



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 910	Intern Journal nr 158/88	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr STF 36 F86099	Oversendt fra Li-Stein A/S	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Lidal Skiferindustri A/S. Produksjonsutvidelse. Del 3, av større rapportbunke. (BV 908-915)				
Forfatter Kai Nielsen		Dato 19.12 1986	Bedrift SINTEF Avd. for Bergteknikk NTH	
Kommune Lierne	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 19232	1: 250 000 kartblad
Fagområde Økonomisk	Dokument type		Forekomster Dalbekken = Kingen	
Råstofftype Byggingstein	Emneord Skifer Kvartsitt			
Sammendrag Lidal Skiferindustri produserer 10 - 15.000 m2 skifer pr år, og dette er for lite til regningssvarende drift. Bedriften har også vanskelige produksjonsforhold med lav mekanisering, utilfredsstillende materialhåndtering og trange produksjonslokaler. SINTEF har deltatt i en prosjektgruppe som har sett på mulighetene og forutsetningene for å etablere en lønnsom drift. Den foreliggende rapporten behandler brytningsopplegg og utstyr i skiferbruddet og skisserer et forslag til nytt produksjonsanlegg med utstyr for bearbeiding av produktene. Det er satt opp kalkyler for utstyrsinvesteringer og driftskostnader for en produksjon på 50.000 m2 skiferprodukter pr. år.				

PRODUKSJONSUTVIDELSE

LIDAL SKIFERINDUSTRI A/S

1986-12-19

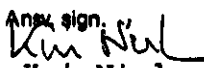
SINTEF

AVD. FOR BERGTEKNIKK



RAPPORT
RAPPORT
RAPPORT

N - 7034 Trondheim-NTHTelefon: (07) 59 30 00
Telefax: 55 620 SINTEF N
Telefax: (07) 59 24 80

Rapportens tittel	Dato
LIDAL SKIFERINDUSTRI A/S PRODUKSJONSUTVIDELSE	1986-12-19
Saksbehandler/forfatter	Antall sider og bilag
KAI NIELSEN	10 s.
Avdeling	Ansk. sign.
for bergteknikk	 Kai Nielsen
ISBN nr.	Prosjektnummer
	366505
	Priisgruppe

Oppdragsgiver	Oppdr.givers ref.
LIDAL SKIFERINDUSTRI A/S	Siv.ing. Otto Finvik

Ekstrakt

Lidal Skiferindustri produserer 10-15.000 m² skifer pr. år, og dette er for lite til regningssvarende drift. Bedriften har også vanskelige produksjonsforhold med lav mekanisering, utilfredsstillende materialhåndtering og trange produksjonslokaler.

SINTEF har deltatt i en prosjektgruppe som har sett på mulighetene og forutsetningene for å etablere en lønnsom drift.

Den foreliggende rapporten behandler brytningsopplegg og utstyr i skiferbruddet og skisserer et forslag til nytt produksjonsanlegg med utstyr for bearbeiding av produktene. Det er satt opp kalkyler for utstyrsinvesteringer og driftskostnader for en produksjon på 50.000 m² skiferprodukter pr. år.

Stikkord på norsk**Indexing Terms: English**Gruppe 1
Gruppe 2
Egenvalgte
stikkord

Bergteknikk	Rock and Mineral Eng.
Gruve	Mining
Kvartsittskifer	Quartzitic shale
Brytning	Excavation
Diamantsaging	Diamond sawing

LIDAL SKIFERINDUSTRI A/S.

PRODUKSJONSUTVIDELSE.

Innledning.

Lidal Skiferindustri A/S driver produksjon av skifer fra et brudd ved Dalbekken i Sørli. Bearbeidingen foregår under nokså anstrengte forhold i et trangt produksjonsanlegg på Jule, ca. 25 km fra bruddet.

Bedriften klarer i dag ikke å produsere mer enn maksimalt 10-15.000 m² heller, trappetrinn o.l. pr. år. Dette er for lite til at bedriften kan lønne seg, og den økonomiske situasjonen er blitt stadig vanskeligere.

