

KAUTOKEINO KOBBERFELTER
STATENS UNDERSØKELSER

RAPPORT

UNDERSØKELSER I BIDJOVAGGE 1956 - 59

KAUTOKEINO KOBBERFELTER
Statens Undersøkelser

Rapport over undersøkelser av kobberfeltene i Bidjovagge,
Kautokeino herred, Finnmark fylke.
1956 - 1959

Innledning	side	1
Forhistorie	"	1
Organisering og opplegg av undersøkelsene	"	2
Utførte arbeider	"	3
Resultater	"	6
Regnskap	"	8
Muligheter for bergverksdrift	"	9
Konklusjon	"	11

Bilag 1. Oversiktskart 1:250.000

Bilag 2. Malmberegning.

Bilag 3. Prosjekt for bergverk i Bidjovagge.

Bilag 4. Forslag til forsøksdrift i forekomst C.

Innledning .

Kautokeino Kobberfelter, Statens Undersøkelser har hatt til formål å føre undersøkelsene av kobberfeltene i Bidjovagge, Kautokeino herred, Finnmark fylke, så langt frem at det kan avgjøres om forekomstene er drivverdige.

Rapporten gjelder 4 års undersøkelser med betydelige arbeider i felten under sommersesongene. Det er utarbeidet planer for anlegg og drift av et bergverk med tilhørende kalkyler.

Forhistorie .

Bidjovaggefeltet ligger i nordhellet av fjellpartiet Caskias, 4 mil i luftlinje nordvest av Kautokeino kirkested. Høyden over havet er 6-700 m (Bilag 1).

I 1951 ble Bolidens Gruvaktiebolag, Stockholm, vist prøver av kobbermalm fra denne trakt og som samer hadde brakt til konsul Gudleif Holmboe, Tromsø. Bolidens Gruvaktiebolag utførte i 1952 og 1953 innledende undersøkelser i feltene. Bolaget søkte 23. mai 1953 ved h.r.advokat Finn Arnesen, Oslo, om konsesjon på 50 år i et ca. 650 km² stort område for ervervelse av bergrettigheter og for bergverksdrift. Konsesjonssøknaden, som ble besvart 21. juni 1955, ble ikke imøtekommet, idet den norske stat valgte å gjennomføre selve undersøkelsene i egen regi.

Nødvendige midler til undersøkelsene ble stilt til disposisjon med Stortingets vedtak av St.prp. nr. 98 (1955) hvor det under pkt. C Utbyggingsformål ble bevilget 10 mill. kroner av motverdimidler til "Undersøkelser av malmforekomstene i Finnmark".

Av motverdimidlene ble 6 mill. kroner reservert for Bidjovaggeundersøkelsene. I dette beløp inngår kjøp av Bolidens rapport og resultater for ca. n.kr. 650.000,- hvorved selskapet fikk refundert sine utlegg. Etter Stortingsvedtak av St.prp. nr. 129 (1955) "Om bevilgning til ervervelse og undersøkelse av bergrettigheter i Bidjovagge i Kautokeino herred" kunne undersøkelsene starte i midten av februar 1956. Det var da opprettet en avtale mellom Staten og konsul Holmboe om 71 mutinger i feltet, hvorved denne får en årlig godtgjørelse i den tid undersøkelsene varer og royalty i tilfelle av drift.

Forberedende arbeider med transporter inn i feltet på vinterføre startet 1. mars s.å.

For de resterende 4 mill. av motverdimidlene var det forutsetningen å gjennomføre andre undersøkelser i Vest-Finnmark. Disse har omfattet fotografering over ca. 20.000 km² eller 40 % av fylkets landareal i målestokk 1:20.000, geologisk kartlegging, luftbårne geofysiske målinger og andre malmundersøkelser.

Organisering og opplegg av undersøkelsene.

Kautokeino Kobberfelter, Statens Undersøkelser er en egen administrasjon som sorterer under Industridepartementet. Denne forestås av et utvalg på 4 medlemmer, nemlig: departementsråd Karl Skjerdal, Industridepartementet, formann, fylkesmann Peder Holt, Finnmark, direktør J. Kraft Johanssen, A/S Sydvaranger og direktør Karl Ingvaldsen, Kautokeino Kobberfelter. Som sekretær for utvalget har fungert byråsjef Harry Lindstrøm, Industridepartementet.

Undersøkelsenes faste personale har bestått av direktør, geolog, tekniker, kontorsjef, kontorassistent og fra 1959 også en bergingeniør. Undersøkelsene hadde opprinnelig et midlertidig kontor ved Norges tekniske høgskole, Oppredningslaboratoriet, men flyttet høsten 1956 til lokaler i Sverres gt. 4, Trondheim.

Ved starten av undersøkelsene ble det lagt opp et program med antatt varighet 2-4 år og tilhørende økonomiske kalkyler. Gjennomføring av undersøkelsene har i stor utstrekning vært utført som entrepriser. Flyfotografering, kartfremstilling, transporter og størstedelen av diamantboringene er utført av private foretagender. Statens institusjoner på området har utført arbeider som geofysisk kartlegging, kjemiske og geokjemiske undersøkelser samt en del

diamantboringer og noe geologisk kartlegging. Ledelse og koordinering av arbeidene og det vesentligste av det geologiske arbeid er utført av Kautokeino Kobberfelters personale

Transportene i forbindelse med undersøkelsene har utgjort en ikke liten del av de totale arbeider. Ettervinteren 1956 ble mellom 150 og 200 tonn fraktet fra Alta til feltet på vinterføre etter en $17\frac{1}{2}$ mil lang rute. Sommertransportene har for det meste gått om Kautokeino hvorfra det fører 1 mil primitiv vei opp til Stuorajavrre, videre ca. 2 mil sjøtransport og endelig 16-18 km kjøring i terrenget. Til undersøkelsene er i mindre grad anvendt flytransport.

I Bidjovagge ble det første året lagt an en leir med blant annet 10 transportable skogskoier for underbringelse og enkle barakker for forpleining, verksted, laboratorium etc. En stor del av det nødvendige utstyr ble holdt av entreprenørene. Undersøkelsene har selv anskaffet dieselaggregat, 4-hjuls drevet traktor, et par mindre båter, spesialutstyr for prøvetaking og radiotelefon m.v. Forpleiningen av mannskapene har vært gjennomført som felles-husholdning.

Utvalget har etter hver sesong fått seg forelagt resultatet av undersøkelsene og hvert år tatt standpunkt til om arbeidene burde anbefales fortsatt eller avbrytes. Utvalget har til utgangen av 1959 holdt 10 møter, hvorav et i Bidjovagge. Enkelte medlemmer av utvalget har dessuten fulgt undersøkelsesarbeidene ved opphold i feltet.

Utførte arbeider.

Kautokeino Kobberfelter har forestått planlegging, ledelse og koordinering av arbeidene i feltet, bearbeidning og rapportering. For hvert kvartal er Industridepartementet oversendt rapport for virksomheten med regnskapsoversikt. Hvert år er det lagt frem budsjettforslag, rapport over de viktigste arbeider og resultater samt regnskap.

