



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

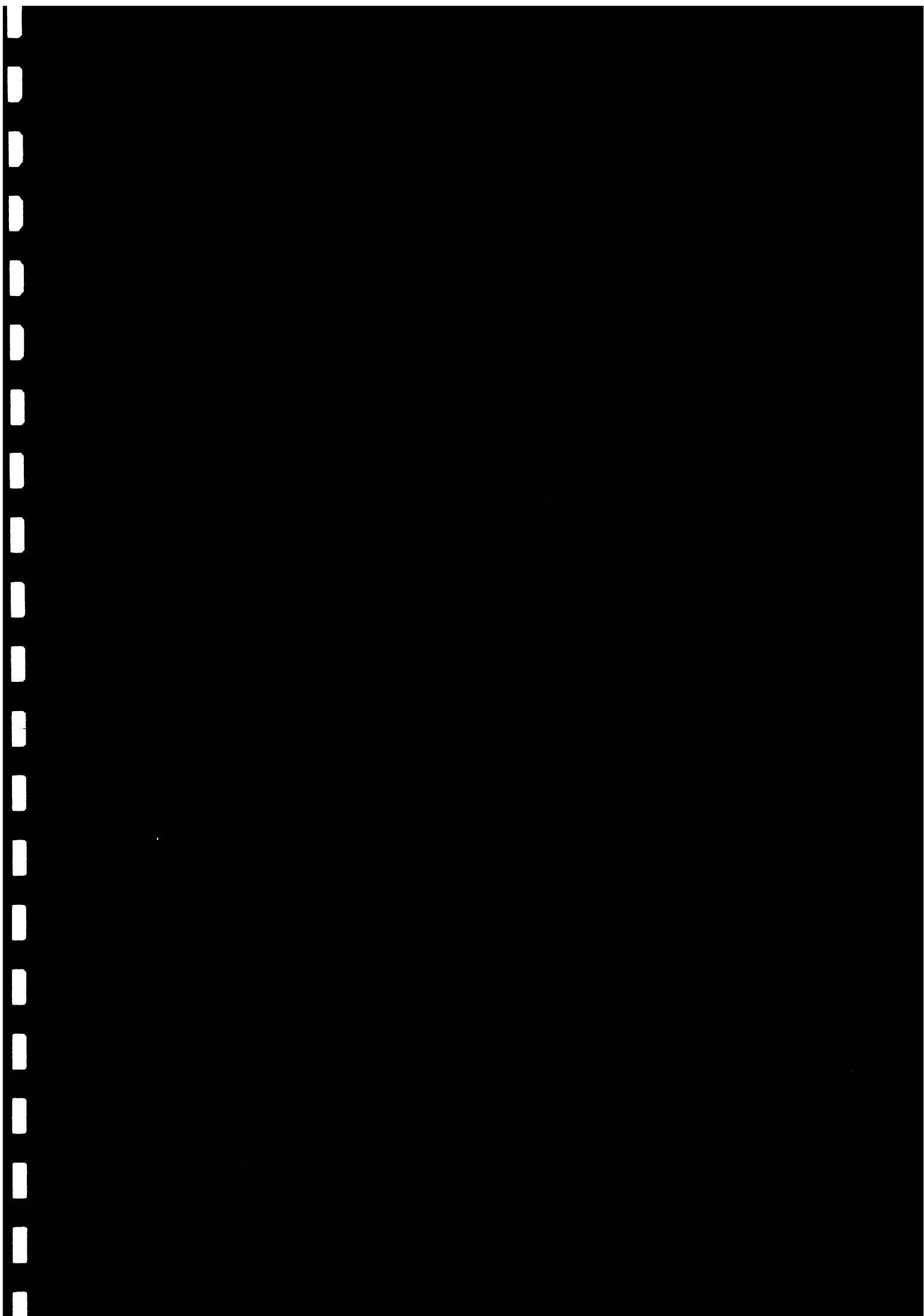
Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3952	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Hersjøforekomsten: Betenkning I vedrørende undersøkelse og drift. Betenkning II vedrørende gruvedrift på sink- og kobberrik malmreserve.				
Forfatter Tessem, S.		Dato 1985	Bedrift	
Kommune Røros	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Cu			
Sammendrag				

HERSJØFOREKOMSTEN

BETENKNINGER VEDRØRENDE
UNDERSØKELSE OG
DRIFT
12.11.1985 og 10.9.1985.

UTARBEIDET
AV
TEKN. DIREKTØR SNORRE TESSEM
ETTER OPPDRAG
AV
A/S KILLINGDAL GRUBESELSKAB



BETENKNING I

vedrørende
undersøkelse og drift
av
Hersjøforekomsten.

~~September 1985.~~

12. november 1985.

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	Bemannning	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	13
5.1	Fremdriftsplan	13
5.2	Kapitalbehov	13
5.3	Inntekter	14
5.4	Dekningsgrad/internrente	14
5.5	Sensitivitetsvurdering	16
5.6	Samlet vurdering	17

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 29.05.1978.
5. Hersjøen. Vurdering av opplegg for videre undersøkelser og eventuell drift. O.ing. K.Nilsen 29.04.1981.
6. Foreløpig og orienterende notat vedr. Hersjøforekomsten v/ dir. J.J.Lange 21.01.1983.
7. Kjurudalen Grube. Revidert prisoverslag v/ A.S. Høyer Ellefsen 25.04.1983.
8. Hersjø. Vurdering flotasjonsalternativer v/ Lange 07.10.1983.
9. Råmalmsverdi Hersjø v/ Lange 07.10.1983.
10. Betenkning vedr. undersøkelse og drift av Hersjøforekomsten v/ S.Tessem.
11. Tilleggsvurdering av Hersjøfeltet v/ S.Tessem 24.10.1984.
12. Notat Oppredning av Hersjømalmen v/ H.Ese 07.01.1985.
13. Hersjø (malmreservevurdering av Ø.Gvein 26.10.1984).

BETENKNING VEDR. UNDERSØKELSE OG DRIFT AV
HERSJØFOREKOMSTEN

./.

Grunnlaget for rapporten baserer seg på tidligere geologiske og driftstekniske/ økonomiske arbeider opplistet i vedlegg 1. (Kfr. tidligere rapport.) 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 prospekteringsiden 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 12,2 mill. kroner. Ved en eventuell bekreftelse på at nødvendige malmreserver foreligger for åpning av forekomsten, må en forvente ytterligere behov for tilskudd på 28,2 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

0,87 mill. á 2,3 % Cu - 0,7 % Zn.

Alt. I + II

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 bórprofil 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 m² tilsvarende en tonnasje pr. aksemetre lik 2300 tonn/m. Dette gir fra nivå 850 m til + 25 % under laveste profil 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 1984/85-kroner.)

Anlegg:

Krafttilførsel	kr. 1 010 000	
Synk + borort	<u>" 8 800 000</u>	kr. 9 810 000

Diamantboringer:

I h.h. til vedlegg 2	<u>" 2 010 000</u>	
Sum ekskl. prisstigning	kr. 11 820 000	
Tillegg for evt. feltort nivå 600 m	<u>" 408 000</u>	
Sum avrundet	<u>kr. 12 228 000</u>	

Prisen er vesentlig høyere enn boring fra dagen, men dagboringene er av fagfolk angitt å være 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 og 10 % tilblending.

Årlig belastning malmreserven: $\frac{150\,000 \text{ tonn}}{0,85 \times 1,1} = \underline{160\,428 \text{ tonn}}$

Nødvendig totalreserve 1 604 280, ca. 1 600 000 tonn.

Undersøkelsesprogrammet må følgelig påvise malmføring under dypeste nivå 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 - 1,05 % Zn
- 15 % tap	=	765 000 tonn á 2,66 % Cu - 1,05 % Zn
+ 10 % gråberg	=	<u>841 500 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn</u>
Avrundet		842 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn
Nødvendig tillegg		<u>658 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn</u>
Sum		<u>1 500 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % 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 skråsunk 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 utydet 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 ekstraavgift på ca. kr. 300 000 - 500 000 for leie av borrhjelp og L.H.D.-laster + ca. kr. 160 000 for hjelpesilo.

Oppfaring: Adkomst etter fallet skjer med siksaksystemet i malm, beskrevet av Mjelde med påhugg og tippport 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 orttrigger må det detaljert planlegges for minimum 3-4 ortstuffer for å kunne utnytte riggens store kapasitet, og med det inntjene høy døgninnndrift. 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 akselenngde 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 tilsvarer 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:

Arstonnasje	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

Produksjonslastning:

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 1984-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

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

2.5 Bemanning.

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	25 mann

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.

Ut fra det foreliggende, sparsomme underlagsmateriale er det med sammenligning mot andre kisforekomsters oppredningstekniske erfaringer foretatt en vurdering av kapasitetstall og utstyrvalg. Investeringene er basert på en selektiv flotasjon med varmsinkflotasjon. Følgende kommentarer kan gis:

3.1 Plassering og miljø.

Transportteknisk skulle verket ha vært plassert ved gruveanlegget. Imidlertid vil det med bestående verk ved Kongens grube og krav til avgangsplassering i denne betenkning ikke bli kalkulert 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 døgnproduksjon: 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 $\cdot$ 2 $\cdot$ 30 = 360 tonn/skift

6 turer $\cdot$ 1 $\cdot$ 30 = 180 "

540 tonn/skift

Mottaksbehov): Silo før knuser: 2 $\cdot$ 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 sprengje rammen for en mulig lønnsomhet. På grunnlag av
flotasjonsforsøket kan følgende massebalanse oppnås:

	%	Cu Tonn	%	Zn Tonn	%	S Tonn	Tonn	Ut- vinning
R.malm pågang	2,42	3 630	0,95	1425			150 000	
Cu-kons.	25	3 448	0,95	131		?	13 794	95
Pågang Zn	0,13	182	0,95	1294			136 206	
Zn-kons.	0,3	6	54	1140		?	2 119	80
Pågang S eller avgang		176		154		?	134 095	

Avgang: 134 000 tonn $\sim$ 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.

Utstyrvalg:

Det er her et spørsmål om å utnytte forefinnende utstyr samt tilpassing 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:

Basert på H.Ese's oppstilling:

1. Drift (2 x 3 mann)	6 personer
2. Reparatører	4 "
3. Smører + div.	1 "
4. Elektriker	1 "
5. Laborant	1 "
6. Rengjøring	1 "
7. Driftsbas	1 "
8. Tekniker	1 "
Brutto	16 personer
Fravær	2 "
Netto	14 personer

3.3 Investeringer.

Sammenstilling av Mjelde's og Ese's ^{x)} vurderinger med prisjusteringer.

Oppstilling iflg. Mjelde m/regulering	kr. 5 000 000
Ny møllemotor	" 200 000
Brukt sekundær Grøndalmølle 6' x 6'	" 200 000
Alternativt velges 4 stk. doble Aker FM 2/2:	
4 stk. cellekasser ca.	kr. 285 000 ^{x)}
Inn- og utløpskasser	" 25 000
Konsentratrenner	" 80 000
8 stk. motorer m/utstyr	" 130 000
Lamella klaretank	" 150 000
Nytt konsentratlager, sink, plast	" 150 000
On-Stream analyseutstyr	" 1 500 000
	kr. 8 290 000

x) Prisene er kun omtrentlige.

Oppredningsverkets kapasitet og utstyr er vurdert av overing.H Ese (notat av 07.01.1985).

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 1984/85 priser:

Gruva:

Oppfaring (ekskl. lasting + fordelte kostn.)

Boring: H.R. + drifter

735 m/år x 50 bm/m ort x 7,95 kr. 292 000

Annen boring (luft)

10 000 bm á kr.4,75 " 48 000

Sprengstoff: Dyn. + Anolitt

735 m á kr. 557,- " 409 000 kr. 749 000

Rasbryting:

Langhullsborring:

22 500 bm/år x kr. 8,75/bm kr. 197 000

Lasting (LHD)

150 000 tonn x kr. 2,65 " 398 000

Sprengstoff: 114 000 tonn x 2,92 " 333 000 " 928 000

Andre kostnader:

Kompressordrift

kr. 159 000

Verksteddrift

" 53 000

Div.transport

" 53 000

Vent. + lensing

" 32 000

Div.utgifter

" 79 000 " 376 000

kr. 2 053 000 13,69 kr/t

El.kraft:

2000 kW midl.forbruk - 2 skift

700 kW natt-tid

200 kW ferier o.l.

