. Hvis en i Norge ressursmessig ønsker å satse på regionale undersøkelser, finner en at også en endelig vurdering med dypundersøkelse av Hersjøfeltet må overveies seriøst. En endelig stillingtagen til et driftsalternativ med nødvendig kapitaltilførsel vil da kunne gjøres på et sikrere fysisk grunnlag, og i tillegg ut fra det distriktsmessige hensyn, som det på det tidspunkt vil være riktig å ta.

Referanseliste.

1. Rapport vedr. klassifisering (styrkeindeksbest.) av borkjerner fra Hersjøfeltet, høsten 1975 v/ Myrvang.
2. Forprosjekt - Hersjøforekomsten - Røros v/ Erik Mjelde, januar 1978.
3. Boring i Hersjøfeltet 1977 v/ Ø.Gvein m/bilag.
4. Hersjøfeltet v/prospekteringssjef Sverdrup 29.5.1978.
5. Hersjøen. Vurdering av opplegg for videre undersøkelser og eventuell drift. O.ing. K.Nilsen 29.4.1981.
6. Foreløpig og orienterende notat vedr. Hersjøforekomsten v/ dir. J.J.Lange 21.1.1983.
7. Kjurudalen Grube. Revidert prisoverslag v/ A.S.Høyer Ellefsen 25.4.1983.
8. Hersjø. Vurdering flotasjonsalternativer v/ Lange 7.10.1983.
9. Råmalmsverdi Hersjø v/ Lange 7.10.1983.

Diamantborprogram

1. 3 hull i hvert snitt

$$3 \cdot 70 = 210 \text{ m}$$

$$2 \quad 3 \cdot 90 = 270 \text{ m}$$

$$3 \quad 3 \cdot 140 = 420 \text{ m}$$

$$4 \quad 3 \cdot 150 = 450 \text{ m}$$

$$5 \quad 3 \cdot 210 = 630 \text{ m}$$

$$6 \quad 3 \cdot 240 = 720 \text{ m}$$

$$7 \quad 3 \cdot 280 = 840 \text{ m}$$

$$8 \quad 3 \cdot 310 = 930 \text{ m}$$

$$S = 4470 \text{ m}$$

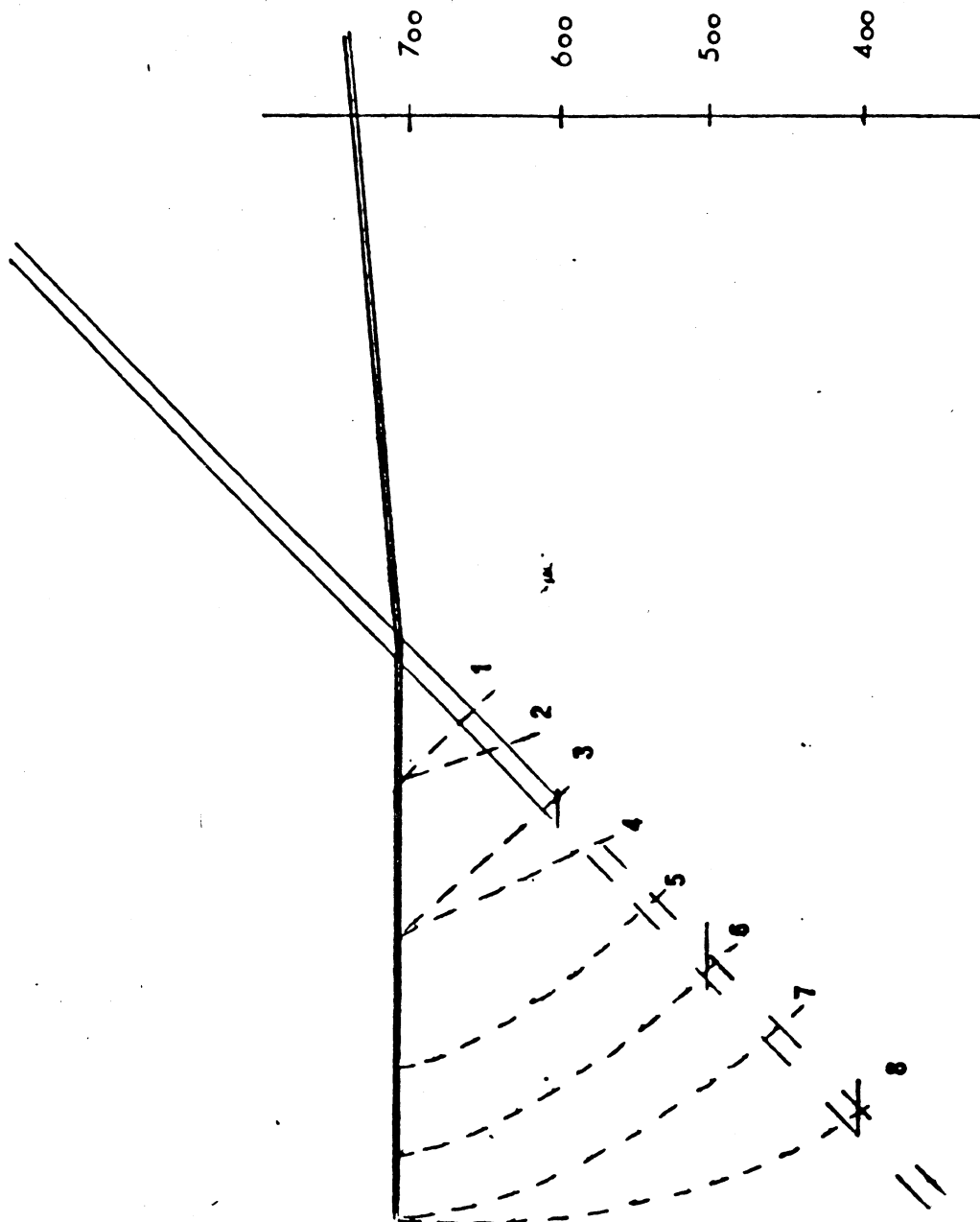
$$\text{Ilegg} \quad \frac{530 \text{ m}}{5000 \text{ m}}$$