Etter initiativ fra lokale krefter og Næringsavdelingen i Nord-Trøndelag Fylkeskommune, har man opprettet en gruppe som skal undersøke mulighetene og forutsetningene for å etablere en lønnsom drift. Gruppen har bestått av:

Sivilingeniør Otto Finvik, Lidal Skiferindustri A/S
Siviløkonom Jostein H. Gimse, Firma J.H. Gimse A/S, Sandvika
Bergingeniør Kai Nielsen, SINTEF Avd. for bergteknikk

Gruppen hadde et planleggingsmøte og foretok en befaring av anleggene 1.-2.10. Fylkesgeolog Hembre deltok også på dette møtet.

Senere har gruppen hatt et møte i Trondheim 4.11. hvor man også hadde diskusjoner med hr. de Wejs som representerer det hollandske firmaet som hittil har kjøpt produksjonen. Etter arbeidsgruppens mening, har firma de Wejs Veendam b.v. betalt under reell markedspris for kvartsittskiifer av Lidaltypen.

Undertegnede deltok også sammen med en del av de ansatte i Lidal Skiferindustri på en ekskursjon til skiferbedriften i Offerdal nær Østersund 27.-28.11. Otto Finvik og undertegnede fikk da også en gjennomgang av en del tekniske spørsmål i forbindelse med planlegging av nytt produksjonsanlegg på Jule og utvidet produksjon i bruddet.

Som utgangspunkt for planleggingen har man gått ut fra at produksjonsanlegget blir lagt på Jule i tilknytning til et såkalt industritun som tenkes utviklet der. Dette vil gi rasjonaliseringsgevinster i det en rekke felles funksjoner og hjelpeanlegg bør kunne utnyttes av flere bedrifter.

Lidal Skiferindustri vil derfor kunne kjøpe de fleste administrative funksjoner som regnskap, fakturering, innkjøp, kontortjenester o.l.

Målsetting.

En del viktige forutsetninger for planleggingen har vært:

- Man tar sikte på å bygge opp en bedrift med sikre arbeidsplasser i stedet for å prøve å få laget flest mulig arbeidsplasser på papiret.
- Planene baserer seg på en årsproduksjon på 50.000 m², med utvidelsesmuligheter dersom markedet tillater det.
- For å få en billig og rasjonell produksjon, må det lages et anlegg og en prosess med best mulig materialflyt. I dag kreves alt for mye urasjonell håndtering av skiferen i produksjonen.
- Investeringene må holdes så lave som mulig for å redusere de "faste" kapitalkostnadene. Man må altså satse på nødvendig og riktig utstyr, og ikke på utstyr som ut fra en ufullstendig vurdering synes "greit å ha".

- Etter hvert som produksjonen bygges opp og bedriftens inntjening sikres, vil man utvikle en bedrift som driver teknologisk avansert produksjon for å styrke konkurransevnen på lang sikt.

Brytningen.

Forekomsten ligger meget gunstig til for en rasjonell og enkel brytning, og reservene er meget store. Det vises i denne forbindelse til Otto Finviks rapport "Skiferreserver i Dalbekken" som er utarbeidet høsten 1986.

Ut fra de erfaringene man har i Lidal, får man ca. 10 m² skiferprodukter av hver fast m³ stein som tas ut i bruddet. En årsproduksjon på 50.000 m² medfører da uttak av 5000 fm³. Dersom man regner en spesifikk vekt på 2,6, utgjør dette 13.000 tonn, hvilket er meget beskjedent sett i sammenheng med f.eks. pukkproduksjon eller brytning av andre mineralske råstoffer.

Brytningen gjøres i dag med håndholdt bormaskin, forsiktig sprengning og lasting med hjullaster.

Jordavdekningen gjøres med hydraulisk gravemaskin som leies inn.

Den fremtidige brytningen vil i prinsippet skje som i dag, men først og fremst må boringen mekaniseres og gjøres mer arbeidsmiljøvennlig. Skiferen er en kvartsittskiifer, og det er derfor ikke riktig på sikt å bruke tørrboring med håndholdte maskiner.

Boringen vil best kunne gjøres med en beltegående pallborrigg som kan bore 36-50 mm hull. En slik rigg bør kjøpes brukt, og man får ta stilling til pneumatisk eller hydraulisk boring ut fra de aktuelle tilbud som foreligger når kjøp skal vurderes.

Det finnes også pallboraggregater som tilleggsutstyr til en rekke lastemaskiner.

Lasting og intern transport av skiferblokk, tvilsstein og skrot kan mest rasjonelt skje med hjullaster. Denne må være forholdsvis tung for å få tilstrekkelig lastekraft, og dette medfører en meget betydelig overkapasitet som kan brukes til bl.a. intern transport.