Samlet 8 775 000 kWh á kr. 0,15

" 1 395 000 9,30 "

kr. 3 448 000 22,99 kr/t

Oppredning:

Knuseri 150 000 á kr. 1,-

kr. 150 000

Maling 150 000 á kr. 9,85

" 1 478 000

Reagenser 150 000 á kr. 6,50

" 975 000

Filtrering 150 000 á kr. 2,-

" 300 000

Maling 150 000 á kr. 2,-

" 300 000

Diverse 150 000 á kr. 1,-

" 150 000

kr. 3 353 000 22,35 kr/t

El.kraft, velger 42 kWh/tonn

42 x 150 000 x 0,18

" 1 125 000 7,50 "

kr. 4 478 000 29,85 kr/t

Lønnsutgifter:

Gruve:

Middel timelønn kr. 56,71
Middel skifttillegg kr. 3,50
Sosiale ytelser 38 % - 40 % for årslønnede

Timelønnede:

20 mann á kr. 136 000 inkl. sos. ca. kr. 2 720 000

Årslønnede:

2 mann á kr. 172 000 inkl. sos. " 344 000
kr. 3 064 000 20,43 kr/t

Oppredning:

Middel timelønn kr. 53,50
Skifttillegg kr. 5,70
Sos. ytelser 38 % - 40 %

Timelønnede:

12 mann á kr. 136 000 inkl. sos. kr. 1 632 000

Årslønnede:

2 mann á kr. 165 000 inkl. sos. " 230 000
kr. 1 862 000 12,41 kr/t

Hovedadm:

7 personer á kr. 223 000 inkl. sos. kr. 1 561 000 10,41 kr/t

Sum lønninger:

kr. 6 487 000 43,25 kr/t

Fellesutgifter (andre utgifter):

1. Forvaltning
2. Fellesutgifter
3. Øvrige kostnader

kr. 212 000
" 154 000
" 148 000
kr. 514 000 3,43 kr/t

Sammenstilling driftskostnader 1984-kroner (1000 kr.).

	<u>1 000 kr.</u>	<u>Kr./tonn</u>	<u>Sum kr.</u>	<u>Sum kr./tonn</u>
<u>Gruve:</u>				
Materiell og vedlk.	3 448	22,99		
Lønn	<u>3 064</u>	<u>20,43</u>	6 512	43,42
<u>Oppredning:</u>				
Materiell og vedlh.	3 353	22,35		
Lønn	1 862	12,41		
El.kraft	<u>1 125</u>	<u>7,50</u>	6 340	42,26
<u>Transport R.malm og prod. inkl. vegvedlikehold:</u>				
Entreprise (22,82 kr/t)	3 423	22,82	3 423	22,82
<u>Hovedadministrasjon:</u>				
Lønn	1 561	10,41		
Fellesutgifter	<u>514</u>	<u>3,43</u>	<u>2 075</u>	<u>13,84</u>
Sum kostnader			<u>18 350</u>	<u>122,33</u>

Produksjonsbase:

Totalprod.: 150 000 t á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn
Cu-kon. : 13 794 t
Zn-kon. : 2 111 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.

- Kraftlinje til Heggsetv.
- Unders. synk 1300 m til nivå 700 m
- Borort 400 m fra nivå 700 m
- Diamantboringer 5000
- Beslutningstidspkt. drift

2. Tilredningsarbeider.

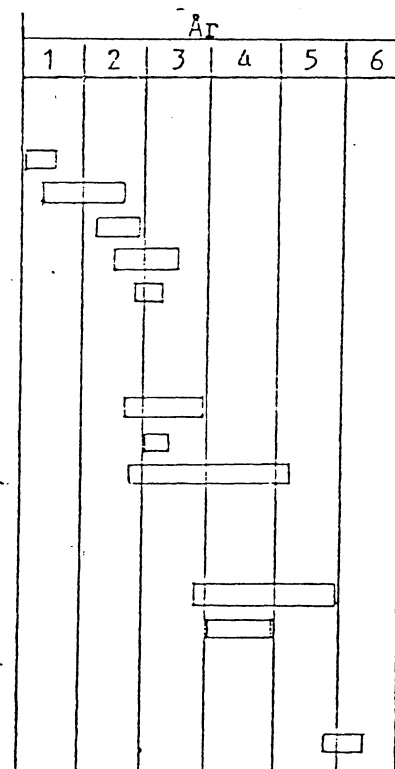
- Veganlegg 10 km
- Etablering daganlegg
- Tilredningsaktivitet

3. Oppfaring.

- Oppfaringarbeider
- Oppredningsanlegg

4. Produksjon.

- 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 1984/85-kroner. Et sammendrag viser følgende kostnader:

Fase 1-undersøkelser (1000 kr.): P.1 - P.4

	0	- 10 %	- 20 %	- 35 %
Totalkostnad	20 225	18 202	16 180	13 146

Fase 2 og 3 utbygging: P.5 - P.11

	0	- 10 %	- 20 %	- 35 %
Totalkostnad	95 408	85 867	76 326	62 015

Sum fase 1, 2 og 3:

	0	- 10 %	- 20 %	- 35 %
--	---	--------	--------	--------

Det tas i rapporten ikke standpunkt til finansiering av de enkelte faser. Imidlertid vil en under vurderingen av dekningsbidrag/internrente alternativt innkalkulere tilskudd til malmundersøkelser og vegutbygging.

5.3 Produktpriser - inntekter.

Priser:

Cu-pris = kr. 12,50 pr. kg.

Sinkpris = kr. 7,00 pr. kg.

På grunnlag av foreliggende avtaler ved Killingdal med hensyn til omarbeidskostnader, frakt osv. fås følgende konsentratpriser:

Sink-konsentratpris kr. 1 842,-

Cu-konsentratpris:

1000 kg á (25 - 1)% =

240 kg. betalbart á kr. 12,50 - 0,6 % kr. 2 982,-

Trekk inkl. frakt " 959,-

kr. 2 023,-

Årlig inntekt:

13 794 tonn á 25 % Cu á kr. 2 023,- kr. 27 905 262

2 111 " " 54 % Zn " kr. 1 842,- " 3 888 462

kr. 31 793 724

Avrundet

kr. 31 793 000

Dekningsbidrag:

Inntekt kr. 31 793 000

Driftsutgifter " 18 350 000

kr. 13 443 000

5.4 Dekningsbidrag/internrente.

Kostnads- og inntektsgrunnlaget er fremdatert 5 år (utbygningstid) 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. 31 793 000 x 1,216653 = kr. 38 681 048

Driftskost.: kr. 18 350 000 x 1,402552 = " 25 736 829

Dekningsbidrag: kr. 12 944 219

B. 7 % produktprisstigning:

Inntekter : kr. 31 793 000 x 1,402552 = kr. 44 591 335

Driftskost.: kr. 18 350 000 x 1,402552 = " 25 736 829

Dekningsbidrag: kr. 18 854 506

I vedleggene 10-15 er i alt 6 kalkyler for internrente vurdert på grunnlag av beregningene av driftskostnader og inntekter under pos. 4.0, pos.5.3 samt alternativene i pos. 5.4. Følgende variable og forutsetninger er brukt:

1. Henholdsvis ekskl. investeringer i malmleting og veganlegg.
2. Uendrede produktpriser og 0 kostnadsstigning.
3. 4 % produktprisstigning
7 % kostnadsstigning.
4. 7 % stigning av både produkter og innenlands kostnadsstigning.

De respektive beregninger gir:

Alt.	Ekskl. investering Malmleting (M) Malmleting og veganlegg (M+V)	Prod.- prisstign. %	Kostnads. stigning %	Internrente %
1	M	0	0	11,8
2	M + V	0	0	25,5
3	M	4	7	8,5
4	M + V	4	7	19,6
5	M	7	7	~~24,3~~ 15,5
6	M + V	7	7	28,4

For videre vurdering er det mest sannsynlig å gå ut fra alt. 3 og 4. Riktignok vil en kunne regne med enkeltperioder med gunstige valutasituasjoner og høye produktpriser.

På en trendkurve må det dog også regnes med downperioder slik at som middel er 4 % produktprisstigning det mest realistiske.

En sammenstilling av Cash-flow av de tre alternativene uten og med alternative produktprisstigninger på 4 og 7 % samt kostnadsstigning 7 % viser:
(Beregninger over 10 år med 12 % renter ekskl. kapital i 1000 kr.)

Alt.	Salgsinntekt 10 år	Driftskost. 10 år	Invest. (årlige) 10 år	Cash-flow Sum
I	317 930	183 500	5 300	129 130
II	386 810	257 370	5 300	124 140
III	445 910	257 370	5 300	183 240

Alt. I : Beregninger iflg. pos. 4.0 og pos. 5.3
Alt II : " " pos. 5.4 A
Alt III : " " pos. 5.4 B.

Kapitalbehov i 1000 kr. regnet til 1. produksjonsår.

Totalt	kr. 115 633
Ekskl. malmleting	kr. 96 556
Ekskl. malmleting og veganlegg	kr. 54 963.

5.5 Sensivitetsvurdering.

Variable faktorer:

1. R.malmsgehalt.
2. Utvinning.
3. Produktpris.
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 høyere in Situ Cu-gehalt da grunnlaget er for sparsomt for en slik eventuell spekulasjon. Dessuten vil det på bakgrunn av Myrvang's 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 langhulls boring samt systematisk bolting og igjensetting i utsatte partier, vil kunne gi positive resultater. En tilblanding på 20 % vil tilsvare en rågodsgehalt på 2,22 % Cu og 0,89 % Zn, tilsvarende et årlig inntektstap på 2 - 3 mill. 1984-kroner.

2. Utvinning.

I vurderingen er valgt resultatene fra forsøkene på NTH og dir. Lange's 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. 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	1985 = kr. 12,50
Sink :	2-4 %	" "	= kr. 6,00 " "	1985 = kr. 7.00

Selv med en bedret produktpris i første halvår 1985, er det ikke grunnlag her å innkalkulere en sterkere pristrend.

4. Anleggstid - redusert kapitalbehov.

Den antydende 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 med nytt, godt utstyr med tanke på en driftstilgjengelighet, som selv da ytterst 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 in Situ tonnasje ca. 1,5 mill. tonn, er i henhold til forutsetningen for 10 års drift med årstonnasje 150 000 tonn. Tillegg til dette, f.eks. ca. 500 000 tonn, vil øke levetiden med 3 år. En viser her til avsnittet om Malmberegningen. 3 års økt avskrivningstid på totalinvesteringene 20 % vil kunne redusere den årlige kapitalkostnad inkl. renter med kr. 10,- - kr. 12,- pr. tonn.

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 vurdere om en gunstig råmalmskvalitet 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 forelått program betinger en investering på 12,2 mill. kroner, basert på avsenking av synk og et oppsatt diamanbørprogram. 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 malmhorisonter. I landssammenheng fremstår Rørøsfeltet som et aktuelt område.

Bevilgningene må prioriteres hvor også distriktpolitiske hensyn tas. Hersjøfeltet kan gi et malmpotensiale for 10-15 års drift rechnet på A-malmen. Dersom tiltagende Cu-gehalt mot dypet er riktig og malm-linjalen har utholdenhet mot dypet, kan forekomsten totalt kunne gi et bedre driftsresultat enn beregningene viser.

Det er i denne beregning ikke tatt hensyn til avbygging av det øvre Zn-rike parti. I en driftssituasjon er det absolutt tenkelig at en i perioder med høy Zn-pris kan skape et positivt driftstilskudd fra denne malmreserven. Dette er forøvrig behandlet i en egen betenkning. I bearbeidingene er det heller 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 sysselsettingseffekten bør også vurderes dersom en i området har et svakt aktivitetsnivå 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 malmverdien, 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 1984/85-kroner med fremdatering og renteberegning til første normale produksjonsår.

Internrenteberegningen viser at det forutsatt 4 % produktprisøkning/år og 7 % kostnadsstigning vil oppnås positivt driftsresultat med tilskudd til malmleting og veganlegg. Dersom driften alene skal ha et minimum av sikkerhet for et positivt driftsresultat, må det følgelig ytes tilskudd tilsvarende 40 mill. kroner som ifølge Cash-flow beregning eventuelt kan gi et sluttresultat på + 18 mill.kroner.

Løsningen kan være et lån på 12,2 mill.kroner, og at det ved eventuell beslutning om drift gis et tilskudd på 28,2 mill.kroner for nødvendig veganlegg.

Forutsatt 4 % produktprisstigning, 7 % kostnadsstigning vil en kunne få følgende alternative driftsresultater:

Alt. 1 (1000 kr.).

Inntekts- og kostnadstall iflg. pos. 5.4 A med full kapitaldekning:

Driftsinntekter, middel	kr. 38 681	257,87 kr/tonn
Driftskostnader	" 25 737	171,58 "
Kapitalutgifter	" 20 465	136,43 "
Årlig underskudd før skatt o.l	- <u>kr. 7 521</u>	- <u>50,14</u> kr/tonn

Alt. 2 (1000 kr.).

Inntekts- og kostnadstall iflg. pos. 5.4 A med tilskudd til malmleting tilsvarende kapitaldekning kr. 96 556.

Driftsinntekter, middel	kr. 38 681	257,87 kr/tonn
Driftskostnader	" 25 737	171,58 "
Kapitalutgifter	" 17 089	113,93 "
Årlig underskudd før skatt o.l.	- <u>kr. 4 145</u>	- <u>27,64</u> kr/tonn

Alt. 3 (1000 kr.).

Inntekts- og kostnadstall iflg. pos. 5.4 med tilskudd til malmleting og veganlegg tilsvarende kapitaldekning kr. 54 963.

Driftsinntekter, middel	kr. 38 681	257,87 kr/tonn
Driftskostnader	" 25 737	171,58 "
Kapitalutgifter	" 9 728	64,85 "
Årlig overskudd før skatt o.l.	<u>kr. 3 216</u>	<u>21,44</u> 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 7 % 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.

