



Bergvesenet rapport nr 5494	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Forprosjekt Skiftesmyr

Forfatter

Raae Brynjulf

Dato År

05.mai 1977

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Elkem Skorovas AS

Kommune

Grong
Namsskogan

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

18234 18242

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Gruveteknisk
Oppredning
Økonomi

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Grongfeltet
Skiftesmyr
Skorovas gruber

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu, Zn

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Beskriver et prosjekt som vurderer utnyttelse av Skiftesmyrforekomsten enten på stedet eller som tillegsmalm for Skorovas Gruber.

Malmen vurderes og justeres til litt mindre malmmengde for å øke gehaltenen.

Plasseringen av oppredningsverket blir antatt best i Skorovas. Transportmåter blir vurderes.

Det beregnes et investeringsbehov på 62,7MNOK. Driftskostnader beregnes og det gjøres en Nåverdiberegning.

Rapporten konkluderer med at det ikke er grunnlag for økonomisk drift på Skiftesmyrforekomsten.



FORPROSJEKT SKIFTESMYR

0. Beliggenhet.

Skiftesmyr ligger 12 - 13 km øst for Gartland i Nord-Trøndelag fylke. Forekomsten ligger i Grong kommune. Kfr. fig. 1.

Forekomsten er oppboret av Grongprospekteringen 1974 - 1975 og har utgående ca. 275 m. o. h. Den ligger på privateid område i utmark langt fra bebyggelse.

Det veinett som idag eksisterer i området er tegnet inn på fig. 1. Avstanden langs bestående veier til Skorovatn er 60 - 65 km. Ved å anlegge ca. 21 km ny vei kan kjørestrekningen reduseres med ca. 15 km.

1. Malmforekomsten.

Hovedmineralet er pyritt, dessuten forekommer kobberkis, sinkblende og underordnet blyglans. Sølvgehalten synes være relativ normal 13 ppm. fra 2 analyserte prøver. Malmmineralene er relativt grovkornet. Til sammenligning oppgis noen data fra andre kobberforekomster:

	Mill. tonn	% Cu	% Zn	Anmerk.
Sulitjelma	8,2	1,7	0,4	10 ppm Ag
Grong (Joma) oppr.	6,85	1,7	1,1	27 ppm Ag
Stekenjokk	8,00	1,6	3,0	40 ppm Ag
Skorovatn	2,00	1,2	2,2	12 ppm Ag
Orkla	6,5	1,5	1,3	12 ppm Ag
Skiftesmyr	3,5	1,14	1,77	13 ppm Ag
Hersjø (Røros)	3,5	1,25	1,75	7 ppm

Disse data vil ikke alene kunne fortelle hvilken forekomst som er mest drivverdig. Det må dog bemerkes at Skiftesmyr har relativt lave gehalter. Avstanden til Skorovatn må sies å ligge på grensen for en satelittgrube med slike gehalter selv om det bygges ny vei.

Størrelsen på forekomsten sammen med gehaltenes tilsier at den ikke kan bære særlig store investeringer. Den steile malmen har brukbar mektighet og bør være relativt sett lett avbyggbar. Sideberget ansees å ha god holdfasthet.

Kobbergehalten blir noe svakere på dypet og ut til sidene. Partiet mellom profilene 5200 V og 4900 V utgjør kjerneområdet med en stroklengde på 300 m. Totalt stroklengde er 400 - 450 m. Fallet er ca. 70°, mektigheten fra 1,9 m til 21,35 m, gjennomsnittlig ca. 7 m. Det er ikke klarlagt i hvilken retning forekomsten har draging i felt. Vi må regne med at malmen er oppfliset såvel langs fallet som i strokretningen. Dette vil nødvendigvis bety gråbergtilblanding i grubegodset.

Det er muligheter for at gruben kan bli en våt grube hvis man ikke lykkes med overvannsgrøfting. I alle fall vil jeg anbefale å sette igjen midlertidig tak mot dagen samt å basere grubeplanene på rikelig pumpekapasitet.

I profil 4900 V har malmen delt seg i to deler. Enten må begge malmene brytes uten at gråbergstabben imellom følger med, eller så må bare den rikeste utkiling brytes.

Gjennomsnittsgelalten kan økes noe ved å sløyfe de første 1,6 m i bh. 18, de siste 2,74 m i bh. 16, de siste 2,37 m i bh. 17, de siste 0,8 m i bh. 19, det siste parti av bh. 1, de siste 2,32 m av bh. 3, samt hengmalmen i bh. 9 og bh. 10 (profil 4900 V). En sådan justering vil måtte skje på bekostning av tonnasjen og vil antagelig bety mest ved at man derved kutter ut impregnasjonsmalm. Ved et eventuelt synk/flytanlegg, vil impregnasjonsmalm helt eller delvis tapes sammen med avgangen.

En revurdering av tonnasje og gehalter i henhold til ovenstående er nå gjennomført. I stedet for den opprinnelige malmberegning på

3,5 mill. t råmalm á 1,14% Cu,
1,77% Zn og 38% S

er i det etterfølgende benyttet den justerte malmberegning 3,1 mill. tonn á 1,19% Cu og 1,87% Zn (fig. 2).

Skiftesmyr må karakteriseres som en liten forekomst med lave gehalter slik vi kjenner den. Den ligger dertil for langt borte fra bestående veier og bergverk til at den idag kan benevnes typisk satelittforekomst. I høykostland har utviklingen den senere tid gått mot store lavprosentlige forekomster som kan brytes og anrikes billig (kfr. Fig. 3). I 1973 var gjennomsnittlig gehalt i USA 0,59% i dagbrudd og 0,96% ved underjordsdrift (90/10).

Undersøkelsen har hittil kostet Grong-prospekteringen ca. 1 mill. kr.

Sp. v. råmalm anslåes til 4,3 og sp. v. gråberg (sideberget) til 2,8. Romvekt grovskutt masse anslåes til 2,4 respektive 1,6.

2. Eiendomsgrenser.

Forekomsten ligger på privat grunn. Da anleggstiden (2 - 3 år) og anslått avbyggingstid (10 - 12 år) er relativ kort, må det være riktig å leie nødvendig grunn for driftsbygninger etc. Leien anslåes til 30.000 kr/år eller 0,10 kr/t.

Grunneier har dertil krav på godtgjørelse 1 o/oo av verdien som tas ut (kfr. berglovens § 42). Den settes til 30.000 kr/år eller 0,10 kr/t.

Da veibygging forutsettes bekostet av det offentlige, tas grunnerstatninger for transportvei ikke med i vår del av investeringskalkylen.

3. Videre undersøkelsesarbeider.

Råmalmverdien vil totalt utgjøre 300 - 400 mill.kr. basert på kobberfondets estimerte pris i 1977 og ovennevnte malmberegning. Dette er en beskjeden verdi som ikke kan bære særlig store investeringer. Investeringsrisikoen må idag betraktes som stor. For å få driftskostnadene tilstrekkelig lave, må imidlertid driften være så effektiv som mulig, og dette krever investering. Optimalisering av kapital + driftskostnader må derfor vies stor oppmerksomhet under hensyntagen til risikomomentet.

Det er lettere å løse ovennevnte optimaliseringsoppgave med en stor malmbeforekomst. Det må derfor allerede i utgangsfasen ytres ønske om en større malmbeforekomst. En del tilleggundersøkelser bør i alle fall utføres før man eventuelt bestemmer seg for å begynne grubedrift. På min anmodning har bergingeniør A. Haugen vurdert kompletterende undersøkelsesprogram til en pris av 420.000 kr. (1976). Disse undersøkelsesarbeidene må bæres av gruben, og derfor tatt med i investeringsbeløpet. Diamantboring utgjør 360.000 kr. av ovennevnte beløp. Det kan nevnes at Grong Gruber a/s vil ha en diamantboremaskin i området sommeren 1977.

4. Investeringer. Normtall.

Werner Gocht: "Handbuch der Metallmärkte" oppgir normtall som stemmer bra overens med andre kilder.

Oppjustert til 1976 års priser skulle da en "normal" investering for en ny grube og et nytt oppredningsanlegg med tilhørende hjelpeanlegg utgjøre 26.000 kr/årstonn kobber, eller i vårt tilfelle ca. 65 mill.kr. basert på hovedproduktet alene. Skiftesmyr vil neppe ha de fordeler nybygde kobberverk i verden forøvrig har, og når vi dertil bringer i erindring den lange arbeidskraftintensive innenlandsfrakt, bør Skiftesmyr komme ut med et lavere investeringsnivå.

Forutsetningen må naturligvis være at investeringene kan gi brukbar rentabilitet.

5. Råmalmverdi.

Råmalmverdien angir salgsværdien av de produkter som kan fremstilles av et tonn råmalm fob. utskipningshavn. Skal bergverket lønne seg, må denne være høyere enn selvkost (inkl. kapitaltjeneste). Gjennomsnittsgehaltene i råmalmen er mere eller mindre naturgitt. De variable ved beregningen er følgende utvinning, foredlingsgraden (gehalten på konsentratet) og metallnoteringen, fratrasket raffineringsslønn, smelte-lønn, handling, frakter fra utskipningshavn og salgskostnader.

Det er forutsatt et synk/flyt anlegg som tar ut like meget gråberg som tilblanding i gruben. Følgelig blir tonn in situ lik tonn transportert og påsatt oppberedningsverk. Først vises i fig. 4 råmalmverdi som funksjon av kobberprisen når prisen på sinkkonsentrat har vært holdt konstant og utvinningsresultater er 75% på zink og 90% på kobber og gehaltene i konsentratet er 51% Zn og 24% Cu.

En kobbernotering motsvarende langtidstrend + 10% = 10,80 kr/kg for 1977 gir oss da disse verdier fob. utskipningshavn:

Sølvverdi (under gitte forutsetninger)	2,80 kr/t råmalm 2,6 %
Zinkverdi(" " ")	27,80 " " 26,3 "
Kobberverdi (" " ")	75,20 " " 71,1 "
Råmalmverdi(" " ")	105,80 kr/t råmalm 100%

Som forutsetninger kan nevnes at sølvutbyttet blir 40% og at sølvet går over i kobberkonsentratet der det ifølge salgsformlene betales best. Et sølvutbytte på 50% gir 1 kr./t mere råmalmverdi. Alle forutsetninger som er lagt til grunn for denne beregning, må naturligvis kontrolleres ved praktiske forsøk. Innledende oppredningstekniske forsøk er utført av bergingeniør O. Eidsmo ved NTH, Trondheim.

I fig. 5 er vist hvordan råmalmverdien forandrer seg når gehalter og utbytter øker med en prosentdel (fra 1,5% til 2,5% f.eks.). Etter langtidstrenden på kobber som den ble fremlagt ultimo 1977, forutsettes en økning i kobberprisen frem til 1980 på 0,54 - 0,58 kr/kg pr. år eller ca. 4,10 - 4,50 kr/t råmalm pr. år.

6. Oppredningsverkets plassering.

Under transportalternativ gjøres rede for pipeline. Det konkluderes med at dette blir for dyrt alternativ med den relativt sett beskjedne tonnasje som her er aktuell. Knusing og nedmaling av grubegodset på Skiftesmyr for pumping til Skorovatn er følgelig ikke noe tenkbart alternativ i vårt tilfelle.

Det er da bare to tenkbare muligheter igjen:

- a) Transportere råmalmen til Skorovatn for oppberedning der. Eventuelt etter synk/flyt behandling for å skille fremest mulig gråberg.
- b) Bygge nytt oppberedningsanlegg med tilhørende hjelpeavdelinger på Skiftesmyr.

Enten a) eller b) velges, må det i alle fall ordnes sikker og god kommunikasjonsforbindelser til Skiftesmyr. Følgende momenter kan trekkes inn i vurderingen:

1. Økonomiske og tekniske kriterier.
2. Lokalpolitiske. Forekomsten ligger i Grong kommune, Skorovatn i Namsskogan kommune, utskipningshavnen i Høylandet kommune.
3. Skorovas har konsesjon frem til 1992, da hjemfall til staten trer i kraft. Oppredningsverket, verksted, lager, kontorbygg og boliger omfattes ikke av hjemfallet. Det må antas at det grubemaskineri som er brukbart kan overføres til Skiftesmyr før konsesjonstiden er omme siden forekomsten er uttømt før hjemfall. Vi står følgelig helt ubundet av hjemfalls-

problematikken når det gjelder å bestemme oppredningsverkets plass og tidspunkt for overgang fra å nedlegge grubedriften i Skorovatn og la Skiftesmyr overta. Skiftesmyr vil dog måtte ha en viss minimums avskrivningstid. Foreløpig operere med 10 år.

4. Tendensen ute har gått, og vil mest sannsynlig fortsatt gå i den retning at et oppberedningsverk betjener flere gruber (forekomster). Dette er bl. a. en konsekvens av at oppredningsverk blir stadig mere kapitalkrevende i form av:

apparaturl
instrumentering
kontinuerlig analysering
datastyring
miljøverntiltak (utslipp, resirkulering av vann, avgangsdeponering etc.)

og som følge herav ikke lengre kan føres opp ved hver forekomst. Ved sentrale oppberedningsverk m/satelittgrube(r) kjøres bare grubebelegget til og fra. Avbyggingstakten på gruben kan da maksimeres uten skadevirkninger for et samfunn som er bygget opp rundt forekomsten. Når en grube er tømt, er forhåpentligvis et nytt malmfelt operasjonssklart. Det eneste som skjer er da at grubebelegget får en ny vei til arbeidet. Denne tendens er helt i tråd med den utvikling vi har sett på den metallurgiske siden der et smelteverk betjener flere oppberedningsverk.

Det er realistisk å forutsette at Skorovatn ligger mere sentralt i relasjon til fremtidige satelittgruber enn en nybygging på Skiftesmyr. Vidsletten ligger eksempelvis nær Skorovatn.

5. Hvis oppredningsverket plasseres på Skiftesmyr, vil utslippet sendes ut i et helt nytt vassdrag med de problem dette vil medføre.
6. Det har vært nevnt at man skal drive Skorovatn til og med 1985 og så avbygge Skiftesmyr til og med 1992. I så fall er det åpenbart at man ikke kan investere i et oppredningsverk på Skiftesmyr som bare får 7 års avskrivningstid.
7. Returtransport av olje, maskingods, konstruksjons- og byggemateriale, sprengstoff etc. kan ifølge en svensk undersøkelse utgjøre 10 - 20% av vekten av den borttransporterte malm, i volum så meget som 50%.

Selv om vi ikke kan legge så stor vekt på dette i vårt tilfelle, idet noe av det spesifikke grubegods vil transporteres direkte, skal poenget allikevel være nevnt.

8. "Oppredningssirkus" benyttes i enkelte tilfeller. Det antas at den brytningstakt vi må opp i - 300.000 t pr. år - er for stort for et slikt anlegg.

Et helt nytt oppredningsanlegg m/hjelpeavdelinger på Skiftesmyr vil idag koste anslagsvis 50 mill. kr. selv om mest mulig maskinelt utstyr kunne tenkes overflyttet fra Skorovatn med de overgangsproblemer dette måtte skape for kontinuiteten. Regnes avbyggingstid 10 år og 9% rente, fås ved bryting 300.000 t råmalm pr. år:

Investering:	40 mill. kr.	45 mill. kr.	50 mill. kr.
Annuitet pr. år	6,22 mill. kr.	7,02 mill. kr.	7,80 mill. kr.
Pr. tonn råmalm	20,73 kr/t råmalm	23,40 kr/t råmalm	26,00 kr/t råmalm

Første år blir kapitalbelastningene henholdsvis 25,33, 28,50 og 31,67 kr/t råmalm, siste år 14,52, 16,38 og 18,20 kr/t råmalm.

5 mill. kr. differanse på investeringsbeløpet gjør ca. 2,60 kr/t råmalm, og 1% forandring av rentefoten utgjør ca. 1,00 kr/t råmalm. Skal råmalmen transporteres til Skorovatn forutsettes et spesielt arrangement for dette i Skorovatn som vil beløpe seg til 1 mill. kr. Siloarrangement på Skiftesmyr forutsettes være det samme i begge alternativ. Vi får da:

	Ved fjerning av gråbergkvanta:		
	10%	20%	30%
Transportkostnad 0,50 x 50	25,-kr/t	25,- kr/t	25,- kr/t
= kr/t råmalm	22,50 kr/t råmalm	20,- kr/t råmalm	17,50 kr/t råmalm
+ synk flyt (med kapitalbelastning, uten nedknusing (2.00 + 2.00))	4,00 "	4.00 "	4,00 "
+ kapitalbelastning Silo etc. Skorovatn	0,50 "	0,50 "	0,50 "
Komparative særkostnader	27,00 kr/t råm.	24,50 kr/t råm.	22,00 kr/t råm.

Kjørelengden kan komme ned mot 45 km, tonnkilometerprisen kan på den annen side bli noe høyere enn 0,50 kr/tonn km. Tonnkilometerprisen inkluderer kapitaltjeneste for kjøretøyer. Med den usikkerhet som ligger i tallene, må det være riktig å si at alternativene økonomisk sett er noenlunde likeverdige idet vel 20% gråbergtilblanding må ansees som mest sannsynlig og 45 mill. kr. for et nytt oppredningsverk av denne størrelse

med hjelpeanlegg og -avdelinger sannsynligvis er for lavt. Teknisk sett vil det være naturlig å foretrekke et helt nytt og skreddersydd oppredningsverk beliggende på Skiftesmyr.

I dette forprosjekt gjør vi ikke meget feil hvis vi velger å beholde oppberedningsverket i Skorovatn og kjøre råmalmen dit. Derved reduserer vi noe av det risikobetonte investeringsbeløp og unngår en del av startkostnader og -problem ved igangkjøring av et nytt oppberedningsverk. Dertil er i det foregående i punktene 3 - 7 oppsummert grunner som taler til fordel for Skorovatn.

At forekomsten, oppredningsverk m/bosetting og utskipningshavn da blir liggende i tre forskjellige kommuner, bør ikke tillegges for stor vekt. En fordeling av aktivitetene på flere kommuner vil det alltid måtte bli uansett alternativ.

Det burde være lettere å få myndighetene med på å finansiere en ny vei såfremt den skal betjene såvel person- som godstransport. Det vil imidlertid by på store problemer å få ny vei eller standardheving på det bestående såfremt vi kunngjør at Skiftesmyr bare skal vare 7 - 8 år.

Spørsmålet om hjemfall for Skorovatn har som nevnt ingen relevans til hvorvidt Skiftesmyr skal utbygges eller ikke, og heller ikke til levetiden på Skiftesmyrforekomsten.

Ovenstående konklusjon må revurderes såfremt det viser seg at vi kan få solgt svovelkiskonsentrat. Malmen er som nevnt grovkornig, og det er gode muligheter for å lage et meget rent svovelkiskonsentrat med stor utvinning. Spørsmålet er bare om det er marked for dette produkt. Foreløpig har jeg gått ut fra at det ikke eksisterer.

