

KAUTOKEINO KOBBERFELTER
STATENS UNDERSØKELSER
TEKNISK RAPPORT
1956 - 1960

2520

TEKNISK RAPPORT

1956 - 1960

C.O. Mathiesen

Skrevet årsskiftet 1960/61

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side
INNLEDNING	
1.1 Beliggenhet og adkomst til feltet	1
1.2 Topografi.	1
1.3 Klima.	2
1.4 Tele.	2
1.5 Vegetasjon, etc.	3
1.6 Samer og reindrift	3
FORHISTORIE	
2.1 Oppdagelse av Bidjovaggefeltet	3
2.2 Bolidens arbeid i Bidjovaggefeltet	4
2.3 Statens behandling av konsesjonssøknad fra Bolidens Gruvaktiebolag	5
2.4 Tidlig fotografering fra luften	5
2.5 NGU's kartlegging	6
2.6 Tidligere røsking	7
OPPRETTELSE AV KAUTOKEINO KOBBERFELTER, Statens Undersøkelser	
3.1 Starten	7
3.2 Formål	8
3.3 Kautokeino Kobberfelters organisasjon	8
SESONGEN 1956	
4.1 Bolidenrapporten	9
4.2 Innledende arbeider	13
4.3 Koordinatsystem	15
4.4 Diamantboring	16
4.5 Kjerne-kasser	20
4.6 Avvikelsesmålinger i borhull	20
4.7 Kjemisk feltlaboratorium	21
4.8 Kjernebehandling	22
4.9 Geokjemi	23
4.10 Geofysikk	24

	Side
SESONGEN 1956 (forts.)	
4.11 Holmsens kartering	25
4.12 Geologisk kartering av KK	25
4.13 Widerøe's kartlegging	25
4.14 Diverse	26
4.15 Ikke faglig virksomhet	27
4.16 Vurdering av resultater fra årets undersøkelser	28
4.17 Vinterarbeid	28
SESONGEN 1957	
5.1 Retningslinjer for sesongen 1957	29
5.2 Feltassistenter	30
5.3 Diamantboring (Eriksen)	31
5.4 Diamantboring (GM)	35
5.5 Kjernefotografering	35
5.6 Røsking	36
5.7 Geokjemi	36
5.8 Geofysikk	37
5.9 Geologisk kartlegging	37
5.10 Oversikt over ertsfunn i trakten	37
5.11 Geologisk rekognosering	38
5.12 Flotasjonsprøver	39
5.13 Diverse	40
5.14 Ikke faglig virksomhet	41
5.15 Vurdering av årets undersøkelser	42
5.16 Vinterarbeid	42
SESONGEN 1958	
6.1 Retningslinjer for sesongen 1958	44
6.2 Feltassistenter	45
6.3 Diamantboring (Eriksen)	45
6.4 Diamantboring (GM)	48
6.5 Dagundersøkelser i forekomst A	51
6.6 Geologisk kartlegging i Bidjovagge	54
6.7 Blokkleting	54

SESONGEN 1958 (forts.)

6.8 Suovrarappat	55
6.9 Geokjemi	56
6.10 Geofysikk	56
6.11 Flotasjonsprøver	58
6.12 Diverse	58
6.13 Ikke faglig virksomhet	59
6.14 Vurdering av årets undersøkelser	61
6.15 Vinterarbeid	62

SESONGEN 1959

7.1 Retningslinjer for sesongen 1959	63
7.2 Feltassistenter	64
7.3 Diamantboring (SDBAB)	64
7.4 Kiling av hull og avvikelsesmålinger	66
7.5 Diamantboring (GM)	68
7.6 Geofysikk i Suovrarappat	70
7.7 Diamantboring i Suovrarappat (GM)	70
7.8 Geologisk kartlegging i Suovrarappat og omegn	71
7.9 Regional blokkleting	71
7.10 Geokjemi	73
7.11 Geofysiske målinger fra luften	74
7.12 Gæssemaras	75
7.13 Premiering av malminn	76
7.14 Diverse	77
7.15 Ikke faglig virksomhet	78
7.16 Vurdering av årets undersøkelser	80
7.17 Bergverksdrift i Bidjovagge, vurdering	80
7.18 Vinterarbeid	83
7.19 Videre retningslinjer	84

DISKUSJON

8.1 Koordinatsystem	85
8.2 Diamantboring (med fortegnelse over borhull)	85
8.3 Avvikelsesmålinger	87
8.4 Geofysikk - Boliden	88
8.5 Geofysikk - GM	89
8.6 Mulighet for videre malminn i Bidjovagge	92
8.7 Geokjemi	93
8.8 Blokkleting	96
8.9 Viscaria alpina	97
8.10 Malmberegning	100
8.11 Flotasjonsforsøk	101
8.12 Økonomisk oversikt	104

SAMMENDRAG AV BIDJOVAGGEFELTES GEOLOGI	105
--	-----

UNDERBILAG	108
------------	-----

BILAG

Fig. 1 Oversiktskart	
Fig. 2 Topografisk kart, undersøkelsesområdet	
Fig. 3 Geologisk kart, undersøkelsesområdet	
Fig. 4 Oversikt over EM målinger 1956 - 1959	
Fig. 5 Oversikt over SP målinger 1956 - 1959	
Fig. 6 Oversikt over magnetiske målinger 1956 - 1959	
Fig. 7 EM kart over Bidjovagge	
Fig. 8 EM kart over Suovrarappat	
Fig. 9 EM-SP-magnetisk kart over hovedfeltet, Bidjovagge	
Fig. 10 Blokkdiagram - profil 60-132	
Fig. 11 Blokkdiagram - profil S80-60	
Fig. 12 Blokkdiagram - profil S172-S80	
Fig. 13 Geologisk blotningskart over Bidjovaggefeltet	

INNLEDNING

1. 1 Beliggenhet og adkomst til feltet.

Bidjovaggeforekomstene ligger på nordhellet av fjellpartiet *Cascias* i Kautokeino herred, Finnmark. Både Bidjovagge og *Cascias* er samiske navn. Bidjovagge betyr "rev-hi-dal" og hentyder til de mange revehi i de fluvioglaciale avsetninger der. *Cascias* betyr "tverrfjell" eller "tvert avskåret" på grunn av fjellets Ø-V akse som er loddrett den vanlige topografiske strøkretning.

Figur 1 viser beliggenheten av undersøkelsesområdet. Figur 2 er et topografisk kart i målestokk 1:100.000 over det undersøkte området og viser Bidjovagge i forhold til Kautokeino og omliggende trakter.