Malm, 12. november 1985.

S.Tessem.

Diamantborprogram

Min. 3 hull i hvert snitt

Pr.1 3·70 = 210 m

Pr.2 3·90 = 270 m

Pr.3 3·140 = 420 m

Pr.4 3·150 = 450 m

Pr.5 3·210 = 630 m

Pr.6 3·240 = 720 m

Pr.7 3·280 = 840 m

Pr.8 3·310 = 930 m

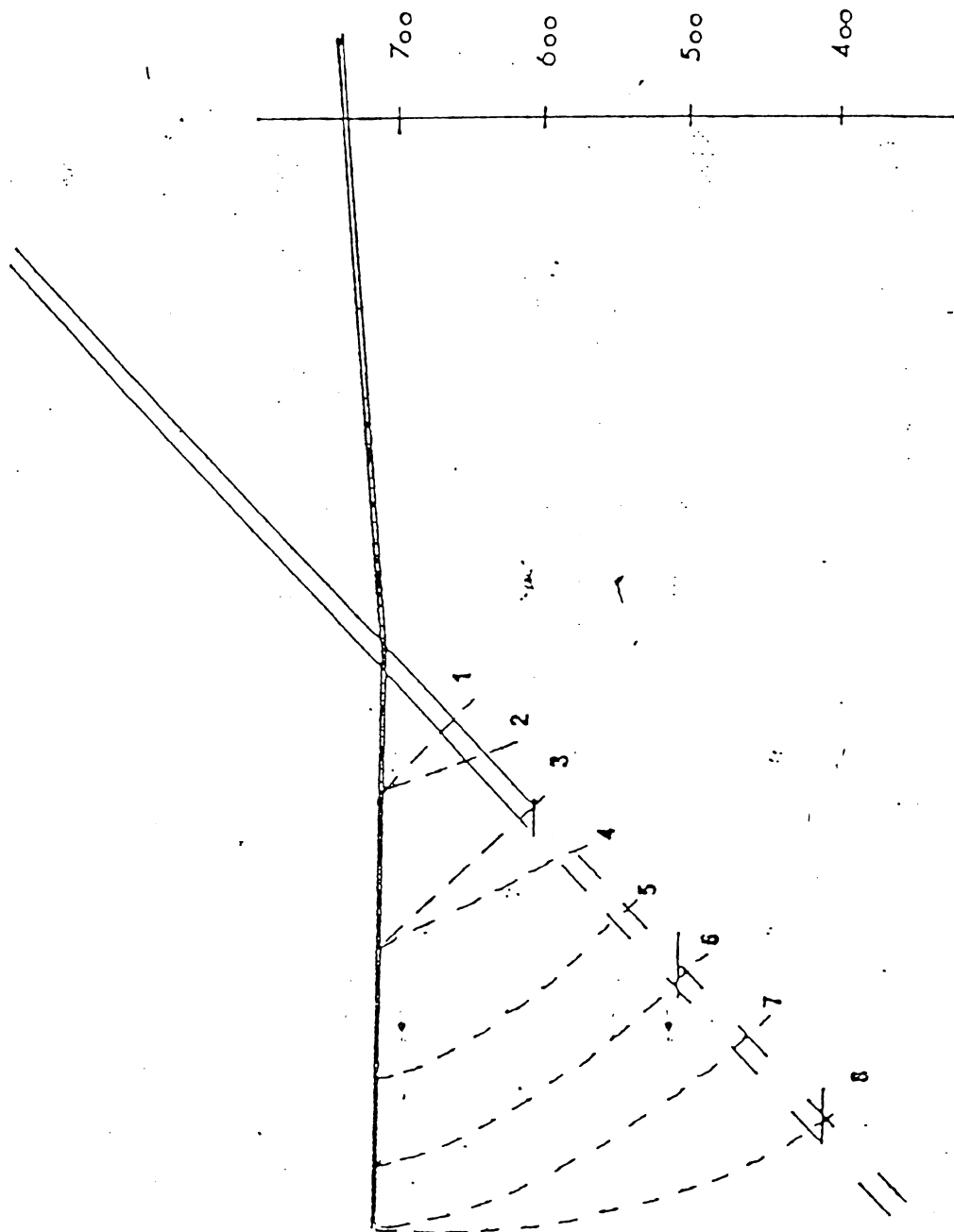
S = 4470 m

Tillegg $\frac{530 \text{ m}}{5000 \text{ m}}$

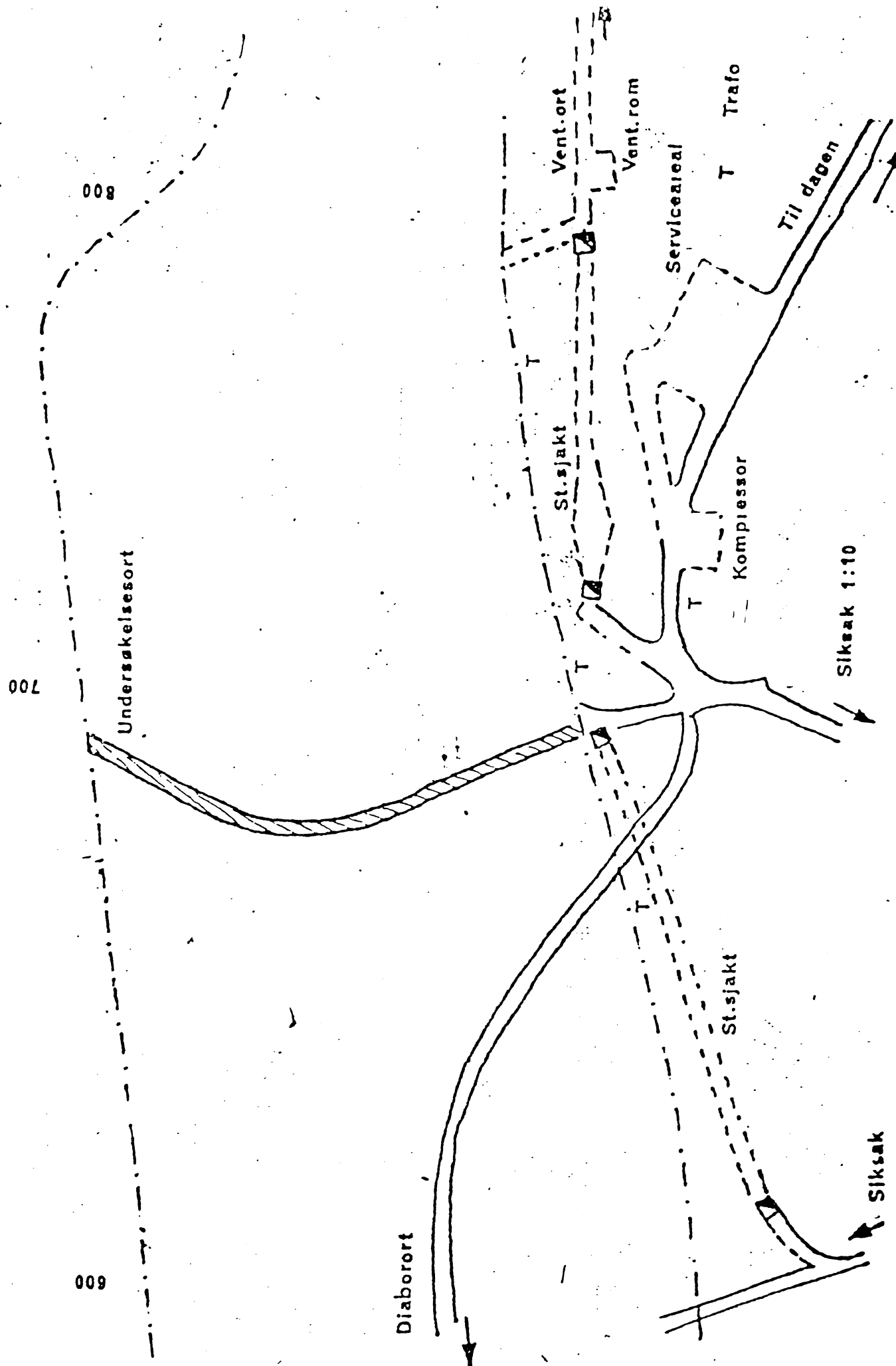
Gjennomsnitt meterkost = 382 kr/m

5000 · 382 = 1910000

Målinger, analyser = $\frac{160.000}{\text{kr. } 2010.000}$



VEDLEG 3



Tilredningsarbeider - fremdriftsplan.

(Eks. synk fra dagen og diaber-ort)

Arbeid	m	m ³	Tot.kost	År 1	År 2	År 3
Serviceareal 700 m	60	1500	334 000	334 000		
Kompressorrom + trafo	10	500	74 000	74 000		
Tv.slag til malst.sjakt	25		130 000	130 000		
Siksak nivå 700 - 600	1080		5 266 000	1 317 000	2 650 000	1 317 000
Tv.slag nivå 600	25		130 000			130 000
Malmsjakt 8' Ø	115		610 000			610 000
Vent.stigort	300		1 526 000			1 526 000
Vent.anlegg	10	500	74 000			74 000
			8 162 000	1 855 000	2 650 000	3 657 000

Skråsynk - alternativt sikksak.

(1983-kroner)

Skråsynk.

Maks. heiselengde 800 - 1000 m.

Nødvendig skiftekapasitet

329 tonn

+ 3 m · 15 m² : 2,7 · gråberg

122 "

451 tonn

Avrundes

500 tonn/skift

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

10 "

45 sek.

Likeløp

84 "

Totallengde

1000 m

Aks. + ret.vei: $\frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot \left(\frac{15}{2}\right)^2$

45 m

955 m

Tilsvare

11,37 m/sek.

Uakseptabelt.

Dobbelfordring tilsvare $\sim 5,6$ 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

$\sim$ 273 "

318 sek.

Totaltid

21600 sek.

Mulige antall skip:

Enkelfordring 21 600 : 318 =

67,92 $\sim$ 68

Tilsvare 500 : 68 =

7,35 tonn nyttelast

Dobbelfordring: 136 skip.

Tilsvare

3,67 tonn nyttelast

Anslått heisestørrelse:

Nyttelast + skipv. m/ opp. = $3,7 + 2,5 = 6,2$ tonn

Linevekt max. $1000 \cdot 2,6 \cdot 0,707 = 1,6$ "

Rullemotst. 10 % av 6,2 = $0,6$ "

8,4 tonn

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

kr. 12 620 000

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

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

Vedl.hold: ~ 1,25 kr./tonn
24,12 kr./tonn

Sikksak.

Reknes 100 m nivåforskjell fra nivå 700 m.

- stigning 1 : 10.

Lengde = $1000 \text{ m} + 2 \text{ kurvetillegg} = 1080 \text{ m}$.

Profil: 25 m^2 (for 30 tonns truck).

Velger pris: 6000 kr./m

+ veidekke 100 "

Sum 6100 kr./m

Anleggskost $1080 \cdot 6100$ kr. 6 588 000

Styrtsjakt 115 m - 5 m = 110 m.

Fullprofilboret $2,4 \text{ m } \emptyset = 4200 \text{ kr./m}$

): $110 \cdot 5200 =$ " 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 sikksakalternativet betydelig billigere:

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

Vedlikeholdskost - veibane + tapning: 0,20 "

Transportkost - truck 1,40 "

Sum kostnad: 17,40 kr./tonn

x) 5 års avskrivning.

Sikksakalternativet gunstigst.