Alternativene kan sammenstilles slik:

Alt. I:
Oppberedningsanlegg Skiftesmyr
300.000 t pr. år:

Alt. II:
Oppredningsanlegg Skorovatn
240.000 t pr. år (20% fjernet ved
synk/flyt)

- | | |
|--|---|
| a) Grube m/velferdsanlegg. Grube-
verksted m/håndlager. Grube-
kontor. Ved forekomsten | 1) Som a) |
| b) Oppberedningsanlegg m/velferds-
anlegg. Vann og kloakk. Lager,
verksted, kontor. Tørkeanlegg,
konsentratsiloer. Laboratorium | 2) Tilleggsinvestering for mottak
Skiftesmyrmalm 1 mill. kr.
Tilleggsinvestering synk/flyt-
anlegg 3,5 mill. kr. |
| c) Kommunikasjonsvei orientert med
hensyn til utskipningshavn. | 3) Kommunikasjonsvei 45 km til
Skorovatn. |
| d) Hybelhus. | 4) Lite hybelhus såfremt nødvend
(Moelven leir). |
| e) Avgangen må plasseres utenom
Moklevatn | 5) Avgangen kan plasseres i Dau-
sjøen hvis man får fylle den he
opp. |

Det lønner seg å bygge synk/flytanlegg på Skiftesmyr hvis gråberg-tilblandingen i gruben er større enn 11%.

Ved 88% avbygging og tilblanding av gråberg like stor som det som fjernes ved synk/flyt, blir 3,41 mill. tonn rågods utkjørt fra gruben.

Hvis 20% av rågodset fjernes i synk/flytanlegg, skal i alt 2.725.000 tonn eventuelt fraktes til Skorovatn. Det vil si 2.725.000 over 45 km a 0,50 kr/tkm eller 61,3 mill. kr. ialt. Med 240.000 t transportert pr. år blir årskostnaden 5,4 mill. kr. Over 10 år som vi har regnet hittil blir nåverdien ved 9% forrentning 34,6 mill. kr. Med 11% av tonnkilometrene, blir beløpet 5,75 mill. kr. pr. år og nåverdien 36,9 mill. kr.

I 0,50 kr/tonnkm er medregnet kapitalkostnadene for togsett.

Forutsetter vi at oppberedningskostnadene er like i de to tilfellene og at konsentrattransporten Skiftesmyr - Kongsmo (110 km) kan settes lik konsentrattransporten Skorovatn - Kongsmo (140 km frem og 100 km snarvei tilbake) og videre som før at veiene blir bekostet og vedlikeholdt av det offentlige, kan vi til punkt b) + d) ved oppredningsanlegg Skiftesmyr maksimalt få bruke:

	45 km transport- lengde:	50 km transport- lengde:
Nåverdi transportkostnad	34,6 mill. kr.	36,9 mill. kr.
" kostnad synk/flyt- prosess (1,2 mill. kr. år)	7,7 " "	7,7 " "
Tilleggsinvestering Skorovatn	1,0 " "	1,0 " "
Investering synk/flyt anlegg	3,5 " "	3,5 " "
Sum:	46,2 mill. kr.	49,1 mill. kr.

I ovenstående forutsetter vi for enkelhets skyld at deponeringskostnaden blir den samme uansett hvor oppredningsanlegget er plassert. Beregningen viser at anlegg nevnt under b) + d) da kan bygges for maksimalt 46,2 - 49,1 mill. kr. Det må ventes at et oppredningsverk på Skiftesmyr vil komme på ca. 50 mill. kr., hvorfor alternativene må sies å være svært like.

Normalt vil man i et høykostland foretrekke det alternativ - alle forhold ellers like - som har størst andel kapitalkostnader. I foreliggende risikobetonte industri, må det være riktig å holde på det alternativ som har minst investering og som gir letteste retrettmulighet dersom konjunktorene og det norske kostnadsnivå skulle fortsatt ha en ugunstig utvikling. Dette alternativ er å beholde oppberedningsanlegget i Skorovatn. Alternativet "beholder" dessuten tilvante arbeidsplasser på stedet.

Layout for Skiftesmyrforekomsten skulle dermed være fastlagt som foran skissert. Under punkt investering er nevnt 65 mill. kr. som en norm-investering for grube- og oppberedningsanlegg med hjelpeavdelinger idag. Etter ovenstående skulle vi kunne regne med å komme under dette. Det er i vårt resonnement sett bort fra at svovelkis har sin verdi og sitt marked. Såfremt vi ikke kan oppnå salg av svovelkis helt fra starten

av, fåes en periode med krav om lagring under vann. Det må være lettere å oppnå tillatelse til dette på et sted der sådan lagring allerede er etablert, noe som igjen skulle tale for å beholde oppberedningsanlegget i Skorovatn.

7. Transportalternativ.

7. 0 Transport generelt.

En undersøkelse av kostnader ved transport av bulkmaterialer i USA 1971 er gjengitt i fig. 6.

Det er to typer transporter som skal ivaretas:

- a) Transport av råmalm.
- b) Transport av belegget, forsyninger, materiell og utstyr såvel i anleggs- som i driftstiden.

For transport av råmalm er følgende transportalternativer tenkbare:

- | | | |
|----|--------------------|-------------------------|
| 1) | Pumping (Pipeline) | Forutsetter malt gods |
| 2) | Beltetransport | " knust " |
| 3) | Taubanetransport | " " " |
| 4) | Jernbanetransport | Bør helst ha knust gods |
| 5) | Veitransport | " " " " " |

Siden transportenheten skal kunne inspiseres og også kunne repareres raskt, trenges i realiteten en vei i nærheten ved alternativene 1, 2 og 3.

Felles for alternativene 1, 2, 3 og 4 er at det bare er gruben som kan nyttiggjøre seg investeringen for sin råmalmtransport. Ingen andre brukerinteresser blir tilgodesett nå eller i fremtiden. Når driftstiden er omme, må derfor grubeselskapet bekoste riving.

Kommunikasjonsforbindelsen utad må ved disse alternativ etableres separat. Tidligere hadde man tilfeller der man ved alternativ 4 også kombinerte kommunikasjon utad. I så fall var det persontransporten som via sikkerhetsbestemmelsene fastla bemanningen på jernbanen og den vil ved den aktuelle transportmengde bli prohibitiv stor. Bare alternativ 5) tilgodeser eventuelle andre nåtidige og fremtidige brukerinteresser.

Dette alternativ muliggjør også offentlig engasjement. En parallell fra den andre siden av grensen kan trekkes frem. Den svenske stat ga Boliden 27 mill. sv. kr. i 1973 samt 100 mill. sv. kr. som lån for å starte opp Stekenjokk og bygde dertil så vidt jeg vet kommunikasjonsnett.

7.1 Pumping.

Godset må være nedmalt. Rørene må nedgraves eller legges i tunnel. Stenmalingsmølle er det nærliggende å tenke på. Pulpen holder ca. 50% fast (SRI-rapporten 2^{IV} 50 - 70% fast). Godset vil være 6 - 8 timer underveis. Selv om det gis eksempler på transportmengder 300.000 - 400.000 t pr. år (kobberkonsentrat fra West Irian og fra Pinto Valley i U. S. A.) i 4" rørledning, blir nok transportkostnaden alt for høy i vårt tilfelle ved en så beskjeden tonnasje. Ved pumpealternativet regnes at 70% er faste kostnader, hvilket gjør denne transport best egnet der flere millioner tonn nedmalt gods skal transporteres. I USA regnet man i 1975 en investering på 342 - 1.025 kr/m ekskl. avgifter. Under våre forhold bør en pris nærmere 3.000 - 4.000 kr/m være mere sannsynlig i det aktuelle område. Vi må følgelig regne med en investering langt over 100 millioner kroner. Transportkostnader oppgis i USA

fra 14 øre/tonnkm	(1 mill. tonn pr. år)
til 2,4 øre/tonnkm	(10 mill. tonn pr. år)

i 1975. Med vår lille tonnasje og korte avskrivningstid til våre kostnader bli flere ganger høyere enn det høyeste tall.

Konklusjon.

Pumpeledningens tverrsnitt betyr svært lite for investeringens størrelse. Godsmengden som skal transporteres hvert år er derimot helt utslagsgivende for enhetsprisen og dermed driftskostnadene. Alternativet krever forholdsvis store investeringer og er ikke aktuell for vår beskjedne tonnasje.

7.2 Beltetransport.

Malmen må minst være grovknust. Beltet må ligge i beltehus eller i tunnel.

Investeringen må anslåes bortimot samme størrelsesorden som for pumping hvorfor konklusjonen blir som under 1.

7.3 Taubanetransport.

Selv om taubanemateriell kan overføres gratis fra Skorovatn - Kongsmo, vil en taubane bli for dyr for den aktuelle tonnasje, både med hensyn til investering, demontering, flytting, montering og bygging av anleggsvei samt driftskostnad. På det mest utsatte stedet (Solemsseter - Grønn-dalen) må antagelig bygges vei i tillegg for anlegg, vedlikehold og inspeksjon. Taubanealternativet vil kreve 34 ansatte og vil som arbeidskraftintensivt alternativ tape enda mere ved forventet økning av personal-kostnadene i fremtiden.

Investering ca. 50 mill. kr. Driftskostnad ekskl. avskrivninger 26 kr/t eller 71 øre/tonnkm.

7.4 Jernbanetransport.

Uten at det regnes på det, må det være riktig å hevde at jernbane idag skal ha adskillig større transportvolum for å kunne konkurrere. En driftstid på bare 10 år er også for snaut for å kunne avskrive en privat jernbane.

7.5 Veitransport.

Dette blir følgelig det eneste gjenstående alternativ, og løser samtidig de øvrige kommunikasjonsbehov. Det er naturligvis det forhold at det offentlige forutsettes å ta såvel investeringsrisiko som veivedlikehold som begunstiger dette alternativ. Medvirkende er imidlertid også forekomstens beliggenhet og levetid, og transportens art, mengde og lengde. Sett med bedriftens øyne er dette det eneste alternativ som muliggjør offentlig engasjement i samferdselssektoren, og dermed muligheter for drift på Skiftesmyr.

Følgende argument taler for offentlig engasjement i samferdselsutbyggingen:

1. Veien muliggjør forlengelse av driften i Skorovatn, dvs. arbeidsplasser beholdes. Det kan med rette hevdes at en investering i vei kaster mere av seg enn lokaliseringsstøtte generelt. Bedriften er nemlig vel etablert, og det offentlige vil ved inngående skatter og avgifter få pengene tilbake, og fortsatt - når Skiftesmyr er uttømt - ha et kommunikasjonsmiddel med bruksverdi.
2. Skiftesmyr ligger isolert, og det må være en samfunnsoppgave å etablere kommunikasjonsforbindelse.
3. Veien kan i tillegg tenkes å ha disse brukerinteressene:
 - a) Statskraftverkene for inspeksjon og vedlikehold av stamlinjen sørover (275 kV). Linjen ligger til dels meget utsatt til, og veien vil i store trekk følge samme trace.
 - b) Tømmertransport.
 - c) Turisttrafikk, fritids- og sportsinteresser.
 - d) Noen av de største gabbromassiver i vårt land ligger ved den foreslåtte nye vei (Solemsseter - Grønndalen). NSB's årsbehov for pukk i distriktet er relativt beskjedent 30.000 t á 25 - 30 kr/t f.o.r., Veivesenets behov i distriktet må imidlertid være vesentlig større.

De tekniske krav til veien behøver ikke være for store. Enfelts vei med møteplasser og akseltrykk 10/16 bør være tilstrekkelig. Derimot må kravet til totalvekt være større, noe som påvirker brokonstruksjonene og veiens overbygging.

Regnes veien å bli totalt 45 km lang, må et tidsskjema ikke være dårliger enn:

Innlasting	3 min.
Ventetid ved møte 2 x 7	14 "
Tur <u>45 . 60</u>	60 "
45	
Tipping	3 "
Retur <u>45 . 60</u>	50 "
54	
Sum:	<u>130 min.</u>

Dette betyr ved 240.000 t pr. år og 230 arbeidsdager : 10 dager pr. år for reparasjon etc.

$$\frac{240.000}{230 : 10} = 42 \text{ dvs. } 42 \text{ turer pr. døgn med } 26 \text{ tonns nyttelast.}$$

$$26$$

$$\text{Regnes } 38 \text{ h arbeidsuke fås } \frac{\frac{38}{5} \cdot 60}{130} = 3,51$$

turer pr. skift, dvs. 3 turer på formiddag og 4 turer på ettermiddag. Vi vil da klare oss med 6 transportsett og 12 sjåførere. Sannsynligheten taler for at det vil være riktig å sette bort transporten. Lastekassene må ha oppvarmingsmulighet.

Veien vil koste anslagsvis 35 mill.kr. eksklusive grunnerstatninger og avgifter. Tilleggsvedlikehold kan anslåes til 1,5 mill.kr. pr. år. Det er da regnet 21 km ny vei, og mere eller mindre standardheving på 10 km vei. 13 km av vei 764 og stikkveien frem til flotasjonsverket forutsettes brukt som de er. Traceen er vist på fig. 7, 8 og 9. Ovenstående gjelder Alt. II på fig. 9. Velges Alt. I blir vegen 47 km lang, herav 20 km ny veg, standardheving på 10 km, mens 16 km av vei 764 og 1 km frem til flotasjonsverket benyttes som de er. Etter min vurdering er alternativ I å foretrekke.

Før endelig bestemmelse tas, anbefales at vi bekoster et forprosjekt for veien idet ovennevnte overslag kun kan gi størrelsesorden.

Først når et sikrere overslag foreligger, kan veisaken tas opp med offentlige myndigheter.

Siden skogsbilveien som tenkes benyttet er privat (Van Severen), og den nye veitracéen også går på privat grunn, anbefales det at vi overlater til det offentlige å oppnå brukstillatelse på den private veien (ved å love standardheving og bekoste vedlikeholdet) samt å forhandle om grunnavståelse for den nye veistrekningen. Hvorvidt skogsbilveien fortsatt skal være bomvei, blir et annet forhandlingspunkt. Antagelig lar ikke dette seg løse på annen måte enn at det offentlige overtar drift og vedlikehold av samtlige private veier som grenser til ovennevnte vei.

Alternativt kan tenkes en kortere strekning til offentlig vei, nemlig veistrekningen a) Skiftesmyr - Gartland - Skorovatn eller b) Skiftesmyr - Solem - Skorovatn. Begge strekninger er ca. 63 km. Førstnevnte veistrekning har en svak bro over Namsen som flaksehals. Det vil koste uforholdsmessig meget å forsterke denne, hvorfor vi i realiteten bare kan tenke oss alternativ b).

Eksklusive grunnerstatninger og avgifter vil det anslagsvis medgå 15 mill. kr. på veistrekningen Skiftesmyr - Solem. Det er bomvei frem til ca. 6,4 km fra riksveien og hele veien er idag privat.

Regnes 70% av tonnkilometerprisen (0,50 kr) å være marginalkostnader og at det skal transporteres 240.000 tonn råmalm i 10 år kan følgende regnestykke settes opp når rentefoten er 9% p. a.:

	Skiftesmyr - Solem - Skorov vatn 63 km (Herav 23 km med grunnerstatning)		Skiftesmyr - Litlfjellet - Skorovvatn 45 km (Herav 31 km med grunners	
	Lavt anslag:	Høyt anslag:	Lavt anslag:	Høyt anslag:
Veiinvestering	10,0 mill. kr.	20,0 mill. kr.	30,0 mill. kr.	40,0 mill. kr.
Grunnerstatning 15 m bredde	0,7 " "	1,7 " "	1,0 " "	2,5 " "
Avgift 20%	2,2 " "	4,3 " "	6,2 " "	8,5 " "
Sum:	12,9 mill. kr.	26,0 mill. kr.	37,2 mill. kr.	51,0 mill. kr.
Annuitet	2,0 mill. kr.	4,1 mill. kr.	5,8 mill. kr.	7,9 mill. kr.
Marginalkost. ved å transportere 18 km lengre pr. år: 4,3 mill. tonnkilometer 0,35	1,5 " "	1,5 " "	-	-
Sum	3,5 mill. kr.	5,6 mill. kr.	5,8 mill. kr.	7,9 mill. kr.

Differansen mellom anslagene blir i begge tilfeller 2,3 mill. kr. pr. år. En levetid på forekomsten på 20 år ville gi en differanse på 1,2 mill. kr. pr. år og en levetid på 30 år, en differanse på 0,9 mill. kr. pr. år.

Det er i dette regnestykke ikke tatt med forlenget transport av de ansatte som kommer fra Skorovvatn samt forskjellige transportlengder for materiell, utstyr og forsyninger til gruben i anleggs- og driftstiden. Hvis dette tilsammen har noen kostnadsøkende effekt, vil det neppe utgjøre mere enn 0,5 mill. kr. mere pr. år for det lengste alternativ.

Samfunnsøkonomisk sett ser det derfor ut som om alternativet Skiftesmyr - Solem - Skorovvatn er det beste alternativ. Imidlertid kan andre næringsinteresser forandre dette bildet.

Etter våre forutsetninger er det bare 1,5 mill. kr. av ovenstående som vil påvirke grubens regnskap. For den marginale Skiftesmyrforekomsten

er dette meget.

Vi må forutsette at mange ansatte i Skorovatn til dels fortsatt vil bo der (kfr. uttalelser fra presseseminarer på Røros 23. 6. 1976). De vil i så fall ta anvist arbeide på Skiftesmyr. For disse vil det bety 40 minutter mere å kjøre 2 x 63 km i stedet for 2 x 45 km pr. dag. I det videre arbeide vil jeg forutsette at det bygges 21 km ny vei, Solemsseter over til Litlfjellet. Transportlengden blir da 45 km, og transportkostnadene anslåes til 0,50 kr/tonnkm. Hvis det nestbeste veialternativ blir valgt, vil det koste gruben 1,5 mill. kr. pr. år i økte driftskostnader.

Begge alternativ forutsetter at det offentlige bygger/utbedrer veinettet og vedlikeholder det. Staten vil ta inn 5,50 - 6,00 kr/tonn i km. avgift og avgift på drivstoff eller 1,3 - 1,4 millioner kr. pr. år.

I fig. 9A er vist en sammenstilling av transportalternativene.

8. Produksjonens størrelse.

Teoretisk kan forekomsten tømmes i løpet av en 5 års periode. Skiftesmyr legges opp som satelittgrube for Skorovatn og hensyn av ikke-teknisk/økonomisk art behøver vi derfor ikke ta i betraktning. Det blir i vårt tilfelle to flaskehalser som kan tenkes å bestemme avbyggings-takten - synk/flyt anlegget på Skiftesmyr og oppberedningsanlegget i Skorovatn. Synk/flytanlegget på Løkken har en kapasitet på 500.000 t pr. år ved 2 skifts drift. Godset er nedknust til + 6", og det fjernes 15% gråberg i dette anlegg. Et slikt anlegg er såpass rimelig i anskaffelse og betjeningen den samme innenfor det aktuelle område, så vi kan se bort fra denne som flaskehals. Teoretisk driftstid blir 3.500 timer ved 2 skifts drift i 230 dager (46 arbeidsuker). Drifts-klarprosent 96% og avsatt tid for opp- og nedkjøring. resulterer i at anlegget dimensjoneres for 120 t/h.

Tilbake står da oppberedningsverket i Skorovatn. Skiftesmyrmalmen er lettere å finknuse enn Skorovasmalmen, hvilket betyr at vi kan vente større årskapasitet når Skiftesmyrmalmen behandles. Hvor høyt denne kommer til å ligge med samme driftstid som nå, er det delte oppfatninger av, men 240.000 t - 260.000 t pr. år ansees som realistisk.