Bidjovagge ligger ca. 38 km i luftlinje NNV for Kautokeino. Innsjøen Stuorajavrre som ligger langs denne linje har gitt mulighet for båt-transport i ca. 20 km av strekningen. Transportetappene i undersøkelsesperioden 1956-1959 har vært følgende: En primitiv, men kjørbar 8 km lang vei forbinder Kautokeino og Oaivos, sydenden av Stuorajavrre. Da det er bygget en demning i forbindelse med et kraftanlegg, blir sjøtransporten delt i 2 etapper. Den første etappe er fra Oaivos til demningen - 3 km, den andre fra demningen til Devkkis - 19 km. Avstanden fra Devkkis til feltet langs veien er ca. 16 km.

Raisjavrre ligger 10 km syd for feltet og er det nærmeste vann hvor en Norseman eller et sjøfly av lignende størrelse kan lande. Gurbajavrre, som ligger 7 km sydøst for feltet og langs transportveien, er det nærmeste vann som kan benyttes av et lettere fly.

1. 2 Topografi (Se fig. 2).

Terrenget i Kautokeinotrakten er for det meste undulerende lave høydedrag og med mange vann og myrer. Høydene ligger generelt på mellom 350 og 800 m o. h. *Cascias* markerer et topografisk skille. Mot nord ligger kystfjellene. Mot syd er terrenget lavere og forholdsvis flatt. Det laveste punkt på kartbladet er Kautokeinoelven, som ved Kautokeino er 305 m o. h. Fylkesgrensen Troms-Finnmark går over *Cascias* og følger vannskillet. På østsiden av grensen dreneres terrenget til Reisadalen. På vestsiden dreneres det til Altaelven.

Et hovedvassdrag med retning NNV-SSØ begynner som Njivlleædno i nord og renner ut i Stuorajavrre. Stuorajavrre har avløp via Čabardasjokka til Kautokeino-elven som lengre mot nord heter Altaelven.

1.3 Klima.

Indre Finnmark er vanligvis temmelig værhardt. Siden 1956 har man i Bidjovagge tatt værobservasjoner under feltsesongene. Til tross for at observasjonene ikke er komplette, viser de generelle trekk.

I Bidjovaggestrøket kan det i løpet av sommeren forekomme flere varmeperioder som varer fra en til flere uker og med maks. dagtemperaturer på rundt 25°C . Den gjennomsnittlige dagtemperatur fra St. Hans til ut august ligger imidlertid på vel 10°C . I august-september faller temperaturen, det blir vanlig med nattefrost og lyng og skog skifter farve. Mot slutten av september er det også ofte kuldregrader om dagen.

I området er det forholdsvis lite nedbør (300-400 mm pr. år), men det er ofte overskyet og disig. Vind er det nesten alltid. Kautokeino har gjennomsnittlig ca. 80.000 kuldegradtimer for året mot ca. 20.000 ved kysten. Temperaturer på -20°C er ikke uvanlige og gradestokken kan synke til under -40°C . I kuldeperioder er temperaturen vesentlig lavere i Kautokeino enn oppe på Čascias. Derimot er Čascias mer utsatt for vind og storm.

Veien Alta - Kautokeino er stengt på grunn av sne 6-7 måneder av året. Vårløsningen i feltet kommer som regel en gang i tiden mai-juni, ofte nokså plutselig.

Værobservasjoner vil bli gjort i Bidjovagge i årene 1960-1962.

1.4 Tele (1, 2).

I en uttalelse datert 3. mars 1959 skriver statsgeolog P. Holmsen: "Permafrost i egentlig forstand over store områder forekommer neppe i Kautokeino, eller i Norge i det hele. I torvmyr forekommer derimot (i Finnmark) frossete partier året rundt. Slike partier er ofte opphøyet noen meter (mest 1 - 4 m) over den omgivende ikke-frossete del av torvmyren. ----- I Kautokeino, som i andre deler av Finnmarksvidda, trenger frosten dypt ned i jorden (sand, morene) opp til 4 m har vært nevnt. Frostens nedtrengning er da sterkt faseforskjøvet i forhold til de årlige temperatursvingninger slik at frosten foregående vinter fortsetter

å vandre ned i jorden langt utover sommeren, kanskje enda lenger, mens overflatelaget tiner stadig dypere."

At egenpotensialmålinger gir resultater over større områder viser at overlagringen stort sett ikke er ugjennomtrengelig frosset. Imidlertid kan lokale steder som er blåst fri for sne om vinteren, som forhøyete partier på C̄ascias, være frosset året rundt. Teleforholdene i Bidjovaggeområdet kan være gjenstand for et mer inngående studium.

1.5 Vegetasjon etc.

Skoggrensen ligger på ca. 500 m o.h. I 600-700 meters høyde er terrenget dekket av lyng og mose og forskjellige gressarter, som sjelden vokser mer enn noen få desimeter over bakken. Etter hvert som man kommer lengre ned, møter man mange steder en del kratt og busker. Enkelte små bjørketrær vokser her og der. I dalene i 400-500 m høyde vokser større bjørketrær. Dalstrøket Njivllejokka-Stuorajavrre er skogbevokst.

Mygg og knott er i sine enorme mengder typisk for arktiske strøk og er en stor plage. Verst er det i de lavereliggende stille trakter i skog og myr. Mygg- og knott-tiden er fra St. Hans til midten av august.

1.6 Samer og reindrift.

Strøket er viktig for samenes næringsliv, idet flere samer har flytteveien til og fra kysten forbi C̄ascias. En del samefamilier bruker området rundt C̄ascias til reinbeite vår og høst.

FORHISTORIE

2.1 Oppdagelse av Bidjovaggefeltet. (3, 4, 5)

Det man vet om Bidjovagge er fra de senere år. To samer som hadde kjennskap til Bidjovagge, Aslak Sara og Anders Juuso, bekjentgjorde funnet til en tredje same, Aslak P. Siri, som de hadde kontrakt med angående fordeling av eventuell godtgjørelse for slike funn. Siri meldte funnet videre til konsul Gudleif Holmboe, Tromsø, som han igjen sto i kontraktforhold til. (Det juridiske forhold i denne sak er ennå i 1960 ikke oppklart.)

Den 14. juli 1951 besøkte geologene E. Grip og F.R. Tegengren fra Bolidens Gruvaktiebolag konsul Holmboe i Tromsø. De ble vist en del stuffer fra forskjellige steder. Blant disse var det noen "stuffer av kvartsit med kopparkisimpregnation" fra et funn i Kautokeinotrakten som vekket oppmerksomhet. Holmboe fikk samene til å lete videre og neste år ble det levert prøver av rik kobbermalm fra funnet. Bolidens Gruvaktiebolag ble deretter anmodet om å undersøke funnplassen.