OPPFARINGSPLAN - FREMDRIFTSPLAN

	m	m ³	Tot.kost	Ar 2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6
Siksak nivå 700 - 800	1 350		4 294 000		2 147 000		2 147 000	
Styrtsjakt	175		278 000		139 000		139 000	
Tipp hull o. nivå 700	50		70 000		35 000		35 000	
Siksak nivå 700 - 650	450		1 431 000			1 431 000		
Feltort u. nivå 700	200		636 000				636 000	
Tipp hull u. nivå 700	20		32 000				32 000	
Feltorter o. nivå 700	600							
Feltorter u. nivå 700	200							
Siksak u. nivå 700	450							Produksjonsstart
Kostnad			6 740 000		2 321 000	1 431 000	2 988 000	

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 (forhøyet pris jan. 85)	kr. 5 000 000
2.	1 stk. Simba H 221	" 1 060 000
3.	1 " Toro 350 D	" 1 378 000
4.	1 " Toro 350 D	" 1 378 000
5.	2 " landbrukstraktorer	" 318 000
6.	1 " reserveskuff Toro 350 D	" 53 000
7.	1 " hydr.maskin Cop 1238	" 180 000
8.	2 " ladeapp. - Anolit	" 159 000
9.	1 " 10 tonns traverskran	" 106 000
10.	4 " tappeluker m/ arr. + tipp	" 127 000
11.	2 " hovedventilatorer	" 212 000
12.	1 " Airtemp. inkl. koplingsskap 1100 kW	" 106 000
13.	6 " sekundærventilatorer	" 318 000
14.	Elektr. anlegg, se egen liste	" 848 000
15.	Brann + sikringsanlegg + beslysn. o.l.	" 85 000
16.	Div. utstyr serviceverksted	" 53 000
17.	2 stk. sentrifugal lensepumper 600 min. l. m/ 4" 30 kg ledning 1500 m	" 265 000
18.	1 " 40 m ³ ER 7 vannkjølt kompressor m/ etterkjøler	" 382 000
19.	3 " luftklokker ~ 2 m ³ m/ vannutsk.	" 21 000
20.	1 " minibuss -persontr.	" 212 000
21.	Telfonanlegg + div.	" 53 000
22.	Rørnett vann + luft 2500 m 1" + 1000 m 3" + 2" m/armatur	" 212 000
23.	Diverse gruveutst. m/ montasjer	" 1 060 000
	Sum	<u>kr. 13 586 000</u>

Beløpet fordeles på:

- 1. år kr. 11 336 000
- 2. år kr. 2 250 000

KAPITALBEHOV

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

Økt 6 % i grunnlag	- 2. år	- 1. år	+ 1. år	2. år	3. år	7 %	7% + 12 %
<u>P.1 Synk 1700 m</u>	6 360	2 440				9 599	14 632
- 10 %	5 725	2 200				8 639	13 169
- 20 %	5 090	1 950				7 679	11 706
<u>P.2 Diabor 5000 m</u>		2 010				2 301	3 233
- 10 %		1 810				2 071	2 910
- 20 %		1 610				1 841	2 586
<u>P.3 Undersøk.ort</u>		410				469	659
- 10 %		370				422	593
- 20 %		330				375	527
<u>P.4 Kraft - 200</u>	1 010					1 081	1 701
- 10 %	910					973	1 530
- 20 %	810					865	1 361
<u>P.5 Veganlegg</u>		10 600	17 600			33 696	44 095
- 10 %		9 544	15 840			30 326	39 686
- 20 %		8 480	14 080			26 957	35 276
<u>P.6 Brakker etc.</u>			160			196	246
- 10 %			145			176	221
- 20 %			130			157	197
<u>P.7 V.V.S.</u>			530			649	814
- 10 %			480			584	733
- 20 %			425			519	651
<u>P.8 Oppredning</u>				8 290		9 491	10 630
- 10 %				7 460		8 541	9 566
- 20 %				6 630		7 591	8 502
<u>P.9 Gruveutstyr</u>			7 420	3 180	1 590	14 432	18 899
- 10 %			6 678	2 862	1 431	12 989	17 009
- 20 %			5 936	2 544	1 272	11 546	15 119
<u>P.10 Tilredning</u>			1 855	2 650	3 657	9 219	11 231
- 10 %			1 670	2 385	3 291	8 297	10 108
- 20 %			1 484	2 120	2 926	7 375	8 984
<u>P.11 Oppfaring</u>			2 321	1 431	2 988	7 678	9 493
- 10 %			2 089	1 288	2 689	6 910	8 544
- 20 %			1 857	1 145	2 390	6 142	7 594
Sum P.1 - P.11	7 370	15 460	29 886	15 551	8 235	88 811	115 633
10 %	6 635	13 920	26 902	13 995	7 411	71 387	104 069
20 %	5 900	12 370	23 912	12 439	6 588	63 456	92 503
35 %							75 161

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4		1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	10 600	1,3310	14 109	1,7280	18 317	2,1970		2,7440	
- 2	29 886	1 2100	36 162	1,4400	43 035	1,6900		1,9900	
- 1	15 551	1,1000	17 106	1,2000	18 661	1,3000		1,4000	
0	8 235	1,0000	8 235	1,0000	8 235	1,0000		1,0000	
	- 64 272		-75 612		-88 248				
1	13 443	0,9091	12 221	0,8333	11 202	0,7692		0,7143	
2	"	0,8264	11 109	0,6944	9 334	0,5917		0,5102	
3	"	0,7513	10 100	0,5787	7 779	0,4552		0,3644	
4	"	0,6830	9 181	0,4823	6 484	0,3501		0,2603	
5	"	0,6209	8 347	0,4019	5 402	0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	7 588	0,3349	4 502	0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	6 899	0,2791	3 752	0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	6 271	0,2326	3 126	0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	5 701	0,1938	2 605	0,0943		0,0434	
10	"	0,3855	5 182	0,1615	2 171	0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	134 430		82 599		56 357				
Nåverdi:	70 158		6 987		-31 891				

Internrente: 11,8

Forutsetning prod.start 6. år.

Prod.prisstigning: 0 %

Kostnadsstigning : 9 %.

Beregnet inntekt og driftskost. iflg. pos. 4.0 og pos. 5.3.

kskl. malmleting
kskl. veganlegg.

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4	0	1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	0	1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	12 286	1 2100	14 866	1,4400	17 692	1,6900	20 763	1,9900	
- 1	15 551	1,1000	17 106	1,2000	18 661	1,3000	20 216	1,4000	
0	8 235	1,0000	8 235	1,0000	8 235	1,0000	8 235	1,0000	
	- 36 072		- 40 207		-44 588		-49 214		
1	13 443	0,9091	12 221	0,8333	11 202	0,7692	10 340	0,7143	
2	"	0,8264	11 109	0,6944	9 334	0,5917	7 954	0,5102	
3	"	0,7513	10 100	0,5787	7 779	0,4552	6 119	0,3644	
4	"	0,6830	9 181	0,4823	6 484	0,3501	4 706	0,2603	
5	"	0,6209	8 347	0,4019	5 402	0,2693	3 620	0,1859	
6	"	0,5645	7 588	0,3349	4 502	0,2072	2 785	0,1328	
7	"	0,5132	6 899	0,2791	3 752	0,1594	2 143	0,0949	
8	"	0,4665	6 271	0,2326	3 126	0,1226	1 648	0,0678	
9	"	0,4241	5 701	0,1938	2 605	0,0943	1 268	0,0434	
10	"	0,3855	5 182	0,1615	2 171	0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	134 430		82 599		56 357		40 583		
Nåverdi:	98 358		42 392		11 769		-8 631		

Internrente: 25,5 %

Forutsetning prod.start: 6. år.

Prod. prisstigning : 0 %

Kostnadsstigning : 0 %

Beregnet inntekt og driftskost. iflg. pos. 4.0 og pos. 5.3

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4	0	1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	11 342	1,3310	15 096	1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	34 216	1 2100	41 401	1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	19 051	1,1000	20 956	1,2000		1,3000		1,4000	
0	10 794	1,0000	10 794	1,0000		1,0000		1,0000	
	- 75 403		-88 247						
1	12 944	0,9091	11 767	0,8333		0,7692		0,7143	
2	"	0,8264	10 697	0,6944		0,5917		0,5102	
3	"	0,7513	9 724	0,5787		0,4552		0,3644	
4	"	0,6830	8 840	0,4823		0,3501		0,2603	
5	"	0,6209	8 037	0,4019		0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	7 306	0,3349		0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	6 642	0,2791		0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	6 038	0,2326		0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	5 490	0,1938		0,0943		0,0434	
10	"	0,3855	4 990	0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	129 440		79 531						
Nåverdi:	53 037		- 8 716						

Internrente: 8,5 %

Forutsetning prod.start: 6. år.

Produktprisstigning : 4 %

Kostnadsstigning : 7 %

Bergnet inntekt og produksjonskost. iflg. pos. 5.4 A...

Ekskl. malmleting
Ekskl. veganlegg.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4	0	1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	0	1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	14 981	1 2100	18 127	1,4400	21 577	1,6900		1,9900	
- 1	19 051	1,1000	20 956	1,2000	22 861	1,3000		1,4000	
0	10 794	1,0000	10 794	1,0000	10 794	1,0000		1,0000	
	- 44 826		-49 877		-55 232				
1	12 944	0,9091	11 767	0,8333	10 786	0,7692		0,7143	
2	"	0,8264	10 697	0,6944	8 988	0,5917		0,5102	
3	"	0,7513	9 724	0,5787	7 491	0,4552		0,3644	
4	"	0,6830	8 840	0,4823	6 242	0,3501		0,2603	
5	"	0,6209	8 037	0,4019	5 202	0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	7 306	0,3349	4 335	0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	6 642	0,2791	3 612	0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	6 038	0,2326	3 011	0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	5 490	0,1938	2 508	0,0943		0,0434	
10		0,3855	4 990	0,1615	2 090	0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	129 440		79 531		54 265				
Nåverdi:	84 614		29 654		- 967				

Internrente: 19,6 %

Forutsetning prod.start 6. år.

Produktprisstigning: 4 %

Kostnadsstigning : 7 %

Beregnet inntekt og produksjonskost. iflg. pos. 5.4 A.

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4	0	1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	11 342	1,3310	15 096	1,7280	19 599	2,1970		2,7440	
- 2	34 216	1 2100	41 401	1,4400	49 271	1,6900		1,9900	
- 1	19 051	1,1000	20 956	1,2000	22 861	1,3000		1,4000	
0	10 794	1,0000	10 794	1,0000	10 794	1,0000		1,0000	
	- 75 403		- 88 247		-102 525				
1	18 854	0,9091	17 140	0,8333	15 711	0,7692		0,7143	
2	"	0,8264	15 581	0,6944	13 092	0,5917		0,5102	
3	"	0,7513	14 165	0,5787	10 910	0,4552		0,3644	
4	"	0,6830	12 877	0,4823	9 093	0,3501		0,2603	
5	"	0,6209	11 706	0,4019	7 577	0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	10 643	0,3349	6 314	0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	9 676	0,2791	5 262	0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	8 795	0,2326	4 385	0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	7 996	0,1938	3 654	0,0943		0,0434	
10	"	0,3855	7 268	0,1615	3 045	0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	188 540		115 847		79 043				
Nåverdi:	113 137		27 600		-23 482				

Internrente: ^{17,5}~~24,3~~ %

Forutsetning prod.start: 6. år.

Produktstigning : 7 %

Kostnadsstigning : 7 %

Beregnet inntekt g produksjonskost. iflg. pos. 5.4 B.

Alt. 6.

Ekskl. malmleting
Ekskl. veganlegg.Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4	0	1,4640		2,0736		2,8560			
- 3	0	1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	14 981	1 2100	18 127	1,4400	21 577	1,6900	25 318	1,9900	
- 1	19 051	1,1000	20 956	1,2000	22 861	1,3000	24 766	1,4000	
0	10 794	1,0000	10 794	1,0000	10 794	1,0000	10 794	1,0000	
	- 44 826		- 49 877		-55 232		-60 878		
1	18 854	0,9091	17 140	0,8333	15 711	0,7692	14 502	0,7143	
2	"	0,8264	15 581	0,6944	13 092	0,5917	11 156	0,5102	
3	"	0,7513	14 165	0,5787	10 910	0,4552	8 582	0,3644	
4	"	0,6830	12 877	0,4823	9 093	0,3501	6 600	0,2603	
5	"	0,6209	11 706	0,4019	7 577	0,2693	5 077	0,1859	
6	"	0,5645	10 643	0,3349	6 314	0,2072	3 907	0,1328	
7	"	0,5132	9 676	0,2791	5 262	0,1594	3 005	0,0949	
8	"	0,4665	8 795	0,2326	4 385	0,1226	2 312	0,0678	
9	"	0,4241	7 996	0,1938	3 654	0,0943	1 778	0,0434	
10	"	0,3855	7 268	0,1615	3 045	0,0725	1 367	0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	188 540		115 847		79 043		58 286		
Nåverdi:	143 714		65 970		23 811		2 592		