Regner vi med å ta ut samme tonnasje gråberg på synk/flytanlegget som vi får gråbergtilblanding i gruben (ca. 20%) og vi regner 12% avbygningstap i gruben, får vi disse levetider:

$$\frac{3.096.451 \cdot \frac{88}{100}}{240.000} = 11,3 \text{ år}$$

$$\frac{3.096.451 \cdot \frac{88}{100}}{260.000} = 10,5 \text{ år}$$

I det etterfølgende regner vi 240.000 t rågods transportert og påsatt flotasjonsverket pr. år. I de økonomiske beregningene regnes 10 års levetid.

Etter dette skulle produksjonens størrelse bli:

Påsatt synk/flyt	300.000 t/år	120 t/h
Transportert og påsatt oppberedningsverk	240.000 "	
Avgang til deponering:	60.000 t/år	

Vi skal ikke se bort fra at disse tonnasje kan økes når anlegget er innkjort og vi har fått bedre oversikt over forekomsten.

9. Grubedrift.

Fig. 10 viser et kostnadsbildet for en moderne grube. Selv om året 1975 neppe er representativt er det rimelig å forutsette at boring, lading, rensk og lastning vil utgjøre 2/3 av kostnadene. Hovedvekten blir derfor lagt på å finne en så rimelig løsning for disse kostnadsstedene som det med dagens teknologi er mulig å prosjektere.

9.1 Grubefilosofi.

Ved utarbeidelsen av grubeplanene er det lagt vekt på følgende:

1. Optimal borskiveavstand og maksimal nivåavstand. Dette har resultert i 2 borskiver pr. etasje og 112 m nivåavstand.
2. Stor mekaniseringsgrad og dermed høy produktivitet.
3. Trackless utstyr.
4. Lite stasjonært utstyr eller med andre ord stor mobilitet.
5. Stor grad av fleksibilitet i opplegget. Dette er spesielt viktig siden malmforekomsten har varierende mektighet (1,9 - 21,35 r). Fleksibilitet er også viktig hvis den tekniske utvikling skulle innebære annet brytningsopplegg med andre angrepspunkter som i så fall lett må kunne etableres fra det planlagte åpningsarbeid. Med andre ord - tekniske nyvinninger skal lett kunne tilpasses.
6. Produksjonen skal kunne startes når et minimum av åpningsarbeide er utført. Dette for å spare tid og penger.
7. Produksjonstakten skal raskt kunne legges om.
8. Det valgte utstyr bør være mest mulig anvendelig til nærbeslektede arbeidsoperasjoner. Ideelt ville det være å finne bore- og lastemaskiner som kunne brukes såvel på åpnings- og oppfaringsarbeidet som på produksjonsstedene. Dette punkt har vært vanskelig å imøtekomme i vårt tilfelle.
9. Mest mulig ensartet utstyr. Standardisering også av komponenter. Dette for å forenkle arbeidet for operatører, reparatører og innkjøp og for å sikre best mulig kapasitetsutnyttelse av det innkjøpte utstyr.
10. Best mulig arbeidsmiljø.

En grubefilosofi som ovennevnte får som konsekvens helt bestemte krav til layout for gruben.

9.2 Åpningsarbeider.

Dagbruddrift har vært fremkastet som en mulighet, og jeg har derfor for ordens skyld vurdert denne.

Selv med moderat avsenking av et dagbrudd vil vi - slik mektighet og terrengformasjonene er - få et gråberg/malmforhold på gjennomsnittlig 5/1. Settes forventede grubekostnader til kr. 30 pr. t råmalm, kan grubedrift og dagbruddrift sies være likeverdige når dagbruddet når et marginalforhold $G/M = 3/1$. Dagbruddet forutsetter noen spesialmaskiner som må kunne avskrives i dagbruddets levetid.

Det er etter ovenstående helt innlysende at dagbruddrift ikke er noe alternativ for Skiftesmyr med dagens teknologi. Skal Skiftesmyr settes i drift, er det følgelig bare underjordsdrift som er aktuell.

I prinsippet er det 3 måter gruben kan tenkes åpnet på:

1. Hovedstoll på kote 175 ca. 570 m lang til midt på forekomsten, og derfra vertikalsjakt i liggen av forekomsten. Sjaktens lengde blir ca. 300 m totalt og den blir i sin helhet liggende under jord.

Dette alternativ forutsetter knuser plassert under laveste lastenivå, med tilhørende styrtsjakter for malm og gråberg fra ovenforliggende etasjer. Alternativet gir et stivt opplegg forsåvidt som etasjer og mellomorter (minst 9 stk.) må fastlegges på forhånd, og at hele investeringen må tas i startfasen. Fra sjakt til lasteort blir det så meget som 100 m på dypeste etasje. Alternativet innebærer også meget omlasting foruten vanskelig transport av utstyr og maskiner (f.eks. til og fra verksted). Faringstiden blir lang, og faring kan normalt ikke skje til enhver tid uten at produksjonen blir skadelidende.

Til de to øverste boreortene må etableres separat atkomst.

2. Atkomststoll fra dagen. Først ca. 120 m i stigning 1 : 40, sidefall 1 : 10. Dette er gjort slik av hensyn til siloarrangement på cote 178 og drenering fra denne og de mest sleppede områder nær dagen. Atkomst etableres lett til hvilket som helst nivå bortsett fra øvre borort som må få separat atkomst. Denne kan drives med så bratt fall som 1 : 6 siden det bare blir snakk om enkel transport til boreorten. Belegg, maskiner og utstyr kan kjøres direkte frem til arbeidsstedene ved dette alternativ. Malm og gråberg kjøres opp med truck med 42 t nyttelast. Investeringen kan tas etappevis.

3. Som 2, men malmen knuses på horisontalliggende kjefteknuser som lett kan flyttes med fra etasje til etasje. (ialt 2 ganger). Malmen fraktes opp på transportbelte, gråberget kjøres opp med truck. Transportstoll og beltestoll er kombinert i en stoll. Boreort l må få separat atkomst som kan drives med fall 1 : 6.

I alle alternativ må nødforing etableres separat. Ventilasjons-sjakten er et nærliggende alternativ.

Sum transportkostnader inkl. renter og avskrivninger for hele perioden er beregnet å bli svært like for de to første alternativ og ca. 50% dyrere for det siste. Alternativ 2 velges idet det gir minst investering i startfasen og størst fleksibilitet i driftstiden.

Dette er ikke særlig overraskende konklusjon, idet en relativ rask avbygging som regel favoriserer mobil utrustning. Stasjonære installasjoner krever normalt lengre avskrivningstid og større tonnasje.

Bestemte faresignal kan anes i form av strenge miljøvernkrav ved dieseldrift under jord, såfremt ventilasjonen ikke løses tilfredsstillende. I vårt tilfelle bør det være enkelt å etablere god ventilasjon. Det kan forøvrig forventes en utvikling mot kombinert diesel/trolleydrift under jord. Dette vil foruten billigere transport også redusere bivirkningene av dieseldrift under jord.

Tre alternative påhugg for atkomststoll er vurdert:

1. Ved Stordalen kote + 175 (71.5317 - 38.5502)
2. Syd for Storflya kote + 175 (71.5326 - 38.5330)
3. Sydvest for midtflya kote + 175 (71.5304 - 38.4590)

Etter mitt skjønn vil alternativ 2 passe best, selv om vi kan risikere å skjære ukjente deler av malmforekomster. Knuseverk og møllesiloer kan ved alle alternativ plasseres i fjell - kfr. fig. 11, 17 og 18. Fjellsilo kan være en fordel for transporten midtvinters (reduserer frysefaren). Det er lagt opp til en møllesilo på 2.000 m³. Siden finfraksjonen siktes fra før synk/flyt prosessering regner vi da ikke med frysing under transport midtvinters. En egen silo for finfraksjon (som i så fall kunne transporteres i mildværsperioder) ville lage problem for flotasjonsverket og kan derfor ikke anbefales.

Mekanisk Verksted med velferdsanlegg, lager, grubekontor og synk/flytanlegg bør legges i dagen like ved stollåpningen - fig. 11.

9.3 Atkomststoll. Lengde og tverrprofil.

Forekomsten løses følgelig ved atkomststoll 1 : 10. Totallengden blir 2.810 m med de første 120 m drevet i stigning 1 : 40. For å spare kjøretøyene, bør stollen drives som vist på fig. 12. alternativ A. Skal alternativ B følges, må 2 hver kurve utvides (der fullastede trucker kjører i inderkurve). Fig. 13 viser stolltverrsnittet med spesifikasjoner. Vendepunktene kan godt ligge utenfor malmens lengdebegrensning slik at vi får mest mulig rette strekninger.

Vi kan regne med at etablering av et nivå koster ca. 6 millioner kr. Dette må fordeles på størst mulig tonnasje, dvs. etasjeavstanden må gjøres så stor som praktisk mulig. Det forhold at vi dermed må kjøre noe av malmen høyere opp igjen er av underordnet betydning. Det koster nemlig maksimum 300.000 kr. ekstra pr. nivå.

9.4 Oppfaringsarbeidet.

Oppfaringsarbeidet er i prinsipp vist på fig. 14.

Fra atkomststollen drives forbindelser inn til lasteortene (hovedstasjene) og til boreortene.

Bergtrykkmålinger vil gi en indikasjon på utforming av, og antall pillarer og anbefales derfor utført. Foreløpig er regnet med å gjensette 3 pillarer á 13 m bredde. Det må følgelig etableres atkomst til disse fra atkomststollen, noe som kan kombineres med forbindelsesortene til boreortene og lasteorten.

Det er mulig at "bergtrykkmålinger" viser at pillarene kan roves helt eller delvis. Foreløpig regner jeg med at bare toppillarene skal roves til slutt.

Åpnings- og oppfaringsarbeide pr. blokk:	M ³ fast berg	
	Malm	Gråberg
Ventilasjonsstigort 45° (forurensetluft) 160 m 1,8 m Ø	-	406
Atkomststoll 1,120 m (5,5 x 4,5) m ²	-	28.146
Forlengelse i kurvene 3 x 38 = 114 m (5,5x4,5)m ²	-	286
Stigorter for sliss 4 x 108 = 432 m 1,8 m Ø	1.097	-
Boreorter og bunnort 3 x 300 = 900 (3,0 x 4,0) m ²	8.100	-
Lasteort = 300 m (4,0 x 3,0)m ²	-	3.600
Lastetverrslag hver 8. meter: 37 x 12 = 444 m (3,0 x 3,0) m ²	-	3.996
Atkomstort til nivåene 3 x 29 = 87 m (4,0 x 3,0) m ²	-	1.044
" " pillarer 3 x 29 x 2 = 174 (4,0 x 3,0) m ² (i nivå med boreortene)	-	2.038
Sum: + overberg 10%	9.197 920	39.566 3.957
Sum orter	10.117	43.523

Regner vi nå bare å skyte ned toppillaren blir malmtapet ved 25% gråbergtilblending 3 x (13 x 356 x 7) = 97.000 m³ eller 0,416 mill.tonn

$$\frac{0,416 \frac{125}{100}}{3,1 \frac{125}{100}} = \underline{\underline{13,4\% \text{ malmtap.}}}$$

Råmalm totalt	$\frac{3,1 \cdot 86,6}{100}$	=	2,70 mill. tonn
+ 25% gråbergtilblanding		=	0,68 " "
Avbyggbart:			<u>3,38 mill. tonn</u>

eller gjennomsnittlig 1,13 mill. tonn pr. blokk.

Åpnings- og oppfæringsarbeide pr. 1.000 tonn blir da i gjennomsnitt:

$$\frac{3,731}{1,13} = \underline{\underline{3,30 \text{ m pr. 1.000 tonn.}}}$$

Dette betraktes som et meget godt resultat for en forekomst med såpass liten mektighet.

Vi regner med i anleggsfasen å gjøre ferdig litt mere enn første blokk inkl. 2 siloer med tapninger for gråberg og malm samt motenisjer og asfaltering av atkomststoll til et samlet beløp på 10,3 mill. kr.

Det regnes med 2 utjevningssiloer under hvert hovednivå. Siloene fylles med last og bæremaskiner og tømmes direkte i truck i atkomststollen.

På driften belastes ifølge ovennevnte brytningsplan åpnings- og oppfæringsarbeide med gjennomsnittlig 7,36 kr/t råmalm, hvilket er meget rimelig. Med kredit for råmalmen, blir belastningen 6,15 kr/t råmalm.

Hver blokk varer 3,8 år. Fra en slik blokk kommer gjennomsnittlig 11.500 t råmalm og 32.000 t gråberg pr. år fra åpnings- og oppfæringsarbeidet. Åpnings- og oppfæringsarbeidet leverer folgelig 3,8% av råmalmtonnasjen. Fra utstrossing av slisser, boreskiver og bunner kommer 9% av råmalmtonnasjen. Resten 87,2% av råmalmtonnasjen kommer fra ren strossedrift. Dette tall er meget høyt, og skulle kunne gi en god indikasjon på rimelig grubebrytning totalt sett. Utstrossing av slisser, boreskiver og bunner koster ikke stort mere enn gjennomsnittlig råmalmpris, og blir derfor ikke beregnet spesielt under grubekostnadene.

Lastenivå etableres som vist på fig. 14 på kotene +143, +31 og +81. Lastetverrslag drives med 10 m senteravstand. Lastorten forutsettes lagt 12 m inn i liggen.

Bunnskiver forutsettes drevet med fall 1 : 200, mot pumpesump på samme måte som lasteortene og bunnskivene.

Den malm som blir liggende ulastet på 1. etasje, lastes ut på 2. etasje når man slår igjennom bunnskiven. Slisser for blokk nr. 2 må av denne grunn bores litt inne i pillaren slik at pillaren blir noe forskutt tvers på strøkretningen.

Det tenkes etablert 2 boreorter (mellomortskiver) for hver blokk. Atkomst skjer fra atkomststoll, bortsett fra boreort nr. 1 som får direkte atkomst 1 : 6 fra dagen. Det er ikke utenkelig at den tekniske utvikling muliggjør at det blir behov for bare en boreort pr. blokk.

Toppillar representerer et malmtap på 5,1%, 3 pillarer til sammen et malmtap på 13,4%.

I dette arbeide er regnet med at bare toppillaren røves, videre med 25% gråbergtilblanding slik at total malmfangst blir 3,38 millioner tonn og avbyggingsprosenten 86,6%. Bergtrykkmålinger får da vise om pillarene kan røves helt eller delvis.

9.5 Boring og sprengning.

Gjennomsnittlig mektighet er 7 m. For den passer $3\frac{1}{2}$ " hull, mens på de områder der mektigheten er mindre enn gjennomsnittet, benyttes $2\frac{1}{2}$ " eller 2" hull.

Lading av oppoverrettede hull må studeres nærmere. Det skal være løst for storhull (dvs. større enn $3\frac{1}{2}$ " diameter). Hvis så ikke er tilfelle, bores konsekvent 2" hull oppover.

Storhulls boring kan være aktuelt på de bredeste partiene. Etter vår grubefilosofi velges imidlertid en universalsmaskin som invertfall borer inntil $3\frac{1}{2}$ " hull.

Det anbefales ikke å bore hullene på "kast", siden dette innebærer overboring ved start og avslutning av strossen. Overboringen kan neppe oppveie de fordeler som vinnes ved å bore på "kast".

Boreriggen må bestilles med spesiell henvisning til at den skal bore såvel opp- som nedoverrettet. Ifølge det som er sagt under 9.1 grubefilosofi peker hydrauliske boremaskiner seg ut. Det er valgt SIMBA H221 på Cavo 500 understell med fjernstyring og kabeltrommel og med 1 bom. For ortdrift er valgt PROMEC TH 472 med 2 bommer. Begge enhetene har COP 1038 HL hydrauliske bormaskin som ved forandring av trykk og slaglengde kan operere i området 38 - 153 mm hullldiameter ($1\frac{1}{2}$ " - 6"). Borskivene er forutsatt 4 m høye, SIMBA krever minst 3,4 m høyde for å bore vertikale hull.

Som nevnt skal vi med strosseboring alternere fra 2" til $3\frac{1}{2}$ " borhull. Borsynk beregnes avta 35 - 40% ved boring av $3\frac{1}{2}$ " hull i stedet for 2" hull. På den annen side vil utboret areal øke fra 29,5 cm² til 45,5 cm² eller med 123% så kapasiteten regnet i tonn brutt blir altså høyere ved boring av grovere hull.

Med 2" borhull fåes ved parallelle hull 12 t/bormeter. Fra side-strossing og strossedrift kommer 96,2% av all råmalm eller ca. 290.000 t/år motsvarende ca. 24.000 bormeter (2") eller 104 bormeter pr. døgn. I Haaksberg bores 140 - 150 bormeter pr. skift, og SIMBA H221 har ventelig kapasitet nok til å klare hele strossedriften på 1 skift.

PROMEC borer en salve med 25 hull på $1\frac{1}{2}$ time. Vårt største tverrsnitt krever 50 hull. Boraggregatet har derfor tilstrøkkelig kapasitet til å bore 2 salver á 3,3 m (12' stenger) pr. skift. Vi trenger $\frac{3.30 \times 300}{230} = 4,3$ m pr. døgn, og PROMEC har derfor

kapasitet nok til å makte åpnings- og oppfaringsarbeidet på 1 skift. Eget mannskap benyttes til lading og sikring, utlasting skjer på motstående skift.

COP 1038 HL leveres med driftsspenning opp til 500V. Ved bruk

av elektrisk tenning må derfor bare trege tennere benyttes. Salvane skal avfyres fra stollmunningen.

Etter hvert som man avanserer, flyttes bormaskinens trafo, og hovedtilførselskabelen som henger på ortveggen, forlenges etterhvert. På maskinens kabeltrommel has min. 120 m kabel $4 \times 70 \text{ mm}^2$ (å 120 kr/m).

Det anbefales innkjøpt en felles reserve bormaskin for ort- og strosseaggregatet.

Begge aggregat kan kjøres med 1 manns betjening. For sprett-skyting etc. beregnes innkjøpt en mobilkompressor for to håndholdte bergbormaskiner. Den skal også ha utstyr for renblåsing av pallhull, hvilket bestemmer størrelsen på kompressoren. Ladearbeidet beregnes utført med ladekanon med egen mobilkompressor. Det tas sikte på i størst mulig grad å bruke sprengstoffene slurry og ANFO. En egen renskerigg må innkjøpes for ort- og strossearbeidene. Den kan samtidig benyttes til ladearbeidet og takbolting.

9.6 Utlasting.

For utlasting i orter og skriver tas sikte på en Wagner "in line loader". For utlasting fra strossene regnes med å bruke 2 stk. Wagner 5 cub, yd. last- og bærmaskiner som vil få transportlengder 10 - 150 m frem til styrtsjakt.

Drawpoints utarbeides enten som i Mufulira eller konvensjonelt - kfr. fig. 15 og 16. Påslag til tverrslagene må legges høyere enn lasteorten og gå i stigning 1 : 50 for å sikre god drenering.

9.7 Ventilasjon.

Friskluft beregnes ført ned atkomststoll, og den forurensede luft ført ut via ventilasjonssjaktene. På grunn av frysefare kan det hende at ventilasjonen må reverseres om vinteren. Det anbefales at ventilasjonsavdelingen ved NTH-bergavd. ser nærmere på layout og dimensjonering av ventilasjonsopplegget.