En passende laster vil veie ca. 20 tonn, slik at den kan håndtere blokker opp til 4-5 tonns vekt. Det finnes et betydelig tilbud på meget gode brukte maskiner.

Det skytes i dag med blå rørladninger og momenttennere i borhull som vanligvis er opp til 1,6 m dype. Borhullsavstanden er ca. 50 c/c. Rørladningene har dimensjon 17x500 mm og inneholder ca. 100 gram sprengstoff.

Selv med denne svake ladningen observerte man ved befaringen 2.10. betydelige rissdannelser langs gjenstående hullpiper, og man fant rester av tennerledning og plast fra ladningsshylsene presset inn i rissene. Dette tyder på at rissene har blitt åpnet under sprengningen og siden lukket seg når gasstrykket fra detonasjonen avtar. Det er derfor en del sprengningskader i skiferen, og dette fører til øket svinn og mindre effektivitet, da særlig i forbindelse med splittingen.

Man må derfor finne frem til en bedre sprengningspraksis. Dette kan kanskje gjøres ved å øke hulldiameteren slik at koblingen mellom sprengstoff og fjell blir dårligere.

En annen mulighet kan være bruk av såkalt Isanol-sprengstoff, som er vanlig ANFO (ammoniumnitrat/olje) fortynnet med små kuler av ekspandert polystyren (Isopor). På anlegg brukes blandinger helt ned til 20/70 ANFO/Isopor målt i vol%. Isanol blir forøvrig også brukt i Offerdal, og det ble opplyst at man blandet 50/50 og fordemmet hullene.

Transport Dalbekken-Jule.

Denne transporten gjøres i dag av en entreprenør, og dette vil sikkert være den beste og mest rasjonelle løsningen også ved en utvidet produksjon.

Man regner med at halvparten av steinen som tas ut i bruddet er skiferblokk som er egnet til videre bearbeidelse. Transport-behovet blir derfor ca. 6500 tonn pr. år.

P.g.a. teleløsning og dårlige vegforhold ved kraftig regnvær, kan ikke transporten gå uhindret hele året. Dette forholdet bør tas med i vurderingene av det endelige driftsopplegget i bruddet. Det er et åpent spørsmål om man skal satse på helårs-drift eller sesongproduksjon.

Bearbeiding og produksjonsanlegg.

Et forslag til utforming og innredning av en ny produksjonshall på Jule er vist i Vedlegg 1. Dette er i hovedsak basert på diskusjoner mellom Otto Finvik og undertegnede 27.11., samt besøket ved Offerdal Skifferindustri 28.11..

For å spare investeringer både i bygg og utstyr, er det forutsatt at klyvingen skal gå på to skift med i alt 8 personer. Beregnet ytelse vil da måtte være ca. 4 m²/time mot ca. 2 m²/time i dag. Dette regner man med å oppnå ved en bedre materialflyt og bedre utstyr bl.a. løftebord med svingskive, rullebaner og bruk av trykklufthammere som hjelp i tillegg til hammer og kiler.

Klyvingen vil likevel bli en kritisk faktor, og det er svært viktig at dette produksjonstrinnet blir lagt opp mest mulig rasjonelt og effektivt, da bedriften ellers neppe vil ha noen fremtid.

Dersom man ikke finner å kunne la klyvingen gå på to skift, vil arealet i hallen måtte økes med anslagsvis 150-200 m², og i tillegg vil man måtte investere i fire ekstra løftebord, lengre rullebaner etc.

Videre har man tatt sikte på at saging av flis vil utgjøre hovedproduktet, slik at det installeres egen saglinje for dette.

I tillegg anskaffes egnet sagutstyr for produksjon av trinn og spesialprodukter, samt utstyr for hugging av murstein o.l.

Endelig valg av produkter og utstyr vil måtte gjøres etter en nøyere vurdering av markedene, bl.a. ut fra de kontakter Jostein Gimse har opparbeidet i Tyskland.

Ved planlegging av selve produksjonshallen, er det viktig at man setter av plass til utvidelse, fortrinnsvis i lengderetning. En slik utvidelse vil være helt nødvendig for en eventuell produksjonsøkning til f.eks. 80-100.000 m².