Ved starten av undersøkelsene forelå topografiske karter i målestokk 1:50.000 og 1:100.000, NGU's geologiske kart i målestokken 1:250.000 over Vest-Finnmarks prekambrium (grunnfjellsbergarter) og rapporten fra Bolidens Gruvaktiebolag. Sommeren 1956 fikk man flyfotografier i målestokken 1:20.000. På grunnlag av et mindre foto-opptak i målestokk 1:7.000 ble det av Widerøe's Flyveselskap A/S utarbeidet kart i 1:1.000 med 1 m høydekurver over det mest aktuelle området.

Innenfor grunnfjellsbergartene finnes et grønnstensområde med strøkretning nord-syd som strekker seg på begge sider av sjøen Stuorajavrre og hvor det flere steder er funnet kobbermineralisering. I Bidjovagge fører grønnstenene lag av albittfels og grafittskifer, opprinnelige sedimenter, sammenfoldet i store antiklinaler og synklinaler. Malmdannelsen er knyttet til enkelte oppsprukne soner i disse bergarter. Antiklinaler og synklinaler er geologiske betegnelser på henholdsvis bølgetopper og bølgedaler i foldete bergarter.

Første års arbeider i feltet konsentrerte seg om diamantboringer i forekomstene A og B, nevnt i rekkefølgen fra syd mot nord og som tidligere var kjent. Sammen med en lokal geologisk kartlegging og rekognoserende geologiske undersøkelser ble det i 1956 som i de etterfølgende sesonger gjennomført detaljerte geofysiske målinger i feltet. De siste omfattet elektromagnetiske målinger, egenpotensial kartering og magnetisk kartlegging. Enkelte steder ble morenedypet bestemt ved hjelp av seismiske undersøkelser. Ved undersøkelsene i 1956 ble det konstatert at kobbermineraliseringen i Bidjovagge er knyttet til en antiklinal, mens den opprinnelige tolkning antok at forekomstene tilhørte en synklinal.

Forekomstene A og B ga intet grunnlag for drift på grunn av for liten tonnasje. Samme år ble det også påvist en ny antiklinal, ca. 1 km vestenfor Bidjovagge.

Sesongen 1957 førte undersøkelsene til funn av en ny forekomst C som ligger i hovedfeltet, vel 1 km syd for A. Her ble det boret flere hull som viste en tilfredsstillende malmføring. Diamantboringer samme år på den vestlige parallell viste store mengder av en svak kobbermineralisering som ikke har praktisk betydning.

Under siste istid har isen beveget seg fra syd mot nord og i morenematerialet, som ofte dekker fjelloverflaten, kan en enkelte steder finne malmblokker som isen har revet løs. Påvisning av slike malmblokker er et viktig hjelpemiddel i malmløsing, og blokkleting startet som en regionalt anlagt undersøkelse i 1957. Under Bidjovaggeundersøkelsene 1956-59 er det også anvendt geokjemiske metoder, i den hensikt å oppspore kobberførende soner.

I den tredje sesong fortsatte diamantboringene i forekomsten C, som er den betydeligste. Dessuten har man hatt kontakt med kobbermalm av tilfredsstillende mektighet og gehalt et par andre steder i hovedfeltet. I en av forekomstene (A) hvor malmen

bare delvis er dekket av morene, ble denne fjernet og detaljerte prøver ble tatt av malmen. Samtidig fikk en anledning til å studere mineraliseringens karakter. Denne sommer ble det også boret noen hull i østenforliggende soner som var lokalisert ved geofysiske undersøkelser. Disse viste seg å være uten kobbermalm. Regional blokkleting denne sommer påviste et stort antall malmblokker i Suvra-rappat, 15 km NNØ av Bidjovagge. Her ble det i et borhull påvist meget rik malm.

Den siste sesong 1959 ble arbeidene konsentrert om boringer av relativt dype hull på forekomsten C og enkelte supplerende hull i hovedfeltet. Ved en nærmere undersøkelse av Suvra-rappat viste diamantboringene her at den rike malmen er av meget lokal utstrekning, mens feltet forøvrig har ubetydelige gehalter og mektigheter. Denne sommer ble det gjennomført en større anlagt blokkleting i resten av grønnstensområdet på begge sider av Stuorajavrre, sydover mot Kautokeino. Dermed har blokkletingen dekket et ca. 1.000 km² stort område. Ved Gæssemaras, ca. 6 km nord for Kautokeino er det påvist blokker med kobbermineralisering over en 1½ km lang strekning. Over grønnstensområdet sydover mot Kautokeino er det likeledes gjennomført en geokjemisk prospektering ved innsamling av bekkesedimenter og bestemmelse av tungmetall-innholdet i disse.

Gæssemaras er det mest interessante funn fra blokkletingen i år. Opprinnelsen til disse blokkene bør påvises med fortsatte undersøkelser. Et par andre lokaliteter hvor det er funnet utstrakt kobbermineralisering må også følges opp videre. Grønnstensformasjonen som fortsetter sydover igjennom finskegrensen er nå dekket av flyfotografier, geologisk oversiktskartlegging og luftbårne geofysiske målinger. De siste ble utført over et 3.500 km² stort areal siste sommer og dette området beregnes undersøkt videre ved systematiske arbeider.

I forbindelse med Bidjovaggeundersøkelsene er det i 1956-59 utført geofysiske målinger på bakken over i alt 96 km². I Bidjovagge er det boret totalt 124 borhull, tilsammen 16.833,58 m. Boringene i Suvra-rappat fordeler seg på 13 hull med 1.066,09 m lengde. 2 orienterende hull i Gæssemaras utgjør 197,70 m. Disse 15 hull, tilsammen 1.263,79 m er boret av Geofysisk malmleting og går ikke inn i regnskapene til Kautokeino Kobberfelter. Samlede diamantboringer omfatter 139 hull, tilsammen 18.097,37 m lengde.

Resultater.

Bidjovaggeundersøkelsene har vist at kobbermalm av praktisk betydning bare er funnet i hovedfeltets østsjenkel over ca. 2.5 km lengde. Feltet er kartlagt videre sydover ca. 3.5 km og orienterende diamantboringer har hittil vist svak kobber-mineralisering langs denne strekning.

Malmforekomstene i Bidjovagge har ved A 160 m og B 80 m strøklengde, mens den i C er vel 200 m lang. Mektighetene ligger vanligvis mellom 5 og 20 m, men mindre som større mektigheter er registrert. Diamantboringene har skåret malm ned til et dyp av ca. 200 m hvor mektigheten er avtatt. Kobber-mineraliseringen opptrer som sprekkefylning og impregnasjon i en sterkt oppsprukket lys bergart, som for det meste består av albitt (natriumrik feltspat). Malmføringen kan best karakteriseres som skyer med større og mindre tetthet, som ofte har en jevn overgang til ikke malmførende bergart. Ved forekomsten A som delvis er avdekket kan malmen iakttas på overflaten. Forøvrig er malmen bare påvist i skjæringer med diamantborhull. Disse er plassert i profiler gjennom forekomstene med vanligvis 40-80 m avstand. De aller fleste borhullene er satt an med 45-85° fall. Sammen med kobberkisen opptrer vekslende mengder av svovelkis, magnetkis og magnetitt, mens blyglans og sinkblende mangler. Malmen i Bidjovagge inneholder rundt 2 % kobber og gullgehalten anslås til 1 g/tonn. Malmen fører 2-4 g sølv pr. tonn og et par 1/10-dels prosent kobolt og nikkel.