9.8 Pumping, diverse og utkjøring.

Elektriske kabler, drikkevannsledning og pumpeledning legges i atkomststoll som vist på fig. 13.

Det beregnes godt dimensjonerte pumpesumper beliggende på hvert lastenivå omtrent midt på strøkretningen. Lasteorter, boreskiver og bunnskiver må følgelig få svakt fall 1 : 200, mot dette punkt. I tverretningen regnes overalt et fall 1 : 50.

En veghøvel med grøfterenskutstyr er nødvendig. Da arbeidet er relativt enkelt, behøver den ikke være ny ved innkjøp. Av andre kjøretøyer fås behov for en spesialbil for person- og varetransport. (kfr. konverterbar UNIMOG truck - World Mining, May 1976 p. 70) For diverse arbeider i dagen (gråbergstipp, avgangsdisponering, snemåking etc.) trengs en frontlaster.

Utkjøring av råmalm fra styrtsjakter med luke eller fingertapning skjer med truck med 42 t nyttelass. De første årene er det ikke nødvendig med mere enn 1 truck for såvel gråberg som malmkjøring (0,52 km transportlengde). Trucken må kunne lastes fra en "in line loader". Reserve kan fås ved å benytte den lastebil som i alle fall må ha til diverse formål, eventuelt ved å basere seg på Lastebilsentralen i påkommende tilfelle.

Når etasje 2 er halvferdig, kjøpes inn 2 nye trucker som må avskrives på resterende tonnkilometer for gråberg og malm. Til sammen utgjør transporten ca. 7,4 mill. tonnkm, hvorav ca. 45% på 1. og 2. etasje.

10. Daganlegg.

Daganleggene er vist på fig. 11.

10.1 Knusestasjon og silo.

Layout for knusestasjon og silo er vist på fig. 17 og 18. Knuseren (900 x 1200) er tenkt overflyttet fra Skorovatn. Dette kan gjøres under feriestans såfremt fundament etc. er gjort ferdig på forhånd. Silo er beregnet ta 2.000 m³.

10.2 Synk/flyt anlegg.

Fra kjeftetygger går godset til en sikt der + 6" frasiktes og går til omknusing i en mindre kjeftetygger (som kjøpes brukt).

Samfengt går godset til utjevningssilo. Derfra til sikt der + 10 mm frasiktes og sendes til fjellsiloen (ferdigvaresilo). Resten går til 10' x 16 Wemco synk/flyt trommel der inntil 20% gråberg fjernes. Som tidligere nevnt forsvares synk/flyt anlegget såfremt gråbergtilblandingen i gruben er høyere enn 11%. Synkgodset går til standard konknuser 4 1/4' som også er overført fra Skorovatn. Derfra går godset til felles fjellsilo sammen med frasiktet + 10 mm fraksjon. Ved å følge dette flytskjemaet bør vi ikke få fryseproblemer under vintertransport. Flytskjemaet er vist på fig. 18A.

Som heavy media brukes magnetitt som gjenvinnes på separatorer. Det anbefales avsatt god plass til medium-rensing.

Hele synk/flytavdelingen isoleres godt fra de tilstøtende rom på grunn av høyt støynivå.

10.3 Verksteder og velferdsanlegg.

Daganleggene (mek. verksted, synk/flytanlegg, spisesal, kontor, lager og velferdsanlegg) er i prinsipp vist på fig. 11 og 19.

10.4 Avgangsdisponering.

Avgang fra synk/flytanlegget kan tippes sammen med gråberg som vist på fig. 11. Maksimalt behøves et areal på 125.000 m² med gjennomsnittlig tippehøyde på 6 m. Noe av avgangen vil bli benyttet til vegformål i gruben, noe av gråberget vil bli benyttet til oppfylling på industritomten og til atkomstveg. Resten av gråberget kan benyttes til bygging av jete i Storflya, og det reelle

plassbehov er derfor mindre enn antydnet ovenfor. Drikkevann og prosessvann tas fra Møkkvatn som ligger ovenfor utslippene. Da avgangen kan inneholde svovelkis og tungmetaller, anbefales kontakt med NIVA og NLH for råd med hensyn til plassering og revegetering av avgangsdam. I Skorovatn får vi plass til avgang fra flotteringen av Skiftesmyrmalm såfremt vi får tillatelse til å fylle opp Dausjøen. Dette må det søkes spesielt om.

11. Anlegg for mottak i Skorovatn.

Veien forutsettes gå fra stollmunning i nordøstlig retning til ny bro over Elstadelven syd for Dambaugen (kfr. fig. 11). Derfra føres veien inn på bestående vei på nordvestsiden av Møkkvatn.

Råmalmen transporteres på biltog, trekkvogn og tilhenger. Mottakersentral i Skorovatn er vist på fig. 20. Fra tippestedet føres rågodset på transportbelte i 11° - 17° stigning som vist på figuren. Beltet leverer godset i silo foran oppredningsverket. Det er regnet med å heve siloen minst 5 m.

Med den layout som er skissert i kapitlene 1 - 10 er etablert det prinsipp at Skorovatn skal være hovedsentral for malmrikning og at satelittgrubene kan avbygges i teknisk/økonomisk optimal skala uten sidehensyn.

Det eneste samfunn som avhenger av den nye grubedriften ligger i Skorovatn. Når Skiftesmyr er uttømt, er forhåpentlig en ny drivbar forekomst funnet. Grubebelegget får da bare en ny veg til arbeidsstedet, selve gruben har intet samfunn som kan lide en "ghost town" skjebne.

12. Flotasjonsegenskaper.

Frimalingsegenskapene er undersøkt ved NTH (kfr. T. Malviks: "En vurdering av frimalingsegenskapene til kobberkis og sinkblende i Skiftesmyrforekomsten" januar 1977). Kobberkis og sinkblende har nær sammenfallende frimalingsforhold. Malmen er lettere å frimale enn f. eks. Skorovas-kisen.

Flotasjonsforsøk er også utført ved N. T. H. av bergingeniør O. Eidsmo, E. S. Han konkluderer med at Skiftesmyrmalmen er lett å opprede og at det vil være mulig å lage høyverdige konsentrater med bra utvinning både for kobber og pyrit. Forutsatt at sinkblenden ikke inneholder for meget jern, er det også gode muligheter for å lage et høyverdig Zn-konsentrat. Eidsmos rapport er datert februar 1977.

13 Investeringer.

Etter forannevnte opplegg skulle vi få disse investeringer:

A. Åpnings- og oppfaringsarbeide i anleggsfasen:

Atkomststoll (5,5 x 4,5) m ²	120 m (1 : 40) og 300 m (1 : 10) =	420
" langs malmen til første kurve		330
" opp til knusernivå med vendenisje		150
" rundkjøring		150
Sum		1.050

Atkomststoll 1.050 m á 4.000 kr/m	4,2 mill. kr.
Silo 2.000 m ³ á 100 kr/m ³	0,2 " "
Knusegrop og knuserstasjon	0,2 " "
Andre orter spesifisert nedenfor	

$$\frac{28.482.000 + (8.960.000 + 8.100.000)}{2} = 5,7 \text{ " "}$$

Sum åpnings- og oppfaringsarbeide i anleggsfasen:

10,3 mill. kr.

Dermed er litt mere enn første blokk (til første hovedetasje) ferdig åpnet og oppfart bortsett fra boreortene som egner seg som opplæringsdrifter i innkjøringsperioden.

De neste 2 blokker (inkl. boreortene for blokk nr. 1) gjøres ferdig parallelt med grubedriften og til beregnet kostnad:

160 m ventilasjonsstigort 1,8 m Ø á 2.500 x 2	=	0,800	mill. kr.
1.120 m atkomststoll (5,5 x 4,5) m ² á 4.000 x 2	=	8.960	" "
- møtenisjer (4,0 x 4,5) m ² á 50.000 x 2	=	0,400	" "
114 m forlengelse i kurvene (5,5 x 4,5) m ² á 4.000 x 2	=	0,912	" "
- asfaltering 1.234 m á 350 x 2	=	0,864	" "
432 m stigorter for sliss 1,8 m Ø á 2.500 x 2	=	2.160,	" "
900 m boreorter (3,0 x 4,0) m ² á 3.000 x 3	=	8.100	" "
300 m lasteort (3,0 x 4,0) m ² á 3.000 x 2	=	1,800	" "
444 m lastetverrslag (3,0 x 3,0) m ² á 2.500 x 2	=	2.220	" "
87 m atkomst til lasteorter, boreorter (4,0 x 3,0) á 3.000 x 2	=	0,522	" "
174 m atkomst til pillarene (4,0 x 3,0) á 3.000 x 2	=	1.044	" "
- siloer til hver etasje inkl. montering og demontering luke 350.000 x 2	=	0,700	" "
3.731 m x 2-3 = 8.362 m.	Sum for 2 blokker + boreorter for 3 blokker:	28.482	mill. kr.

Da 10,3 mill. kr. avskrives som investering, blir den gjennomsnittlige belastning for åpnings- og oppfarringsarbeidet

$$\frac{28.482.000 + 5,7}{3.096.451} = 7,36 \text{ kr/t}$$

+ kredit for råmalm 1,21 "

Netto debitering: 6,15 kr/t

B. Maskinelt utstyr gruben.

2 stk. bormaskiner Simba H221 (1,25 mill. kr.) og Promec TH 472 (0,75 mill. kr.) med hydrauliske bormaskiner COP 1038 HL. 2 boms rigger	2,0 mill. kr.
2 " lastemaskiner 5 cub. yd Wagner	2,0 " "
1 " lastemaskin. In line loader	1,0 " "
1 " elektrisk mobilkompressor m/2 bormaskiner og utstyr for renblåsing av pallhull	0,5 " "
1 " ladeapparat og renskerigg. Utstyrt med kompressor for takholteutstyr og renblåsing av hull	0,5 " "
1 " spesialbil (person- og varetransport)	0,5 " "
1 " frontlaster	1,0 " "
2 " trucker for gråbergkjøring og diverse	1,5 " "
1 " " " malmkjøring	1,0 " "
1 " veghøvel m/grøfterenskutstyr (brukt)	0,5 " "
elektrisk opplegg	1,0 " "
<u>13 stk. maskiner</u>	<u>11,5 mill. kr.</u>

Ventilasjonsanlegg samt pumper og pumpeledning
0,80 + 1,20

2,0 " "

Sum:

13,5 mill. kr.

C. Investeringstakt:

	<u>Ved start:</u>	<u>Etter 5 - 7 år:</u>
Bormaskiner	2,0 mill. kr.	1,5 mill. kr.
Lastemaskiner	3,0 " "	2,0 " "
Håndmaskiner	0,5 " "	0,5 " "
Ladeapparat etc.	0,5 " "	- " "
Spesialbil	0,5 " "	0,5 " "
Truck for gråbergkjøring	1,5 " "	- " "
Trucker for malmkjøring	1,0 " "	2,0 " "
Veghøvel	0,5 " "	- " "
Frontlaster	1,0 " "	- " "
Pumper, pumpeledning,		
ventilasjonsanlegg	2,0 " "	" "
Elektrisk opplegg	1,0 " "	" "
Sum	<u>13,5 mill. kr.</u>	<u>6,5 mill. kr.</u>

Settes sluttverdien for alt maskinelt utstyr til 0,5 mill. kr. når gruben er tømt, og vi regner 9% rente og 6 års reinvesteringssyklus, fås:

Innkjøpt i startfasen:	13,5 mill. kr.
Nåverdi av reinvestering:	<u>3,6 " "</u>
Sum:	<u>17,1 mill. kr.</u>

som skal avskrives på grubens levetid.

De totale investeringer på Skiftesmyr kan da sammenfattes slik:

D. Investeringer totalt Skiftesmyr og Skorovatn.

Undersøkelser foretatt av Grong-prospekt.	1,0 mill. kr.		
Fortsatte undersøkelser	0,5	"	"
Åpnings- og oppfaringssarbeider i anleggsfasen	10,3	"	" X
Knuserstasjon, rundkjøring, siloer, beltestoll, belter	1,1	"	" X
Maskinelt utstyr inkl. nåverdi av reinvestering	17,1	"	"
Anlegg i Skorovatn for råmalmmottak	1,3	"	" X
Avdekking, overvannsgrøfter	0,5	"	"
Stikkveier som gruben må bekoste.	1,2	"	"
Fundamenter og kran for knusere. Montering (Flyttes fra Skorovatn)	0,5	"	"
Sprengstofflager	0,2	"	"
Opparbeidelse verkstomt, deponeringsplass, drivstoffanlegg. Brannutstyr og telefonanlegg	1,1	"	"
Vann og kloakk	1,6	"	"
Verksted, velferdsbygg m/utstyr	4,1	"	"
Synk/flyt. Maskinell utrustning. Montering	3,0	"	"
Konsulenter	1,2	"	"
Administrasjon i byggetid	1,3	"	"
Igangkjøringskostnader og opplæring. Bare for selve gruben	0,5	"	"
Driftskapital. Bare for selve gruben	1,5	"	"
Renter i byggetid 2 år 9% p. a. (17 + 38)	3,2	"	"
Uforutsett 10%	5,7	"	"
Sum som forrentes og amortiseres	56,9	mill. kr.	
Investeringsavgift (ikke på poster merket x)	5,8	"	"
Sum:	62,7	mill. kr.	

Kraftforsyning frem til gruben forutsettes bekostet av Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk. Kraftforbruket i gruben i Skorovatn er idag 3,5 GWH. For Skiftesmyr beregnes 5 GWH pr. år.

Såfremt vi kan sløyfe synk/flytanlegget, vil en investering på ca. 4,0 mill.kr. kunne spares.

Vi må kunne regne med 15% investeringstilskudd som sammen med opplæringstilskudd reduserer det beløp som skal amortiseres til ca. 50 mill.kr.

Med annuitetsberegning fåes følgende amortering av 50 mill.kr. med rentefot 9% p.a.:

Levetid på gruben	10 år	12 år	15 år
Annuitet	7,8 mill.kr/ år	7,0 mill.kr/ år	6,2 mill.kr/ år
Pr. tonn rågods fra gruben	26,00 kr/t	23,40 kr/t	20,70 kr/t
" " råmalm påsatt oppberedningsverk	32,50 "	29,20 "	25,90 "

Dette såfremt malmtonnasjen rekkes for nevnte periode ved brytning av 300.000 t pr. år.

14. Kostnad. (kfr. fig. 21)

Følgende sammenfatning kan gjøres med hensyn til totale driftskostnader:

Driftskostnader	Skiftesmyr:	Kalkulert kr/t	Oppnåelig kr/t
Leie av grunn (0,10) og godtgjørelse til grunneier		0,20 kr/t	0,20 kr/t
Grubekostnader		25,00 "	25,00 "
Knusing		3,00 "	2,50 "
Synk/flyt kostnader		2,00 "	2,00 "
Sum kr/t rågods fra gruben		30,20 kr/t	29,70 kr/t
= kr/t påsatt oppredningsverk		37,70 kr/t	37,10 kr/t
Transport 47 km eller 45 km		23,50 "	22,50 "
Oppberedning (ekskl. knusing)		20,00 "	18,00 "
Administrasjonskostnader		12,00 "	12,00 "
Hjelpeavdelinger, diverse		7,00 "	6,00 "
Konsentrattransport, lasteanlegg		5,00 "	5,00 "
Renter og avskrivninger. Annuitet		32,50 "	29,20 "
Sum driftskostnader	kr/t påsatt	137,70 kr/t	129,80 kr/t
Nødvendig kobberpris for balanse ved sølvverdi 2,80 kr/t og sinkverdi 27,80 kr/t		14,30 kr/kg	13,65 kr/t
Kobberfondets pris 1977 + 10% =		10,80 kr/kg	10,80 kr/kg
Av "break even" dekker kobberfondets pris		75,6%	79,2%

15. Belegg. (kfr. fig. 22).

Belegget er kalkulert å bli:

Skiftesmyr (inkl. stigere og synk/flyt operatører)	33 mann	33
Oppberedning Skorovatn (inkl. laboranter)	18 "	15
Mekanikere/elektrikere i Skorovatn	9 "	6
Bygningsavdeling	8 "	4
Kongsmoen	1 "	1
Vaktmester, hybelbetjening	5 "	3
Funksjonærer	18 "	10

Sum:

92 mann 72

Hertil kommer 15 - 16 sjåfører som ikke er ansatt av grube-selskapet, men som godt kan være tatt fra belegget i Skorovatn og gitt den nødvendige opplæring.

Pr. 1/7-1985 er belegget i Skorovatn redusert ved naturlig avgang med i alt 29 mann.

Det gjenstår da på Skorovatn's lister	118 mann	114
Skiftesmyr engasjerer	92 mann	
+ sjåfører	16 "	88
Uten arbeidsoppdrag:	10 mann	26

Det bør ikke være umulig å skaffe arbeid til disse 10 mann som blir overtallig.

Effektene for Skiftesmyr blir med ovennevnte belegg som følger:

Underjordseffekt Skiftesmyr netto:

$$\frac{300.000}{\frac{230}{24}} = \frac{54,3 \text{ tonn pr. mann pr. skift}}{}$$

Totaleffekten for hele bedriften blir

$$\frac{240.000}{\frac{230}{92 \frac{98}{100}}} = \frac{14,8 \text{ TONN}}{12,6 \text{ tonn pr. mann pr. skift.}}$$

når fraværsprosenten er 10%.

Dette er meget høye effekter for en underjordsgrube i dag.

16. Vurdering.

Driftskostnader er beregnet til:

137,70 kr/t resp. 129,80 kr/t

Råmalmverdi med Kobber-fondets priser + 10% er beregnet til

105,80 " " 105,80 "

Tap:

31,90 kr/t resp. 24,00 kr/t

hvilket motsvarer 5,75 - 7,65 millioner kroner pr. år.

Med 92 mann ansatt utgjør underskuddet 62.500 - 83.000 kr pr. årsansatt eller nær innpå en årslønn.

Hvis vi holder oss til det høyeste tall for driftskostnader 137,70 kr/t råmalm kan følgende forbedringer forventes:

Kostnadsreduksjon:	7,90 kr/t råmalm
Bedre Cu gehalt i konsentratet 29% i st. f. 24%	5,10 " "
Bedre Zn ekstraksjon 80% i st. f. 75%	1,90 " "
Bedre Cu " 92% i st. f. 90%	1,50 " "
Bedre Zn gehalt i konsentratet 53% i st. f. 51%	1,20 " "

Sum ved at alle faktorer virker samtidig 17,60 kr. /t råmalm

Selv dette bringer oss bare såvidt halvveis mot balanse.

Hadde vi funnet en lignende rikere forekomst ville den gitt balanse med følgende gehalter:

1,65 - 1,72% Cu i st. f.	1,19% Cu
eller 4,00 % Zn i st. f.	1,87% Zn

Underskuddet kunne også her vært kompensert i sin helhet hvis det offentlige foruten veg og vegvedlikehold hadde gitt et ekstraordinært investeringstilskudd på 50 millioner kroner.

Med ovennevnte forbedring på 17,60 kr/t råmalm og et ekstraordinært investeringstilskudd fra det offentlige på 22 millioner kroner, ville også balanse kunne nås med Kobberfondets priser + 10%.

Ikke i noen av tilfellene ovenfor er regnet fortjeneste. Da kapitaltjenesten er regnet etter annuitetsprinsippet, vil likvidbelastningen de første driftsår bli mere anstrengt enn beregningen tilsier.