Man har ikke gått inn på detaljer som arrangement av vannrenner for spylevann fra sagingen, slamfangere, valg av klimasystem osv., da dette ligger utenfor rammen av et forprosjekt av denne typen.

Bemanning.

Arbeidsstyrken skal konsentreres om produksjonen, i det de fleste administrative tjenester forutsettes kjøpt av et servicekontor på stedet.

I tillegg til en teknisk, administrativ og markedsansvarlig leder, tar man sikte på følgende bemanning:

- 8 stk. på klyving
- 2 stk. på flissaging
- 2 stk. på sortering

- 2 stk. på materialhåndtering innen anlegget
- 2 stk. på spesialordre, pakking og diverse
- 3 stk. i bruddet

I alt gir dette tyve ansatte på anlegget, hvilket er det maksimale som kan bæres av den planlagte produksjonen.

En del av arbeidsplassene er egnet for både kvinner og menn, men enkelte jobber kan nok medføre en del tungt fysisk arbeid.

Kalkyle.

For å få en størrelsesorden på inntektsgrunnlaget velges en gjennomsnittlig salgspris på 140 kr/m² eks. pakking levert anlegget på Jule. Dette er antakelig en realistisk eksportpris ut fra de opplysninger man hittil har klart å fremskaffe, bl.a. fra De Wejs.

Prisene på hjemmemarkedet er nok noe høyere, men det meste av salget vil måtte baseres på eksport.

Salgsinntektene blir da: 50.000 m² á 140 kr = 7 mill. kr/år.

Beregningene av utstyrsinvesteringer i bruddet og på Jule, er basert på forespørsler til en rekke leverandører, og kan kort settes opp slik:

Utstyrsinvesteringer i bruddet:

- 1 pallborrigg med kompressor (brukt)	: kr.	600.000
- 1 20-tonns hjullaster (brukt)	: kr.	700.000
- 1 hydraulisk slaghammer	: kr.	150.000
- 1 spise/velferdsbu (antatt)	: kr.	500.000
- 1 plasthall e.l. (antatt)	: kr.	500.000
- diverse, telefon avløp etc. (antatt)	: <u>kr.</u>	<u>150.000</u>

SUM : kr. 2.600.000

Utstyrsinvesteringer i produksjonen:

- 1 hydraulisk slaghammer	: kr. 150.000
- 1 gaffeltruck, 3-4 tonns kap. (brukt)	: kr. 200.000
- 1 liten hjullaster (brukt)	: kr. 200.000
- 1 saglinje for flis	: kr. 1.260.000
- 1 sag for trinn o.l.	: kr. 560.000
- 1 maskin for hugging (antatt)	: kr. 300.000
- 4 løftebord alt inkl.	: kr. 200.000
- rullebaner, kraner etc. (antatt)	: <u>kr. 300.000</u>

SUM : kr. 3.170.000

Når det gjelder investeringene i saglinje for flis og sag for trinn og spesialoppdrag, er disse basert på tilbud fra van Voorden b.v. i Holland. Tilbudene gjelder ab werk, så man har doblet tilbudsprisen for å dekke opp for transport, forsikring, montering inkl. el.anlegg, igangkjøring osv. Det er regnet med kurs 1 HF1 = 3,50 NOK.

Samlet investering i utstyr for brytning og produksjon blir da 5,770 mill. kr.

I tillegg kommer bygging av selve produksjonsanlegget med et areal på 1080 m². Dette kan synes stort, men det viser seg i praksis at materialhåndtering og mellomlagring av produkter i arbeid, krever stor plass dersom produksjonen skal gå med god effekt og akseptable kostnader.

Investeringskostnadene for et slikt bygg er vanskelig å beregne på det nåværende tidspunkt, da de bl.a. avhenger av utbyggingen av resten av industritunet på Jule.

Det vil dessuten bli nødvendig med anslagsvis kr. 500.000 til planlegging og detaljprosjektering av et eventuelt anlegg med utstyr.

I denne forbindelse er det viktig å skaffe best mulig grunnlag både for teknisk og markedsmessig planlegging gjennom studiebesøk, kontakt med leverandører av utstyr osv.