Med malm fra forekomst A i Bidjovagge er det gjennomført flotasjonsforsøk ved Oppredningslaboratoriet, NTH. Resultatene fra disse kan resymeres slik at malmen er forholdsvis lett å anrike til et kobberkonsentrat med minimum 25 % kobber og ved en ekstraksjon som ligger over 90 %. Malmens gullinnhold vil for en stor del utvinnes i kobberkonsentratet og praktiske prøver viser mellom 10-15 g gull pr. tonn. Innblanding av svartskifer i malmen kan sette flotasjonsresultatene noe ned og dette må spesielt tas i betraktning.

Ved beregning av malmmengden i en forekomst er en inndeling i tre klasser vanlig. Definisjonene varierer betydelig, men følgende klassifisering er veiledende:

Påvist malm, sannsynlig malm og mulig malm.

Påvist malm er malm som er undersøkt så detaljert at såvel tonnasje som gealter ikke er gjenstand for fortolkninger. Malm som er kjent utelukkende fra diamantborhull kan bare i meget regelmessige forekomster regnes som påvist malm.

Sannsynlig malm er malm som er mindre sikker enn påvist malm med hensyn til tonnasje og gehalter. Til denne klasse regnes som regel malmforråd beregnet på grunnlag av diamantboringer. I malmberegningen for Bidjovagge er sannsynlig malm inndelt i kategori 1, sannsynlig malm innenfor oppboret volum, og kategori 2, sannsynlig malm utenfor oppboret volum. Siste malmmengde er fremkommet ved ekstrapolasjon og er mindre sikker enn kategori 1.

Mulig malm er et begrep som ikke lar seg definere nøyaktig. Det er et uttrykk for den malmmengde et felt antas å kunne holde i tillegg til påvist og sannsynlig malm. Mulig malm er en vurdering basert overveiende på geologiske betraktninger. I denne malmberegning utgjør mulig malm kategori 3.

Utdrag av malmberegning.

Sannsynlig malm innenfor oppboret volum Kategori 1.

	Alternativ I			Alternativ II		
	<u>tonn</u>	<u>%</u>	<u>tonn Cu</u>	<u>tonn</u>	<u>%</u>	<u>tonn Cu</u>
A:	383.958	1.84	7.065	271.743	2.34	6.359
B:	252.610	1.83	4.623	252.610	1.83	4.623
C:	1.317.064	2.05	27.000	1.024.654	2.42	24.797
sum:	<u>1.953.632</u>	<u>1.98</u>	<u>38.688</u>	<u>1.549.007</u>	<u>2.31</u>	<u>35.779</u>

Sannsynlig malm utenfor oppboret volum Kategori 2.

	Alternativ I	Alternativ II
	<u>tonn</u>	<u>tonn</u>
A:	24.310	24.310
B:	54.360	54.360
C:	389.455	232.803
sum:	<u>468.125</u>	<u>311.473</u>

Av malmberegningen viser foranstående tabell fra Bilag 2 at man i de 3 forekomster A, B og C har en sannsynlig malmmengde innenfor oppboret volum av 1.95 mill. tonn med gjennomsnittlig 2.0 % kobber. En vesentlig del av denne malmmengde, nemlig 1.3 mill. tonn eller ca. 2/3 tilhører forekomst C. Sannsynlig malm i tillegg til oppboret volum utgjør tilsammen for de 3 forekomster 0.45 mill. tonn. Sum sannsynlig malm er beregnet til 2.4 mill. tonn.

Malmberegningen etter Alternativ I omfatter normalt ikke gehalter under $\frac{1}{2}$ % kobber. Hvis man i malmberegningen (Alternativ II) holder utenom også de fleste prøver med mellom $\frac{1}{2}$ og 1 % kobber, vil gjennomsnittsgehalten gå opp til 2.3 %. Dette utgjør en reduksjon i tonnasje på 20 %, mens kobbermengden bare reduseres med 7.5 %.

Bare en ubetydelig del av malmen i Bidjovagge kan karakteriseres som kjent eller påvist malm.

Mulig malm i direkte fortsettelse av de 3 forekomster A, B og C er neppe stor. I Bidjovaggefeltet antas at det kan finnes flere forekomster av lignende størrelse som A og B.

Regnskap.

Budsjetterte og anvendte midler 15/2 1956 - 31/12 1959.

	<u>kroner</u>	<u>%</u>
<u>Budsjett</u>	6.180.000,-	
<u>Regnskap</u>	5.791.097,13	
<u>Spesifikasjon:</u>		
Administrasjon	584.506,46	10.1
Flyfoto og kart	40.148,36	0.7
Geol. kartl. og geokjemi	72.724,07	1.3
Geof. undersøkelser	258.441,35	4.5
Diamantboringer	2.245.779,66	38.8
Røskninger og prøvetaking	167.539,94	2.9
Analysearbeider	87.966,17	1.5
Andre undersøkelser	49.156,90	0.8
Underbringelse	290.356,35	5.0
Forpleining	286.251,53	4.9
Frakt og transport	818.771,39	14.1
Andre feltutgifter	240.465,67	4.2
Tilfeldige utgifter	1.799,28	0.0
Bolidenrapporten	647.190,00	11.2
	<u>5.791.097,13</u>	<u>100.0</u>

Undersøkelsene i Bidjovaggefeltet har hittil kostet meget nær kr. 6.0 mill. Da malmberegningen omfatter et malmkvantum på 2.4 mill. tonn, blir utgiftene til undersøkelsene hittil kr. 2,50 pr. tonn eller ca. 4 % av malmens verdi.

Muligheter for bergverksdrift.

Malmen som hittil er funnet i Bidjovaggefeltet danner ikke umiddelbart et grunnlag for igangsettelse av en forsvarlig bergverksdrift. Malmmengden er på grensen av det som regnes å være tilstrekkelig reserve. Med henblikk på produksjonsdrift er det nødvendig å skaffe et mer detaljert kjennskap til malmen og dens forløp enn man kan få bare ved diamantboringer. Malmberegningens viktigste tall for tonnasje og gehalter må i så fall bekreftes ved en forsøksdrift i forekomst C. En slik forsøksdrift vil omfatte bergmessige arbeider, diamantboringer m.v.

Utvalget har vurdert muligheten av å foreta supplerende diamantboringer fra dagen som alternativ til en forsøksdrift.

Slike boringer som måtte foretas i snitt mellom profiler hvor det hittil er boret, vil bli vesentlig billigere enn en forsøksdrift og koste anslagsvis 3/4 mill. kroner. Ved boringer vil en få sikrere opplysninger om tonnasje mens andre faktorer som også kan være avgjørende for feltets drivverdighet bare kan klarlegges ved en forsøksdrift. Malmforekomstene i Bidjovagge er imidlertid av en type som er lite kjent og som tidligere ikke har vært gjenstand for drift her i landet. Utvalget er derfor blitt stående ved at det er riktig og forsvarlig å realisere forsøksdrift.