Vår konklusjon etter dette er at det idag ikke er mulighet for økonomisk drift på Skiftesmyr-forekomsten med de opplysninger om den som er tilgjengelig og ut fra kjent teknologi.

Følgende faktorer bør få oss til å revurdere saken:

- 1) Ved at det offentlige stiller seg mere positivt med gaver og tilskudd enn det som vi har regnet med i kalkylen.
- 2) Ved at svovelkismarkedet forbedrer seg drastisk. Dette vil muligens også få innvirkning på valg av sted for oppberedning. 10 kr/netto fortjeneste på flotasjonssvovelkis motsvarer et netto tilskudd på råmalmverdien på 4 - 6 kr/t råmalm.

- 3) Hvis vi finner vesentlig mere malm av bedre kvalitet ved forestående undersøkelser. Økes malmkvantum til 5 - 6 mill. tonn, blir levetiden 17 - 20 år og kapitalbelastningen redusert med 6 - 7,50 kr/t råmalm ved samme reinvesteringssyklus for grubens maskinpark som tidligere antatt.
- 4) Hvis den tekniske utvikling fremkommer med nyheten som gjør transport av råmalmen (ca. 17% av selvkost) vesentlig rimeligere slik at synk/flytanlegget kan sløyfes.

17. Avslutning.

Det er gjort rede for følgende problem:

- 1) Hvor raskt skal forekomsten avbygges.
- 2) Hvor meget av malmen bør tas med. (Cut off grade, ventet gråbergtilblanding, nødvendigheten av synk/flyt anlegg).
- 3) Skal det bygges oppberedningsanlegg på Skiftesmyr eller skal råmalmen transporteres til Skorovatn. Sagt med andre ord - hvor langt skal foredlingen drives ved selve forekomsten. Hvor høyt er det mulig å konsentrere råmalmen? (Videreforedling er ikke behandlet idet det ansees være uaktuelt for en så liten forekomst).
- 4) Transportmetode og tracevalg.
- 5) Brytningsmetode. Teknologi. Layout Skiftesmyr.
- 6) Hvilke maskiner og utstyr skal benyttes.
- 7) Biprodukter. Biproduktet svovelkis er ikke medregnet idet det ikke ansees være markert for dette.
- 8) Tilpassing i Skorovatn.
- 9) Investerings- og driftskalkyler.
- 10) Bemanning.

Som konkludert i foregående avsnitt er det idag ikke grunnlag for økonomisk drift på Skiftesmyr.

Skorovatns beste forhåpninger må etter mitt skjønn ligge i nærmere undersøkelser av:

- 1) Tilskuddsmalm i tilknytning til nåværende grubedrift.
- 2) Gunstigere malmfunn som ligger nærmere Skorovatn og/eller av bedre kvalitet. Gjersvik er antagelig ikke aktuell - kfr. fig. 23.
- 3) Fortsatt rasjonaliseringsbestrebelser.

B. Raæ

B. Raæ

Oslo, 5. mai 1977



AG / SS / SG
SS
Hansen (S)

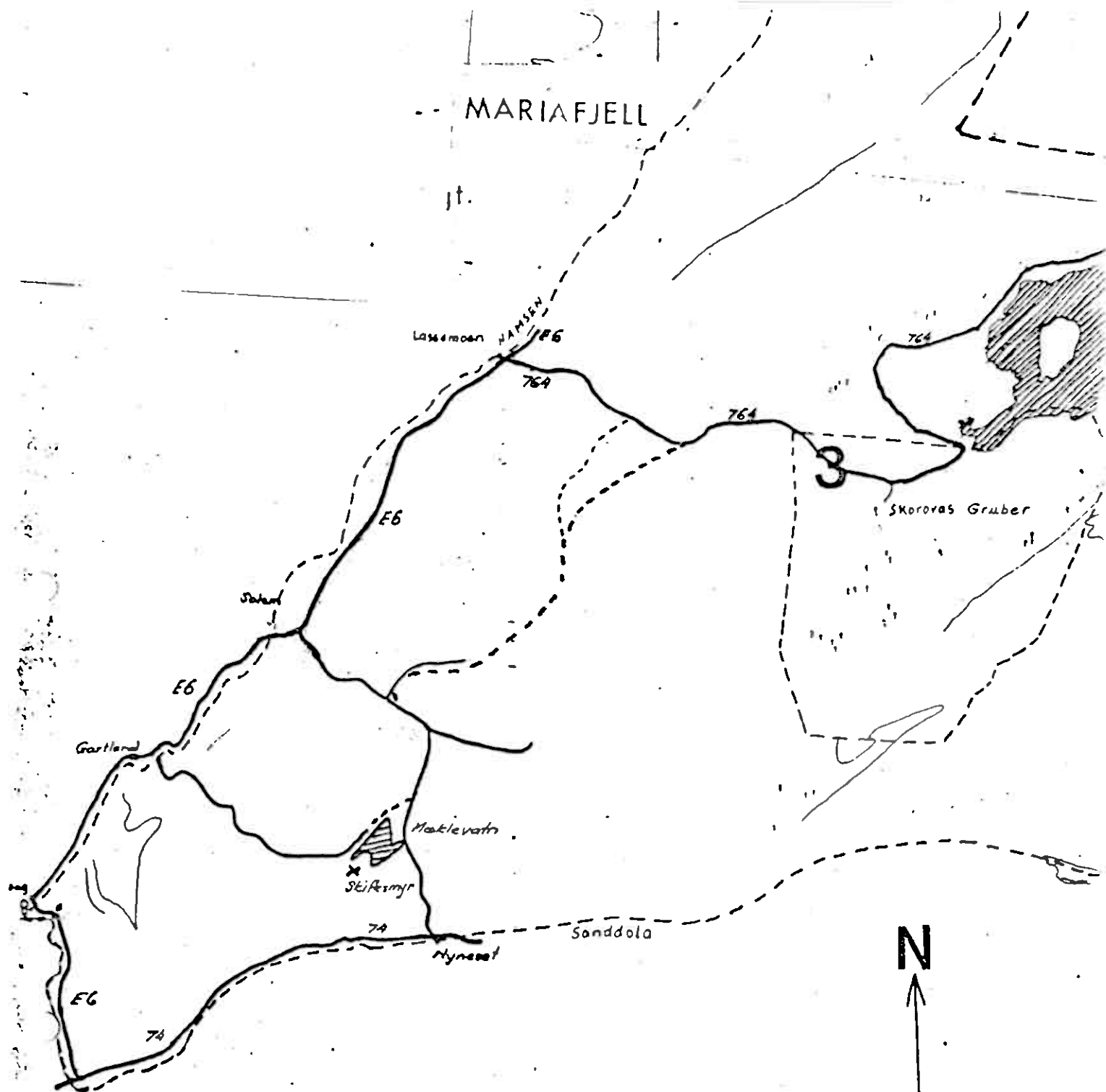
FORPROSJEKT SKIFTESMYR

Innholdsfortegnelse:

0	Beliggenhet
1	Malmforekomster. Sammenlignet med andre kjente forekomster. Gjennomsnittlig råmalmgehalt USA 1932 - 1970.
2	Eiendomsgrenser.
3	Videre undersøkelsesarbeider.
4	Investeringer. Normtall.
5	Råmalmverdi.
6	Oppredningsverkets plassering. Skiftesmyr eller Skorovas.
7	Transportalternativ.
	7.0 Transport generelt.
	7.1 Pumping.
	7.2 Beltetransport.
	7.3 Taubanetransport.
	7.4 Jernbanetransport.
	7.5 Veitransport.
8	Produksjonens størrelse.
9	Grubedrift.
	9.1 Grubefilosofi.
	9.2 Åpningsarbeider. Stoll eller heis.
	9.3 Atkomststoll. Lengde- og tverrprofil.
	9.4 Oppfaringsarbeider.
	9.5 Boring og sprengning.
	9.6 Lasting.
	9.7 Ventilasjon.
	9.8 Pumping. Diverse. Utkjøring.
10	Daganlegg.
	10.1 Knuserstasjon. Silo.
	10.2 Synk/flyt. Flytskjema.
	10.3 Verksteder og velferdsanlegg.
	10.4 Avgangsdisponering.

- 11 Anlegg for mottak i Skorovatn.
- 12 Flotasjonsegenskaper.
- 13 Investering.
- 14 Kostnad.
- 15 Belegg.
- 16 Vurdering.
- 17 Avslutning

121
MARIAFJELL



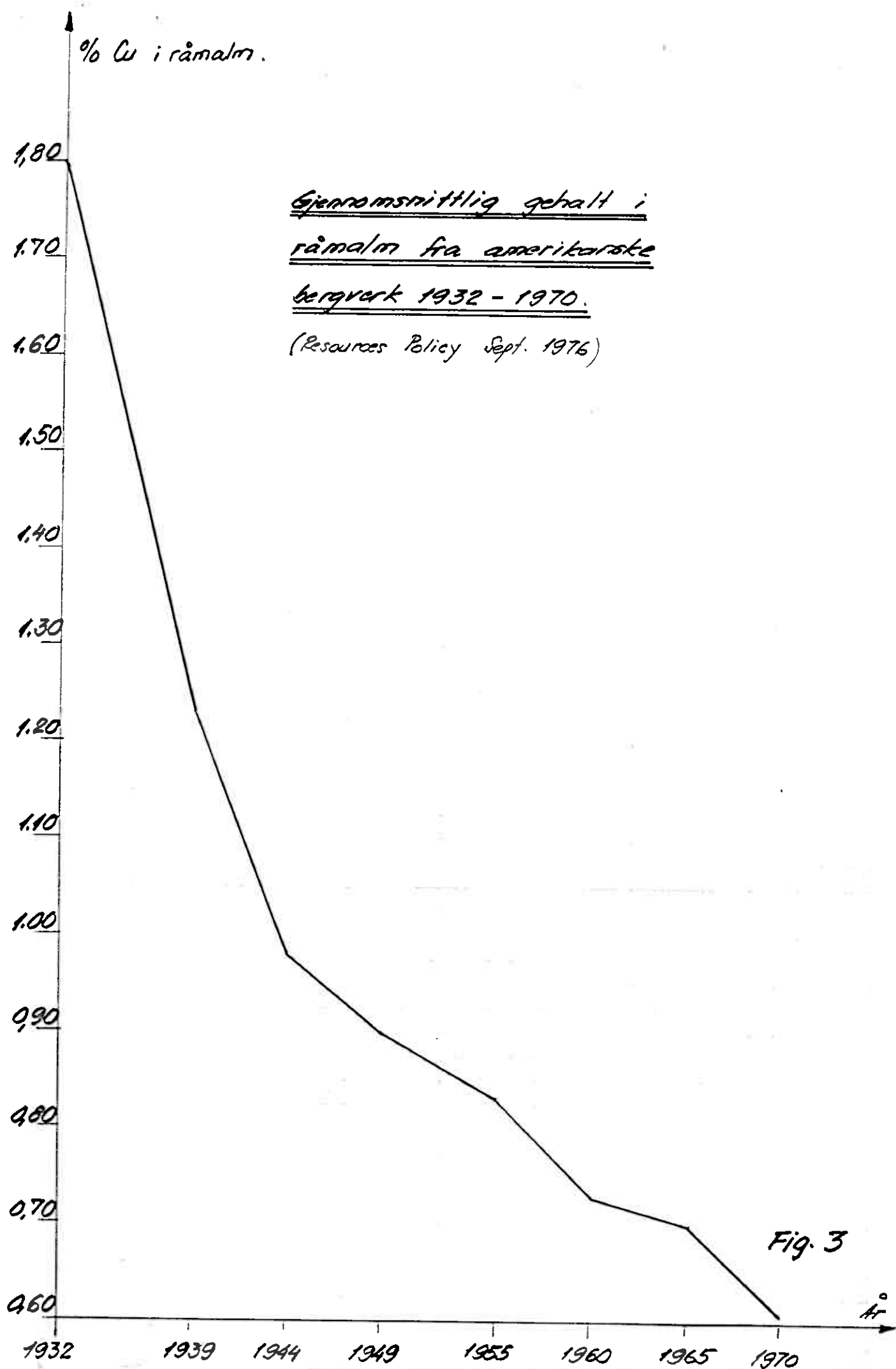
km. 0 5 10 15 20 25

M: 1:250.000

Fig. 1

Skiftesmyr sammenlignet med andre forekomster.

	Mill. tonn	% Cu	% Zn	Anmerkning
Sulitjelma	8,2	1.7	0,4	10 ppm Ag
Grong oppr.	6,85	1.7	1,1	27 " "
Stekeljokk	8.0	1.6	3,0	40 " "
Skorvatn	2,0	1.2	22	12 " "
Orkla	6,5	1.5	1,3	12 " "
Skiftesmyr	3,5	1.14	1.77	13 " "
- "- alternativt	3,1	1.19	1.87	13 " "
Hersjø (Bæros)	3,5	1.25	1.75	7 " "