Beregning av driftskostnadene for brytning og produksjon er basert delvis på erfaringstall fra Lidal, erfaringstall fra gruver og anlegg og skjønnsmessige anslag for en del mindre poster. I det man viser til nærmere spesifikasjoner i Vedlegg 2, blir driftskostnadene:

- Lønn, 20 personer á 175.000 kr/år	: kr. 3.500.000
- Materialkost, boring i bruddet	: kr. 260.000
- Sprengning	: kr. 170.000
- Lasting	: kr. 250.000
- Transport Dalbekken - Jule	: kr. 260.000
- Bearbeiding	: kr. 150.000
- Øvrige driftsmaterialer	: kr. 100.000
- Strøm	: kr. 150.000
- Leietjenester, brytning og produksjon	: kr. 100.000
- Leietjenester, administrasjon	: kr. 150.000
- Forsikring	: kr. 100.000
- Markedsføring	: kr. 150.000
- Uspesifisert	: <u>kr. 50.000</u>
SUM	: <u>kr. 5.390.000</u>

Med en salginntekt på 7 mill. kr. som er beregnet foran, blir det da igjen 1,6 mill. kr/år til å dekke "husleie", kapital-kostnader og avskrivning av det maskinelle utstyr.

Kalkylene for utstyrsinvesteringer og driftskostnader er selvsagt noe usikre innenfor et slikt forprosjekt, og de kan muligens reduseres 5-10 % ved en grundigere kalkyle basert på konkurrerende tilbud, detaljerte materialspekifikasjoner etc.

Det er likevel klart at lønnskostnadene blir tunge, men samtidig synes det rimelig å regne med en så høy lønnsandel som 50% av de totale produksjonskostnader inkl. kapital og avskrivning i en såpass arbeidsintensiv produksjon.

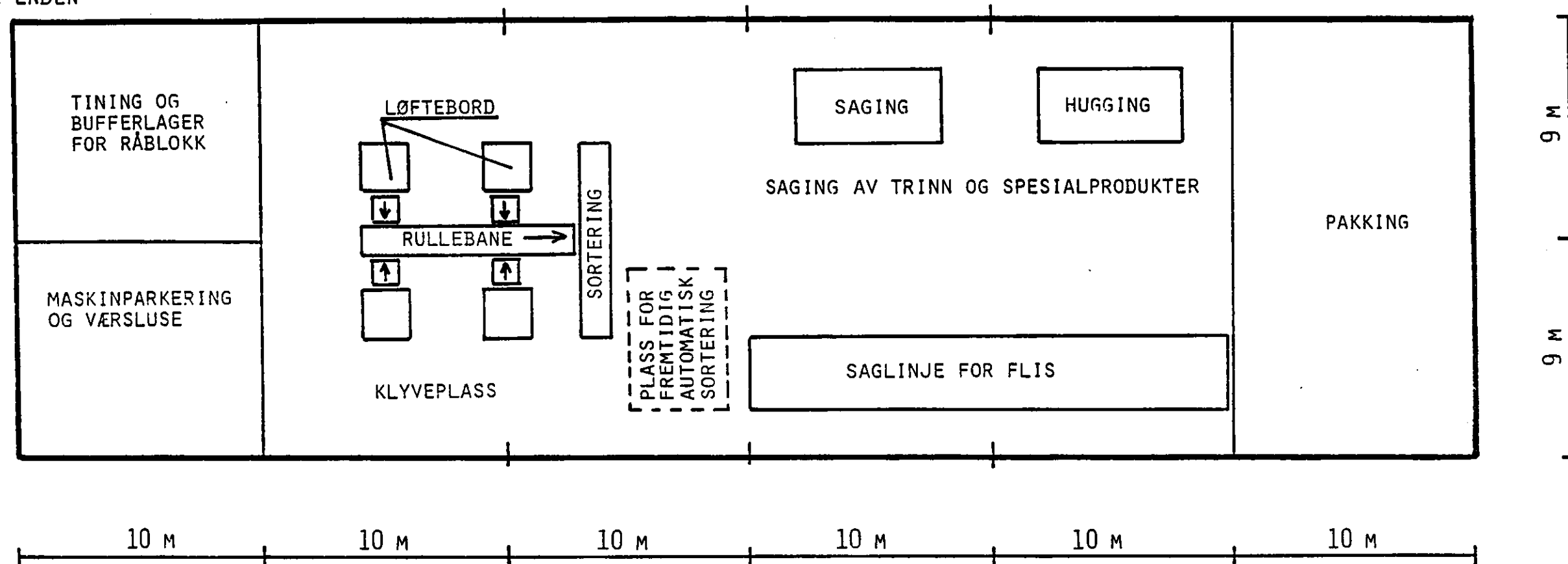
Nøkkelen til etablering av en lønnsom bedrift blir derfor kostnadene for anlegg og drift av selve produksjonshallen. Disse vil avhenge av hvem som skal bygge og eie anlegget, samt finansieringen av dette.