Bidjovaggefeltet, som den gang ble kalt for $\bar{C}$ ascias-matta, ble i brev av 21. 8. 1952 til lensmannen i Kautokeino dekket av Holmboe med 13 anvisninger. Brevet omfattet også 1 anvisning beliggende i Soattefielbma.

I august 1952 reiste Tegengren og en assistent til feltet. Ved siden av Bidjovagge besøkte de flere andre steder langs Stuorajavrres dalstrøk: Gæssemaras, Avjasjavrrer og Devkkisjavrrer. Bidjovagge ble imidlertid ansett som mest lovende. En systematisk prospektering av hele trakten ble anbefalt av Tegengren forutsatt akseptabelt oppgjør med Holmboe og konsesjon fra den norske stat.

2.2 Bolidens arbeid i Bidjovaggefeltet. (3, 3a)

Våren 1953 ble det undertegnet en opsjonsavtale mellom Boliden og Holmboe angående hans 14 anvisninger. Formell søknad om konsesjon for en periode på 50 år på et ca. 700 km² stort område, som omfattet de fleste kjente ertsfunn (se Bolidenrapport pl. 1 og 2) ble sendt til Det kgl. Departement for Industri og Håndverk i brev datert 23. mai 1953. Sommeren 1953, fra 27. juni til slutten av juli, benyttet Boliden til geologiske og elektriske undersøkelser innenfor området. Kompletterende magnetiske og gravimetrisk målinger ble utført i siste halvdel av august måned. Da Holmboes tidligere anvisninger viste seg å dekke bare en del av det området som Boliden anså for å være av mulig verdi, ble feltet dekket med 71 nye anvisninger tatt ut i Holmboes navn.

I 1953 ble foruten Bidjovagge en del andre funnsteder besiktiget: "Suvra, Njiolleroavve, Vuoppejavrrer, $\bar{C}$ asciasfjellet og Mierovarre". Bidjovagge var imidlertid det eneste funnsted innenfor konsesjonsområdet som ble ansett for å være verd en nærmere undersøkelse.

Planer for videre undersøkelser i 1954 ble utarbeidet slik at transporten inn til feltet kunne skje allerede på vinterføre hvis konsesjon ble innvilget. Da Boliden ble nektet konsesjon, var innsamling av mutingsstuffer fra de 71 anvisningspunkter til bergmesteren det eneste

feltarbeid som ble utført i 1954. Dette ble Bolidens siste arbeid i Kautokeino-trakten.

Bolidens opprinnelige planer for sommeren 1954 var som følger:

1. Fortsatt geologisk rekognosering av konsesjonsområdet for å klarlegge berggrunnens geologi og finne flere Bidjovaggelignende mineraliseringer i kvartsitt.
2. Fortsatte geofysiske målinger med forsøk med elektriske dypmålinger.
3. Igangsettelse av diamantboringer så snart værforholdene tillot det. Det skulle bores 2.000 meter med 2 maskiner, hvilket tillot oppboring av 5 profiler forutsatt 400-450 meter i hvert.

En tidplan som omfattet personell, utstyr og kostnader var satt opp for 1954 og undersøkelsene var beregnet å vare i minst 3 år.

2.3 Statens behandling av konsesjonssøknaden.

På henvendelse fra staten meddelte både Norges geologiske undersøkelse og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd at de var imot innvilgning av Bolidens søknad. Bolidens Gruvaktiebolag ble i brev av 21. juni 1955 fra Industridepartementet meddelt at søknad om konsesjon var avslått. Da forekomsten lå i en del av et større område som praktisk talt ikke var undersøkt, mente staten at slike undersøkelser burde foretas i norsk regi. Det ble poengtert at det ikke var tatt standpunkt til på hvilken måte eventuelle forekomster burde søkes utnyttet eller hvilke interesser som ville få konsesjon på drift. Se St.prp. nr. 129 (1955).

Holmboes mutinger i Bidjovagge ble overtatt av staten ved kontrakt 15./19.9.1955. Holmboe og hans to sønner skulle tilsammen få kr. 120.000,- pr. år inntil grubedrift kommer i gang. Under drift er det fastsatt en avgift til dem på kr. 5,- pr. tonn 25-prosentlig kobberkonsentrat for en periode av inntil 50 år. Kontrakten er oppsigelig fra statens side, men ikke fra Holmboes.

2.4 Tidlig fotografering fra luften. (6)

For Geofysisk malmleting utførte Widerøe's Flyveselskap og Polarfly A/S den 24. september 1954 flyfotografering, serie 630, i billedmålestokk 1:10.000 over en del av Bidjovaggetrakten. Fotogra-

feringen, som ble gjort i striper Ø-V, dekker et felt S for høyeste punkt på $\bar{\text{C}}\text{ascias}$ (774 m) til 1 km fra Kautokeino kartblads nordgrense og fra $\bar{\text{C}}\text{uolbmajokka}$ i øst og nesten til $\bar{\text{C}}\text{iednjaljokka}$ i vest.

Fotograferingen hadde til hensikt å skaffe et grunnlag for eventuell norsk undersøkelse av området.

2.5 NGU's kartlegging. (7, 8, 9, 10)

Det første geologiske arbeid i Vest-Finnmark var en generell beskrivelse utført av Tellef Dahll, publisert i 1891. I 1918 kom Holvedahl med et bidrag som bl. a. klarla skillet mellom grunnfjellet og Caledonidene. I årene 1954 - 1955 utførte P. Holmsen, E. Pehkonen, T. Gjelsvik, C. Oftedahl og P. Padget geologisk kartlegging i Vest-Finnmark. (Holmsen begynte arbeidet i 1953.) Kart 1:250.000 og beskrivelse ble deretter publisert.

I NGU's program av 10.10.1951 for malmundersøkelser i Nord-Norge var Finnmarksvidda ført opp som et av de områder som burde påbegynnes i løpet av 5 år. Utforskning av Finnmarksvidda var gitt prioritet som en "B-oppgave" på grunn av daværende retningslinjer. Da undersøkelsen som Boliden hadde påbegynt skulle fortsettes i norsk regi, bestemte NGU å sette i gang med systematiske undersøkelser på Finnmarksvidda allerede fra sommeren 1954. Dette resulterte i den tidligere nevnte publikasjon (1957), som i store trekk ble en ren geologisk kartering.