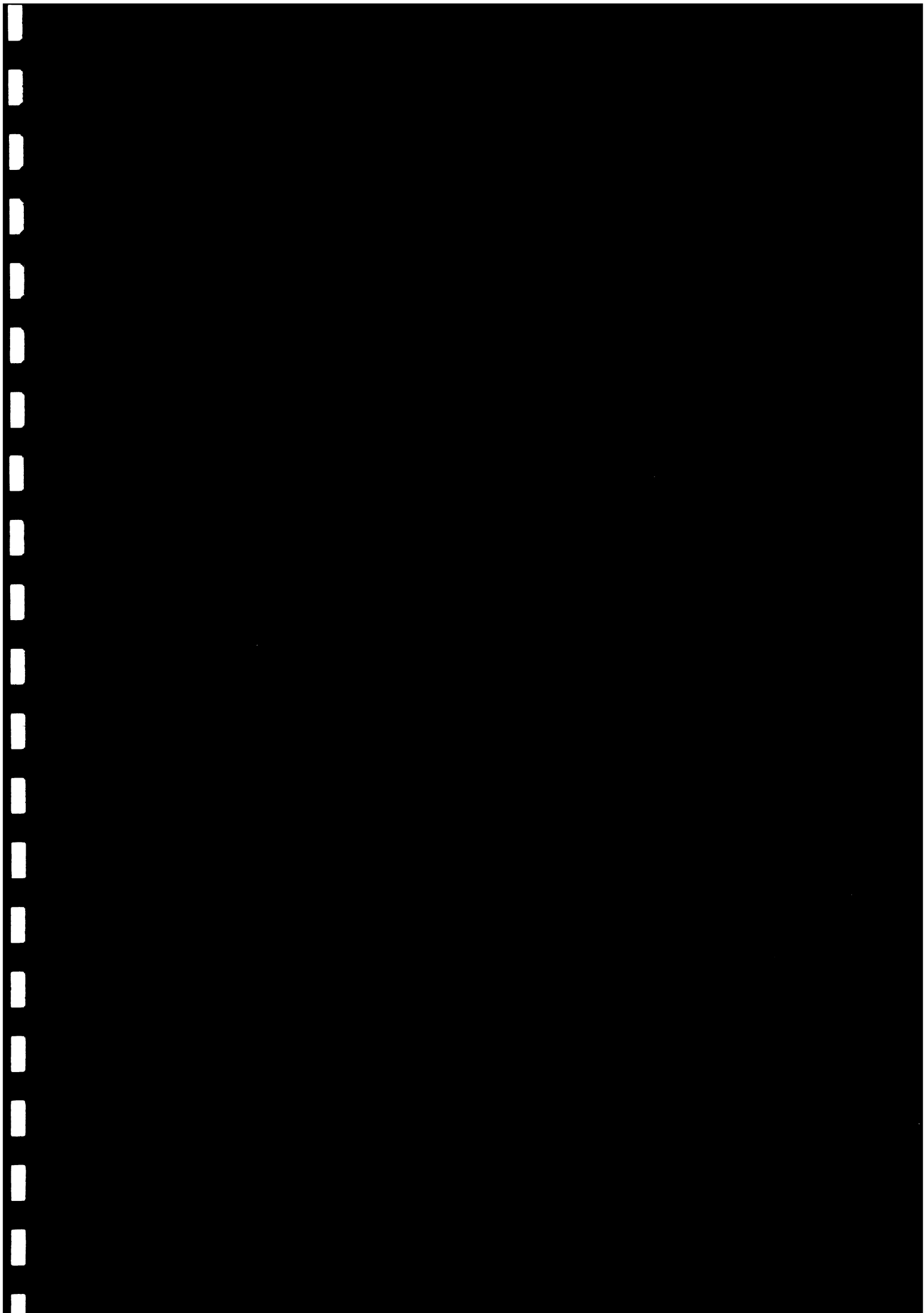
Internrente: 28,4 %

Forutsetning prod. start: 6. år.

Produktprisstigning : 7 %

Kostnadsstigning : 7 %

Beregnet inntekt og produksjonskost. iflg. pos. 5.4 B.



BETENKNING II

**vedrørende gruvedrift på såvel
sinkrik og kobberrik malmreserve
i
Hersjøforekomsten.**

Malm, 10.september 1985. —

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 29.05.1978.
5. Hersjøen. Vurdering av opplegg for videre undersøkelser og eventuell drift. O.ing. K.Nilsen 29.04.1981.
6. Foreløpig og orienterende notat vedr. Hersjøforekomsten v/ dir. J.J.Lange 21.01.1983.
7. Kjurudalen Grube. Revidert prisoverslag v/ A.S. Høyer Ellefsen 25.04.1983.
8. Hersjø. Vurdering flotasjonsalternativer v/ Lange 07.10.1983.
9. Råmalmsverdi Hersjø v/ Lange 07.10.1983.
10. Betenkning vedr. undersøkelse og drift av Hersjøforekomsten v/ S.Tessem.
11. Tilleggsvurdering av Hersjøfeltet v/ S.Tessem 24.10.1984.
12. Notat Oppredning av Hersjømalmen v/ H.Ese 07.01.1985.
13. Hersjø (malmreservevurdering av Ø.Gvein 26.10.1984).

INNHALDSFORTEGNELSE.

Bakgrunnsmateriale

Sammendrag og konklusjon

1.0 Malmreserver og gealter	1
1.1 Undersøkelse - driftsopplegg	1
2.0 Fremdriftsplan	1
2.1 Tønnesjer og metallfangst	2
3.0 Investeringer og ekstraordinære utgifter forsert oppfaring	3
4.0 Bemanning	3
5.0 Driftskostnader	4
6.0 Materialbalanse	4
7.0 Produktpriser og inntekter	5
8.0 Kapitalbehov	6
8.1 Dekningsbidrag/internrente	6
8.0 Sensivitetsvurdering	7
9.1 Sølvgehalt	8
9.2 Økt sinkgehalt	8
9.3 Økt kobbergehalt	8
9.4 Økte produktpriser	8
9.5 Økt malmreserve	9
9.6 Endret produksjonsopplegg	9
9.7 Effektivitet	10
10.0 Økonomisk betraktning	10
10.1 Alternative driftsresultater	12

Betenkning vedr. gruvedrift.

Bakgrunnsmateriale.

Grunnlaget i betenkningen er basert på det hovedmateriale den vedlagte referanselisten viser til.

Sammendrag og konklusjon.

Det er primært foretatt en analyse av en prosjektert avbygning av det øvre sinkrike malmarealet parallelt med bryting av den nedre kobberrike malmreserven ned til 25 % forbi kjent akselengde.

Det er beregnet en in Situ-malmmengde på: 1,44 mill. tonn á 2,03 % Cu og 2,00 % Zn. Den første betenkningen med avbygning bare av den kobberrike reserven forutsatte en videre malmføring mot dypet tilsvarende 10 års drift. I denne beregning gir summen av ovennevnte disponible in Situ-malm en driftstid på 9-10 år. Dette er grunnlaget for denne rapporten.

I sensitivetsbetraktningen beregnes driftsresultatet ved en økning av malmreservene i fortsettelsen av nedre beregnede areal tilsvarende en forlenget driftstid på 5 år. Det vises her til utførte geofysiske målinger som påviser en fortsettelse av en elektrisk leder (malm) under dypeste kjente profil. Dette representerer en brytbar malmreserve på 2,04 mill. tonn, som er sammenlignbart med 1. betenkningens tonnasje pluss det øvre sinkrike parti.

I de økonomiske betraktningene er det forutsatt pris og kostnadsnivå årsskiftet 1984/85.

Bedriftsøkonomisk vil heller ikke disse alternativer for gruvedrift kunne dekke de totale investeringer. Sammenliknet med den første betenkningen så fremkommer for alternativ med samme forutsetninger internrenter på henholdsvis 25,5 % for 1. betenkning og 14,8 % for denne betenkning. Det siste er for alternativet 14 års drift. Resultatmessig oppnås ingen bedring idet en får en forskyvning i produktfordelingen med reduksjon av rågodsets midlere kobbergehalt mot en økt sinkgehalt. Dette får inntektsmessig betydning i og med verdiforholdet mellom tonn kobber og tonn sink grovt sett er lik 3:1. Den forserte oppfaring og ekstra tilredningen av sinkmalm samt økte investeringer): økt kapitalbelastning er dermed medvirkende til resultatet.

Malmgeologisk er det fortsatt av stor interesse å få en nærmere malmundersøkelse av Hersjøforekomsten. En oppdatering av de kobberrike partiene med et positivt tilskudd i metallføringen vil gi merkbar bedring i driftsresultatene. Dette gjelder også en eventuell påvisning av tilleggsreserver med en bedring av kapitalkostnadene pr. tonn som resultat.

Som utgangspunkt for en videre vurdering må det tas beslutning om forekomsten skal undersøkes videre mot dypet. Synkavsenkning og diamantbøringer vil kreve offentlig støtte på 12,2 mill. kroner, dersom ingen annen finansieringsform foreligger. En positiv påvisning av økte malmreserver i henhold til betenkningen vil ved ønske om åpning for drift kreve tilskudd på ytterligere 28,2 mill. kroner til veganlegg.

I forhold til den første betenkning er det nå med økt bemanning og en mulig driftstid på 10-15 år muligheter for en større sysselsettingsgrad i samlet antall årsverk.

1.0 Malmreserver og gehalter.

Rapporten tar utgangspunkt i tidligere kalkyler - senest kontrollert av Ø.Gvein datert 26. oktober 1984.

Som A-malm (in Situ-beregnet) med fratrekk for svake hengpartier, er forutsatt:

1. Sinkrik øvre parti:	
Ca. 220 m akselengde:	0,54 mill. tonn á 0,97 % Cu, 3,59 % Zn
2. Dypere Cu-rik del fra	
220 m til 25 % forbi	
kjent akselengde:	0,90 mill. tonn á 2,66 % Cu, 1,05 % Zn
Sum:	1,44 mill. tonn á 2,03 % Cu, 2,00 % Zn

I Gvein's notat vises bl.a. til Henvisning til dypeste skjæring ca. 840 m langs aksen (sitat):

"Geofysiske målinger (CP og SP) i dette borhullet (Logn 1976) konkluderer med: "Såvel CP- som SP-målingene utført i borhull synes å tyde på at det dypeste borhull (318) passerer relativt nær forbi malmlinjalen. Begge potensialer holder seg mot dypet (ca. 100 mV) og det er således intet som tyder på at den elektriske leder (malmen) slutter i umiddelbar nærhet av borhull 318".

(Sitat slutt)

Ut fra tidligere resonnement om 10 % tilblanding og 15 % malmtap fås:

Sinkrik malm:

In Situ	540 000 tonn á 0,97 % Cu - 3,59 % Zn
- 15 % tap	459 000 " " 0,97 % " - 3,59 % "
+ 10 % tilblanding	504 900 " " " " " "
Avrundet	505 000 tonn á 0,88 % Cu - 3,26 % Zn

Kobberrik malm:

In Situ	900 000 tonn á 2,66 % Cu - 1,05 % Zn
- 15 % tap	765 000 " " 2,66 % " - 1,05 % "
+ 10 % tilblanding	841 500 " " " " " "
Avrundet	842 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn

Samlet avbyggbar tonnasje
ned til 25 % under kjent
akselengde:

1 347 000 tonn á 1,84 % Cu - 1,82 % Zn

1.1 Undersøkelse - driftsopplegg.

Dette er lagt opp etter de forutsetninger beskrevet i tidligere betenkninger. En balansert avbygging av både sinkrik og kobberrik malmreserve betinger forsert oppfaring av sinkmalmen. Det er lagt til grunn.

2.0 Fremdriftsplan.

Denne vurderingen bygger på den tidligere tidsramme for synkanlegg (1700 m) og etterfølgende diamantboring.

Fremdriftsplanen og etterfølgende investeringsbehov og beregning av driftskostnader forutsetter oppfaring og tilredning av såvel Cu- som

Zn-rike partier. Det er forutsatt en sterk forsering for tidligst mulig å komme i produksjon.

Det vises til vedlegg 1: Oppfaring- og avbygningssplan og tegning nr. 1. Vedlegg 2 tilsvarer vedlegg 8 i tidligere reviderte rapport med tillegg 6 %.

I tilredning og oppfaringssplanen er det lagt vekt på å komme hurtig inn i en produksjonsfase med begynnende avbygning av den Cu-rike malmen. Samtidig forutsettes en forsering av tilredning av den Zn-rike, øvre malmreserven. Avbygningen skjer ovenfra og ned med forutsatt valgt %-vis andel fra Zn- og Cu-rike partier etter rådende prisbilde for de aktuelle metaller.

Ut fra ovenstående resonnement fås følgende tabell for tilredning, oppfaring, produksjonsboring og tonnasjefordeling fra malmoppfaring og avbygningstonnasje. Det er benyttet de samme effekttall og spesifikke enheter som i den første rapporten. Videre fremgår det at produksjonsfasen begynner 2. år:

		Oppfaring (meter)		Produksjons- boring bormeter	Produksjon (tonn)		
	Tilredn.	Malmort oppf.	Sum oppf.		Fra oppf.	Avbyg.	Sum tonnasje
1. år	910		910				
2. år	2 350	100	2 450	10 000	65 790	40 000	105 790
3. år	900	200	1 100	16 000	32 680	117 320	150 000
4. år	740	300	1 040	16 000	36 980	113 020	150 000
5. år	880	300	1 180	18 000	42 000	108 000	150 000
6. år		330	330	22 500	14 190	135 810	150 000
7-9 år			1 310				
Sum oppfaring:			7 990				

Fremtidig, mulig oppfaring m/ bl.a. forlengelse av spiralort ved påvisning av dypereliggende malm er ikke innregnet.

Den beregnede malmreserve tilsvarer ^{avrundet} 9 års driftstid med årsproduksjon lik 150 000 tonn. Dypereliggende malm i h.h.t. pkt.9.5 øker levetiden.

2.1 Tonnasjer og metallfangst.

Etter planlagt oppfaring vil en kunne anta følgende tonnasje og gehalter:

	Tonn gråberg	Tonn oppfaring	Tonn avbyg.	% Zn	% Cu	Tonn Zn	Tonn Cu
1. år	30 500						
2. år	38 700	65 790	40 000	1,00	2,50	1 058	2 645
3. år	9 400	32 680	117 320	1,50	2,20	2 250	3 300
4. år	2 600	36 980	113 020	1,50	2,20	2 250	3 300
5. år	9 100	42 000	108 000	2,20	2,00	3 300	3 000
6. år osv.		14 190	135 810	1,82	1,84	2 730	2 760

De valgte gehalter er omtrentlige, betinget av dels oppfaring i det sinkrike malmområdet og avbygningstonnasje i "kobbermalmen". Som tidligere nevnt vil en fra 5. år bedre kunne kalkulere ønsket gehaltmiks i rågods ut fra de foreliggende metallpriser. I tabellen er for 6. år innsatt middelgehalter av avbyggbar malmreserve.