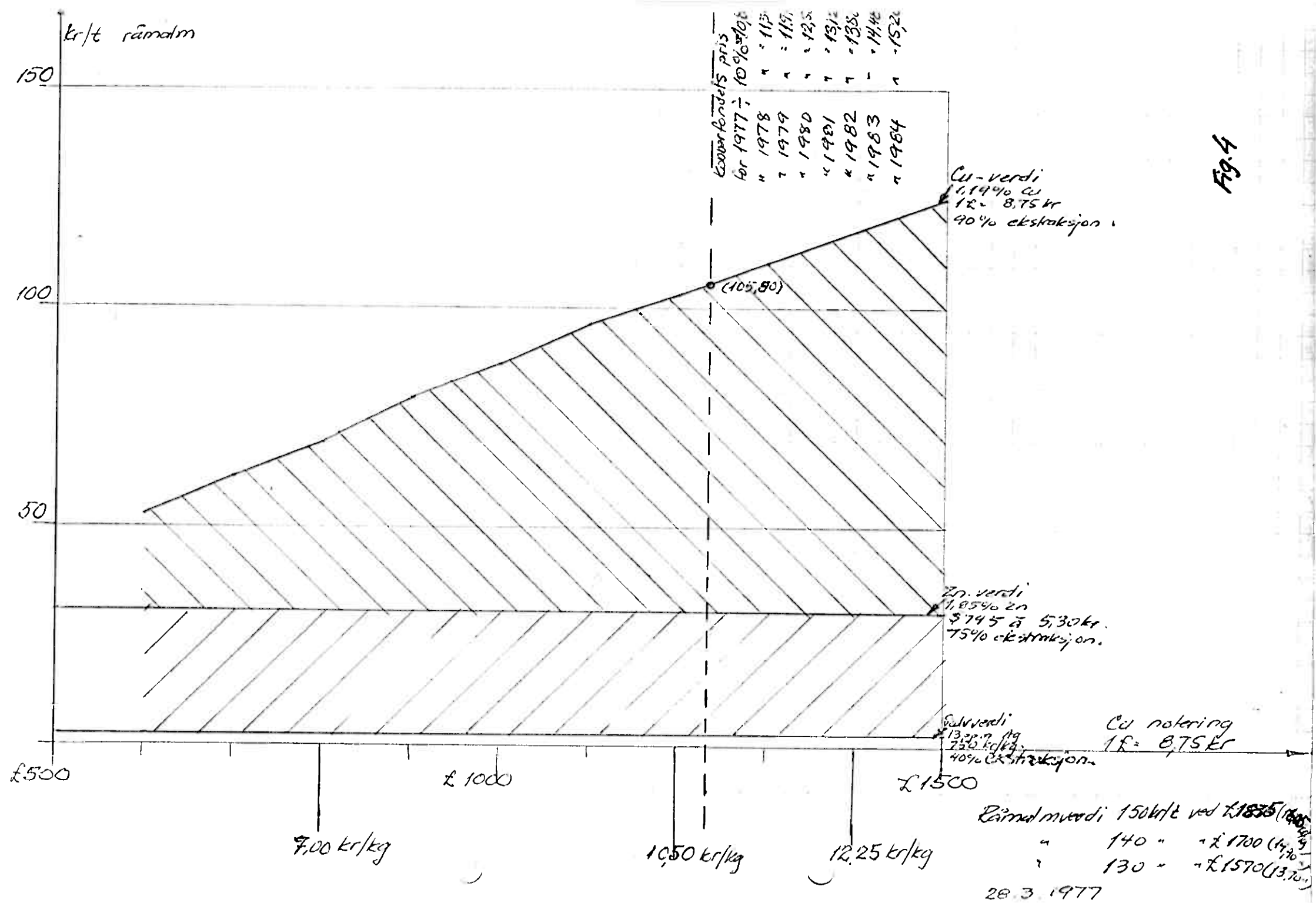


Fig. 4

raimalm

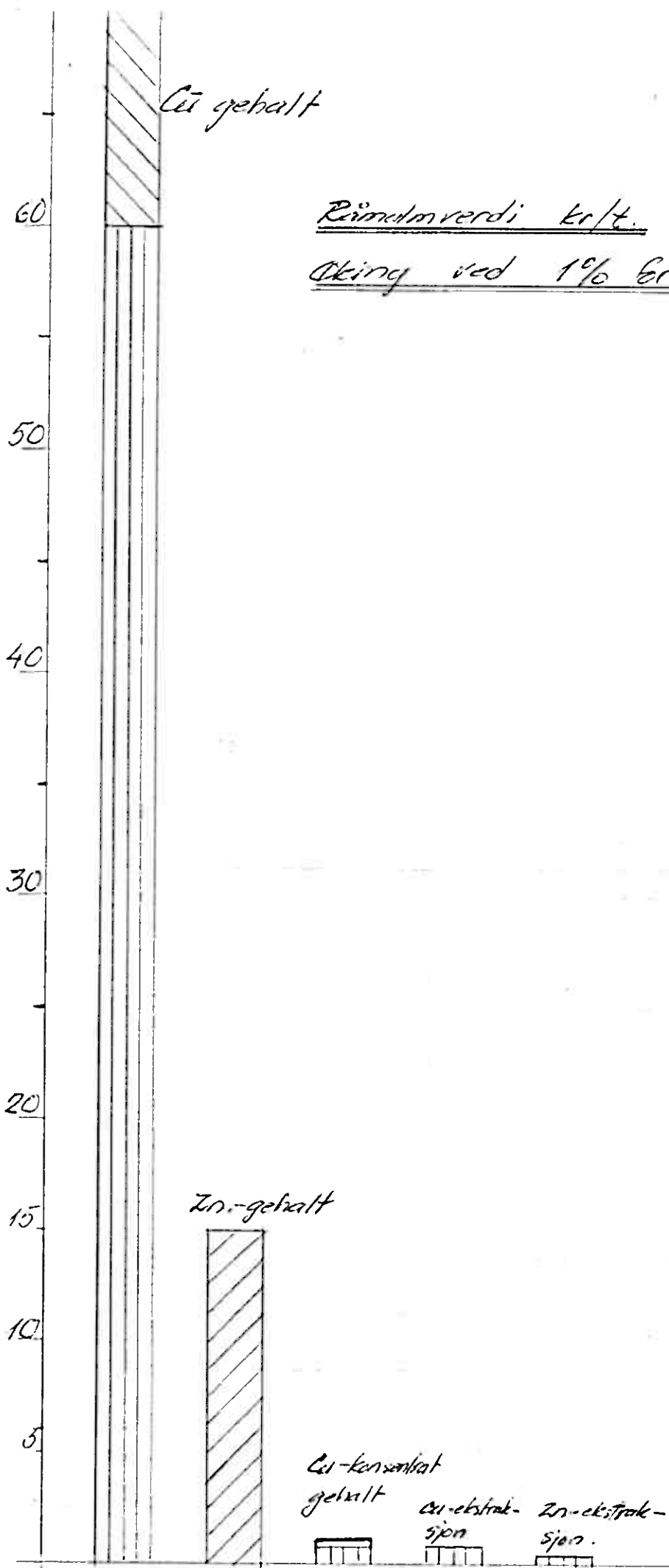


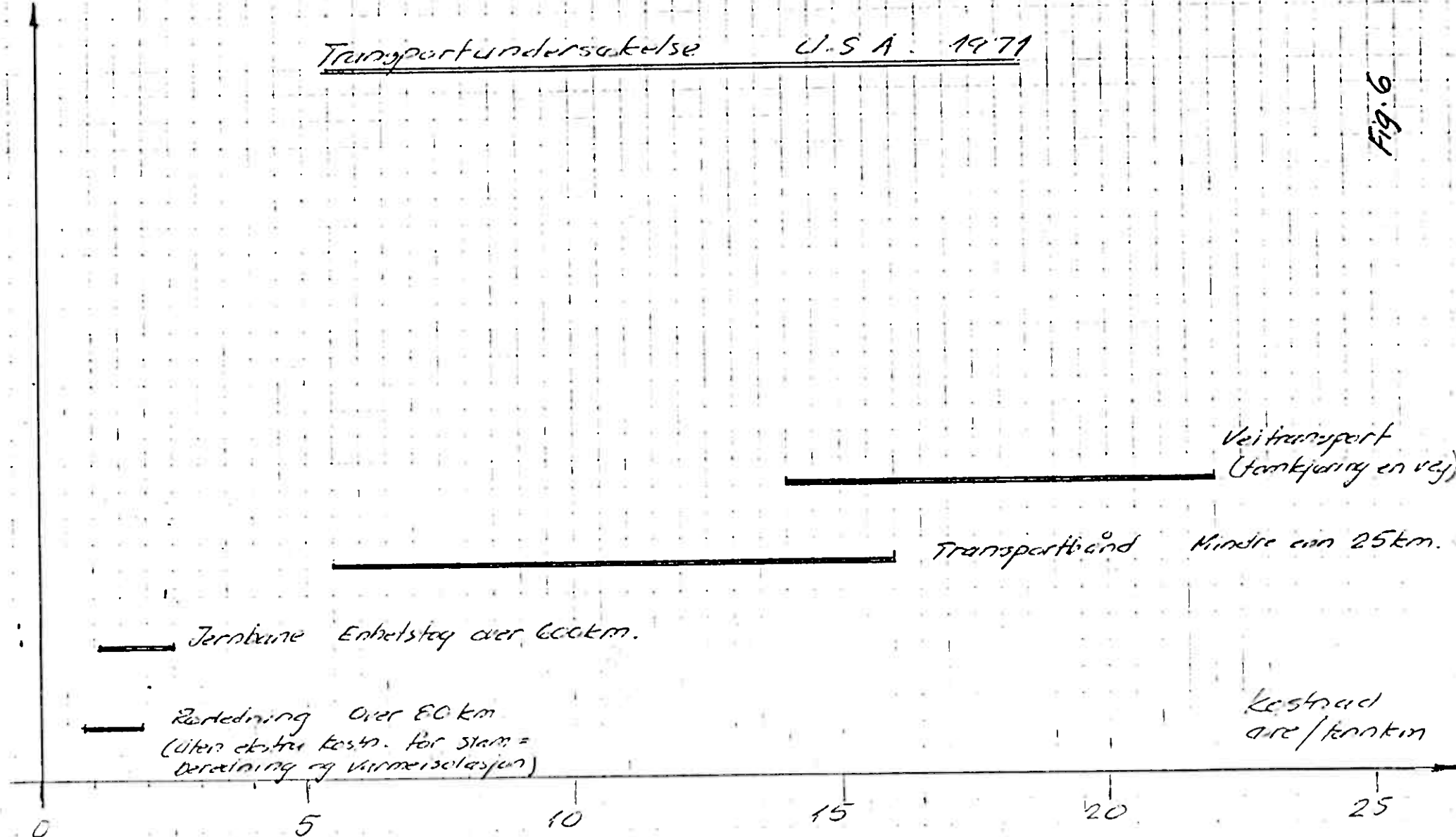
Fig. 5.

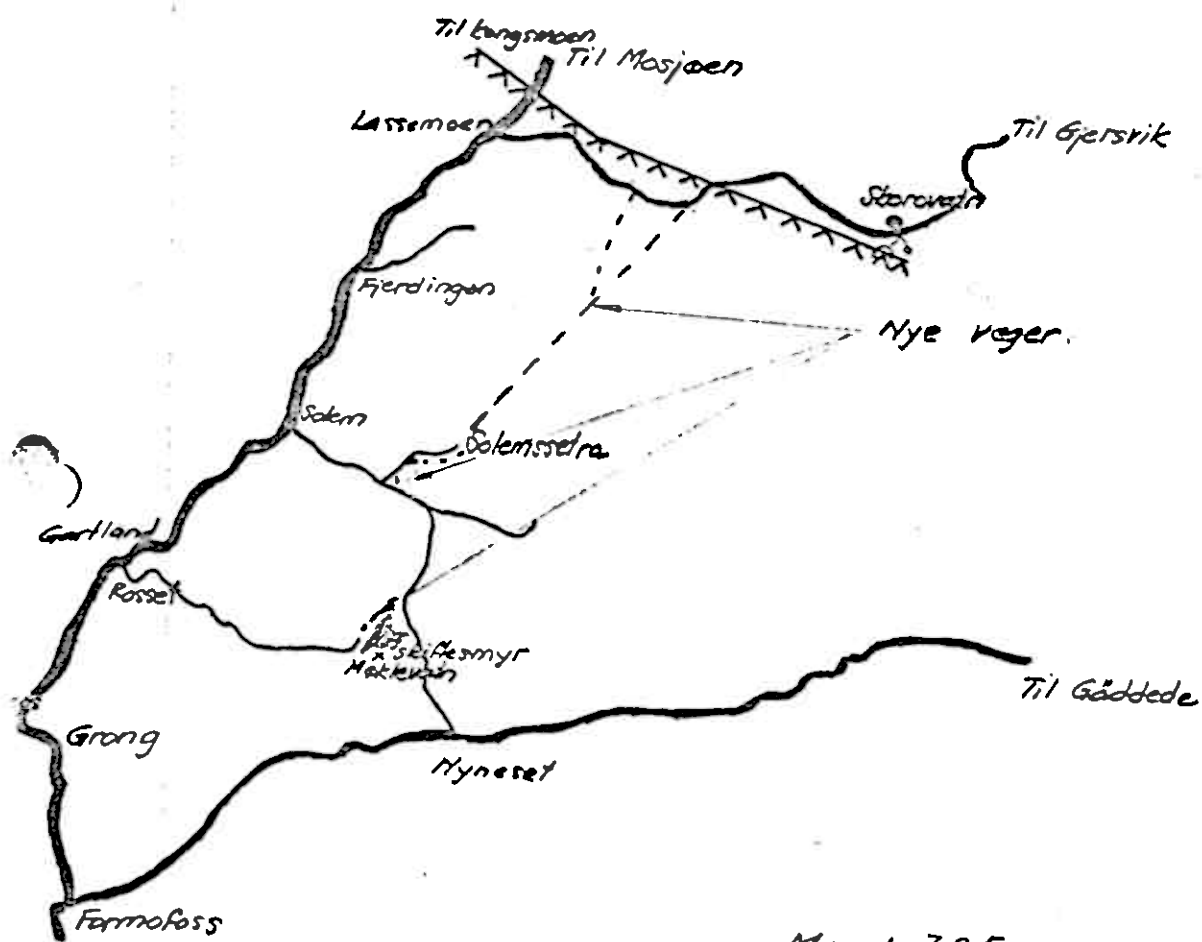
29.3.77

Transportundersøkelse

U.S.A. 1971

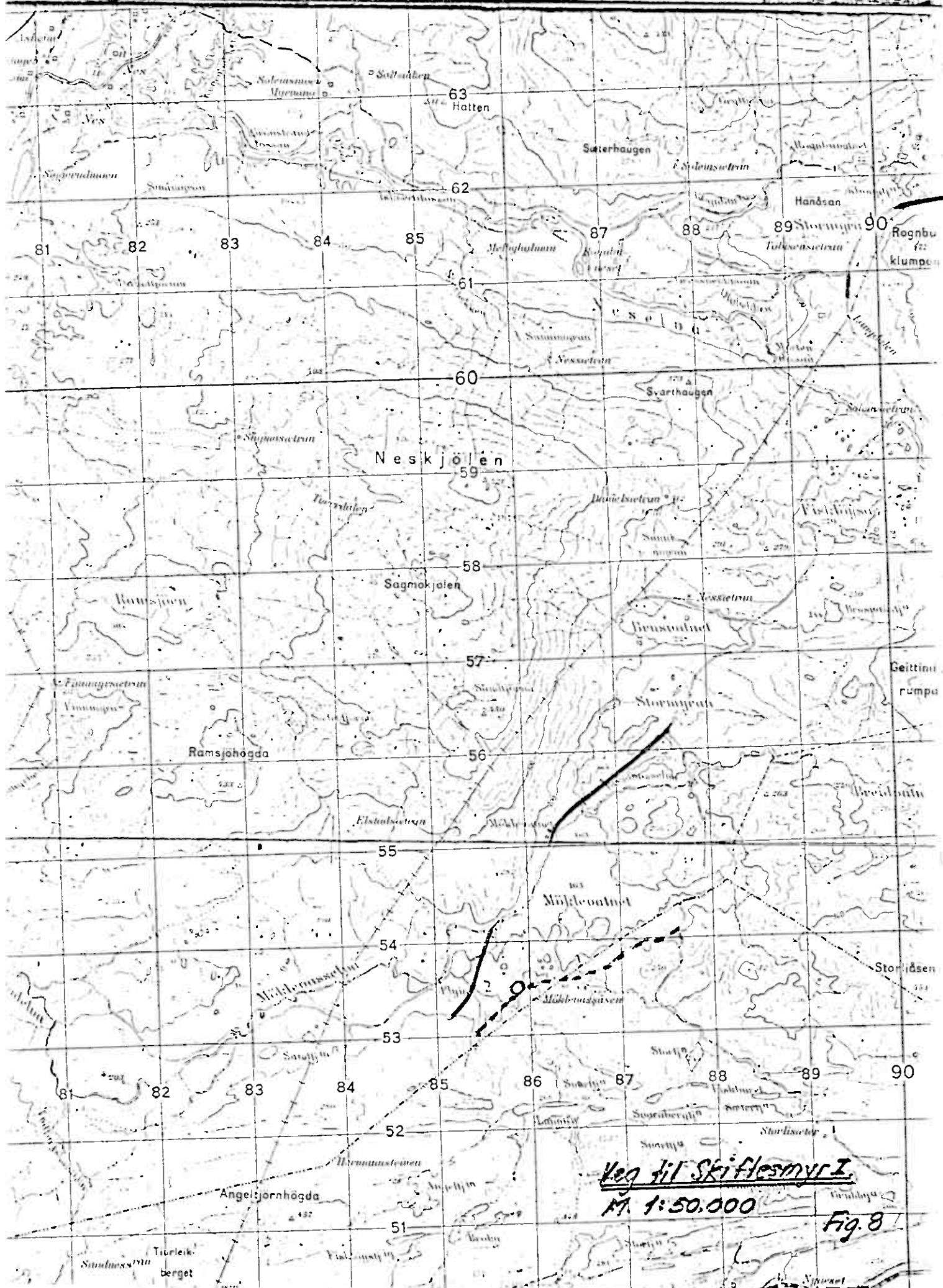
Fig. 6

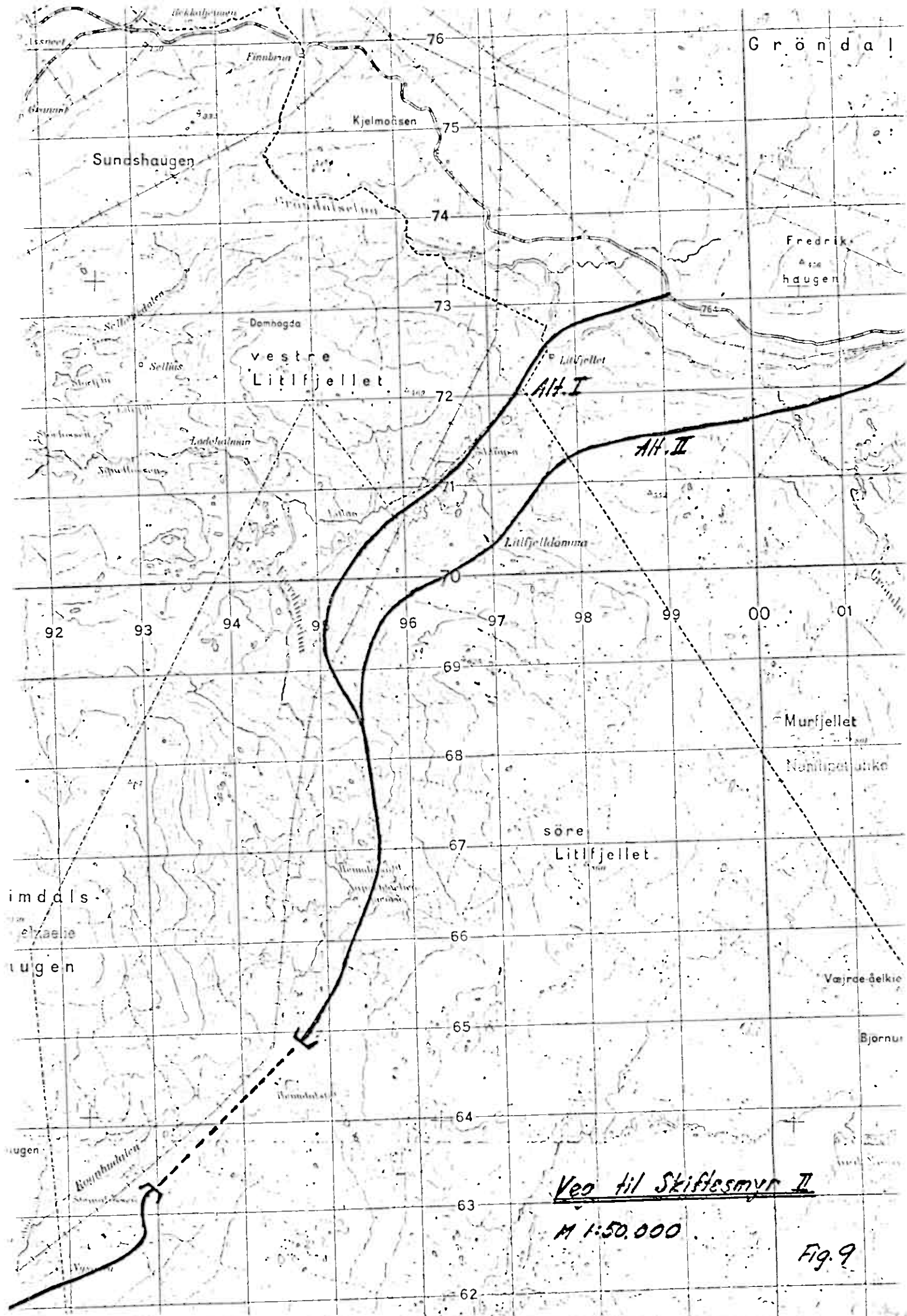




M: 1:325,000

Fig. 7





Grøndal

Sundshaugen

Kjelmosen

Fredrikshaugen

Demhøgda

vestre Litlfjellet

Alt. I

Alt. II

Lilfjellodden

søre Litlfjellet

Veg til Skiftesmyr II

M 1:50.000

Fig. 9

Transportalternativ.

Pumping
 Beltetransport
 Jernbanetransport

Høyt investeringsnivå (over 100 mill. kr) For liten transportmengde (240.000 t/år) til å forsvare investeringen. Avskrivningstiden (10 år) blir også for kort.

	Investering:	Driftskostnad:	
		øre/ tonn km	kr/t
Taubane (flytting)	50 mill. kr.	71	26,00
Vei (delvis nybygging)	50 " "	50	2250-23,50

Alt. (kfr. Fig. 9)	Ny veg km	Standardhøy Prior. veg km	R.v. T64 km	Prior. veg Skj. km	Sum km
Alternativ I	20	10	16	1	47
Alternativ II	21	10	13	1	45

Fig. 9 A

50 kostnadssteder i % av
grubekostnader kr/t råmalm.

40

Grong Gruber A/S

Grubekostn. 1975 (34,88 kr/t)

30

20

10

Boring, lading, rensk.

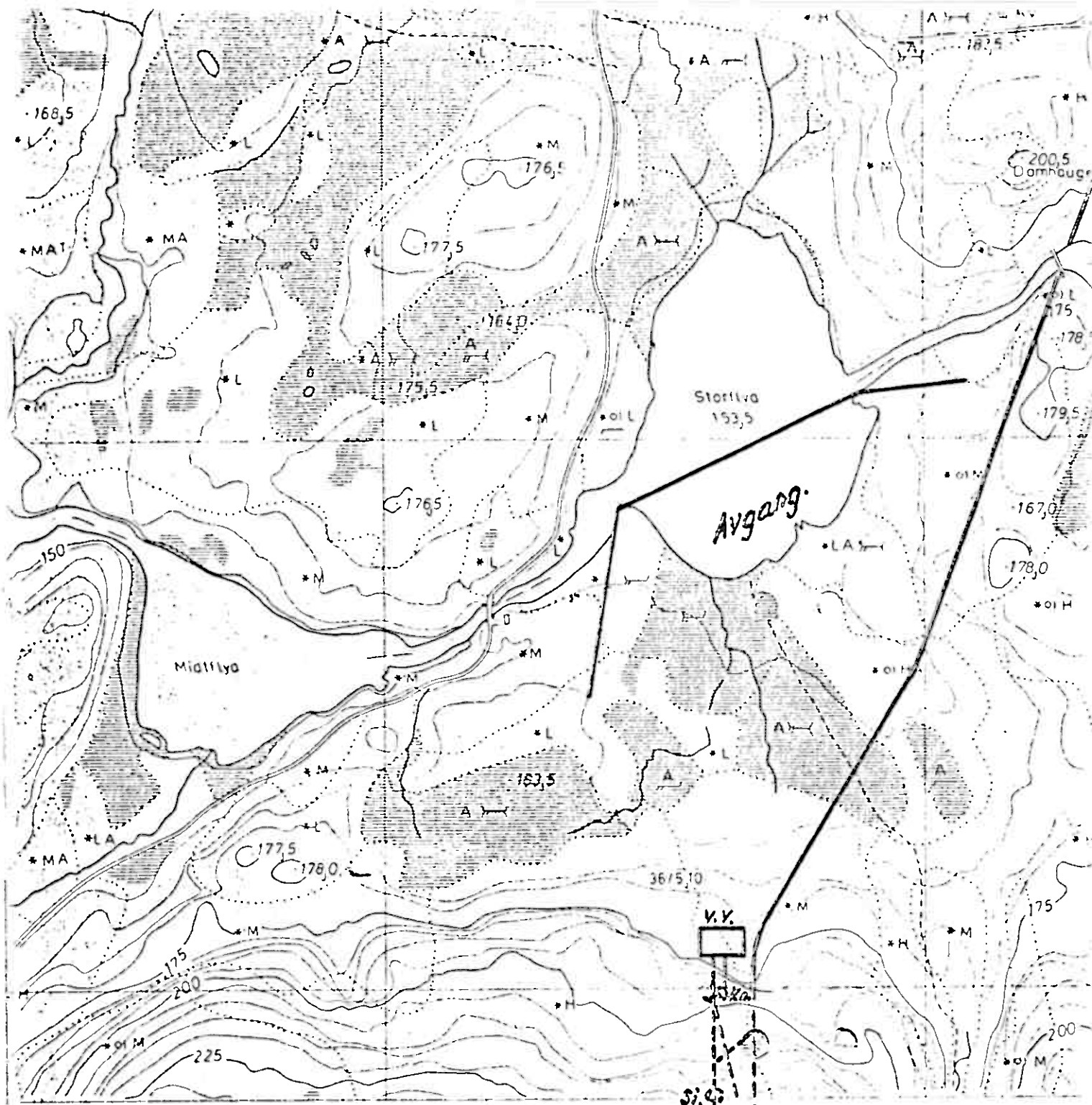
Lasting.