Som et ledd i undersøkelsen utførte statsgeolog T. Gjelsvik i tidsrommet 15.7. - 1.8.1955 malmundersøkelser av $\bar{\text{C}}\text{ascias}$ partiet og særlig Bidjovaggeområdet. På grunnlag av dette ble det utarbeidet en særskilt rapport datert 9.9.1955 bilagt et geologisk kart og 3 profiler. Grunnlaget for undersøkelsen var flyfotoserien 630 i billedmålestokk 1:10.000 og det tyske militærkartbladet T-7, Kautokeino, 1:50.000. Rapporten var stort sett basert på feltundersøkelser, da tiden ble for knapp til laboratoriearbeid.

Rapporten beskriver meget kort feltets beliggenhet i de pre-kambriske suprakrustale bergarter i forhold til granittgrensen i vest og Hyolithussonen i nord og nevner $\bar{\text{C}}\text{ascias}$ fjelllets forskjellige bergarter.

Rapporten inneholder en geologisk feltbeskrivelse av Bidjovagge, hovedsakelig basert på 2 blottede, mineraliserte områder med grafittskifer og kvartsitt, det ene 700-800 m nord for det andre. Strukturen er tolket som en sterkt sammenfoldet antiklinal som stuper ca. 50 grader

mot nord - muligens fulgt av en liten synklinal eller "dragfold" like østenfor.

Den synlige malmmineralisering i de sydlige og nordlige områder er beskrevet. En edelmetallanalyse foretatt på en kobberrik stuff viste bare spor av gull og beskjedne mengder sølv. En malmblotning i det nordlige område ga radioaktivt utslag.

I en vurdering betegnes Bidjovagge som et lovende felt. Muligheten for at malmmineraliseringen går i dypet anses som god. Det er påpekt at Bidjovaggemalmen er helt forskjellig fra de vanlige kaledonske kistyper. Da malmen er en brecciemalm, blir fortsettelsen av malmen mot dypet antatt å følge parallelt foldaksens stupning mot nord.

*NB. Føle
Kobber
- C. -*

Geologisk og geokjemisk undersøkelse i Cäsciasområdet forøvrig ga negative resultater.

2.6. Tidlig røsking.

Da KKSU begynte sin undersøkelse av Bidjovaggefeltet i 1956 ble det iakttatt 2 gjenfylte grøfter i området omkring Bolidens B-null (ca. 955 N, 390 - 415 Ø og 975 N, 400 - 410 Ø - se §4.3). Tydeligvis hadde grøftene hatt som hensikt å blotte eventuell mineralisering. Både Boliden og Holmboe benektet å ha foretatt slikt arbeid. NGU hadde heller ikke gjort det. Røskene så imidlertid ut til å være ganske profesjonelt utført og ga ikke inntrykk av å være et vanlig skjerpeforetagende. De var gravd parallelle og loddrett strøket, og etterpå var de blitt pent gjenfylt. De ga inntrykk av å være temmelig ferske, og planter hadde enda ikke begynt å vokse på det gjenfylte materialet. Hittil har det ikke lyktes å kaste mere lys over saken.

OPPRETTELSE AV KAUTOKEINO KOBBERFELTER, STATENS UNDERSØKELSER.

3.1 Starten.

Den 10. februar 1956 ble det inngått en overenskomst mellom staten v/Industridepartementet og bergingeniør Karl Ingvaldsen om ledelse av undersøkelsene i Bidjovaggefeltet. Ved denne overenskomst ble Kautokeino Kobberfelter, Statens Undersøkelser dannet med Ingvaldsen som direktør. Som utvalg (styre) for Kautokeino Kobberfelter ble oppnevnt

departementsråd Karl Skjerdal (formann), direktør J. Kraft Johanssen, fylkesmann Peder Holt og direktør Karl Ingvaldsen. Byråsjef Harry Lindstrøm ble oppnevnt som sekretær for utvalget.

Finansiering av undersøkelsene skulle skje fra motverdimidler (St.prp. nr. 98, 1955) og ved Stortingsvedtak 3. februar 1956 (St.prp. nr. 129, 1955).

3.2 Formål.

Undersøkelsenes oppgave var iflg. overenskomsten: "å utføre undersøkelse av Statens forekomster beliggende i Bidjovagge i Kautokeino herred. Det er departementets forutsetning at undersøkelsene skal føres så langt frem at det kan avgjøres om forekomstene er drivverdige, og i bekreftende fall at det utarbeides planer for anlegg og drift".

Denne oppgave ble med utvalgets samtykke noe forandret i tiden 1956 - 1960. I 1956 var undersøkelsene i stor utstrekning begrenset til Bidjovagge og nærmeste omegn. For det første var det spesielt nevnt i overenskomsten og for det andre hadde man det året liten kapasitet til videre arbeider. I årene som fulgte ble det, ved siden av arbeidene i Bidjovaggefeltet, drevet regionalundersøkelse i økt omfang. Dette ble det lagt særlig vekt på da resultatene fra undersøkelsen av Bidjovaggeforekomstene ikke innfridde forventningene. I 1959 ble Geofysisk malmleting og Statens råstofflaboratorium i stor utstrekning engasjert i forbindelse med de regionale undersøkelser. I 1960 fortsatte institusjonene, i egen regi, de regionale undersøkelser sydover fra Kautokeino.

3.3 Kautokeino Kobberfelters organisasjon.

Ved utarbeidelse av undersøkelsenes opplegg ble det bestemt å sette ut mesteparten av arbeidene på entrepriser. Dette hadde to formål. For det første ville man få drevne, kvalifiserte folk og, da det var tale om utstrakt spesialarbeid, var dette en viktig faktor. For det andre ville det by på et minimum av investering i utstyr og tillate en begrenset administrasjon. Som entreprenører benyttet KKSU seg av statens institusjoner såvel som private. Hovedsakelig ble følgende arbeider satt bort til entrepriser: Diamantboring, geofysikk, geokjemi, analysevirksomhet og transport.

Den faste staben ved KKSU skulle bestå av et fåtall ansatte. Deres oppgave var å lede og koordinere arbeidene og å bearbeide undersøkelsesresultatene for så å komme frem til en vurdering av feltets drivverdig-
het. Inntil 1959 besto staben av 5 personer. Ved siden av direktør Ingvaldsen, som ble ansatt fra 15. februar 1956, ble det ansatt en sekretær (senere kontorsjef), Rolf Skjetne fra 1. mars, en geolog, Carl Olaf Mathiesen fra 15. juni og en tekniker, Dagfinn Mikelborg fra 1. juli. Senere ut på sommeren ble det ansatt en kontordame.

Det har vært få forandringer i staben. Mot slutten av 1956 sa Mikelborg opp sin stilling og 18. januar 1957 ble tekniker Knut Hofstad ansatt. Kontordamestillingen har vært ledig 3 ganger og er f.t. besatt av frk. Kari Skaanes. Bergingeniør Paul J. Paulsen ble ansatt 6. februar 1959.