3.0 Investeringer og ekstraordinære utgifter forsert oppfaring.

Gruva:

'Maskin- og utstyr (kfr. vedlegg 2) kr. 13 586 000

Oppredning:

Oppstilling i 1. betenkning	kr. 5 000 000	
Ny møllemotor 900 kW	" 200 000	
Brukt sekundær Grøndahlmølle 6'x6'	" 200 000	
Utvidet cellevolum for flotasjon.		
Som alternativ velges 4 stk.		
doble Aker FM 2/2:		
4 stk. cellekasser ca. kr. 285 000 ^{x)}		
Inn- og utløpskasser "	25 000	
Konsentratrener "	80 000	
8 stk. motorer m/utstyr"	130 000	" 1 090 000
Lamella klaretank	" 150 000	
Nytt konsentratlager sink, plast	" 150 000	
On-Stream analyseutstyr	" 1 500 000	" 8 290 000
		<u>kr. 21 876 000</u>

x) Prisene er kun omtrentlige.

Oppredningsverkets kapasitet og utstyr er vurdert av o.ing. H.Ese (notat av 07.01.85). Det pekes også på positive erfaringer med LAROX filterpresse med halvering av fuktighet. Denne er ikke medtatt. Må vurderes etter eventuell driftserfaring.

Forsert oppfaring.

Årlig, midlere oppfaring for årstonnasjen 150 000 tonn er beregnet til 735 m. For å komme hurtig i nødvendig posisjon for avbygning er forutsatt følgende "overoppfaring og tilredning":

1. år	910 m á 5 073 ¹⁾	ca. kr. 4 616 000
2. år	1 715 " " 4 568 ¹⁾	" " 7 834 000
3. år	365 " " 5 800 ¹⁾	" " 2 117 000
4. år	305 " " 5 964 ¹⁾	" " 1 819 000
5. år	445 " " 5 204 ¹⁾	" " 2 316 000
		<u>ca. kr. 18 702 000</u>

- 1) Middel pris for alle typer orter i angjeldende år. Høg pris skyldes spiralortens andel. Kostnadene er medtatt i de beregnede driftskostnader - se vedlegg 3 og 4.

4.0 Bemannning.

Gruva:

Mjeldes oppstilling, netto	22 mann
Tillegg for økt oppfaring, middel	1 "
Tillegg for spredning 2 områder	2 "
Netto	25 mann
Fravær	3 "
Brutto	<u>28 mann</u>

Oppredning:

Basert på o.ing. H.Ese's oppstilling:

Drift (2x3)	6 personer
Reparatører	4 "
Smører + div.	1 "
Elektriker	1 "
Laborant	1 "
Rengjøring	1 "
Driftsbas	1 "
Tekniker	1 "
Brutto ¹⁾	16 personer
Fravær ¹⁾	2 "
Netto	14 personer

1) Innkalkulert at en i praksis må kunne greie seg med max $\frac{1}{2}$ person til rengjøring.

5.0 Driftskostnader.

Det tas utgangspunkt i tidligere beregnede og vurderte kostnader med tillegg for ett års prisstigning og lønnsstigning satt lik 6 % for begge (se vedlegg 4).

Middelkostnadene blir:

Gruvekostnad	kr. 47,78 pr. tonn
Oppredningskostnad	" 42,68 " "
Transportkostnad x)	" 22,06 " "
Administrasjon og fellesutgifter	" 13,73 " "
Sum kostnader	kr. 126,25 pr. tonn

x) Transportkostnad for konsentrater er medtatt i produktprisberegningen.

6.0 Materialbalanse.

Ut fra tabellen i pkt. 2.1 fremkommer med H.Ese's prosessresultater følgende materialbalanse.

2. år	%	Cu tonn	%	Zn tonn	R.malm tonn	Utv.
R.malm pågang	2,50	2 645	1,00	1 058	105 790	95
Cu-kons.	25	2 513	1,00	101	10 052	
Pågang Zn	0,14	132	1,00	957	95 738	80
Zn-kons.	0,30	5	54	848	1 567	
Avgang		127		109	94 171	
3. og 4. år:						
R.malm pågang	2,20	3 300	1,50	2 250	150 000	95
Cu-kons.	25	3 135	1,50	188	12 540	
Pågang Zn	0,12	165	1,50	2 062	137 460	80
Zn-kons.	0,30	10	54	1 890	5 500	
Avgang		155		172	133 960	

5. år:	%	Cu tonn	%	Zn tonn	R.malm tonn	Utv
2,00	3 000	2,20	3 300	150 000		
Cu-kons.	25	2 835	2,20	249	11 340	94,5
Pågang Zn	0,12	165	2,20	3 051	138 660	
Zn-kons.	0,30	16	54	2 835	5 316	87
Avgang		149		216	133 344	

6. år osv..

R.malm pågang	1,84	2 760	1,82	2 730	150 000	
Cu-kons.	25	2 594	1,82	189	10 378	94
Pågang Zn	0,12	166	1,88	2 541	139 612	
Zn-kons.	0,30	13	54	2 281	4 224	87
Avgang		153		260	135 398	

7.0 Produktpriser og inntekter.

Priser:

Cu-pris = kr. 12,50 pr. kg.

Zn-pris = kr. 7,- pr. kg.

Zn-konsentratpris: (som i Betenkning I) kr. 1 842,-

Cu-konsentratpris: (som i Betenkning I) kr. 2 023,-

Inntekter:

2. år:

Sink	1 567 x 1 842,-	kr. 2 886 414
Kobber	10 052 x 2 023,-	<u>" 20 335 196</u>
		<u>kr. 23 221 610</u>

3. og 4. år:

Sink	3 500 x 1 842,-	kr. 6 447 000
Kobber	12 540 x 2 023,-	<u>" 25 368 420</u>
		<u>kr. 31 815 420</u>

5. år:

Sink	5 316 x 1 842,-	kr. 9 792 072
Kobber	11 340 x 2 023,-	<u>" 22 940 820</u>
		<u>kr. 32 732 892</u>

6. år:

Sink	4 224 x 1 842,-	kr. 7 780 608
Kobber	10 378 x 2 032,-	<u>" 20 994 694</u>
		<u>kr. 28 775 302</u>

8.0 Kapitalbehov.

Ut fra samme resonnement som i den første betenkning med 7 % årlig prisstigning og 12 % renter på kapital, er det i h.h. til vedlegg 5 behov for:

Fase 1 - Undersøkelser:	$P_1 - P_4$			
	0 - 10 %	- 20 %	- 35 %	
Totalkostnad:	20 225 18 202	16 180	13 146	
Fase 2 - Anleggsfase:	$P_5 - P_7$			
	0 - 10 %	- 20 %	- 35 %	
Totalkostnad:	45 155 40 640	36 124	29 351	
Fase 3 - Oppfaring 1. år + investering utstyr:	$P_8 - P_{10}$			
	0 - 10 %	- 20 %	- 35 %	
Totalkostnad:	40 554 36 499	32 443	26 360	
Sum fase 1, 2 og 3:	0 - 10 %	- 20 %	- 35 %	
Totalkostnad:	105 934 95 341	84 747	68 857	

8.1 Dekningsbidrag/internrente.

2. år:

Alt.m/4 % produktpris-
stigning og 7 % kost-
nadsstigning.(1000 kr.)

Inntekter	kr. 23 221 610	kr. 24 149
Driftskostnader	" 17 917 000	" 19 171
Dekningsbidrag	<u>kr. 5 304 610</u>	<u>kr. 4 978</u>

3. og 4. år:

Inntekter	kr. 31 815 420	kr. 35 099
Driftskostnader	" 19 252 000	" 22 812
	<u>kr. 12 563 420</u>	<u>kr. 12 287 (midl. 2 år)</u>

5. år:

Inntekter	kr. 32 732 892	kr. 38 292
Driftskostnader	" 19 252 000	" 25 235
	<u>kr. 13 480 892</u>	<u>kr. 13 057</u>

6. år:

Inntekter	kr. 28 775 302	kr. 37 923
Driftskostnader	" 18 578 000	" 29 968
	<u>kr. 10 197 302</u>	<u>kr. 7 955 (midl. 5 år)</u>

Alternativet med produkt- kostnadsstigning valgt som i første betenkning frem til 6. år.

Som under pkt. 5.4 i 1. betenkning, vil en oppnå forskjellige internrenter med valg av følgende variable:

1. Kapitalbelastning:

- a) Total belastning.
- b) Ekskl. malmleting.
- c) Ekskl. malmleting og veganlegg.

2. Prisstigninger:

- a) 0 % produktpris- og kostnadsstigning.
- b) 4 % produktprisstigning og 7 % kostnadsstigning.

De alternative beregningene i vedleggene 7-12 gir følgende internrenter:

	Total inv.: T Ekskl. malmleting (M) Ekskl. malmleting og Alt.: veganlegg (M + V)	Prod. prisstign. %	Kostnads- stigning %	Internrente %
I	T	0	0	6,1
II	M	0	0	9,8
III	M + V	0	0	14,8
IV	T	4	7	3,9
V	M	4	7	7,5
VI	M + V	4	7	12,1

Aktuelle alternativer er IV - VI.

9.0 Sensivitetsvurdering.

Følgende faktorer vil kunne ha betydning for resultatet. Det medtas ikke eventuelle økninger i investeringsbehov og forseringskostnader:

- 1. Sølvinntekt.
- 2. Økt Zn-gehalt rågods.
- 3. Økt Cu-gehalt rågods.
- 4. Økt produktpriser.
- 5. Økt malmreserve.
- 6. Endret produksjonsopplegg.
- 7. Effektivitet.

9.1 Sølvgehalt.

Råmalmens sølvgehalt er lav i relasjon til f.eks. Killingdal. Det kan derfor ikke regnes som sikkerhet at det selv med f.eks. 50 % utvinning vil resultere i betalbart sølvinnhold. Imidlertid vil en som i forrige rapport kunne medta en viss betalbar mengde, f.eks.:

Teoretisk 4 gr. pr. tomm = $150\ 000 \times 4 = 600\text{ kg/år}$

50 % utvinning 300 kg/år

F.eks. 1/10 av mengden betalbar:

$30 \times 2000\text{ kr/tonn} = \underline{60\ 000\text{ kr./år}}$

Inntekt fra eventuelt betalbart sølv har følgelig liten innflytelse.

9.2 Økt sinkgehalt.

Middel økning: 0,2 % Zn

Tilsvarende: 446 tonn konsentrat á kr. 1 842,- kr. 821 532

9.3 Økt kobbergehalt.

Middel økning: 0,2 % Cu

Tilsvarende: 1140 tonn konsentrat á kr. 2 023,- kr. 2 306 220

9.4 Økte malmpriser. (F.eks. fra 6. år.)

Sinkpris kr. 7,50/kg = kr. 1 980,-

Sinkpris kr. 7,50: $4\ 224 \times 1\ 980 =$ kr. 8 363 520

" kr. 7,00: $4\ 224 \times 1\ 842 =$ " 7 780 608

kr. 582 912

Kobberpris = kr. 13,- pr. kg. = kr. 2 134

Pris kr. 13,- : $10\ 378 \times 2\ 143 =$ kr. 22 240 054

" kr. 12,50: $10\ 378 \times 2\ 023 =$ " 20 994 694

kr. 1 245 360

En inntektsøkning tilsvarende dette vil øke internrenten i f.eks. Alt. V i pos. 8.1 til 12,8.

9.5 Økt malmreserve.

Det henvises til utførte geofysiske målinger som viser til en fortsettelse av den elektriske leder mot dypet.

En positiv fortsettelse av malmføringen mot dypet under beregnet malmareal er derfor mulig.

I den 1. betenkningen ble det som utgangspunkt for 10 års drift forutsatt at en ved malmundersøkelsene fikk en økning av malmreservene fra 0,9 mill. tonn til 1,6 mill. tonn. For en sammenligning med denne 1. beregningen vil et naturlig alternativ være å foreta en tilsvarende kalkyle.