Diverse.

Uthtransport, veier.

Rør, ventilasjon.

Fig. 10



- + Plantemark for skog
- Tvilsom plantemark
- 1 Vassjuk skogsmark
- Bløkkrik dyrkingsjord
- Svært bløkkrik dyrkingsjord
- T Sjoldrenert dyrkingsjord
- II Dyrkingsjord på tørr sand og grus

Layout Skiftesmyr.

V.V. = Verksted, sykkelflyt, velferdsanl.

kn. = knuser.

Si. = silo

(Kfr. detaljsskisser)

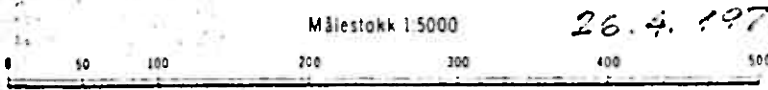
Grensene på kartet er ikke rettsliggyldige
Fornminner Registrert

Atkomststall

DH 152-5-4	DJ 152	DJ
DH 151-5-2	DJ 151-5-1	DJ
DH 151-5-4	DJ 151-5-3	DJ

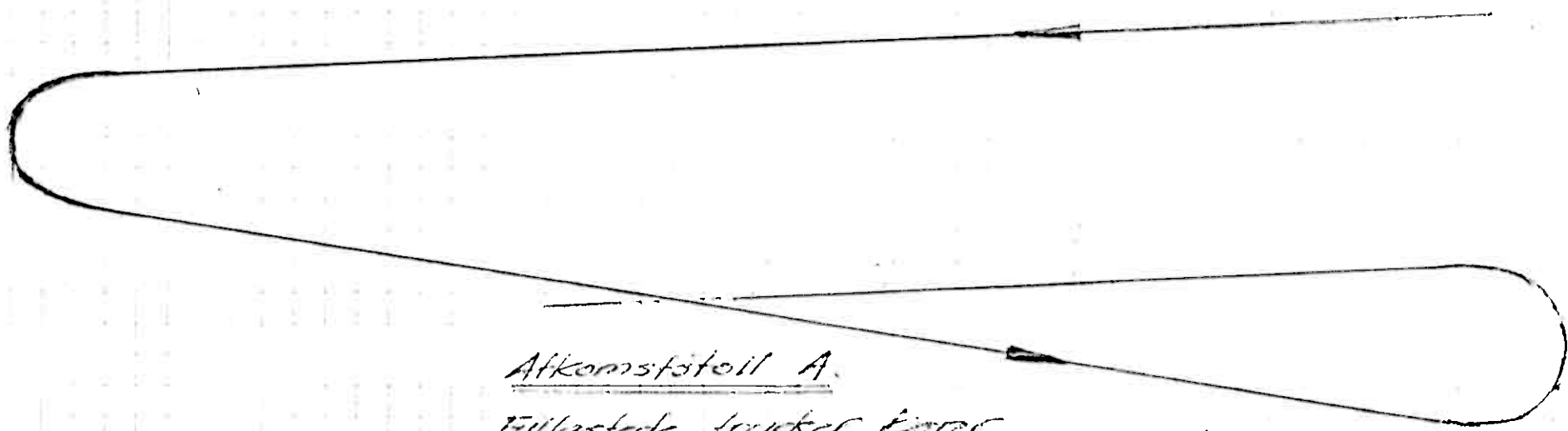
FORELÖPIG KOPI

26.4.1977



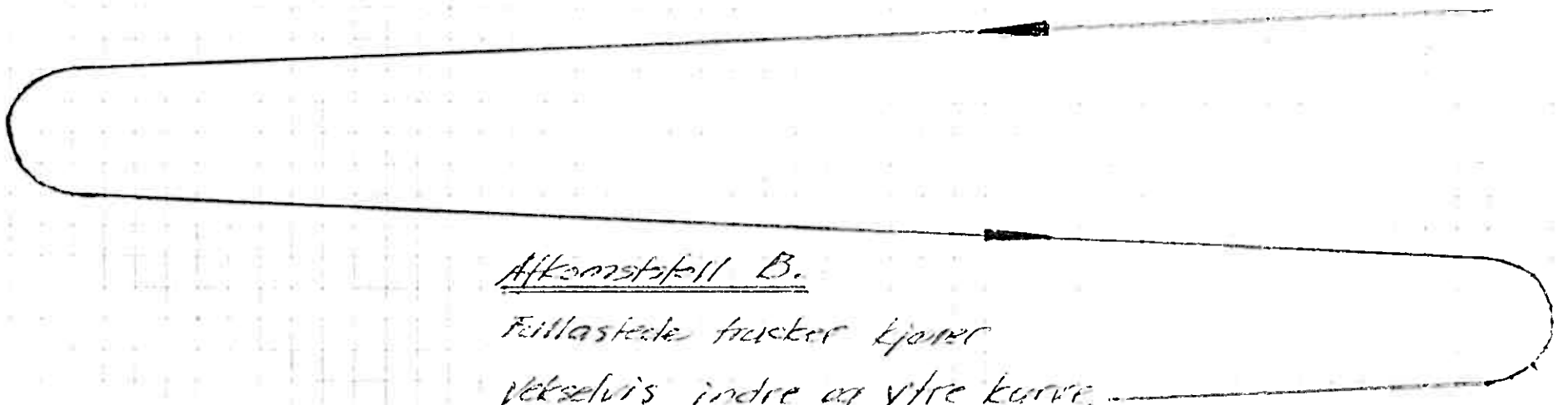
GRONG NORD TRONDE
ELSTADNESSETRAN DJ 1

Fig. 11.



Atkomstfæll A.

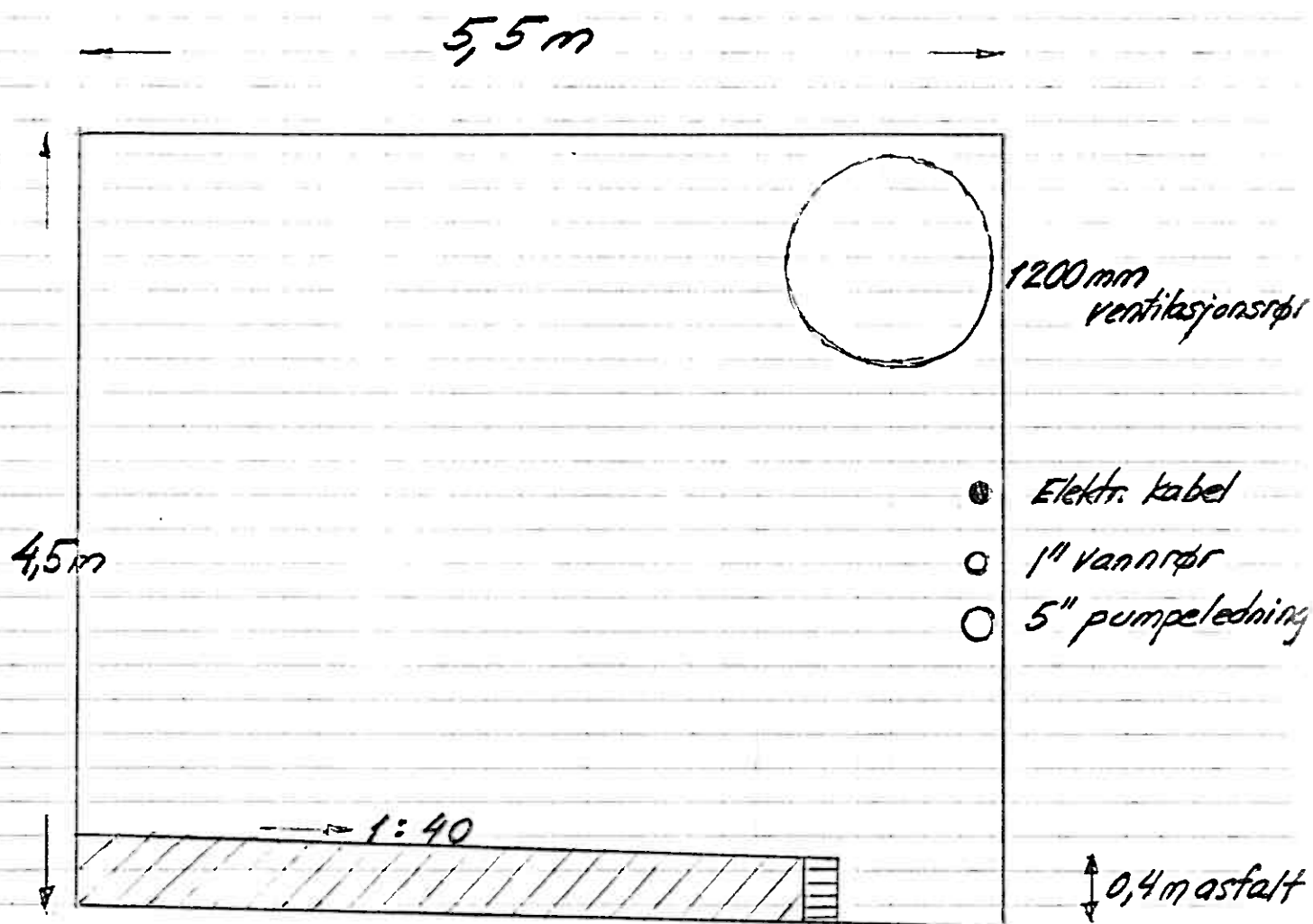
Fyllastecke trecker kjører
konsekvent ytre kurve.



Atkomstfæll B.

Fyllastecke trecker kjører
vekselvis indre og ytre kurve.

25,1 m² atkomststoll.



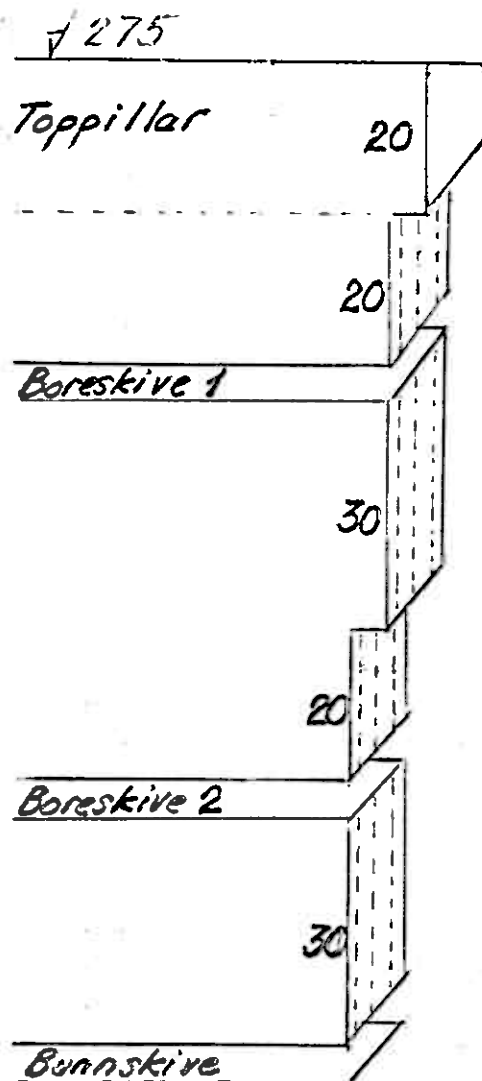
Møtenisjer hver 300 m. 3 kurvene dobbel kjørebane. kurveradius ≥ 30 m.

Stigning 1:10, i kurvene 1:33. Tverrfall i kurvene 4:17.

Møtenisjer: 24 ml x 4 m bredde.

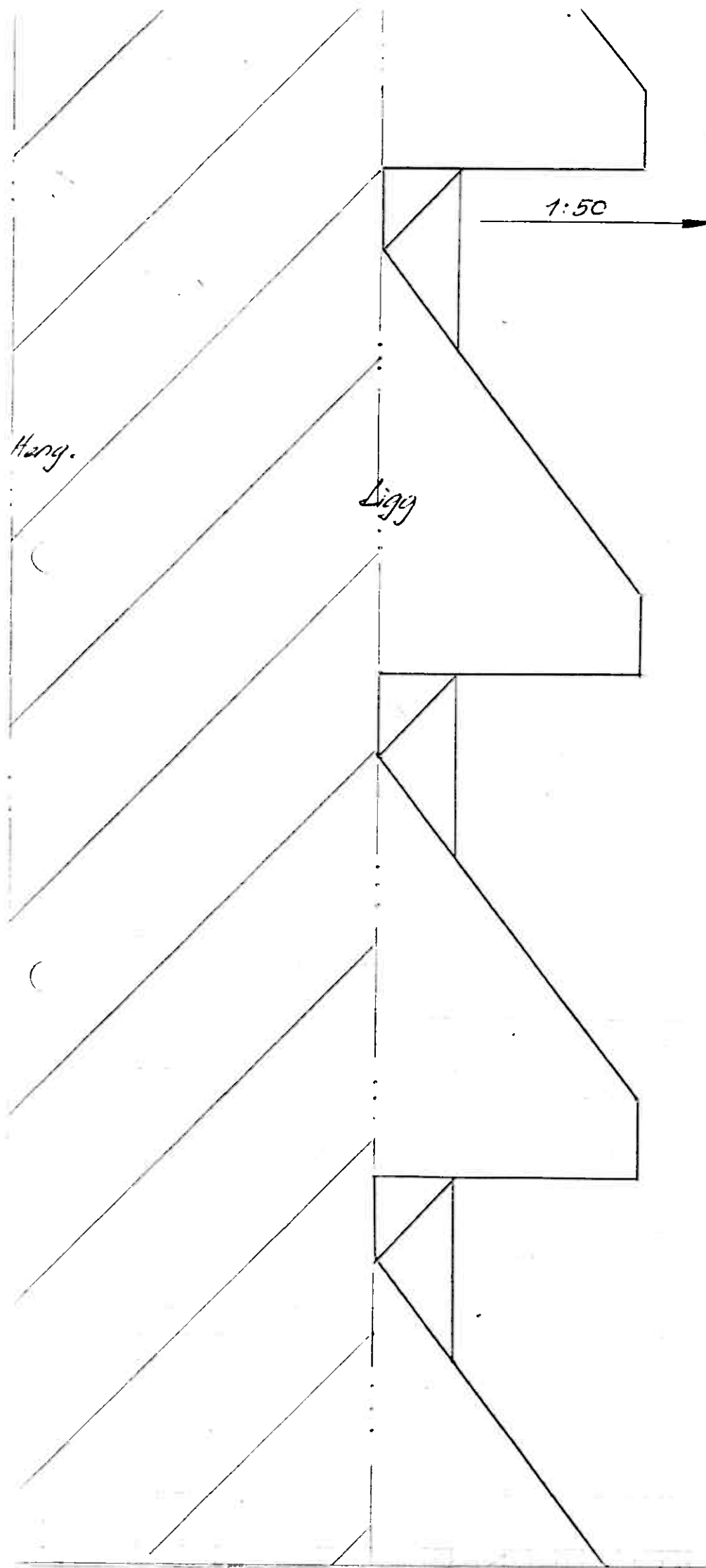
Fig. 13

9.3.77



Hovedetasjer (køstetiv) kote			Mellometasjer (boreskiver) kote		
Etasje 1	Etasje 2	Etasje 3	Etasje 1	Etasje 2	Etasje 3
+ 143			+ 231		
			+ 177		
				+ 119	
				+ 65	
	+ 31				+ 7
					÷ 47
		÷ 81			

Fig. 14



1:300
fil pumpe-
sump.

1:50

Hang.

Ligg

Lastetverrska

"Mufu lita"

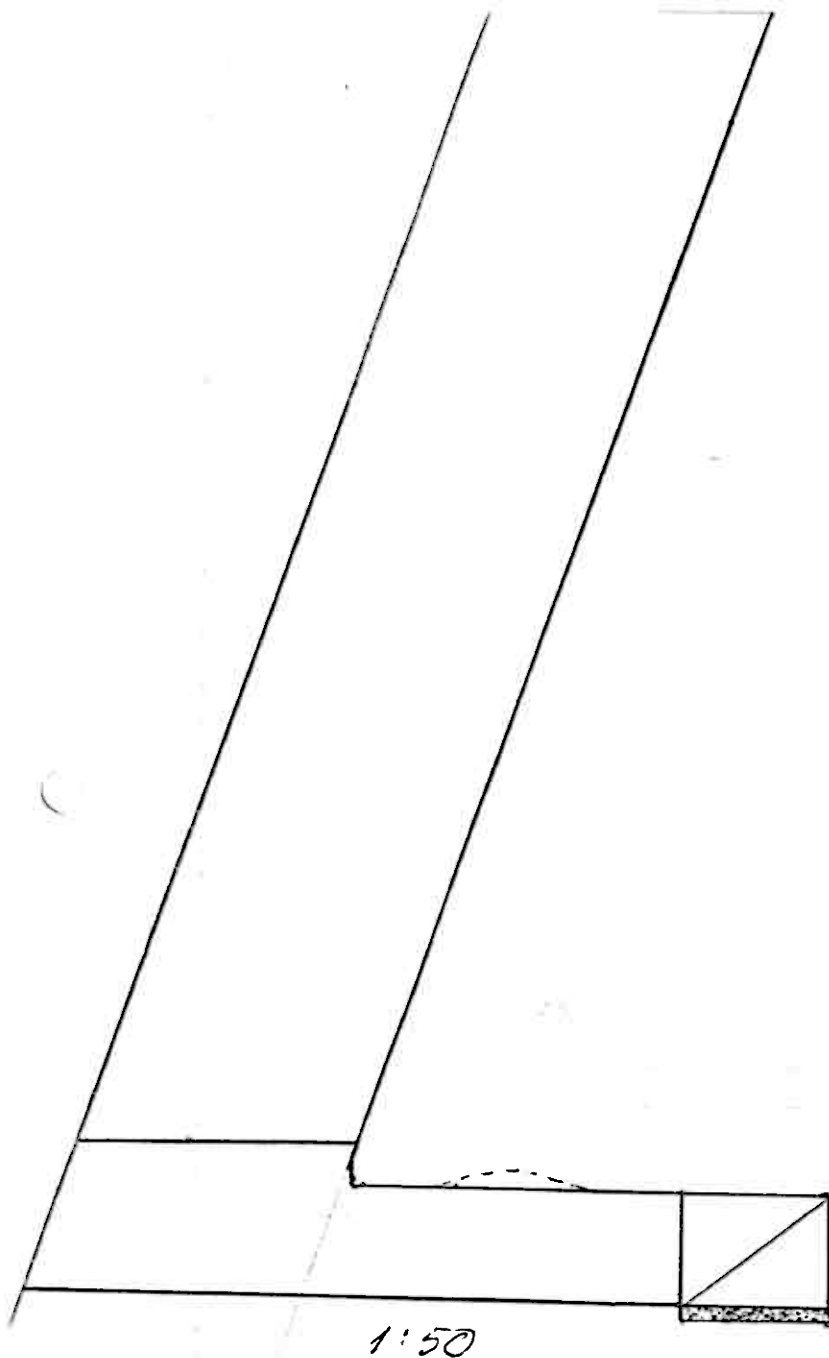
M:1:100

(Längd STB = 10,0m)

20/3 77

R.