Ved starten i 1956 hadde KKSU kontor ved Oppredningslaboratoriet, NTH. Fra 17. august og i de følgende år har kontorene holdt til i lokaler i Sverres gt. 4.

SESONGEN 1956

4.1 Bolidenrapporten. (3, 3 a)

Resultatene av Bolidens arbeid i Kautokeino-trakten ble i form av en rapport innkjøpt av Kautokeino Kobberfelter for sv.kr. 470.000,- (n.kr. 647.190,-). Beløpet tilsvarer Bolidens utgifter til undersøkelsene. Til gjengjeld forpliktet Boliden seg til å si opp sin avtale av 19. april 1953 med konsul Holmboe.

Rapporten har følgende inndeling:

1. Øversikt.
2. F.R. Tegengren: Kopparmalmsfynden i Kautokeino, Norska Finnmarken. Undersøkingar 1952. 1.pl.
3. F.R. Tegengren: Kopparmalmsanledningarna i Kautokeino, Norska Finnmarken. Undersøkingar 1953.
4. E. Grip: Plan før arbeten inom koncessionsområdet i Kautokeino och särskilt vid Bidjovagge.
5. S. Håkansson: Preliminär kostnadsberäkning för diamantborrningar på Bidjovaggefyndigheten.
6. E. Grip: Bidjovagge, Provtagningar 1954. 1 pl.

Som bilag til rapporten følger originalkartene i målestokk 1:2.000 over de geofysiske målinger, samt fotoforminskninger av

slingramskartene til et oversiktskart i målestokk 1:8.000 for både de reelle og de imaginære komponenter.

Denne rapport, særlig Tegengrens kapitel om Bolidens undersøkelser 1953 med 6 plansjer, har vært av stor betydning for Kautokeino Kobberfelter som begynte sine undersøkelser i 1956 med et utstrakt borprogram.

Som basis for Bolidens karter i Bidjovagge ble det i hvert av de 2 malmførende blottede områder satt opp en varde. En linje gjennom disse med fortsettelse mot syd ble kalt for basislinje A. På grunnlag av tidligere geofysiske målinger nordover så det ut som at det ledende strøk bøyde av i en noe mere østlig retning. På grunn av dette ble det gjennom den nordlige varde stukket en linje med ca. 14° østlig avvikelse. Denne ble kalt for basislinje B. De 2 varder ble betegnet som nullpunkt for hver sin basislinje.

De 6 tidligere nevnte plansjer består av:

1. Oversiktskart, M: 1:1.000.000.
2. Kart over konsesjonsområdet med funnpunktene inntegnet.
3. Geologisk kart 1:8.000 som strekker seg fra 300 m syd på basislinje A til 3.500 m nord på basislinje B. Observerte blotninger og flyttblokker av forskjellige arter, hovedsakelig langs basislinjene, er inntegnet.
4. Geologisk kart 1:4.000 over den mest aktuelle del av feltet fra 300 m syd på basislinje A til 800 m nord på basislinje B med blokker såvel som blotninger inntegnet.
5. Slingramskart 1:4.000 over det samme området som sistnevnte kart med både de reelle og imaginære komponenter inntegnet med koter.
6. Fire tiltenkte tverrprofiler gjennom kritiske steder langs basislinjene A og B med en del foreslåtte borhull inntegnet.

En geologisk innledning beskriver det regionale bilde:

Diverse grønnstenstyper - både sedimentære og krystallinske - samt normale sedimenter av karelsk alder, sterkt sammenfoldet. De kjente funn innenfor konsesjonsområdet er gruppert i 3 såkalte "sulfidførende stråk". De er beskrevet slik:

"En østlig zon går i dagen vid Soattefielbma SE om Stuorajavrre, och dess norra fortsättning har anträffats vid Avjasjavre ca. 6 km norrut; kis fynd vid Soarvosjavres nordände, ytterligare ca 20 km nordligare, tillhøra troligen också samma zon. En annan zon W om denne har anträffats vid Suvra inom koncessionsområdets nordøstra

del, och de sedan sekelskiftet kända fynden på Njuolleroavve utgöra tydeligen en sydlig fortsättning av samma stråk. Ännu längre västerut, nära koncessionsområdets västgräns, på nordsluttningen av fjällkomplexet Cascias, ligger Bidjovaggestråket, det enda verkligt lovande bland hittills gjorda malmfynd." "Resultater fra senere arbeider ved KKSU viser at et belte langs Njivlleædno - Stuorajavrre fører mye svak kobbermineralisering, men intet tyder på sammenhengende mineraliserte drag.

Selve Bidjovaggefeltet er beskrevet som bestående av kvartsitt, svartskifer, kalksten eller dolomitt omvandlet delvis til skarn og en leptitt-lignende finkornig bergart foldet sammen i en U-formet synklinal med generell stupning mot nord. Sidebergartene er dels lagdelte og dels intrusive grønnstener. Etter denne tolkning ble blotningene syd for nullpunktet langs basislinje A oppfattet som bunnen av synklinalen der den stikker i dagen. De 2 anomaliarmer som strekker seg nordover, den ene langs en nordlig fortsettelse av basislinje A og den andre langs basislinje B, ble tolket som den stupende synklinals sjenkler. En kobberførende blotning på 480 m nord langs basislinje B i et anomalisenter er angitt som indisium på synklinalhypotesen og på malmføringen langs sjenkelen, Denne "blotning" som viser fels-lignende bergart med mye kobberkis og svovelkis viser seg å være flyttblokk.

Slingramsmålinger ble utført fra 200 S på basislinje A til 3.400 N på basislinje B og magnetiske målinger fra 200 S på basislinje A til 200 N på basislinje B. Gravimetrisk målinger ble forsøkt i et profil (600 N på basislinje A), men ga "ett helt negativt resultat".

Slingramsmålingene viste seg å stemme godt overens med det geologiske bilde, men det er satt som et åpent spørsmål om det er sulfidmineralene eller de nærliggende svartskiferbenkene som forårsaker indikasjonene. Forklaringen på avbruddet i anomaliene nord for det sydlige mineraliserte området ble utsatt. Sidebergartene ble funnet å være elektrisk nøytrale.

Av mer lunefull art var de magnetiske anomaliene, som ble antatt å falle delvis sammen med de elektriske indikasjonene og som stort sett syntes å være begrenset til det malmførende strøk. Særlig der indikasjonene går sammen var prognosen magnetkis og innsprengt magnetitt i kvartsitt.