Likeledes vil finansieringen av utstyret i bruddet og i produksjonen spille en viktig rolle.

Det blir derfor nødvendig å gå nærmere inn på både produksjonsopplegget, investeringssiden, bemanningsplanen og finansieringen av anlegget for å optimalisere disse.

Likevel gir dette forprosjektet grunn til optimisme når det gjelder mulighetene til å få i gang en lønnsom produksjon, basert på de betydelige skifer-ressursene og den kompetanse som allerede finnes i bedriften.

BYGGET MÅ HA
UTVIDELES-
MULIGHETER I
DENNE ENDEN



LIDAL SKIFERINDUSTRI A/S

PRODUKSJONANLEGG

M : 1:200

AREAL : 1030 m²

Underlag for beregning av driftskostnader.

Materialforbruket inkluderer også service og vedlikehold av utstyr og maskiner der dette ikke er spesifisert.

Lønnskostnader:

Antar en gjennomsnitts lønn pr. ansatt på 175.000 kr/år inklusive sosiale kostnader. Lønnen bør være sammensatt av en fastlønnsandel og en produksjonavhengig andel.

Lønnen til lederen kan antagelig med fordel også gjøres delvis avhengig av produksjonen eller salgsinntekten.

Boring:

Boringen vil bli som i dag med en borhullsavstand på ca. 50 c/c. Det antas videre en gjennomsnittlig forsetning på 0,9 m og et gjennomsnittlig hulldyp på 1,5 m. Det bør videre vurderes å gå opp til større diameter enn idag.

Blokkene vil fortrinnsvis begrenses av slepper og stikk, men det regnes likevel med 50% ekstra boring langs sidekanter.

Spesifikk boring: $(0,5 \times 0,9)/1,5 = 0,3 \text{ fm}^3/\text{bormeter}$.

Årlig boring: $5000 \text{ fm}^3/0,3 \text{ fm}^3/\text{bormeter} = 17.000 \text{ bormeter}$.

Regner en netto borsynk på 60 cm/min, og da blir netto bortid: $17.000/(0,6 \times 60) = 472 \text{ timer}$, og brutto bortid ca. 900 timer pr. år. En enkel, beltegående borrygg med en mann er mer enn tilstrekkelig for denne boringen.

VEDLEGG 2.2

Kvartsittskiferen er slitende, selv om borsynken forutsettes å bli ganske god. Regner derfor 8 kr/bormeter i kostnader for borutstyr med hulldiameter 40-50 mm. Total materialkost settes til 15 kr/bormeter, og de årlige kostnadene eks. lønn blir da: 17.000 bormeter x 15 kr/bormeter = kr. 260.000.

Sprengning:

Bruker i dag røde og blå rørladninger med elektrisk momenttenning. Som nevnt foran, bør man vurdere å gå over til selvblandet Isanol-sprengstoff.

Enhetsprisen for rørladning 17x500 mm : 5 kr/stk.

Enhetsprisen for momenttenner : 5 kr/stk.

Med en gjennomsnittlig hullengde på 1,5 -1,6 m, må man skyte ca. 11.000 borhull i året. Lades hvert hull med 2 stk. rør og en tenner, blir sprengstoffkostnadene:

11.000 momenttennere á kr. 5	: kr. 55.000
22.000 rørladninger á kr. 5	: kr. 110.000
Diverse materiell (anslått)	: <u>kr. 5.000</u>
SUM	: <u>kr. 170.000</u>

Tennerkostnadene er høye, så det ville ligge en del besparelser i å øke hulldybden dersom dette er mulig ut fra slepper og stikk i fjellet.

Likeledes vil Isanol bli billigere enn rørladninger og koster ca. 3 kr. pr. liter, avhengig av blandingsforholdet. Det bør derfor være mulig å spare anslagsvis 40-50.000 kr/år dersom man

kan gå over til Isanol. Dette betinger imidlertid en hel del utprøving av ladningsmengder, bormønster, vurdering av sprengningsskader etc.