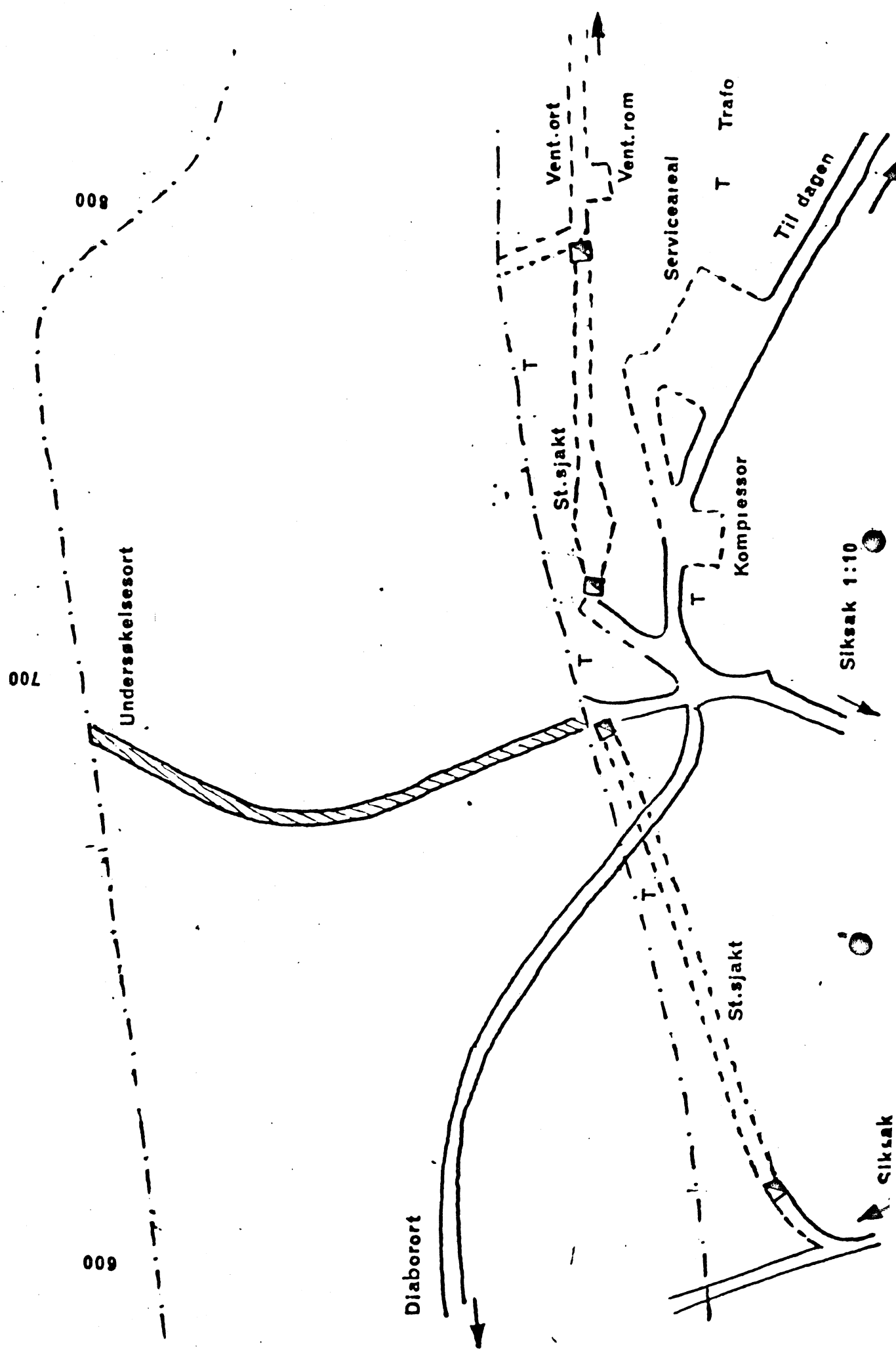
5000 m

el meterkost - $360 \frac{\text{kr}}{\text{m}}$

$$5000 \cdot 360 = 1800000$$

$$\text{Målinger, analyser} = \frac{100000}{\text{kr. } 1900000}$$





Tilredningsarbeider - fremdriftsplan.
(Eks. synk fra dagen og diabor-ort)

Arbeid	m	m ³	Tot. kost	År 1	År 2	År 3
Serviceareal 700 m	60	1500	315 000	315 000		
Kompressorrom + trafo	10	500	70 000	70 000		
Tv.slag til malst.sjakt	25		122 500	122 500		
Siksak nivå 700 → 600	1080		4 968 000	1 242 000	2 484 000	1 242 000
Tv.slag nivå 600	25		122 500			122 500
Malmsjakt 8' Ø	115		575 000			575 000
Vent.stigort	300		1 440 000			1 440 000
Vent.anlegg	10	500	70 000			70 000
			7 683 000	1 749 500	2 484 000	3 449 500

Skråsynk - alternativt siksak.

Skråsynk.

Maks. heiselengde 800 - 1000 m.

Nødvendig skiftekapasitet	329 tonn
+ 3 m · 15 m ² · 2,7 · gråberg	<u>122 "</u>
	451 tonn
Avrundes	<u>500 tonn/skift</u>

Maks. disp. heisetid: 6 timer = 360 min.

Antatt: 3 tonns skip.

Antall pr. skift: $\frac{500}{3} = 167$ skip

Enkelfordring $\frac{360}{167} = 2,15$ min.
= 129,34 sek.

Akselerasjon + retardasjon	15 sek.	
Fylling	20 "	
Tømming	<u>10 "</u>	45 sek.
Likeløp		84 "
Total lengde		1000 m
Aks. + ret.vei: $\frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot (\frac{15}{2})^2$		<u>45 m</u>
		955 m
Tilsvarende		11,37 m/sek.

Uakseptabelt.