På side 19 i Bolidens rapport står en tabell som viser analyser på Cu, Fe, S, Ag og Au av prøver tatt ut fra blokker eller

TABELL I

Prøvetaking fra punkter i Bidjovaggefeltet.
Boliden vs. Kautokeino Kobberfelter.

Nr.	% Cu		g/t Au	
	Boliden	KK	Boliden	KK
1	1,24	1,11	0,1	< 0,2
2	2,04		0,1	
3	7,95	2,86	1,2	0,3
4	4,49	3,84	2,0	0,8
5	0,04	0,03	spor	0,25
6	2,09	0,94	2,6	1,85
7	12,10	2,41	0,5	0,67
8	3,86	0,36	3,8	0,3
9	7,78	0,87	8,0	< 0,2
10	11,80	13,59	1,9	1,3
11	3,48	0,62	1,5	spor
gj. snitt	5,48 ^{x)}	2,66	2,2 ^{x)}	0,5

^{x)} Analyse nr. 2 ikke medregnet.

KK's analyser ble utført av Statens råstofflaboratorium.

fast fjell 11 steder i feltet. I løpet av sommeren 1956 ble det (av direktør Ingvaldsen) samlet representative stuffer til analyse fra 10 av de 11 steder (punkt 2 kunne ikke gjenfinnes). Tabell I viser analyseresultatene av Bolidens versus KK's prøver. Forholdet Boliden/KK med hensyn til Cu er 2/1 og med hensyn til Au 4/1. Det er i Bolidens rapport pekt på at et middeltall av 3 g/t Au ville utgjøre et "välkommet tillskott till råmalmens värde".

Ved begynnelsen av sesongen 1956 var Bolidens arbeid det mest detaljerte som var gjort i Bidjovaggefeltet. Bolidenrapporten* dannet i stor utstrekning grunnlag for KK's arbeid i den første tiden og var av største betydning for selve borprogrammet. Selv om en del av det fundamentale i Bolidens rapport viste seg å være feil og KK's angrepsstrategi måtte forandres deretter, ble Bolidens slingramskart (Pl. 5) anvendt utover sommeren som basis for feltets geologiske tolkning. Feltkart fra Geofysisk malmleting forelå enda ikke.

4.2 Innledende arbeider.

På grunn av den korte tid fra KK ble opprettet til feltsesongen skulle begynne, var det viktig å sette alle krefter inn på å skaffe det nødvendige utstyr og materiell snarest og få det fraktet inn til feltet. Likeså måtte en kontakte de institusjoner som skulle delta i undersøkelsene og undertegne kontrakter med de forskjellige entreprenører.

Den 29. februar ble det undertegnet kontrakt mellom KK og Ivar Hauge, Kautokeino, vedrørende transport på vinterføre av drivstoff, brakker og annet materiell fra Alta og Kautokeino frem til Bidjovagge. (Hauge hadde som kompanjong Hjalmar Holmboe.) Den 8. mars ble det undertegnet kontrakt med bergingeniør Andreas Eriksen angående diamantboring i feltet sesongen 1956. Geofysisk malmleting ble engasjert til å utføre geofysiske målinger og Statens råstofflaboratorium skulle drive laboratorievirksomhet og geokjemi.

Fra Widerøe's Flyveselskap og Polarfly A/S ble det bestilt en ukontrollert mosaikk over feltet basert på flyfotoserien 630. Mosaikken dekker et område som etter Geofysisk malmletings koordinater (se § 4.3) tilnærmet strekker seg fra 1700 S til 3700 N og fra 900 V til 2800 Ø og var ment som støtte for plasering av materiellet i feltet og for starten av undersøkelsesarbeidene.

Fra A/S Rana Gruber ble det leiet 3 stk. meget brukte Longyear Straightline diamantbormaskiner samt en del tilhørende utstyr. I kontrakt av 18., 20. juli 1956 ble det avtalt en leie for utstyret på kr. 6,- pr. bormeter. Den samme leie ble betalt i 1957 og 1958. Det ble også kjøpt en del kjøkkenutstyr fra A/S Rana Gruber.

Til leiren ble det fra Moelven Brug bestilt 6 4-manns- og 4 3-manns transportable, møblerte skogskoier, til henholdsvis kr. 6.850,- og kr. 7.585,- pr. stk., begge typer med utvendige mål 6,5 x 2,5 m. Fra Alta og Kautokeino ble det kjøpt 4 brukte lemmebrakker for tilsammen kr. 13.775,- og en messebrakke for kr. 11.900,-. For elektrisk kraft i leiren ble det anskaffet et 15 kVA dieselelektrisk aggregat for kr. 14.945,-.

Diverse annet utstyr ble også anskaffet. Bl. a. ble det kjøpt utstyr både til elektrisk og autogen sveising. En 14 fots båt med en 2HK påhengsmotor ble anskaffet for bruk på Raisjavrre i forbindelse med flytrafikken. Til forbindelse med omverdenen ble det fra Heimevernet lånt 2 radiosendere R-100, hvorav en ble plassert i feltet og en i Kautokeino. (Et tredje sett ble brukt av NGU i 1956 i Njallavčce, som via Bidjovagge hadde forbindelse med Kautokeino.)

De innkjøpte Moelvenkoier og lemmebrakker, Ranamaskinene med borutstyr og en ny maskin av samme type tilhørende Eriksen, aggregat, brensel, brennstoff og en mengde andre ting ble fraktet inn til feltet i løpet av våren på vinterføre ved hjelp av bulldozer og sleder. I månedene mai og juni pågikk reisingen av leiren. De 6 4-mannskoier ble satt opp i grupper på 2 med skur imellom og ble beregnet på bormannskapet og andre arbeidere. 3-mannskoiene er delt i 2 rom og innredet til kontorbruk. 3 3-mannskoier, som ble gruppert sammen, skulle benyttes av Statens råstofflaboratorium, bergingeniør Eriksen og formann og Geofysisk malmleting. Den fjerde ble plassert for seg og var beregnet på Kautokeino Kobberfelters feltledelse.

Sydligst i leiren ble det satt opp ytterligere en lemmebrakke. Denne ble hovedsakelig benyttet av samer, både ansatte og tilreisende, og fikk etter hvert navnet "gjestetua". 2 lemmebrakker gikk til laboratorium og verksted og en brakke 12,3 x 8,8 m ble innredet som messe og oppholdsrom. En badstue ble laget av gammel laftet plank. En smie og et lager ble laget stort sett av materialrester. På en rabb vestenfor leiren ble det satt opp en liten bu til bruk som radiohus og

midt i leiren ble det reist en flaggstang. Senere ut på sommeren ble det satt opp et skur av bølgeblikk som kjernelager. Den ferdige leir kunne huse vel 40 personer.