Mulighetene for å etablere en regningssvarende bergverksdrift i Bidjovaggefeltet ligger på mange måter godt til rette. Etter vurdering av feltets størrelse og en rimelig avskrivningstid for investeringene, er det utarbeidet planer for anlegg og drift av et bergverk med årlig råmalmsbrytning på 150.000 tonn (Bilag 3). Med normalt avbygningstap vil det antatte malmforråd være tilstrekkelig for 15 års drift. En mindre årsproduksjon vil gi lenger levetid for bedriften, men totalt kapitalbehov for bergverket vil ikke avta vesentlig. Kapitaltjenesten pr. tonn råmalm vil derfor øke med en mindre årlig produksjon, hvilket igjen går ut over lønnsomheten. I Bilag 3 er det som grunnlag for prosjekteringen regnet med en kobbergehalt i råmalmen på 1.8 % Cu. Bidjovaggefeltet foreslås løst med en stoll som går inn fra syd og som får en lengde på ca. 3.5 km før den når malmen 200 m under dagflaten i forekomst C. Oversiktskart i målestokk 1:20.000 med lengdeprofil fremgår av Plansje I.

Malmen kan også avbygges fra et anlegg i dagen over forekomstene. Investeringene ved en slik løsning er av samme størrelse som ved stollprosjektet. Driftsutgiftene blir sannsynligvis høyere i dette tilfelle. En rekke fordeler, også i forbindelse med ytterligere undersøkelser av feltet, knytter seg til løsning av forekomstene med en stoll. Denne plan anses også driftsmessig å være økonomisk fordelaktigst.

De lokale forhold med morenedekke og vannføring på dagoverflaten og likeledes klimaet tilsier at grubedriften foregår underjords. Grubedriften kan bli forholdsvis rimelig da malmen står steilt og har betydelige mektigheter. På den annen side er svartskiferen med til dels oppsprukne soner en ulempe. Valg av hensiktsmessig brytningsplan for grubedriften er meget viktig. For også å unngå unødige overraskelser, blant annet i svartskifer-sonene, bør det først gjennomføres noen bergmessige arbeider som forsøksdriften omfatter.

I forbindelse med stollen har en anledning til å legge knuseri med siloer, flotasjonsverk og produktlager frostfritt i fjell. Denne beliggenhet av flotasjonsverket, nær stollen, er meget gunstig med henblikk på vannforsyning, plasering og lagring av avgang og forbindelse med omverdenen. Hvilke av anleggene som bør plasseres under jord eller i dagen, f.eks. flotasjonsanlegget, må utredes nærmere.

Indre gren av riksveien som er planlagt opp Reisadalen og videre til Kautokeino vil nås med 1-2 km grenvei fra stollmunningen. Denne transportvei til havn er lagt til grunn for kalkylen. Distansen er ca. 120 km, men denne strekning - som vil kunne trafikeres som helårsvei - er ennå ikke ferdigbygget. Veiforbindelsen til Alta via Kautokeino, som også må forutsettes etablert, blir ca. 160 km. Forsendelsen av produkter til havn vil måtte foregå med lastebiler.

En forsøksdrift i feltet kan gjennomføres med de forbindelser og transportmidler som er nyttet ved undersøkelsene hittil. Før stoll- driften tar til må (midlertidig) vei bygges fra feltet til Kautokeino. Produksjonsdriften kan ikke begynne før permanent veiforbindelse med havn er realisert.

Totale anleggsutgifter er kalkulert til 30 mill. kr. Antall arbeidsplasser inklusive funksjonærer er beregnet til 150. Belegget forutsettes underbrakt i hybelhus nær verket.

I driftsoverslaget vil kapitaltjenesten med avskrivning over en 15-års periode og normal forrentning (5.5 %) utgjøre kr. 3 mill. pr. år eller kr. 20,- pr. tonn råmalm. Alle utgifter ved selve driften er beregnet til kr. 40,- pr. tonn råmalm, totalt kr. 60,- pr. tonn råmalm.

Produksjonen pr. år vil bli ca. 10.000 tonn kobberkonsentrat med 25 % kobber og med et kobberinnhold på ca. 2.500 tonn. Årlige inntekter ved drift på 1.8 % råmalm og ved kobbernotering £ 230 pr. 1.016 kg er beregnet til 9 mill. kr. pr. år. Dette utgjør kr. 60,- pr. tonn råmalm, fordelt med kr. 53,- på kobber og kr. 7,- på malmens innhold av gull. Kobberkonsentratet er salgbar vare til enhver tid uansett konjunkturer. Produksjon av kiskonsentrat som

biprodukt kan anslås til ca. 20.000 tonn pr. år. Det vil kunne gi et tillegg i inntekten av størrelsen kr. 4-5,- pr. tonn råmalm beregnet etter dagens priser.

Gjennomsnittet av den engelske kobbernotering for årene 1949-53 er £ 206 og for årene 1954-58 £ 269 pr. 1.016 kg. For tiårsperioden 1949-58 er gjennomsnittsnoteringsen £ 239. Høyeste og laveste engelske kobbernotering har i perioden 1954-58 vært £ 437 (1956) og £ 160 (1958). For 1959 var noteringen nær £ 235.

Råmalmsgehalt og kobbernotering virker sterkt inn på lønnsomheten av driften. Forekomstene i Bidjovagge gir anledning til for perioder å produsere rikere malm enn anført i kalkylen. F.eks. vil en heving av gehalten med ca. 0.2 % Cu gi 300 tonn kobber mer pr. år. Dette svarer til en inntektsøkning på ca. 1 mill. kr. eller balanse ved en kobberpris på rundt £ 200. På den annen side vil f.eks. drift på fattigere malm og uten at det belastes for kapitaltjeneste kunne balansere med ca. 1.4 % kobber og £ 230.

Leting etter mere malm så vel lokalt i feltet som i distriktet må gå inn som en selvfølgelig del av en bergverksdrift i Bidjovagge.

Produksjonsdrift i Bidjovagge er avhengig av at en forsøksdrift i forekomst C blir realisert (Bilag 4). Forsøksdriften er beregnet å koste 3.0 mill. kroner og kan gjennomføres i løpet av ca. 1½ år. Disse arbeider vil gå inn som naturlige ledd i en eventuell senere produksjonsdrift. Anslagsvis vil forsøksdriften omfatte 100 m synk, 700 m ort og dessuten diamantboringer.

Konklusjon.

Utvalget for Kautokeino Kobberfelter, Statens Undersøkelser vil med henvisning til foranstående uttale:

De malmmengder og gehalter som fremgår av malmberegningen for Bidjovaggefeltet etter 4 års undersøkelser fra dagen er såpass betydelige at man ikke kan avvise at grunnlaget er til stede for en regningssvarende bergverksdrift med 150.000 tonn råmalmsbrytning pr. år. En mindre forsøksdrift med bergmessige arbeider i forekomst C anses å være nødvendig for den videre utvikling av prosjektet. Først når resultatet av forsøksdriften foreligger, kan det tas beslutning om produksjonsdrift i Bidjovagge skal realiseres. Produksjonsdrift krever at vei til skipningshavn blir bygget ferdig.

Utvalget for Undersøkelsene vil tilrå Industridepartementet å legge frem forslag for Stortinget om bevilgning av 3 mill. kr. til forsøksdrift i Bidjovagge, hvorav 1.8 mill. kr. må stilles til disposisjon i 1960.