Den totale malmreserve In Situ vil da bli:

1. Sinkrik øvre parti, ca. 220 m akselengde	:	0,54 mill. tonn á 0,97 % Cu og 3,59 % Zn
2. Dypere Cu-rik del fra 220 m nivå	:	<u>1,50 " " " 2,66 " " " 1,05 " "</u>
Sum	:	<u>2,04 mill tonn á 2,21 % Cu og 1,72 % Zn</u>

9.6 Endret produksjonsopplegg.

Etter 5. år vil en beregningsmessig etter ovennevnte in Situ malmreserver i pkt. 9.5 ha følgende gjenværende, brytbar reserver:

Sinkmalm:

Iflg. pkt. 1.0	505 000 tonn á 0,88 % Cu - 3,26 % Zn
Oppfaring, bryting	<u>114 000 " " (antatt middelgehalt)</u>
	<u>391 000 tonn á 0,88 % Cu - 3,26 % Zn</u>

Kobbermalm:

Iflg. pkt. 9.5 + tap og tilblanding. Konf.pkt.1.3 i 1.betenkning	1 600 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn
Oppfaring, bryting	<u>440 000 " (valgt middelgehalt)</u>
	<u>1 160 000 tonn á 2,42 % Cu - 0,95 % Zn</u>

Tilnærmet representerer gjenværende tonnasje 10 års drift. Sink- og kobbermalm fordeles i henhold til dette med årlig råmalmsproduksjon som følger:

Sinkmalm	34 000 tonn á 0,88 % Cu - 3,26 % Zn
Kobbermalm	<u>116 000 " " 2,42 " " - 0,95 " "</u>
	<u>150 000 tonn " 2,07 % Cu - 1,47 % Zn</u>

Materialbalanse:

	Cu		Zn		R.malm	Utv.
	%	tonn	%	tonn	kons.tonn	
R.malm pågang	2,07	3 105	1,47	2 205	150 000	95
Cu-kons.	25	2 950	1,47	173	11 799	
Pågang Zn	0,11	155	1,47	2 032	138 201	85
Zn-kons.	0,3	10	54	1 874	3 470	
Avgang		145		158	134 731	

Dette gir en årlig inntekt på:

Sink	:	3 470 x 1 842	=	kr. 6 391 740
Kobber:	:	11 799 x 2 023	=	" 23 869 377
				<u>kr. 30 261 117</u>

Den årlige merinntekt på kr. 1 485 815 i forhold til 6. år under pkt.7.0
 Dette kan fra 6. år ut levetiden kapitalisere: 26 mill. kroner.

9.7 Effektivitet.

Det er grunn til å minne om den betydning nitid oppfølging med strenge kvalitetskriterier har for en vellykket gruveproduksjon. Det er nok å peke på de anmerkninger som er gjort m.h.t. gråberginnblanding og malmfangst. Videre må det settes høge krav til en høg kapasitetsutnyttelse av gruvemaskineri og med det et gunstig produktivitetsnivå. Videre må en legge vekt på å holde god styring på lønnsutviklingen og budsjettere med et lavt, men nødvendig årlig investeringsbehov.

En produktivitet på 6 000 årsverkstonn som reduseres til 5 000 årsverkstonn gir alene en kostnadsstigning på kr. 700 000 pr. år

Eksempelvis vil en reduksjon av slittemateriell og reagenser i oppredningsverket på kr. 2,- pr. tonn gi kr. 450 000 besparelse pr. år. Her synes det som en burde kunne oppnå gevinster.

En ytterligere bedring av utvinning og konsentratgehalter gir positivt tellende resultater. 2 % økt utvinning i sinkkretsen gir 50 tonn sinkkonsentrat = kr. 109 000 pr. år.

10.0 Alternative driftsresultat for 9 års drift på avbyggbar tonnasje 1 347 000 tonn

Alt. 1 (1000 kr.)

med full kapitaldekning.

Driftsinntekt, middel	kr. 29 273	195,15 kr./t
Driftskostnader	" 18 840	125,60 "
Kapitalkostnad	- " 18 748	<u>124,98 "</u>
Underskudd før skatt	- <u>kr. 8 315</u>	- <u>55,43 kr./t</u>

Alt. 2 (1000 kr)

med tilskudd malmleting.

Driftsinntekter	kr. 29 273	195,15 kr./t
Driftskostnader	" 18 840	125,60 "
Kapitalkostnad	" 16 584	110,56 "
Underskudd før skatt	- <u>kr. 6 151</u>	- <u>41,01 kr./t</u>

Alt. 3 (1000 kr)

med tilskudd malmleting og veganlegg.

Driftsinntekter	kr. 29 273	195,15 kr./t
Driftskostnader	" 18 840	125,60 "
Kapitalkostnad	" 11 593	77,29 "
Underskudd før skatt	- <u>kr. 1 160</u>	- <u>7,74 kr./t</u>

Med tillegg for økte malmreserver i h.h.til pkt. 9.5 og endret produksjonsopplegg pkt. 9.6 får en:

Årlig inntektsgrunnlag (1 000 kr.) (middel)	kr. 30 163
Driftskostnad midl. iflg. vedlegg 6:	kr. 18 840

Totalt 15 år: kr. 18 840 x 15	kr. 282 600
Tilleggsoppfaring spiral og tv.slag	
3 630 m á kr. 6 360	" 23 086
Investering 2 stk. trucker	" 2 800
	<u>kr. 308 486</u>
Driftskostnad pr. år	<u>kr. 20 566</u>

Med dette grunnlag med utgangspunkt i alt. 2 og 3:

Alt. 4 (1000 kr.)

med tilskudd malmleting.

Driftsinntekter	kr. 30 163	201,09 kr./t
Driftskostnader	" 20 566	137,11 "
Kapitalkostnad	" 14 137	94 25 "
Underskudd før skatt	- <u>kr. 4 540</u>	- <u>30,27 kr./t</u>

Alt. 5 (1000 kr.)

med tilskudd malmleting og veganlegg.

Driftsinntekter	kr. 30 163	201,09 kr./t
Driftskostnader	" 20 566	137,11 "
Kapitalkostnader	" 9 883	65,89 "
Underskudd før skatt	- <u>kr. 286</u>	- <u>1,91 kr./t</u>

Ut fra sensitivitetsvurderingen pkt. 9.4 er det beregnet en alternativ inntektsøkning på samlet (1000 kr.) kr. 2 597. Innregnes dette i ovenstående alt. 5 fås:

Alt. 6 (1000 kr.)

Driftsinntekter	kr. 32 760	218,40 kr./t
Driftskostnader	" 20 566	137,11 "
Kapitalkostnader	" 9 883	65,89 "
Overskudd før skatt	<u>kr. 2 311</u>	<u>15,40 kr./t</u>

10.1 Økonomisk betraktning.

I denne betenkningen har en som driftsalternativ valgt en In Situ malm-base bestående av den Cu-rike del fra nivå 850 m til + 25 % kjent profil samt den øvre Zn-rike del fra utgående ned til 850 m nivå. Dette er beregningsmessig funnet å være 1 347 000 tonn avbyggbar tonnasje.

Kapitalkostnadene er beregnet som for 1. betenkning med 7 % kostnadsstigning og 12 % kapitalrenter. Forseringskostnader for den Zn-rike malmreserven er innkalkulert. Det er benyttet kostnadsnivå årsskiftet 1984/85.

Heller ikke dette driftsalternativet kan gi et bedriftsøkonomisk positivt resultat. Beregningene av driftsalternativene under pkt.10.0 viser alternative resultat. Alternativ 4 gir i h.h. til vedlegg 13 en internrente på 13,4 %. Kun alternativ 6 gir et overskudd før skatt med en internrente på 17,4 % dersom en forutsetter:

- a) Tilskudd til malmleting og veganlegg.
- b) Økte produktpriser i h.h.til pkt. 9.4.
- c) Årlig 4 % produktprisstigning og 7 % kostnadsstigning.

Tilskuddet i h.h. til pkt.a representerer 40,4 mill. kr. Et driftsresultat tilsvarende alternativ 6 gir overskudd 2,3 mill.kr./år.

Med det valgte prisnivå på h.h.v. sink og kobber, vil en med likeverdig heving/senking av råmalmens metallgehalter få størst inntektsmessige svingninger på kobbergehaltens variasjoner. Dette er hovedårsaken til det svakere økonomiske resultat i denne betenkning. Det henvises til 1. betenkning pkt. 5.4 - Internrente med driftsresultat alternativ 3, som kan sammenlignes med denne betenkning, pkt. 10.0 alternativ 3 og/eller 5. Inntektsdifferansene er påtagelige.

Malm, 10. september 1985.


S.Tessem.

	Mengde m	Tid mnd.	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	
1. Serviceareal n. 700 m m/str.	60	4	—						
2. Kompr.stasjon --"-- "	10	1	—						
3. Iv.slag til malmsj.	25	1	—						
4. Siksak til n. 600 m 1:10	1 080	24	—	—	—				Gråberg - Vedl. 2 - 1. rappor 2 etapper
5. Malmsjakt n. 600 - 700	115	6	—	—	—				
6. Vent.stigort	350	4	—	—					
7. Vent.anlegg	10	2	—	—					
8. Feltort - malmsiksak	500	6	—	—					2 stuffer
9. Iverrslag til m.sjakt	100	2	—	—	—				3 stk.
10. Tipporter	150	3	—	—	—				3 stk.
11. Siksak n. 700 - 1020	2 240	48	—	—					
12. Malmsjakt	370	5	—	—					
13. Iv.slag til m.sjakt	370	5	—	—	—	—	—		
14. Div. mindre serviceanlegg	x	<	—	—	—	—	—		Strossing
15. Feltorter min.	250	5	—	—			—		Fordelt 2 perioder
16. Langh.boring før prod.start	20 000		—	—	—		—		) Strossebryting
17. Avbygning Cu-malm			—	—	—		—		)
18. Avbygning Zn-malm			—	—	—		—	—	)

Maskin- og utstyrsinvestering.

1.	2 stk. el.hydr. 2 boms rigg m/ dieseldr. H 125 (forhøyet pris jan. 85)	kr.	5 000 000
2.	1 stk. Simba H 221	"	1 060 000
3.	1 " Toro 350 D	"	1 378 000
4.	1 " Toro 350 D	"	1 378 000
5.	2 " landbrukstraktorer	"	318 000
6.	1 " reserveskuff Toro 350 D	"	53 000
7.	1 " hydr.maskin Cop 1238	"	180 000
8.	2 " ladeapp. - Anolit	"	159 000
9.	1 " 10 tonns traverskran	"	106 000
10.	4 " tappeluker m/ arr. + tipp	"	127 000
11.	2 " hovedventilatorer	"	212 000
12.	1 " Airtemp. inkl. koplingsskap 1100 kW	"	106 000
13.	6 " sekundærventilatorer	"	318 000
14.	Elektr. anlegg, se egen liste	"	848 000
15.	Brann + sikringsanlegg + beslysn. o.l.	"	85 000
16.	Div. utstyr serviceverksted	"	53 000
17.	2 stk. sentrifugal lensepumper 600 min. l. m/ 4" 30 kg ledning 1500 m	"	265 000
18.	1 " 40 m ³ ER 7 vannkjølt kompressor m/ etterkjøler	"	382 000
19.	3 " luftklokker ~ 2 m ³ m/ vannutsk.	"	21 000
20.	1 " minibuss -persontr.	"	212 000
21.	Telfonanlegg + div.	"	53 000
22.	Rørnett vann + luft 2500 m 1" + 1000 m 3" + 2" m/armatur	"	212 000
23.	Diverse gruveutst. m/ montasjer	"	1 060 000
	Sum	kr.	<u>13 586 000</u>

Beløpet fordeles på:

- 1. år kr. 11 336 000
- 2. år kr. 2 250 000

vedlegg 2.

Driftskostnader.

	9 produksjonsår									
1000 kr.	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år	9. år	10. år	
<u>Gruva:</u>										
Oppfaring	2 499	1 122	1 061	1 203	377	377	337	337	377	
Langhullsboring	88	140	140	158	197	197	197	197	197	
Lsting til silo - u.j.	280	398	398	398	398	398	398	398	398	
Sprengstoff-prod.	117	343	330	315	397	397	397	397	397	
Andre kostnader	376	376	376	376	376	376	376	376	376	
Sum materiell	3 390	2 379	2 305	2 450	1 705	1 705	1 705	1 705	1 705	
El.kraft 8 775 000 kW à kr. 0,18 (høynet 0,03)	1 579	1 570	1 579	1 579	1 579	1 579	1 579	1 579	1 579	
Lønn	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	
Sum Gruva	8 441	7 430	7 356	7 501	6 756	6 756	6 756	6 756	6 756	
<u>Oppredning:</u>										
(Valgt H.Ese's tall)										
Knuseri	106	150	150	150	150	150	150	150	150	
Maling (middel 9,85)	1 042	1 478	1 478	1 478	1 479	1 478	1 478	1 478	1 478	
Reagenser	688	975	975	975	975	975	975	975	975	
Filtrering	212	300	300	300	300	300	300	300	300	
Pumper	212	300	300	300	300	300	300	300	300	
Diverse	106	150	150	150	150	150	150	150	150	
Sum materiell	2 366	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	
Energiutg.	793	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	1 125	
Lønn	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	
Sum Oppredning	5 021	6 340	6 340	6 340	6 340	6 340	6 340	6 340	6 340	
<u>Administrasjon:</u>										
Lønn (uendret antall)	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	
Fellesutg.	516	516	516	516	516	516	516	516	516	
Sum driftsutg. eks. frimmedytel- ser og invester- inger	15 521	15 829	15 755	15 900	15 155	15 155	15 155	15 155	15 155	

Sammenstilling driftskostnader inkl. fremmedytelser (1984/85 kroner).