Den 21. juni ankom direktør Ingvaldsen, sekretær Skjetne og geolog Mathiesen til feltet via fly til Raisjavrre. Undersøkelsene kom da i gang. Tekniker Mikelborg, som skulle virke som leirsjef, ankom noe senere, 8. juli.

4.3 Koordinatsystem.

Se fig. 7 og 8.

I forbindelse med KK's oppdrag med å undersøke Bidjovaggefeltet ble Geofysisk malmleting engasjert til å utføre forskjellige geofysiske målinger. Før målingene tok til måtte et koordinatnett stikkes ut i feltet. Koordinatnettet har også vært av stor nytte for andre undersøkelser som f. eks. geokjemi, blokkleting og diamantboring.

Koordinatnettet har sin utgang i Bolidens basislinje A. Geofysisk malmleting la ut sin strømkabel for utføring av elektromagnetiske målinger 500 m vestenfor og parallelt med basislinje A. Kabellinjen ble da angitt som null-linje. Etter dette nettet har den sydlige varde (A) koordinater 0 N - 500 Ø. Basislinjens avvikelse fra magnetisk nord ble målt av GM til ca. 14° , men tallet er noe feil, antakeligvis på grunn av magnetiske forstyrrelser fra grønnstenene. Ifølge Widerøes oppmåling i feltet har basislinjen et østlig avvik på ca. $0,3^{\circ}$ fra kart-nord. Basislinjen avviker derfor i realiteten ca. 5° fra magnetisk nord.

Normalt ble nettet målt ut med Ø-V profiler for hver 100 m langs basislinjen og profilene stukket ut med $1/4'' \times 3/4'' \times 50$ cm trepinner med 25 m mellom pinnene. Koordinatene ble skrevet på hver pinne. Der hvor detaljarbeid kom på tale ble profilene lagt inn tettere og der hvor målingene var mere regionale, ble det anvendt større profilavstand. Om høsten ble en del fastmerker $2'' \times 2'' \times 75$ -100 cm satt ut på kritiske punkter, tettest der hvor geofysiske anomalier var registrert. På fastmerkene ble koordinatene brent eller skåret i treet.

I årene som fulgte ble stikningsnettet utvidet etter hvert som målefeltet ble større. Etter de siste målinger i 1959 omfattet nettet ca. 93 km^2 .

I 1956 brukte KK Bolidens basislinje A som null-linje i koordinatnettet for plassering av årets diamantborhull og for geologisk kartering. Fra 1957 og utover anvendte KK GM's koordinater og for standardiseringens skyld ble 1956-koordinatene omregnet. Alle koordinater som er nevnt i denne rapport refererer seg til GM's koordinatnett.

4.4 Diamantboring. (3, 11, 12, 13, 14, 15)

Se fig. 9, 10 og 11 og tabell II.

I henhold til kontrakten mellom KK og Eriksen skulle det anvendes 22 mm kjernediameter. Følgende beregningssats var avtalt som honorar for oppdraget: Meterpris i kroner for hvert hull $80 + (0,25 \times \text{hull-lengde})$. Messeholdet i feltet skulle drives av Eriksen til en pris av kr. 15,- pr. kostdøgn for deltakere utenom Eriksens eget mannskap.

Bormannskapet som besto av 23 mann ankom til feltet 19. juni og formannen Einar Bratli ankom dagen etter. Boringen begynte den 26. juni da den første uken gikk med til ordning av utstyret.

Til boringen i 1956 ble det brukt 4 bormaskiner: 3 Ranamaskiner og 1 maskin tilhørende Eriksen. For å oppnå størst mulig boreffekt (største ukeeffekt var 470 m) ble maskinene disponert på følgende måte: Fjellboring ble drevet 3 skift/døgn på 2 maskiner. Mens 2 maskiner var i gang med fjellboring ble de andre 2 brakt på plass der hvor de neste hull skulle bores og casingen boret ned til fjell. Flytt av maskiner, casingboring og reparasjoner gikk stort sett på 1 skift.

Longyear Junior Straightline bormaskiner har et utstyr som tillater flytting over mindre strekninger ved egen kraft. Da avstanden mellom hullene var forholdsvis korte, ble maskinflyttingen i 1956 basert på dette.

Borhullene har betegnelser fra de øst-vestgående profiler de ligger i og er angitt i dekameter. I hvert profil er hullene bokstavert fortløpende i den rekkefølge de er stukket ut. Borhull i profiler syd for nullpunktet har betegnelse innledet med S. Hull som på grunn av ras eller andre vanskeligheter ikke kan fullføres, bomhull, får i rekkefølge bokstavene X, Y og Z. For eksempel, borhull 8 A er det første hull boret i profil 8 nord (80 m nord). S 16 B er nummer 2 i profil 16 syd (160 m syd). 92 Y og 92 Z er bomhull. Et tredje forsøk på samme sted ble vellykket og resulterte i borhull 92 B, som ble det andre hull i dette profil. Hullenes koordinater er notert i kjernerapporten.

I Bolidens rapport er det foreslått 2.000 bormeter i 5 profiler: På basislinje A profilene 0, 80 N og 600 N (KK's profiler 0, 8 og 60) og på basislinje B profilene 120 N og 450 N (KK's profiler 92 og 125). Som alternativ til sistnevnte profil kunne hullet lengst til høyre i profil 80 N på basislinje A forlenges som et dyphull. Første del av programmet var foreslått i profil 600 N på basislinje A på grunn av de klare slingramsanomali-er.

Det var meningen at KK skulle følge Bolidens forslag, i hvert fall i begynnelsen. Imidlertid var ikke casingrørene nådd frem til feltet ved sesongens start og de 4 første hull måtte derfor ansettes der hvor det var blottet fjell. De 2 sydligste profiler i Bolidens forslag var forholdsvis godt blottet og boringen begynte der med 0 A, 0 B, 8 A og 8 B. Da casingrørene ankom, ble profil 8 ferdigboret med hull C og D.

Allerede i begynnelsen av sesongen ble det bestemt å bruke profiler med 80 m innbyrdes avstand da det gir et godt divideringsgrunnlag. 80 kan halveres ned til 5. Dette gjør kalkuleringen lettere enn ved bruk av f. eks. 100 meters profiler og har en særlig fordel i eventuell gruvedrift hvor prøvetaking med korte avstander kan komme på tale.

Både profil 0 og 8 viser at malmen der ikke går mot dypet, men 8 har meget kraftigere mineralisering enn 0 og et hull 80 m lengre nord, 16 A, ble boret for å ta rede på malmens forløp. 16 A er svakt mineralisert over mange meter, men viser en forandring i det geologiske bilde som stemmer overens med geofysikken.