Dobbelfordring tilsvarende ~ 5,6 m/sek.

Også dette uakseptabelt høgt.

Ønskelig f.eks. 3,5 m/sek.

Heisetid:

Aks. + ret.	15 sek.	
Fylling + tømming	30 "	
Likeløp 955 : 3,5	~ <u>273 "</u>	<u>318 sek.</u>

Totaltid 21600 sek.

Mulige antall skip:

Enkelfordring	21 600 : 318 =	67,92 ~ 68
Tilsvarende	500 : 68 =	7,35 tonn nyttelast

Dobbelfordring: 136 skip.

Tilsvarende 3,67 tonn nyttelast

Anslått heisestørrelse:

Nyttelast + skipv. m/ opp.	= 3,7 + 2,5 =	6,2 tonn
Linevekt max. 1000 · 2,6 · 0,707	=	1,6 "
Rullemotst. 10 % av 6,2	=	0,6 "
		<u>8,4 tonn</u>

Nødvendig kapasitet: 10 tonn.

Kostnad - kap.:

Heis iflg. ASEA	~	kr. 4 000 000
1000 m synk á min. 8000 kr./m	"	8 000 000
Heiserom m/ montasje	"	400 000
Trafo 400 kVA	"	70 000
Skipper, 2 stk. m/ tipparr.	"	150 000
		<u>kr. 12 620 000</u>

$$10. \text{ år avskr.} = \frac{12\,620\,000 \cdot 2,5937}{1\,500\,000} = 21,82 \text{ kr./tonn}$$

$$\text{Lønnsutg.:} \quad \frac{1 \cdot 7,2 \cdot 53,- \cdot 1,38}{500} = 1,05 \text{ kr./tonn}$$

$$\text{Vedl.hold:} \quad \sim \frac{1,25 \text{ kr./tonn}}{24,12 \text{ kr./tonn}}$$

Siksak.

Reknes 100 m nivåforskjell fra nivå 700 m.

- stigning 1 : 10.

Lengde = 1000 m + 2 kurvetillegg = 1080 m.

Profil: 25 m² (for 30 tonns truck).

Velger pris: 6000 kr./m

+ veidekke 100 "

Sum 6100 kr./m

Anleggskost 1080 · 6100 kr. 6 588 000

Styrtsjakt 115 m - 5 m = 110 m.