	1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år	9. år	10. år	Middel år
<u>Gruvekostnad:</u>											
Materiell											
Energi	3 390	1 579	1 579	2 305	2 405	1 705	1 705	1 705	1 705	1 705	
Lønne	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	3 472	
Sum kroner	8 441	7 430	7 430	7 356	7 501	6 756	6 756	6 756	6 756	6 756	7 178
Kr./tonn	79,79	49,53	49,53	49,04	50,01	45,04	45,04	45,04	45,04	45,04	47,78
<u>Oppredningskostnad:</u>											
Materiell											
Energi	2 366	793	1 125	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	3 353	
Lønn	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	1 862	2 308	2 308	2 308	2 308	
Sum kroner	5 021	6 340	6 340	6 340	6 340	6 340	5 811	5 811	5 811	5 811	6 193
Kr./tonn	47,47	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,26	42,68
<u>Transport, fremmedytelse:</u>											
R.malm	1 906	2 703	2 703	2 703	2 703	2 703	2 703	2 703	2 703	2 703	
Produkter	230	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
Vegvedl.hold	260	370	370	370	370	370	370	370	370	370	
Sum kroner	2 396	3 423	3 423	3 423	3 423	3 423	3 423	3 423	3 423	3 423	3 309
Kr./tonn	15,97	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,82	22,06
<u>Administrasjon:</u>											
Lønn	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	1 543	
Fellesutg.	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	
Sum felles	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059
Kr./tonn	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73	13,73
Totalt, kroner	17 917	19 252	19 252	19 252	19 252	18 578	18 578	18 578	18 578	18 578	18 739
kr./tonn	169,36	128,35	128,35	128,35	128,35	123,85	123,85	123,85	123,85	123,85	126,25

Kapitalbehov

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

Økt 6 % i grunnlag	-2. år	-1. år	+ 1. år	2. år	3. år	7 %	7 % + 12 %
P.1 Synk 1700 m	6 360	2 440				9 599	14 632
- 10 %	5 725	2 200				8 639	13 169
- 20 %	5 090	1 950				7 679	11 706
P.2 Diabor 5000 m		2 010				2 301	3 233
- 10 %		1 810				2 071	2 910
- 20 %		1 610				1 841	2 586
P.3 Undersøk.ort		410				469	659
- 10 %		370				422	593
- 20 %		330				375	527
P.4 Kraft - 200	1 010					1 081	1 701
- 10 %	910					973	1 530
- 20 %	810					865	1 361
P.5 Veganlegg		10 600	17 600			33 696	44 095
- 10 %		9 544	15 840			30 326	39 686
- 20 %		8 480	14 080			26 957	35 276
P.6 Brakker etc.			160			196	246
- 10 %			145			176	221
- 20 %			130			157	197
P.7 V.V.S.			530			649	814
- 10 %			480			584	733
- 20 %			425			519	651
P.8 Oppredn.			8 290			10 155	12 739
- 10 %			7 460			9 140	11 465
- 20 %			6 630			8 124	10 191
P.9 Gruveutst.			11 336	2 250		16 835	20 722
- 10 %			10 200	2 025		15 152	18 650
- 20 %			9 070	1 800		13 468	16 578
P.10 Tilredn. 1.år			4 616			5 655	7 093
- 10 %			4 150			5 090	6 384
- 20 %			3 700			4 524	5 674
P.11 Oppfaring og øvrig tilredning medtatt i drift-kostnad (se vedlegg 3 og 4)							
St P.1-P.10	(7 886)	(17 700)	(52 102)	(2 949)		80 636	105 934
- 10 %	(7 099)	(15 937)	(46 887)	(2 654)		72 572	95 341
- 20 %	(6 313)	(14 162)	(41 693)	(2 359)		64 509	84 747
- 35 %	(5 900)	(12 370)	(34 035)	(1 800)			68 857

Tallene i parentes tillagt 7 % årlig stigning.

----- Omregningsnettets kalkyle ekskl. kapitalkostnader. -----

År	R.malm	Zn-kons.	Cu-kons.	Salgsinntekt	Driftskost.	Inv.	Cash-flow	Nåverdi til 2. år	Cash - flow Nåverdi med økt inntekt iflg. pkt.9.4
2. år	105 790	1 567	10 052	23 221	17 917	530	4 774	4 774	7 373
3. år	150 000	3 500	12 540	31 815	19 252	530	12 033	10 744	13 063
4. år	150 000	3 500	12 540	31 815	19 552	530	12 033	9 593	11 663
5. år	150 000	5 316	11 340	32 733	19 252	530	12 950	9 218	11 067
6. år	150 000	4 224	10 378	28 775	18 578	530	9 667	6 144	7 794
7. år	150 000	4 224	10 378	28 775	18 578	530	9 667	5 485	6 959
8. år	150 000	4 224	10 378	28 775	18 578	530	9 667	4 898	6 213
9. år	150 000	4 224	10 378	28 775	18 578	530	9 667	4 373	5 548
10. år	150 000	4 224	10 378	28 775	18 578	530	9 667	3 904	4 953
	1 305 790	35 003	98 332	263 458	168 563	4 770	90 125		74 631
Middel	150 000	3 889	10 926	29 273	18 729	530	10 014		
Sum nåverdi								59 133	

Omregnet Cash-flow til nåverdi pr. 2. år gir for kapitaldekning kr. 59 133 000

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 4		1 4640		2 0736		2 8560		3 8416	
- 3	7 379	1,3310	9 809	1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	15 460	1 2100	18 707	1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	42 532	1,1000	46 785	1,2000		1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000		1,0000	
	- 67 612		-77 551						
1	5 305	0,9091	4 823	0,8333		0,7692		0,7143	
2	12 563	0,8264	10 382	0,6944		0,5917		0,5102	
3	"	0,7513	9 439	0,5787		0,4552		0,3644	
4	13 481	0,6830	9 207	0,4823		0,3501		0,2603	
5	10 197	0,6209	6 331	0,4019		0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	5 756	0,3349		0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	5 233	0,2791		0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	4 757	0,2326		0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	4 324	0,1938		0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	94 897		60 252						
Nåverdi:	27 285		17 299						

Internrente: 6,1 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år

Produktprisstigning 0 %

Kostnadsstigning 0 %

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3	0	1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	10 600	1 2100	12 826	1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	42 532	1,1000	46 785	1,2000		1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000		1,0000	
	- 55 482		-61 861						
1	Som alt. I	0,9091	Som alt. I	0,8333		0,7692		0,7143	
2		0,8264		0,6944		0,5917		0,5102	
3		0,7513		0,5787		0,4552		0,3644	
4		0,6830		0,4823		0,3501		0,2603	
5		0,6209		0,4019		0,2693		0,1859	
6		0,5645		0,3349		0,2072		0,1328	
7		0,5132		0,2791		0,1594		0,0949	
8		0,4665		0,2326		0,1226		0,0678	
9		0,4241		0,1938		0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	94 897		60 252						
Nåverdi:	39 415		1 609						

Internrente: 9,8 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år.

Produktprisstigning 0 %

Kostnadsstigning 0 %

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3	0	1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	0	1 2100		1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	42 532	1,1000	46 785	1,2000	51 038	1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000	
	- 44 782		-49 035		-53 288				
1	Som alt. I	0,9091	Som alt. I	0,8333	4 421	0,7692		0,7143	
2		0,8264		0,6944	8 724	0,5917		0,5102	
3		0,7513		0,5787	7 270	0,4552		0,3644	
4		0,6830		0,4823	6 502	0,3501		0,2603	
5		0,6209		0,4019	4 098	0,2693		0,1859	
6		0,5645		0,3349	3 415	0,2072		0,1328	
7		0,5132		0,2791	2 845	0,1594		0,0949	
8		0,4665		0,2326	2 372	0,1226		0,0678	
9		0,4241		0,1938	1 976	0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	94 897		60 252		41 623				
Nåverdi:	50 115		11 217		-11 665				

Internrente: 14,8 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år.

Produktprisstigning 0 %

Kostnadsstigning 0 %

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3	7 370	1,3310	9 809	1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	15 460	1 2100	18 707	1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	45 532	1,1000	46 785	1,2000		1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000		1,0000	
	- 67 612		-77 551						
1	4 978	0,9091	4 528	0,8333		0,7692		0,7143	
2	12 370	0,8264	10 223	0,6944		0,5917		0,5102	
3	12 204	0,7513	9 169	0,5787		0,4552		0,3644	
4	13 057	0,6830	8 918	0,4823		0,3501		0,2603	
5	8 953	0,6209	5 558	0,4019		0,2693		0,1859	
6	8 528	0,5645	4 814	0,3349		0,2072		0,1328	
7	8 033	0,5132	4 123	0,2791		0,1594		0,0949	
8	7 460	0,4665	3 480	0,2326		0,1226		0,0678	
9	6 800	0,4241	2 884	0,1938		0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	82 383		53 697						
Nåverdi:	14 771		- 23 854						

Internrente: 3,9 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år.

Produktprisstigning: 4 %

Kostnadsstigning : 7 %

Skjema for beregning av intern rente.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3		1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	10 600	1 2100	12 826	1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	42 523	1,1000	46 785	1,2000		1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000		1,0000	
	- 55 382		-61 861						
1	Som alt. IV.	0,9091	Som alt. IV.	0,8333		0,7692		0,7143	
2		0,8264		0,6944		0,5917		0,5102	
3		0,7513		0,5787		0,4552		0,3644	
4		0,6830		0,4823		0,3501		0,2603	
5		0,6209		0,4019		0,2693		0,1859	
6		0,5645		0,3349		0,2072		0,1328	
7		0,5132		0,2791		0,1594		0,0949	
8		0,4665		0,2326		0,1226		0,0678	
9		0,4241		0,1938		0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	82 383		53 697						
Nåverdi:	27 001		- 8 164						

Interrente: 7,5 %.

Foritsetning produksjonsstart 2. år.

Produktprisstigning: 4 %

Kostnadsstigning : 7 %

Alt. VI.
Ekskl. malmleting
Ekskl. veganlegg.

Skjema for beregning av intern rente.

Vedlegg 12.

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3		1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2		1 2100		1,4400		1,6900		1,9900	
- 1	42 532	1,1000	46 785	1,2000	51 038	1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000	
	- 44 782		-49 035		-53 288				
1	Som alt. IV	0,9091	Som alt. IV	0,8333	4 148	0,7692		0,7143	
2		0,8264		0,6944	8 590	0,5917		0,5102	
3		0,7513		0,5787	7 062	0,4552		0,3644	
4		0,6830		0,4823	6 297	0,3501		0,2603	
5		0,6209		0,4019	3 598	0,2693		0,1859	
6		0,5645		0,3349	2 856	0,2072		0,1328	
7		0,5132		0,2791	2 242	0,1594		0,0949	
8		0,4665		0,2326	1 735	0,1226		0,0678	
9		0,4241		0,1938	1 318	0,0943		0,0434	
10		0,3855		0,1615		0,0725		0,0346	
11		0,3505		0,1346		0,0558		0,0247	
12		0,3186		0,1122		0,0429		0,0176	
13		0,2897		0,0935		0,0330		0,0126	
14		0,2633		0,0779		0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	82 383		53 697		37 846				
Nåverdi:	37 601		4 662	-	15 442				

Internrente: 12,1 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år.
 Produktprisstigning: 4 %
 Kostnadsstigning : 7 %

År	Strømning	Diskontert med 10 %		Diskontert med 20 %		Diskontert med 30 %		Diskontert med 40 %	
		Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp	Faktor	Beløp
- 3		1,3310		1,7280		2,1970		2,7440	
- 2	10 600	1 2100	12 826	1,4400	15 264	1,6900		1,9900	
- 1	42 523	1,1000	46 785	1,2000	51 028	1,3000		1,4000	
0	2 250	1,0000	2 250	1,0000	2 250	1,0000		1,0000	
	- 55 382		-61 861		- 68 542				
1	5 004	0,9091	4 549	0,8333	4 170	0,7692		0,7143	
2	12 563	0,8264	10 382	0,6944	8 723	0,5917		0,5102	
3	12 563	0,7513	9 439	0,5787	7 270	0,4552		0,3644	
4	10 197	0,6830	6 964	0,4823	4 918	0,3501		0,2603	
5	9 695	0,6209	6 020	0,4019	3 896	0,2693		0,1859	
6	"	0,5645	7 472	0,3349	3 247	0,2072		0,1328	
7	"	0,5132	4 975	0,2791	2 706	0,1594		0,0949	
8	"	0,4665	4 522	0,2326	2 255	0,1226		0,0678	
9	"	0,4241	4 112	0,1938	1 878	0,0943		0,0434	
10	"	0,3855	3 737	0,1615	1 565	0,0725		0,0346	
11	"	0,3505	3 398	0,1346	1 305	0,0558		0,0247	
12	"	0,3186	3 089	0,1122	1 088	0,0429		0,0176	
13	"	0,2897	2 808	0,0935	906	0,0330		0,0126	
14	"	0,2633	2 553	0,0779	755	0,0254		0,0090	
15		0,2394		0,0649		0,0195		0,0064	
16		0,2176		0,0541		0,0150		0,0046	
17		0,1978		0,0451		0,0116		0,0033	
18		0,1799		0,0376		0,0089		0,0023	
19		0,1635		0,0313		0,0068		0,0017	
20		0,1486		0,0261		0,0052		0,0012	
	140 860		74 020		44 682				
Nåverdi:	85 478		12 159	-	23 860				

Internrente: 13,4 %

Forutsetning produksjonsstart 2. år.
0 % produktpris og kostnadsstigning.
Malmbase: 2,04 mill. tonn.