O s l o , den 11. februar 1960

Karl Skjerdal
formann

Peder Holt

J. Kraft Johanssen

Karl Ingvaldsen

Harry Lindstrøm

Prosjekt for bergverk i Bidjovagge

Kapasitet: 150.000 tonn råmalm pr. år.

a. Bestemmende faktorer ved utformingen av bergverket	side	1
b. Forsøksdrift	"	3
c. Anleggskalkyle	"	4
d. Driftsutgifter	"	5
e. Produksjon, tonnasje og gealter	"	6
f. Beregning av malmverdi og inntekter	"	7
g. Personell ved planlagt bergverksdrift i Bidjovagge	"	8
h. Beregnet varighet av forsøksdrift og anleggsarbeide	"	9

Plansje I

- a. Bestemmende faktorer ved utformingen av bergverket.

Etter vurdering av de faktorer som virker inn på en bergverksdrift i Bidjovagge, er resultatet at feltet eventuelt bør løses gjennom en 3.5 km lang stoll. Denne vil gå fra sydsiden av Caskias og nordover langs feltet inn under forekomstene.

Av faktorer som i denne sammenheng har vært bestemmende skal her nevnes:

1. Stollen underfarer hovedmalmen ved 200 m dyp i forekomst C.
2. Gruben blir selvdrenerende til 200 m dyp.
3. Stollen gir mulighet for plasering av anleggene helt eller delvis i fjell.
4. Bebyggelsen får en gunstig beliggenhet i sydvendte omgivelser ca. 200 m lavere enn om anlegget skulle ligge oppe på fjellet.
5. Anleggene kan få vannforsyning med naturlig trykk.
6. Beliggenheten av anleggene blir 1-2 km fra riksveien som er prosjektert å gå på nordsiden av Reisavatnet.
7. Gunstige forhold for plasering og lagring av avgang.
8. Stollen gir gode muligheter for videre undersøkelse av feltet.
9. Ved eventuell drift i feltet antas forekomstene C, A og B i alle fall å bli knyttet sammen med stoll.

Oppredningsanlegg med siloer, knuseri og verksted kan legges frostfritt i fjell nær stollmunningen. Prosjekteringen har hittil vist at det kan være økonomisk fordelaktig å legge anleggene i fjell fremfor å reise driftsbygninger i dagen. Bergarten hvor anlegget foreslås plassert består av solid grønnstein hvor det kan antas at tilstrekkelige store rom kan anlegges. På den annen side kan meget tale for at enkelte av anleggene reises i dagen og dette må vurderes nærmere.

Stollen legges eventuelt med fall 1:30 fra oppredningsverket og ut til dagåpningen i en lengde av ca. 250 m. Denne del av stollen vil samtidig tjene som avløp for avgangen inn til oppredningsanlegget og konsentratsiloene. Transporten i stollen mellom gruben og oppredningsverket blir skinnegående med elektriske kontaktlok og vogner med lasteevne omkring 10 tonn. Stollens tverrsnitt er beregnet til 10 m². Anleggstiden for stollen anslås til omlag 3 år.

Fjellet i malmsonen er oppsprukket og fører store mengder vann slik at dreneringen gjennom stollen kan gi en vesentlig del av vannet til oppredningen. Trykkvann vil en få ved å demme opp to tjern som ligger 1.500 m fra stollinnslaget og 150 m høyere. Vannbehovet til oppredningen er ca. 6 m³ pr. tonn råmalm.

Det er ikke gjort regning med å bygge familieboliger for de ansatte. Arbeiderne, som i alt vesentlig blir rekrutert fra de omliggende distrikter, underbringes i hybelhus.

Den beregnede malmmengde ligger på grensen av det som er nødvendig for en balanserende bergverksdrift. På grunnlag av det kjennskap man i dag har til Bidjovaggefeltet er malmen i forekomst C avgjørende for en eventuell produksjonsdrift. Det er derfor viktig at en i C får kontrollert de tonnasje og gehalter malmberegningen viser. Da det ved diamantboring fra dagflaten vanskelig kan oppnås tilstrekkelig sikre data, må disse bekreftes ved bergmessige arbeider. En prøvedrift vil også gi opplysninger om rassoner, vanntilsig o.l. faktorer som har avgjørende betydning ved planlegging av en grubedrift.

Alternativt kan drivingen av den foreslåtte stoll fra syd begynne uten en forutgående prøvedrift i C. Etter at stollen er drevet frem til forekomst C må det likevel gjennomføres en prøvedrift i forekomsten for å få sikrere kjennskap til malmforrådet innen et produksjonsanlegg realiseres. Den samlede tid før produksjon kan settes i gang blir den samme i de to tilfeller - ca. 5 år.

Til tross for at stollen gir anledning til undersøkelse av den sydlige del av feltet, anses mulighetene for å finne drivverdige malmpartier mindre her enn i den nordlige del av feltet.

b. Forsøksdrift.

Bilag 4 til rapporten 1956-59 for Bidjovagge omhandler forsøksdrift i forekomst C. Her skal kort gjengis at forsøksdriften tar sikte på å senke en loddskakt ned til ca. 100 m dyp og fra bunnen av denne på 600 m nivået drive et tverrslag inn til hengen av den østligste malmsonen. Lengden av tverrslaget blir ca. 150 m. Den sentrale del av de 2 malmsoner følges med feltorter i liggen. Det er planlagt 2 tverrslag gjennom den østlige malmen og ett gjennom den vestlige. Rassonen i hengen på østmalmen undersøkes nærmere mellom profilene S112 og S120. Plansje II viser de planlagte drifter, ialt ca. 500 m orter og tverrslag. Det er regnet med ytterligere 200 m ort som reserve. Fra disse drifter er det planlagt å diamantbore i malmen, så man sammen med de tidligere borhull fra dagen får profiler for hver 20. meter. Dessuten er det aktuelt med noen orienterende boringer fortrinnsvis mot dypet sydover, tilsammen ca. 3.000 m. I dagen er det planlagt 500 bormeter til rekognoserende undersøkelser sydover langs feltets hovedantiklinal.

Forsøksdriften antas å vare ca. $1\frac{1}{2}$ år og vil gjennomsnittlig beskjeftige ca. 30 personer foruten personalet i ledelsen. Leiren i Bidjovagge må flyttes ca. 2 km sydover til C.

Fjellarbeidene ved forsøksdriften vil bli lagt slik an at de kommer til nytte i et senere anlegg for produksjonsdrift.

Kalkylen for forsøksdriften omfatter følgende hovedposter:

1. Fjellarbeider	kr.	500.000,-
2. Maskinelt utstyr	"	335.000,-
3. Anlegg i dagen	"	150.000,-
4. Diamantboringer	"	375.000,-
5. Analyser og prøvetaking	"	100.000,-
6. Kjøretøyer	"	80.000,-
7. Andre omkostninger	"	730.000,-
8. Ledelse og administrasjon	"	360.000,-
9. Margin	"	370.000,-
	kr.	3.000.000,-

c. Anleggs kalkyle.