Fullprofilboret 2,4 m Ø = 4200 kr./m

): 110 · 5200 = " 572 000

Tapning etc. " 50 000

Kapital kr. 7 210 000

Skråsynkalternativet er ikke helt analogt da det ikke medtar kortere stigorter - fyllkasser m/tapninger. Men som det fremgår er siksakalternativet betydelig billigere:

$$\text{Kapitalkost} \quad \frac{7\,210\,000 \cdot 1,61051^x)}{735\,000} = 15,80 \text{ kr./tonn}$$

Vedlikeholdskost - veibane + tapning: 0,20 "

Transportkost - truck 1,40 "

Sum kostnad: 17,40 kr./tonn

x) 5 års avskrivning.

Siksakalternativet gunstigst.

OPPFARINGSPLAN - FREMDRIFTSPLAN

	m	m ³	Tot. kost	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6
Siksak nivå 700-850	1350		4 050 000		2 025 000		2 025 000	Produksjonsstart
Styrtsjakt	175		262 500		131 000		131 500	
Tipp hull o. nivå 700	50		75 000		32 500		32 500	
Siksak nivå 700-650	450		1 350 000			1 350 000		
Feltort u. nivå 700	200		600 000				600 000	
Tipp hull u. nivå 700	20		30 000				30 000	
Feltorter o. nivå 700	600							
Feltorter u. nivå 700	200							
Siksak u. nivå 700	450							
Kostnad			6 367 500		2 188 500	1 350 000	2 819 000	

ELEKTRISKE ANLEGG

Fordelingsnett til trafoer: 6 kV.

Forutsatt kraftverket holder skilletrafo 1 : 1 i dagen.

1. 1400 m 6 kV - stålarm PAP-70 mm² til nivå 700.
2. 1400 m jordleder.
3. Fordelingsanlegg primærside trafo 1 250 kVA, 6 kV/380 V (silikonisol.).
4. Trafo nr. 1 250 kVA - 6 kV/380 V.
5. 300 m 6 kV - stålarm. PAP-70 mm² til fordelingstrafoer.
6. 3 stk. fordelingsanlegg - primærside.
7. 3 stk. 250 kVA - 6 kV/380 V, nr. 2, 3 og 4 på nivåene ca. 730 m, 780 m og 650 m.
8. 4 stk. fordelingstrafoer 380 V/220 for lys, styrestrøm etc. - alternativt velges midtuttak på trafoer nr. 1, 2, 3 og 4.
9. 4 stk. sekundærfordelinger.
10. 500 m kabel PFSP 3 x 95 mm².
11. 300 m jordkabel.
12. Kontakter, sikringsskap, armaturer.

Samlet sum

Diverse + 10 % uforutsett

kr. 685 000

~ " 115 000

kr. 800 000

MASKIN- OG UTSTYRSINVESTERING

1.	2 stk. el.hydr. 2 boms rigg m/ dieseldr. H 125	kr. 3 400 000
2.	1 " Simba H 221	" 1 000 000
3.	1 " Toro 350 D	" 1 300 000
4.	1 " Toro 350 D	" 1 300 000
5.	2 " landbrukstraktorer	" 300 000
6.	1 " reserveskuff Toro 350 D	" 50 000
7.	1 " hydr.maskin Cop 1238	" 170 000
8.	2 " ladeapp. - Anolit	" 150 000
9.	1 " 10 tonns traverskran	" 100 000
10.	4 " tappeluker m/ arr. + tipp	" 120 000
11.	2 " hovedventilatorer	" 200 000
12.	1 " Airtemp. inkl. koplingsskap 1100 kW	" 100 000
13.	6 " sekundærventilatorer	" 300 000
14.	Elektr. anlegg, se egen liste	" 800 000
15.	Brann + sikringsanlegg + belysn. o.l.	" 80 000
16.	Div. utstyr serviceverksted	" 50 000
17.	2 stk. sentrifugal lensepumper 600 min. l. m/ 4" 30 kg ledning 1500 m	" 250 000
18.	1 " 40 m ³ ER 7 vannkjølt kompressor m/ etterkjøler	" 360 000
19.	3 " luftklokker ~ 2 m ³ m/ vannutsk.	" 20 000
20.	1 " minibuss - persontr.	" 200 000
21.	Telefonanlegg + div.	" 50 000
22.	Rørnett vann + luft 2500 m 1" + 1000 m 3" + 2" m/ armatur	" 200 000
23.	Diverse gruveutst. m/ montasjer	" 1 000 000
	Sum	<u>kr. 11 500 000</u>

KAPITALBEHOV

+ tillegg prisstign. 7 % p.a. og renter 12 % p.a.