Lasting:

Det skal lastes ut og håndteres ca. 13.000 tonn skifer pr. år. Dvs. at man trenger en stor hjullaster for å kunne håndtere tunge blokker, men denne vil samtidig ha en enorm nominell overkapasitet. En passende maskin vil være av størrelse Cat 966, med en maskinvekt på 22 tonn og motorytelse 200 Hk.

Maskinen må brukes til all materialhåndtering i bruddet, og det regnes med 1000 brukstimer pr. år.

Kostnader eks. driftlønn blir da:

Drivstoff, (25 liter/time á kr. 3) x 1000	: kr. 75.000
Dekk	: kr. 25.000
Vedlikehold, 1000 timer á kr. 150	: <u>kr. 150.000</u>
SUM	: <u>kr. 250.000</u>

Transport til Jule:

For å produsere 50.000 m²/år, kreves nedkjørt ca. 2.500 fm³, i det man antar at man får 20 m² skifer pr. fm³ utvalgt skiferblokk fra bruddet. Dette tilsvarer 6.500 tonn/år.

Transporten fra Dalbekken til Jule betales i dag med 37-38 kr/tonn, dog uten vektkontroll. Antas en tonnpris på 40 kr, blir transportkostnadene : 260.000 kr/år.

Bearbeiding, saging etc.:

Materialkostnadene for splitting av skiferen blir ventelig små, mens sagingen krever bruk av diamantutstyr og blir en betydelig utgift.

Man bruker i dag 300 mm diamantsagblad som oppgis å ha en levetid på ca. 300 m² sagflate. Prisen er ca. 2.000 kr/stk.

Regner man med en gjennomsnittlig snittedybde på 20 mm (tykkelsen av skiferplaten som sages), vil hvert sagblad klare en saglengde på 15.000 m.

Saglengden pr. m² skifer vil avhenge av formatet på fliser og trinn, slik at store fliser krever relativt sett mindre saging pr. m² enn små.

Som en gjennomsnitt regnes 15 kantmeter pr. m² ferdig flis. Dette er basert på at en 20 x 60 cm flis krever 13,3 kantmeter/m², mens en 20 x 30 cm flis krever 16,6 kantmeter/m².

Sagekostnaden blir 2000 kr/15.000 kantmeter = 0,13 kr/kantmeter, og de totale materialkostnader for saging blir:

Diamantsagblader 15.000 x 15 x 0,13	: kr. 100.000
Øvrige materialer (antatt)	: <u>kr. 50.000</u>
SUM	: <u>kr. 150.000</u>

Øvrige driftsmaterialer:

Disse omfatter smøremidler, smårekvisita, mindre slitedeler til rullebaner etc. etc. Antatt kostnad : 100.000 kr/år.

Strøm:

Antar en installasjon på 400 kW til motorer, pumper, lys etc., med en samtidsfaktor på 0,4. Driftstiden settes til 3000 timer pr. år. Regnes en kraftpris på 0,30 kr/kWh levert anlegget, blir strømprisen : 150.000 kr/år.

Dette innbefatter strømforbruket både i bruddet og i produksjonsanlegget på Jule.

Kostnader til tjenester o.l.:

Bortsett fra forsikring, er disse kostnadene i stor grad basert på rimelige antagelser.

- SINTEF - Stiftelsen for industriell og teknisk forskning ved *Norges tekniske høgskole.*
 - SINTEF utfører oppdragsforskning for industri, næringsliv og *offentlig forvaltning i nært samarbeid med NTH.*
 - SINTEF er landets største forskningsmiljø. Vi har 2000 *entusiastiske medarbeidere fordelt på 29 fagenheter.*
 - Vi er en ubyråkratisk organisasjon der det meste er mulig.
 - SINTEF, IKU, MARINTEK og EFI utgjør SINTEF-gruppen.
-
- SINTEF - The Foundation for Scientific and Industrial Research at The Norwegian Institute of Technology.
 - SINTEF performs contract research for industry, organizations and *local governmental bodies in close cooperation with NTH.*
 - SINTEF is the largest R&D organization in Norway. 29 professional *units employ 2000 people - who are our main resource.*
 - Matters are dealt with in a non-bureaucratic way.
 - SINTEF, IKU, MARINTEK and EFI form the SINTEF Group.