I.	<u>Forsøksdrift.</u>		
	110 m synk, 700 m ort og diamantboring		kr. 3.000.000,-
II.	<u>Grubeanlegg.</u>		
	Stoll til forekomst C		
	3.500 m a kr. 1.000,-	kr. 3.500.000,-	
	Maskinelt utstyr	" 1.700.000,-	
	Montasje og forberedende arbeider	" 800.000,-	" 6.000.000,-
III.	<u>Knuseri, siloanlegg og produktlager.</u>		
	Rom i fjell for knuseri og transportbelter 2.000 m ³	kr. 100.000,-	
	Siloanlegg i fjell for råmalm og produkter, 3.800 m ³	" 200.000,-	
	Støping av fundamenter, pilarer, hvelv etc.	" 250.000,-	
	Knusemaskiner, kjeftknuser 900 x 750, konknuser 4 1/4'	" 550.000,-	
	Sikt, belter og maleapparater	" 350.000,-	
	Motorer og elektrisk utstyr	" 150.000,-	
	Montasje	" 300.000,-	" 1.900.000,-
IV.	<u>Flotasjonsanlegg.</u>		
	Flotasjonshall i fjell, 9.000 m ³	kr. 450.000,-	
	Støpning av fundamenter, pilarer, hvelv etc.	" 450.000,-	
	Maskinomkostninger	" 2.550.000,-	
	Tørkeanlegg for kobberkonsentrat	" 250.000,-	
	Elektrisk utstyr og montasje	" 650.000,-	
	Montasje, mekanisk	" 650.000,-	" 5.000.000,-
V.	<u>Andre anlegg og anskaffelser.</u>		
	Stoll til forekomst A og B, 2.000 m a kr. 1.000,-	kr. 2.000.000,-	
	Vei fra riksvei til anlegg og anleggsvei til forekomstene	" 300.000,-	
	Vannforsyning	" 500.000,-	
	Plasering av avgang fra flota- sjonen	" 500.000,-	
	Trafostasjon med fordelings- anlegg	" 500.000,-	
	Verksted, mekanisk og elektrisk	" 1.500.000,-	
	overført	kr. 5.300.000,-	kr. 15.900.000,-

	overført	kr. 5.300.000,-	kr. 15.900.000,-
Boliger, hybelhus	"	2.500.000,-	
Kontorer, bad og varmeanlegg	"	1.000.000,-	
Siloer og kai i utskipningshavn	"	750.000,-	
Kjøretøyer	"	200.000,-	
Fraktutgifter	"	1.000.000,-	10.750.000,-
			kr. 26.650.000,-
Margin 12.5 %			" 3.350.000,-
Totalinvestering			kr. 30.000.000,-

Transport av kobberkonsentrat til havn kan utføres som entrepriser eller med egne biler. Totale omkostninger ved produkttransporten er derfor ført opp under driftsutgifter.

d. Driftsutgifter.

Driftsutgifter	kr. pr. tonn råmalm	kr. pr. år.
Grubedrift	12,-	1.800.000,-
Anrikning	10,-	1.500.000,-
Transport av produkter		
kr. 0,20 pr. tonn km	1,80	270.000,-
Elektrisk kraft, 65 kWh pr. tonn råmalm	4,-	600.000,-
Generalomkostninger	6,-	900.000,-
Driftskapitalrenter 5.5 % av kr. 5 mill.	1,85	275.000,-
Margin 12 %	4,35	655.000,-
Sum driftsutgifter	40,-	6.000.000,-
Kapitaltjeneste 10 % av kr. 30 mill.	20,-	3.000.000,-
Totalutgifter	60,-	9.000.000,-

Driftsutgiftene inkluderer ferielønn og trygder, men ekstratillegg for arbeiderne på grunn av beliggenheten er ikke tatt med.

Malmsonene som er steiltstående og av forholdsvis stor mektighet gir grunnlag for en billig brytningsmetode. Malmen følges av en svartskifer som på sine steder er sterkt oppknust, og som kan være årsak til ekstra vanskeligheter og utgifter.

Produktene forutsettes transportert med 10-12 tonn lastebiler til havn i Nordreisa. Avstanden er ca. 120 km etter den planlagte riksveien.

Utgiftene til elektrisk kraft er basert på et tilbud om leveranse fra Nord-Troms Kraftlag A/S i Nordreisa. Anleggets behov er anslått til 2.000 kW eller 10 mill. kWh pr. år.

Avskrivningstiden er satt til 15 år. Kapitaltjenesten vil da med 5.5 % rente utgjøre kr. 20,- eller 1/3 av de samlede utgifter på kr. 60,- pr. tonn råmalm. Totale utgifter pr. år utgjør kr. 9.000.000,-.

Nødvendig driftskapital er anslått til 4-6 mill. kr.

e. Produksjon, tonnasje og gehalter.

Etter flotasjonsforsøk utført ved Institutt for Oppredning, NTH, viser det seg at kobberkisen kan anrikes til et produkt inneholdende minimum 25 % Cu. Malmen er oppredningsteknisk lett å behandle og ekstraksjon av kobber i konsentrat fra råmalm blir over 90 %. Råmalmens gullinnhold følger stort sett kobberet ved flotasjonen.

Råmalm:	150.000 t a	1.8 % Cu	100% = 2.700 t Cu
Avgang:	139.850 t a	0.115% Cu	6% = 160 t Cu
Konsentrat:	10.150 t a	25.0 % Cu	94% = 2.540 t Cu

Råmalmen fører anslagsvis 1 g gull pr. tonn. Analyser av kobberkonsentrat fra Bidjovagge har vist 10-15 g gull pr. tonn.

Konsentratmengden, 10.150 tonn, utgjør ca. 1/15 av råmalmtonnassen. Med 6 % fuktighet blir vekten nær 10.800 tonn. Produksjon av kiskonsentrat som blir et biprodukt anslås til 20.000 tonn pr. år.

f. Beregning av malmverdi og inntekter.

Engelsk kobbernotering (£ pr. 1016 kg) var for årene 1949-1958:

1949: £ 133	1954: £ 249
1950: " 179	1955: " 351
1951: " 220	1956: " 329
1952: " 259	1957: " 219
1953: " 253	1958: " 197
Gjennomsnitt: 1949/53: £ 209	1954/58: £ 269

Gjennomsnitt for perioden 1949/58: £ 239.

Høyeste og laveste notering i de siste 5 år er £ 437 (1956) og £ 160 (1958). For 1959 vil noteringen ligge nær £ 235.

I kalkylen er det regnet med en kobbernotering på £ 230 pr. 1016 kg. Denne notering svarer til meget nær kr. 4.500,- pr. tonn kobber.

Gullprisen har vært konstant de senere år, \$ 35 pr. troy ounce (= 31.1 g) hvilket utgjør kr. 8,- pr. g gull.

På grunnlag av aktuelle priser for foredling av et 25 % kobberkonsentrat frem til wirebars vil alle omkostninger til smelting og raffinering inklusive fraktutgifter fra Nordreisa beløpe seg til kr. 1.200,- pr. tonn kobber eller kr. 290,- pr. tonn konsentrat.