1.-5. år 1000 kr. Basisår 1983	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	Stigning	
						7 %	7% + 12
<u>P.1 Synk 1700 m</u>	6 000	2 300				9 053	13 801
- 10 %	5 400	2 070				8 148	12 422
- 20 %	4 800	1 840				7 243	11 041
<u>P.2 Diabor 5000 m</u>		1 900				2 175	3 056
- 10 %		1 710				1 958	2 751
- 20 %		1 520				1 740	2 445
<u>P.3 Undersøk.ort</u>		385				441	620
- 10 %		347				397	558
- 20 %		308				353	496
<u>P.4 Krafttilf. - 200</u>	950					1 017	1 600
- 10 %	855					915	1 440
- 20 %	760					814	1 281
<u>P.5 Veganlegg</u>		10 000	16 600			31 784	41 593
- 10 %		9 000	14 940			28 605	37 433
- 20 %		8 000	13 280			25 427	33 274
<u>P.6 Brakker etc.</u>			150			184	231
- 10 %			135			166	208
- 20 %			120			147	184
<u>P.7 V.V.S</u>			500			613	769
- 10 %			450			552	692
- 20 %			400			490	615
<u>P.8 Oppredning</u>				5 500		7 209	8 074
- 10 %				4 950		6 488	7 267
- 20 %				4 400		5 767	6 456
<u>P.9 Gruveutstyr</u>			7 000	3 000	1 500	14 611	17 264
- 10 %			6 300	2 700	1 350	13 151	15 539
- 20 %			5 600	2 400	1 200	11 689	13 814
<u>P.10 Tilredning</u>			1 750	2 500	3 450	10 259	11 197
- 10 %			1 575	2 250	3 105	9 233	10 078
- 20 %			1 400	2 000	2 760	8 207	8 958
<u>P.11 Oppfaring</u>			2 190	1 350	2 819	8 407	9 302
- 10 %			1 971	1 215	2 537	7 567	8 372
- 20 %			1 752	1 080	2 255	6 725	7 441
Sum P.1 - P.11	(7 437)	(16 698)	(34 534)	(16 188)	(10 896)	85 753	107 507
- 10 %	(6 693)	(15 029)	(31 082)	(14 569)	(9 807)	77 180	96 760
- 20 %	(5 950)	(13 359)	(27 626)	(12 951)	(8 716)	68 599	86 003
- 35 %	5 360	11 668	22 552	9 880	6 215		69 890

Malmbasis B (I + II + III) - 0 % pris - 0 % kostn.stigning.

iget ark for hvert alternativ ut fra:

Pris: Cu	12,50
Zn	7,00

Undersøkelse + kraft: ca. 12 mill.
holdes utenfor

· Akselengde	:	1 060 m
· Råmaltonnasje	sum:	2 040 000
· Gj.snittgehalt	% Cu	2,03
	% Zn	1,53

Faste 84/85 kr.

Veginv. m.m.:	ca. 28 mill.
Ant. inv. :	ca. 36 mill.
ekskl. rente.	

År.	Råmalm t/år	% Cu	% Zn	Produksjon		Zn-kons. t	% Zn	Prod.verdi BASIS		Sum 1000 kr	Drifts. kost. 1000 kr	Re. inv. 1000 kr	Cash flow Drift 1000 kr
				Cu-kons. t	% Cu			Cu-kons 1000 kr	Zn-kons 1000 kr				
1	105 790	2,50	1,00	10 052	25	1 567	54	20 335	2 886	23 221	17 917	530	4 774
2	150 000	2,20	1,50	12 540	"	3 500	"	25 368	6 447	31 815	19 252	"	12 033
3	150 000	2,20	1,50	12 540	"	3 500	"	25 368	6 447	31 815	19 252	"	12 033
4	150 000	2,00	2,20	11 340	"	5 316	"	22 940	9 792	32 732	19 252	"	9 667
5	150 000	2,07	1,47	11 799	"	3 470	"	23 869	6 392	30 261	20 566	"	9 165
6	150 000	2,07	1,47	11 799	"	"	"	"	"	"	"	"	"
7	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
8	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
9	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
10	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
11	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
12	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
15	150 000	2,07	1,47	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Sum:	2 055 790 x)	2,03	1,53	164 462	25	48 583	54	332 701	89 492	422 193	281 333	7 420	133 440

x) Beregnet 15 790 tonn for mye siste år i h.h.t.

Malmbasis C (II + III) - alt. 0 % prod. og kostn.stigning.

et ark for hvert alternativ ut fra:

Pris: Cu	12,50
Zn	7,00

Undersøkelse + kraft: ca. 12 mill.
holdes utenfor

Akselelengde : 830 m

Råmalmtonnasje sum: 1 500 000

Faste 84/85 kr.