Fig. 15



Lasketerrslag
Ordinært opplegg.

283.77 

Fig. 16.

Hovedstellnivå √ 175

M 1:500

Silo 2000 m³
(Fingods fræsiktet
for synk/flyt)

Fig. 17.

√ 182

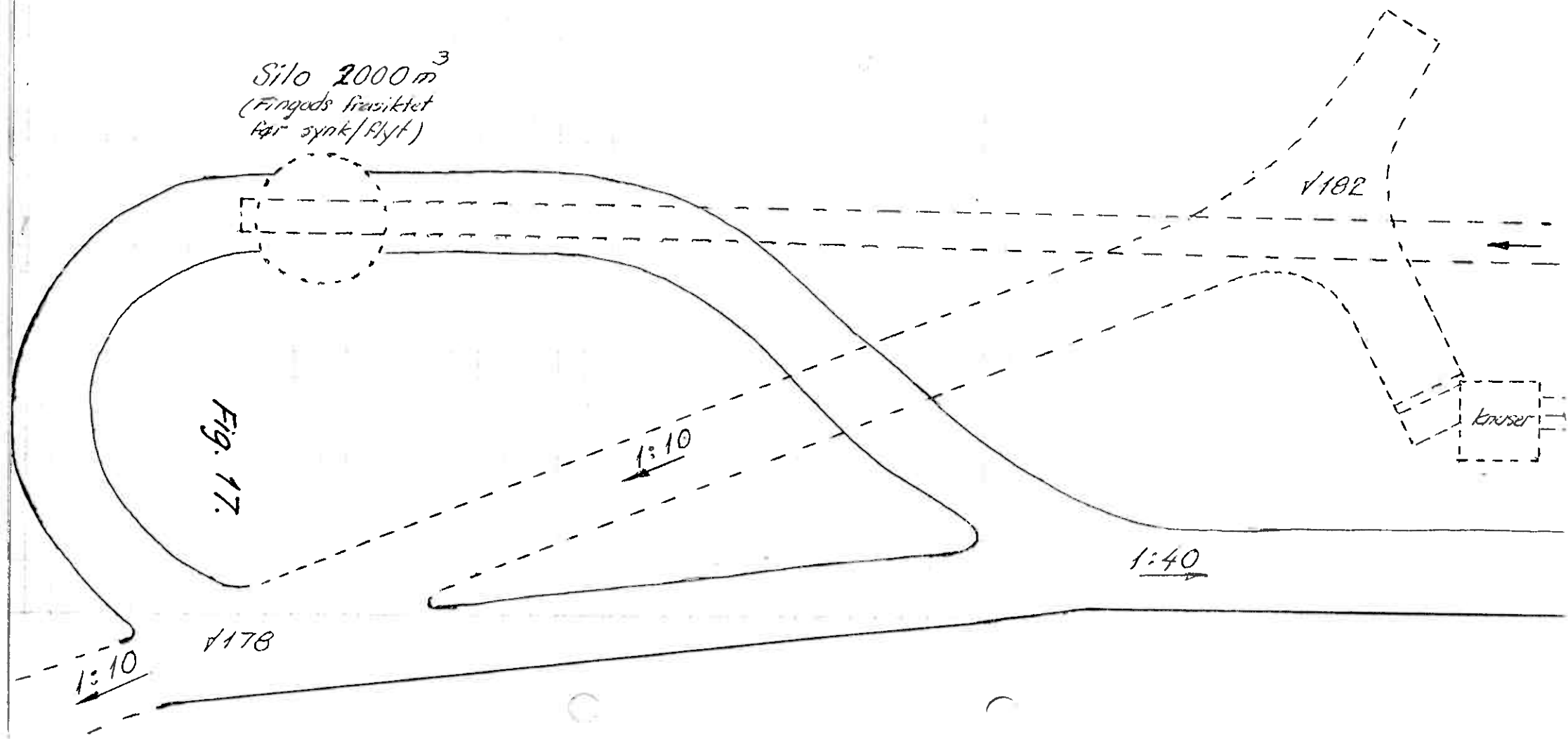
knuser

1:10

1:40

√ 178

1:10

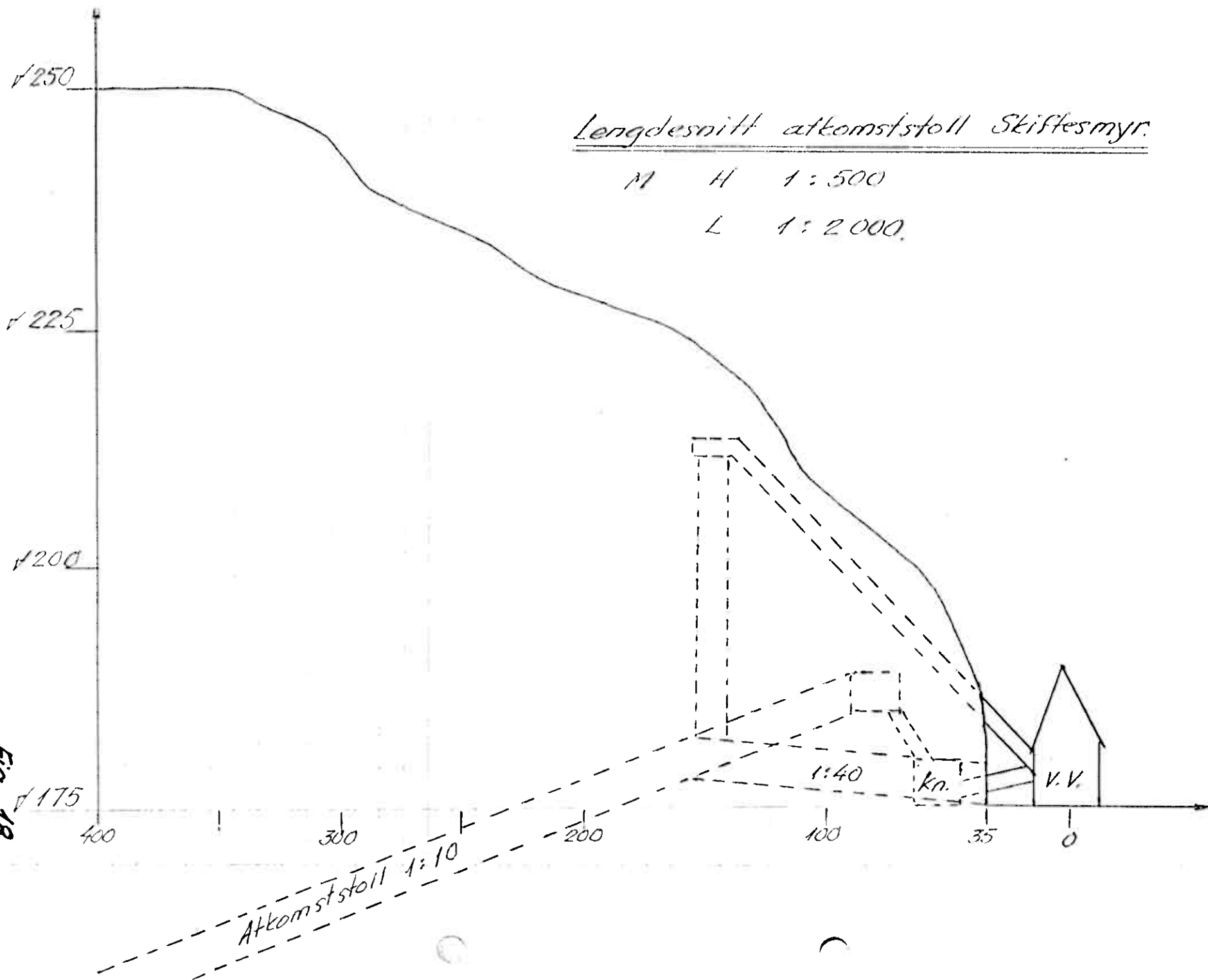


Lengdesnitt atkomststoll Skiftesmyr.

M H 1:500

L 1:2000.

Fig. 18



Flyskjerna, keltning av sluffasarna, etc.

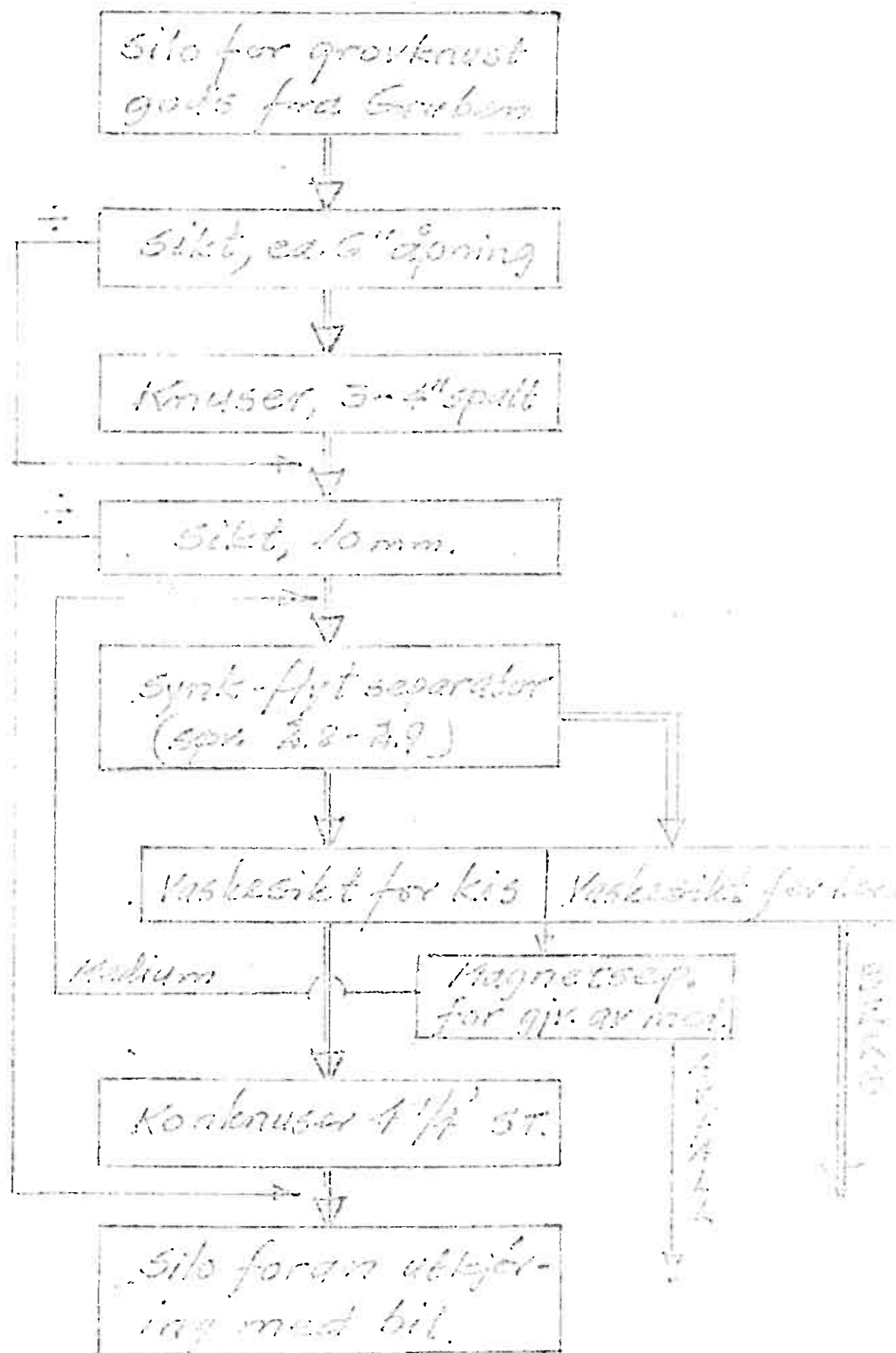


Fig. 18a

25 m

Verksted
450 m²

40 m

Kontor
15 m²

1. etasje:
lager/verktøy

Spisecor

2. etasje:
spisecor/kt.

Undervisn.

45 m²

Synk/flyt
240 m²

← Pågang

→ Avgang

→ Ferdigvare.

1. etasje:
Skiftentøy
og vaskesett.

2. etasje:
Vaskerom
og rentøy

(Bolidenprinsippet)

Skiftesmyr. Verksted, velferdsanlegg, synk/flytanlegg.

Fig. 19

25. 4. 1977

20

[Faint, illegible text]

Finnhuslia

Grubebekken

Tipp 8

Bitte
an X

Seite
A.H. II.

Oppbæredn.

Fig. 20

Hovedtall Skiftesmyr.

A. Investeringer.

Skiftesmyr og Skorovatn ekskl. veg	56,9 mill. kr.
Investeringsavgift (ikke på bergmessige alb.)	5,8 " "
Sum	<u>62,7 mill. kr</u>

Med investeringstilskudd og opplærings-
tilskudd beregnes avskrivningsgrunkag til 50,0 mill. kr

B. Kostnader.

	Kalkulert kr/t	Oppræ- kt/t
Grubekostnader, godtgjørelse grunneier og leie av grunn	25,20	25,20
Knusing og synk/flyt prosessering	5,00	4,50
Pr tonn rågods fra gruben	30,20	29,70
- pr tonn påsatt oppberedningsverk	37,70	37,10
Transportkostnad	23,50	22,50
Oppberedning (ekskl. knusing)	20,00	18,00
Administrasjon, hjelpeavdelinger, transport og skipning	24,00	23,00
Renter og avskrivning (annuitet)	32,50	29,20
Sum driftskostnader	137,70	129,80
Råmalmverdi ved sølvverdi 2,80 kr/t Zinkverdi 27,80 kr/t og kobberpris =		
Kobberfondets pris 1977 ÷ 10% (10,80 kr/kg)	105,80	105,80
Eller i % av ovenstående	75,6%	79,2%
Hødvendig kobberpris for bokense:	14,30 kr/kg	13,60

C. Belegg

72 arbeidere + 20 funksjonærer = 92 mann

Fig. 21

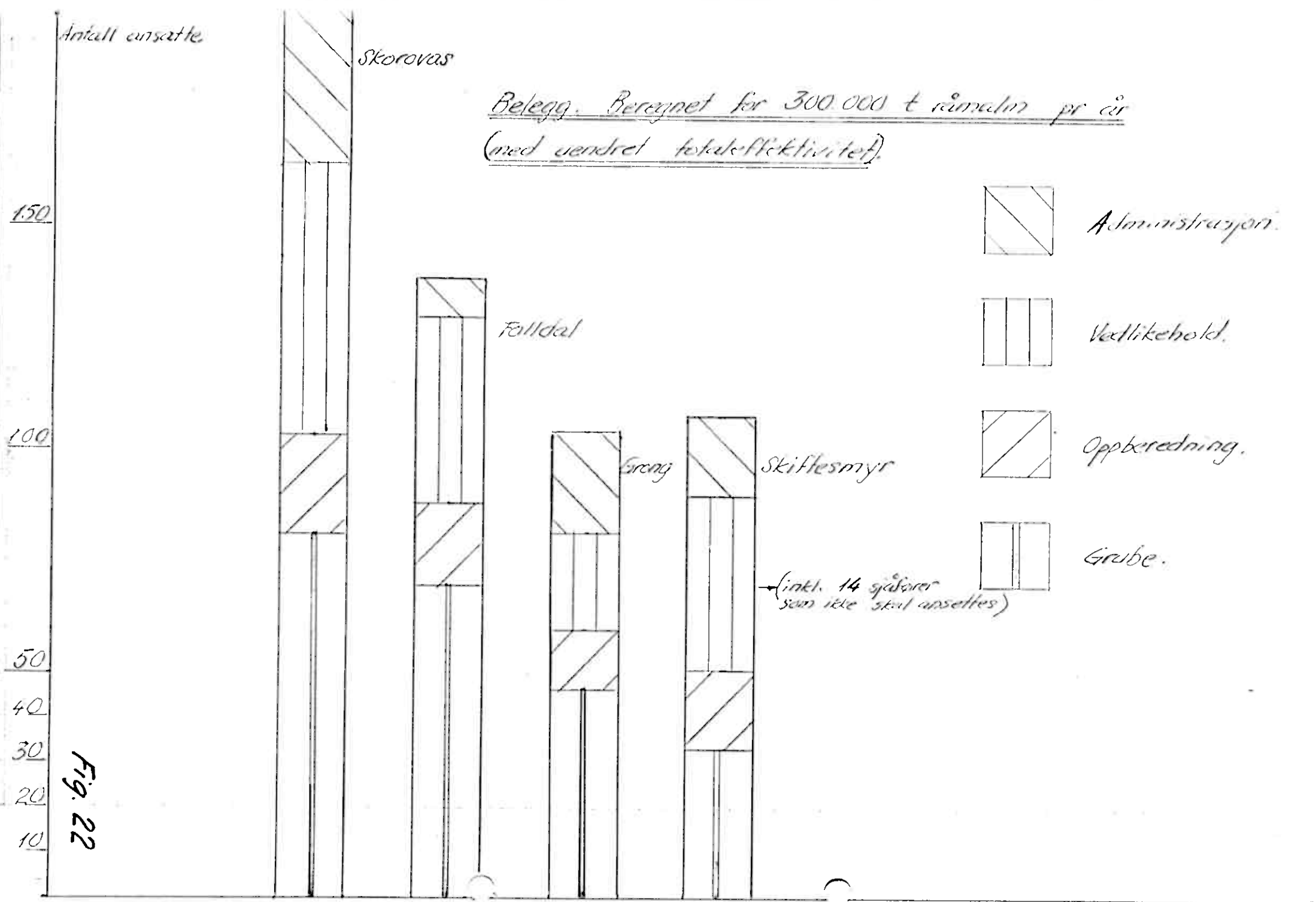


Fig. 22

Sammenligning Skiftesmyr og Gjørsvik.

Gjørsvik 256 mill. t $\bar{a}$ 1.16% Cu og 0.62% Z

Skiftesmyr 3.10 " " " 1.19 " " " 1.87 " "

Skiftesmyr holder 1.24 ganger mere kobber.

" " 3.65 " " zink.