Pris for metallisk kobber:	kr. 4.500,- pr. t Cu	kr. 4,50 pr. kg Cu
Frakt og smelteomkostninger for konsentratet:	" 1.200,- " " "	kr. 1,20 " " "

Nettopris for kobber i konsentrat:	kr. 3.300,- pr. t Cu	kr. 3,30 pr. kg Cu
------------------------------------	----------------------	--------------------

Kobberkonsentrat med 25 % Cu holder	250.0 kg Cu pr. t konsentrat
- 5 % tap ved smelting og transport	12.5 " " " " "
<u>Netto betalbart kobber</u>	<u>237.5 kg Cu pr. t konsentrat</u>

Verdi av kobber og gull i konsentrat:

	Verdi av 1 t konsentrat	Verdi av 1 års produksjon, 10.150 t.
Kobber: 237,5 kg a kr. 3,30	ca. kr. 784,-	ca. kr. 7.950.000,-
Gull: 13,0 g a kr. 8,-	" " 104,-	" " 1.050.000,-
<u>Verdi av konsentrat med 25 % Cu</u>	<u>kr. 888,-</u>	<u>kr. 9.000.000,-</u>

Verdi pr. tonn råmalm med 1.8 % Cu og 1 g gull pr. tonn:

$$\frac{9.000.000}{150.000} = \underline{\text{kr. 60,-}}$$

Verdien av råmalmen fordeler seg med kr. 53,- og kr. 7,- på malmens innhold av henholdsvis kobber og gull.

Eventuell produksjon og salg av kiskonsentrat vil komme som et tillegg til malmverdien på 4-5 kr. pr. tonn etter dagens priser.

g. Personell ved planlagt bergverksdrift i Bidjovagge.

Gruben forutsettes drevet med 2 skift/døgn, knuseriet med 1 skift og flotasjonsverket med 3 skift/døgn med stans i helgene.

<u>Gruben</u>	<u>Pr. skift</u>	<u>På dagskift</u>	<u>Sum</u>	<u>Totalt</u>
Minerere, produksjon	8		16	
" oppfaring	2		4	
Fordrere, produksjon	8		16	
" oppfaring	2		4	
Reparatører	2		4	
Grubebyggere	2		4	
Verksted og borslipning	1	1	3	
Lok.kjørere (hovedstoll)	1		2	
Kasselaster	1		2	
Pumpemann og kompressorkjører	1		<u>2</u>	57
<u>Oppredning</u>				
Knuseri	2		2	
Flotasjon	2	1	7	
Diverse		1	<u>1</u>	10
<u>Verksted</u>				
Mekaniker og reparatører	2	8	12	
Smed		1	1	
Elektrikere		4	<u>4</u>	17
<u>Lager</u>				
Lagermann	1		<u>2</u>	2
<u>Transport</u>				
Sjåfører		5	5	
Service		2	<u>2</u>	7
	overført			<u>93</u>

	<u>Pr. skift</u>	<u>På dagskift</u>	<u>Sum</u>	<u>Totalt</u>
overført				93
<u>Laboratorium</u>				
Assistenten	1	1	<u>4</u>	4
<u>Arbeidere i dagen</u>				
Messebetjening og forpleining			15	
Renhold bad og pass av varmeanlegg			2	
Renhold kontor o.l.			2	
Diverse, undersøkelser m.v.			<u>10</u>	29
<u>Funksjonærer.</u>				
Stigere			3	
Grubemåler			1	
Flotasjonsformann			1	
Transport- og lagersjef			1	
Kjemiker			1	
Verkstedformann			1	
Kontorpersonale			5	
Tegnekontor			2	
Teknisk administrasjon			5	
Helsesøster			<u>1</u>	21
Betjening ved utskipningshavn			<u>3</u>	<u>3</u>
Totalt belegg				<u>150</u>

h. Beregnet varighet av forsøksdrift og anleggsarbeide.

Prøvedriften er beregnet å vare $1\frac{1}{2}$ år. Stollen kan drives inn i løpet av 3 år.

Forsøksdriften kan gjennomføres uten veiforbindelse frem til Bidjovagge. Anleggsvirksomheten for produksjonsdrift vil kreve en veiforbindelse mellom Kautokeino og Bidjovagge. Samtidig med inn- driften av stollen må indre gren av riksveien fra Nordreisa til Kautokeino bygges ferdig.

Reisning av de nødvendige bygg og anlegg i dagen bør utføres parallelt med stolldriften. Sprenging av rom for knuseri, siloer og flotasjonsverk kan ta til etter at stollen er drevet inn ca. 500 m. Mekanisk og elektrisk montasje av flotasjonsverk m.v. antas å vare 1 år.

Samlet tid for reisning av et bergverk som prosjektert kan regnes til ca. 5 år.

Forslag
til
forsøksdrift i forekomst C.

Innledning	side 1
a. Ramme for forsøksdriften	" 1
b. Bergmessige arbeider	" 2
c. Anlegg i dagen	" 3
d. Transporter	" 3
e. Mannskapsbehov	" 4
f. Ledelse	" 4
g. Tidprogram	" 5
h. Kalkyle	" 6

Plansje II og III

Innledning .

De beregnede malmreserver i Bidjovagge ligger på grensen av det nødvendige for en produksjonsdrift. Det er derfor påkrevet med en forsøksdrift for å få bekreftet de viktigste tallene i malm-beregningen. Såvel tonnasje som gehalter i denne bygger i det vesentlige på resultater av diamantboringer fra dagen. Før eventuell produksjonsdrift i Bidjovagge settes igang, må det som foreslått gjennomføres en forsøksdrift med bergmessige arbeider i forekomst C.

a. Ramme for forsøksdriften .

I profil S116 (780 ϕ) senkes loddsjakt ned til nivå 590. Totalt sjaktdyp blir ca. 110 m. På nivå 600 drives tverrslag til hengen av den østlige malmkropp, lengde ca. 150 m. Den sentrale del av de to malmer følges med feltorter i liggen. Det er antatt to tverrslag gjennom den østlige malm og et gjennom den vestlige. Rassonen i hengen følges mellom profilene S112 og S120. Samlet lengde på orter og tverrslag blir 500 m. Plansje II viser planlagt synk og orter ved forsøksdriften.

I kalkylen er det tatt med en reserve på 200 m ort. Det er f. eks. mulig at feltorten på nivå 600 må drives noe lenger syd enn til profil S124.

Fra ortene er det planlagt å diamantbore inn mot malmen i profiler med 20 m innbyrdes avstand. I tillegg til borhullene i profiler må det utføres noen orienterende boringer. Sammenlagt er det antatt 3.000 m borhull under jord. Det er også beregnet 500 bormeter i dagen til rekognoserende boringer sydover langs antiklinalens sjenkler.

Husene i Bidjovagge og Suvra-rappat må flyttes til området ved forekomst C. Det må utføres en del avdekningsarbeider for sjaktpåhugget og for fundamenter til diesellaggeregat, heis, kompressor og skakttårn. Det må også sørges for vannforsyning til prøvedriften og leiren.

b. Bergmessige arbeider.

Sjakten drives med tverrsnitt 2×3 m med langsiden i nord-syd retning. Avsenkningen kan under normale forhold antas til 1 m pr. døgn. Ved sjaktbunnen må det bygges en fyllkasse på ca. 25m^3 . Denne vil romme vel et døgns produksjon fra ortdriften og dermed gjøre fordringen mer elastisk.

Orter og tverrslag drives med minimum tverrsnitt, ca. 4m^2 . Samlet vil disse gi ca. 3.500m^3 løs masse. Etter at tverrslaget er drevet inn til malmen kan ortdriften gå på to stuffer. Samlet inndrift kan anslås til 2.5m/døgn . For lasting i ortene må det anvendes kastelaster. En LM30 eller Eimco 12B vil være egnet for behovet. Disse maskiner laster 1m^3 på 3-5 minutter.