Veginv. m.m.:	ca. 28 mill.
Ant. inv. :	ca. 36 mill.
ekskl. rente.	

% Cu 2,42

Uz	% Zn
0,95	

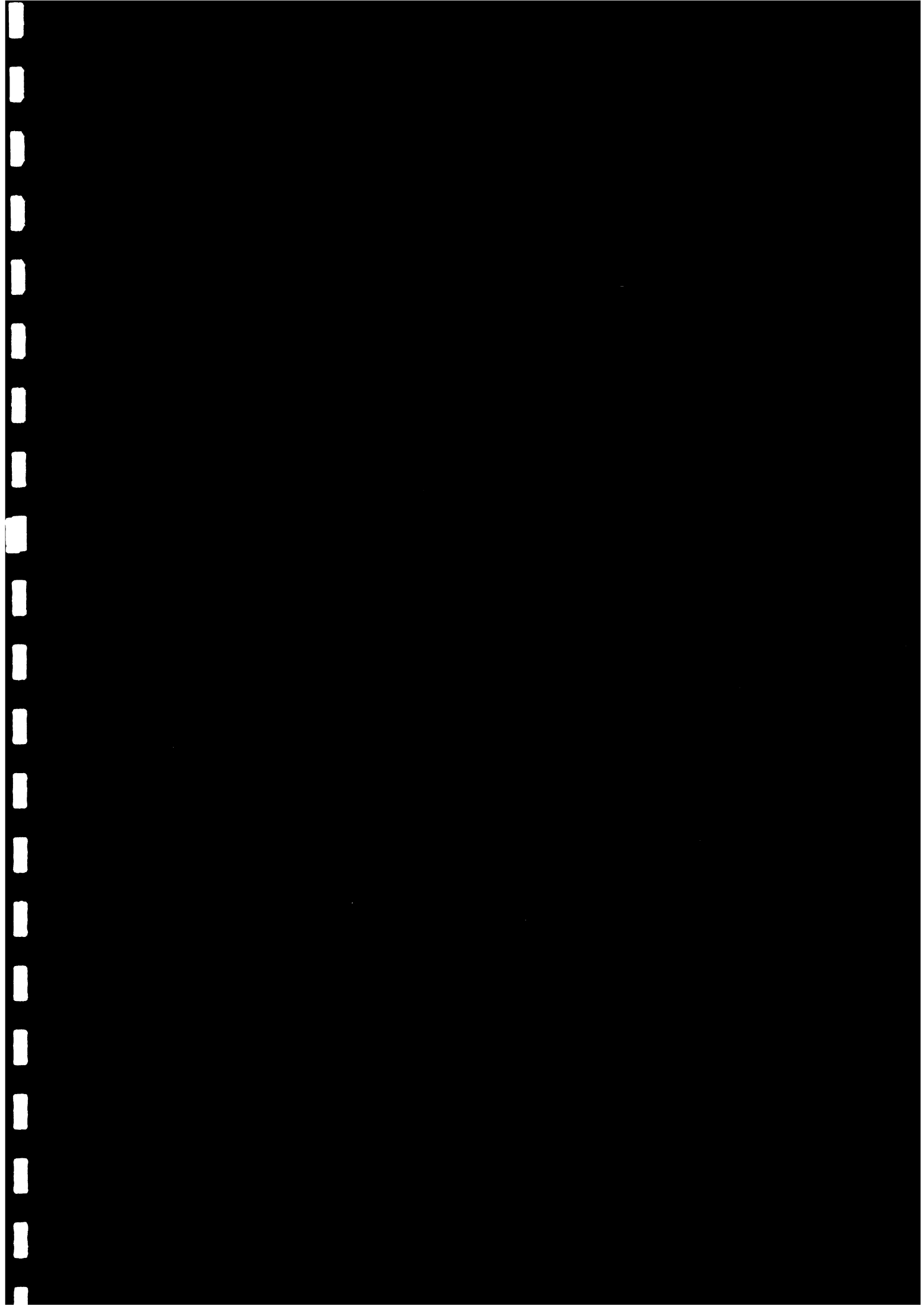
Råmalm t/år	% Cu		% Zn	Produksjon Cu-kons. t		Zn-kons. t		Prod.verdi BASIS Cu-kons Zn-kons 1000 kr 1000 kr		% Zn	Cu-kons 1000 kr	Zn-kons 1000 kr	Sum 1000 kr	Drifts. kost. 1000 kr	Re. inv. 1000 kr	Cash flow Drift 1000 kr
150 000	2,42	0,95	0,95	13 794	25	2 111	54	27 905	3 888	31 793	18 350	530	12 913			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
150 000	2,42	0,95	0,95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	</		

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
84

Undersøkelse + kraft: ca.12 mill.
holdes utenfor

Veginv. m.m.:	ca. 28	mill.
Ant. inv. :	ca. 36	mill.
ekskl. rente.		