Transporten under jord må være skinnegående (skinnedimensjon 14 kg pr. m.). Som trekkraft er et trykkluftlokomotiv for 7 atp. best egnet, men akkumulatorlok kan og komme på tale. Egnede vogner vil være Granby-type med lasteevne ca. 1 tonn. Forordringen i sjakten kan gjennomføres med enkel tønne uten motvekt. Med en tønnekapasitet på 800 kg og heisehastighet 1.5m/sek . vil et døgns produksjon i ortene kunne fordres på et skift.

Diamantboringene under jord må utføres med elektriske eller trykkluftdrevne maskiner. Det er fordelaktig om mest mulig av diamantboringene blir utført av forsøksdriftens folk. Ved en eventuell senere produksjonsdrift må det i stor utstrekning gjøres bruk av diamantboringer, og det er derfor nyttig at det nå høstes erfaringer og trenes opp mannskaper som kan gå over til bedriften.

Den planlagte boring under jord kan utføres med en maskin drevet med 3 skift pr. døgn.

c. Anlegg i dagen.

Leirene i Bidjovagge og Suvra-rappat må flyttes til området ved forekomst C. Skogskoiene er enkle å flytte, mens det vil bli noe dyrere å flytte messen i Bidjovagge. Under en helårsdrift må messen være rommelig og kunne nyttes som oppholdsrom for arbeiderne i fritiden. Bad og verksted må gjøres større og bedre enn de er i dag, til dette kan laftehus i feltet nyttes. Hus som er i feltet dekker behovet ved forsøksdriften.

Sjakttårnet bygges av tre med de materialer som siste sesong ble nyttet til borplatter. Høyden på tårnet blir 5-6 m. Det må treffes arrangement så malmgods og gråberg kan tippes hver for seg. Naturlig plass for godset fra gruben er fra sjakten og nordover.

Vannforsyningen fås enklest ved å grave brønn i dalen rett over forekomstene og nytte pumpe for å skaffe trykkvann. Avstanden til påhugget for sjakten er ca. 200 m. Til drift av kompressor, heisspill, pumper og til lys m.v. kan kraftbehovet ved forsøksdriften dekkes ved et diesellaggregat på ca. 120 KVA. Det aggregatet som har vært nyttet i Bidjovagge er på 15 KVA og bør stå som reserve.

Trykkluftbehovet som ved forsøksdriften er ca. 10 m³/min., kan dekkes ved anskaffelse av en stasjonær luftkjølt kompressor på 11 m³/min. Til trykkluftledning nyttes 3" og 4" hurtigkoblingsrør.

d. Transporter.

Forsøksdriften står selv for transporten fra Kautokeino til feltet. Transportene må gå etter samme rute og med samme transportmidler som ved undersøkelsene. Det kan bli nødvendig med noen mindre reparasjoner på veien fra Devkkis til feltet. For vintertransport må det anskaffes snøgående kjøretøy. Slike kjøretøy vil det også være bruk for under en eventuell senere anleggsperiode.

e. **Mannskapsbehov.**

Arbeidet ved forsøksdriften forutsettes å gå med 2 skift pr. døgn. Diamantboringen delvis med 3 skift pr. døgn.

Mannskapsbehovet blir da:

Minerere og fordrere	8 mann
Verksted	2 "
Heisekjørere	2 "
Transport i dagen	2 "
Sjaktfordring	2 "
Snekker	1 "
Reserver, diverse	4 "
Messebetjening	4 "
Laboratorium	1 "
Diamantboring	6 "
Sum	<u>32 mann</u>

Når ortdriften er kommet så langt at diamantboringene kan begynne, vil et par av de som har vært engasjert med fjellarbeider kunne gå over til diamantboringen. Det gjennomsnittlige mannskapsbehov blir derfor 30 mann.

f. **Ledelse**

Det antas at forsøksdriften vil måtte foregå for en egen bevilgning under Industridepartementet, eventuelt med bibehold av et utvalg.

Samtidig med forsøksdriften må det endelige grubeanlegg utredes, planlegges og beregnes. Det er naturlig at forsøksdriftens ledelse utfører dette arbeid som må være ført frem til et visst stadium når resultatene fra forsøksdriften foreligger. Som ansvarlig leder for forsøksdrift og prosjektering foreslås ansatt en overingeniør, fortrinnsvis en kvalifisert bergingeniør.

Det øvrige tekniske personell må bestå av en geolog, en bergingeniør og en tekniker. For arbeidet i feltet må det ansettes en stiger og en kontorfunksjonær. Stillingen som kontorsjef ved undersøkelsene bibeholdes, likeledes kontorassistent. I feltet må det blant belegget være folk med grundig førstehjelpsutdanning. Tilsammen vil antall funksjonærer utgjøre 8 personer.

Tidprogram .

Arbeidene i dagen vil ta ca. 1 mnd. før sjaktsenkingen kan begynne. Med den foreslåtte mannskapsstyrke og skiftordning tar senkingen av sjakten 6 mnd. og ortdriften 8 mnd. Den planlagte diamantboring kan utføres på 6 mnd., men denne kan ta til før ortdriften er avsluttet. Plansje III viser en grafisk fremstilling av tidprogrammet for avvikling av forsøksdriften. Transport av maskiner og nødvendig drivstoff til feltet samt flytting av husene fra Bidjovagge og Suvra-rappat må gjøres i løpet av vinteren 1960.

h. Kalkyle.

<u>1. Maskinelt utstyr.</u>			
Sjakttheis	kr. 70.000,-		
Dieselaggregat 120 KVA	" 100.000,-		
Kompressoranlegg 11 m ³ /min.	" 65.000,-		
Annet maskinelt utstyr	<u>" 100.000,-</u>	kr.	335.000,-
<u>2. Anlegg i dagen.</u>			
Sjakttårn. Fundamenter for kompressor, heis og dieselaggregat. Montasje. Flytting av leir. Vannforsyning	<u>kr. 150.000,-</u>	"	150.000,-
<u>3. Fjellarbeider.</u>			
Sjakt 6m ² x 110m a kr. 2.000 pr.m.	kr. 220.000,-		
Orter og tverrslag 4m ² x 500 m a kr. 400,- pr.m.	" 200.000,-		
Reserve 200 m drift a kr. 400,-.	<u>" 80.000,-</u>	"	500.000,-
<u>4. Diamantboringer.</u>			
Boring under jord 3.000 m a kr. 100,-	kr. 300.000,-		
Rekognoserende boringer i dagen 500 m a kr. 150,-.	<u>" 75.000,-</u>	"	375.000,-
<u>5. Analyser, prøvetaking, flotasjonsforsøk.</u>			
		"	100.000,-
<u>6. Kjøretøyer.</u>			
		"	80.000,-
<u>7. Andre utgifter.</u>			
Underbringelse og forpleining av mannskapene	kr. 200.000,-		
Transporter og frakter	" 400.000,-		
Drivstoff 250.000 l	" 115.000,-		
Brensel	<u>" 15.000,-</u>	"	730.000,-
<u>8. Ledelse og administrasjon.</u>			
		"	360.000,-
		kr.	2.630.000,-
Margin 14 %		"	<u>370.000,-</u>
		kr.	<u>3.000.000,-</u>