1 305 790	1,84	1,82	98 362	25	35 003	54	198 986	64 472	263 458 168 563	4 770	90 125
-----------	------	------	--------	----	--------	----	---------	--------	-----------------	-------	--------



Vinglen Grube.

Beliggende ca. 7.5 km. NV for Tolga st. ca. 1000 m.o.h.

Råmalm: 150/200.000 tonn med 1.5 % Cu, 3 % Zn og 35 % S.
Massiv svovelkismalm + impregnasjon.
Produksjonsevne i.h.t. geolog Rui 850 t/m +
550 t/m fra en fattigere hengmalm.

Malmverdi: Det forutsettes varmflotasjon og tørking av Cu-kons.
som sansynligvis vil gi følgende resultater:

6.3 % konsentratmengde med

Cu: 22 % med en utvinning på 92 %, 7 % H₂O

4.7 % konsentratmengde med

Zn: 54 % med en utvinning på 85 %.

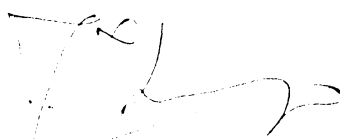
Med basis i kontrakten med Norzink for 1985 og
antatt 9 % stigning i kontrakten med Boliden fra 1983,
inklusive stigningen i valutakursen, en Cu-notering
på £ 1050 og en Zn-notering på \$ 900 er verdien fra
Cu-kons. 13.23 kg pr. tonn (11.150 - 4265) NOK 91.09.

Da \$-kursen p.t. er meget høy er verdien av
Zn-konsentratet utregnet etter flere alternativer.

Kurs		8.75	8.50	8.25	8.00
Verdi Zn	NOK	102.23	99.17	96.12	93.00
Verdi Cu	"	91.09	91.09	91.09	91.09
Sum verdi					
Cu + Zn	NOK	193.32	190.26	187.21	184.09

Edelmetallinnholdet er ikke kjent og vil derfor
komme som plussverdi.

Oslo, 29/10-84


J. J. Lange

Fløttum.

lurashur

Priser : Cu = £ 1050 à 10.70
Ag = p. 600 " 10.70
Zn = \$ 900 " 8.50

Malmer : Område A: 34.480 tonn à 1.08 % Cu, 4.95 % Zn, 20 gr. Ag
" B: 24.020 " " 1.62 " Cu, 6.94 " Zn, 20 " Ag
" C: 55.000 " " 1.84 " Cu, 6.77 " Zn, 20 " Ag

Sum 113.500 tonn à 1.56 % Cu, 6.25 % Zn, 20 gr. Ag

Produksjon: Cu-kons. 22 % Cu, 92 % utv.
230 gr. Ag, 75 % utv.
Som gir 6.5 % Cu-kons.
Zn-kons. 54.0 % Zn, 85 % utv.
Som gir 9.8 % Zn-kons.

Priser : Cu = £ 1050 à 10.70
Ag = p. 600 " 10.70
Zn = \$ 900 " 8.75 - 8.50 - 8.25 - 8.00

Kostnader : Cu - Kontrakt 1984 + 9 % inklusive stigning i til 1.025
inklusive frakt og fuktstraff kr. 4.790.

I tillegg til områdene A, B og C finnes ett område D med
82.000 tonn med 0.73 % Cu og 7.6 % Zn.

Brukes de samme forutsetninger som for områdene A - C vil en få:

Cu-kons. 22 % Cu, 92 % utv.
500 gr. Ag, 75 % utv.
3.0 % kons.mengde.
Zn-kons. 54 % Zn, 85 % utv.
12.0 % kons.mengde.

Verdi/tonn råmalm:

Zn-kons.	Kurs	8.25	8.50	8.25	8.00
		261.01	253.20	245.40	237.60
Cu-kons:					
5.7 kg à 6.96		39.67	39.67	39.67	39.67
Ag		95.95	95.95	95.95	95.95
Sum verdi		396.63	388.82	381.02	373.22

4 km test

Skrattås. 1/5 Sulfidmalm

Råmalm: 50/80.000 tonn med 1 - 1.5 % Cu, 2 - 2.5 % Pb, 6 - 7 % Zn
og 50 - 100 gr. Ag.

Bruker 1.25 % Cu, 2.25 % Pb, 6.5 % Zn og 75 gr. Ag.

Produksjon: Pb-kons. 67 % Pb, 75 % utv,
1350 gr. Ag, 75 % utv. - 2.5 % Pb-kons.
Cu-kons. 22 % Cu, 92 % utv.
595 gr. Ag, 75 % utv.
5.2 % Cu-kons.
Zn-kons. 54 % Zn, 85 % utv.
10.2 % kons.

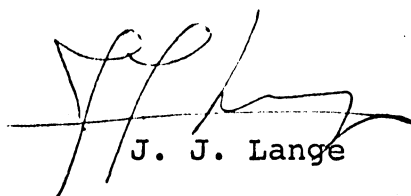
Priser: Cu = £ 1050 à 10.70
Ag = £ 6 " 10.70
Pb = £ 320 " 10.70
Zn = \$ 900 " 8.75 - 8.50 - 8.25 - 8.00

Kostnad: Kontrakt Boliden + ca. 9 % inklusive kurs 1.025
pr. tonn Cu inkl. frakt, Pb-straff og fuktstraff.
Kontrakt Norzink \$ 153.50 basis \$ 900.
Kontrakt M. G. iflg Sydvaranger kr. 1.000 pr. tonn
PB-kons. fob Trondheim ved £ 320

Verdi:

Zn-kons.				
kurs	8.75	8.50	8.25	8.00
Pr. tonn	221.85	215.22	208.59	201.96
Cu-kons. Cu	66.12	66.12	66.12	66.12
Cu-kons. Ag	59.87	59.87	59.87	59.87
Pb-Kons. Pb	25.00	25.00	25.00	25.00
Pb-kons. Ag	68.17	68.17	68.17	68.17
Sum	441.01	434.39	427.71	421.08

Oslo, 30/10-84


J. J. Lange

Gressli.

Jydal, tik

Paulsen

N4

PB

Råmalm: 70/80.000 tonn med 0.9 % Cu, 5.5 % Zn, 18 gr. Ag og
0.2 gr. Au.

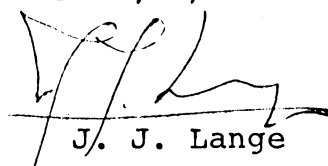
Produksjon: Cu-kons. 22 % Cu, 92 % utv.
3.8 % Cu-kons.
355 gr. Ag, 75 % utv.
4 gr. Au, 75 % utv.
Zn-kons. 54 % Zn, 86 % utv.
8.7 % Zn-kons.

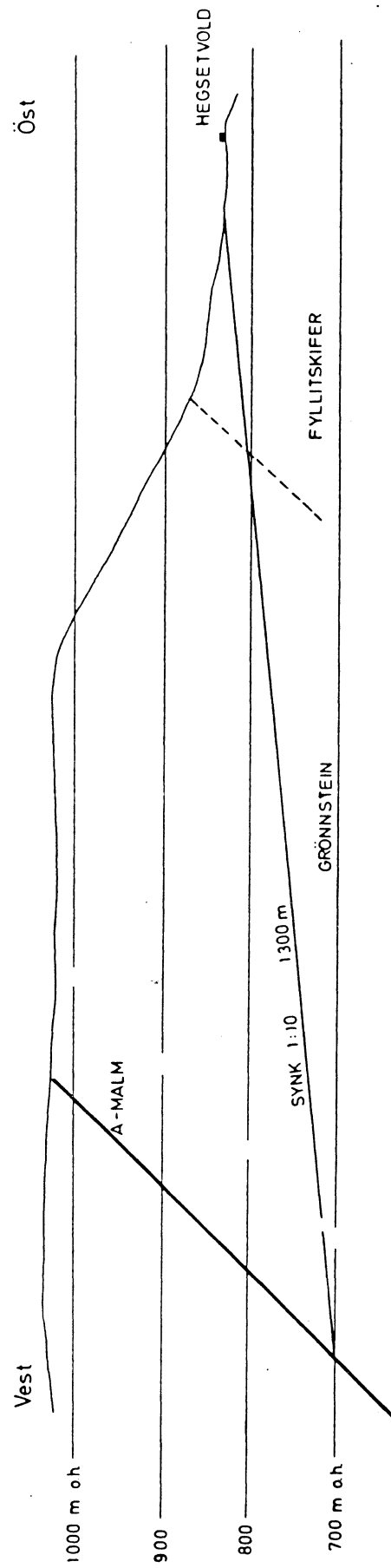
Priser: Cu: £ 1050 à 10.70
Ag: p. 600 " 10.70
Au: \$ 335 "
Zn: \$ 900 à 8.25 - 8.50 - 8.25 - 8.00.

Kostnad: Cu: Kontrakt 1984 + ca. 9 %.
Zn: Kontrakt 1985.

<u>Verdi Zn-kons.:</u>	8.25	8.50	8.25	8.00
	189.23	183.57	177.92	172.26
Verdi Cu :	55.54	55.54	55.54	55.54
Ag	25.33	25.33	25.33	25.33
Au :	10.74	10.44	10.13	9.82
Sum	280.84	274.88	268.92	262.95

Oslo, 1/11-84


J. J. Lange



HERSJÖEN
PROFIL

Fig. 3