På denne tid hadde man ut fra de geologiske dagobservasjoner kommet frem til det resultat at strukturen i Bidjovagge er en antiklinal istedenfor en synklinal. Allikevel ble det i 60-profilet påsatt et hull (60 Y) for å skjære vestsjengkelen i den østlige side i samsvar med Bolidens forslag. Etter noen meters boring ble sjengkelen vestlige fall bekreftet. Maskinen ble flyttet vestover og et hull ble boret mot øst (60 A). 60 B og C ble boret gjennom østsjengkelen etter Bolidens forslag. Hverken A, B eller C i dette profil viste kobbermineralisering av betydning. Et blokk-område over østsjengkelen i 60-profilet, bestående vesentlig av rike karbonat-kobberkisblokker, kan tenkes å være transportert fra malmsonen omkring 8-profilet i istiden og senere brudt i stykker av frost-aksjon.

Profil 92 ble også valgt etter Bolidens forslag (L120 på basislinje B). 92 A ga en 20 m malmskjæring. 92 B ble påsatt lenger øst for å få nærmere rede på sonene som er markert med spørsmålste-egn på Bolidens profil L. 80 på basislinje B. Da bare diabas ble skåret, ble hullet

stoppet etter 79 m. 92 C boret mot øst ga en malmskjæring på 18 m. (Under transport av borhull 92 C veltet lasten da en meie gikk av på hestesleden. En kasse fra malmsonen gikk i stykker og kjernene ble analysert som helhet.)

Boringen ble deretter stort sett utført etter KK's egne prognoser. Allikevel ble Bolidens geofysiske kart fortsatt benyttet i stor utstrekning.

124 A og B boret imot hverandre, skar fels og grafittskifer i dypet uten å treffe kobbermineralisering av betydning. Profilene 76 og 84 ble boret. 84 B gjennom østsjenkelen var det eneste av disse hull som viste mineralisering av noen betydning, dog ikke av malmkvalitet. Av hullene i profilene 100 og 108 var 108 A det eneste med kobbermineralisering, men ikke av utpreget malmkvalitet. Lokaliteten virker derimot lovende. 132 A og 156 A ble boret for å finne årsaken til de to anomaliarmer som strekker seg nordover. I 132 A ble det truffet magnetkis-svovelkis-mineralisering og i 156 A svovelkis i grønnsten.

Supplerende hull ble boret i profil 92, deriblant et bratt hull langs malmgangen som fulgte malmen 96 m før det gikk ut i liggen. Gehaltspredningen i dette hull gir et inntrykk av hvor inhomogen malmen er.

Et supplerende hull i 0-profilen, 0 C, mellom A og B, 0 A, ble forlenget for å få rede på eventuell fortsettelse av mineraliseringen i dypet. 8 E og F ble boret gjennom vestsjenkelen i dette profil for å påvise eventuell mineralisering. Mineraliseringen der er svak, men ikke helt uten betydning. 8 F med 1,3 % Cu over 9 m er rikere enn 8 E og det kan være en mulighet for brukbar malm dypere på denne sjenkel.

Profil S 16 ble boret gjennom sjenkelens forløp mot syd. Ingen av hullene skar nevneverdig kobbermineralisering.

I begynnelsen av september satte det inn med uvær, kuldegrader og storm, og den 6. september ble boringen avsluttet med hull 108 C.

I 1956 ble det i 14 profiler boret 36 borhull og 7 bomhull som tilsammen utgjør 4.173,61 meter. Hvis man regner med en fortsettelse i 1957 av borhull S 16 B til 155,85 m, er gjennomsnittet av alle hull boret i 1956 114,36 meter. Gjennomsnittlig kjernetap totalt er 10,8 % og i malm 12,7 %. Gjennomsnittlig ble det boret 12,3 m pr. skift med 1,5 m pr. opp-tak (bomhull ikke medregnet). Årets undersøkelser førte til konstateringen av 2 malmførende partier, det ene ved profil 8, det andre ved profil 92. Forekomstene fikk betegnelsene A og B. Boringen var imidlertid ikke omfattende nok til å tillate en utarbeidelse av en tilfredsstillende malmberegning.

TABELL II

LISTE OVER DIAMANTBORHULL - 1956

Hull- betegnelse	Boret av	Felt	Dato påbegynt	Koordinater	Retning fall	Lengde	Merknad
0X	1	B	26/6	0 - 765Ø	V 50	3,00	forl. 22/8
0A	1	B	26/6	0 - 767Ø	V 50	(137,38)	
0B	1	B	26/6	0 - 582Ø	V 50	127,37	
8X	1	B	26/6	80N - 575Ø	V 50	9,87	
8B	1	B	30/6	80N - 576Ø	V 50	103,00	
8A	1	B	2/7	80N - 612Ø	V 50	96,13	
8C	1	B	3/7	80N - 655Ø	V 50	103,47	
8D	1	B	6/7	80N - 735Ø	V 50	172,82	
16A	1	B	7/7	160N - 670Ø	V 50	97,16	
60X	1	B	11/7	600N - 380Ø	V 50	3,00	
60Y	1	B	11/7	600N - 382Ø	V 50	13,03	
60A	1	B	12/7	600N - 358Ø	Ø 50	81,00	
92X	1	B	12/7	920N - 575Ø	V 50	7,90	
92A	1	B	13/7	920N - 575Ø	V 50	120,35	
60B	1	B	16/7	600N - 600Ø	V 50	100,75	
60C	1	B	18/7	600N - 675Ø	V 50	171,59	
92Y	1	B	19/7	920N - 650Ø	V 50	31,02	
92Z	1	B	20/7	920N - 650Ø	V 50	18,50	
92B	1	B	21/7	920N - 650Ø	V 50	78,82	
92C	1	B	23/7	920N - 383Ø	Ø 30	149,00	
124A	1	B	26/7	1240N - 620Ø	V 45	131,75	
76A	1	B	28/7	760N - 580Ø	V 45	110,94	
124B	1	B	29/7	1240N - 450Ø	Ø 45	120,84	
92D	1	B	31/7	920N - 525Ø	V 45	65,61	
132A	1	B	3/8	1320N - 500Ø	V 45	116,16	
156A	1	B	3/8	1560N - 740Ø	V 45	106,41	
76B	1	B	4/8	760N - 620Ø	V 45	96,87	
76C	1	B	7/8	760N - 360Ø	Ø 45	78,95	
100A	1	B	9/8	1000N - 390Ø	Ø 45	165,81	
108A	1	B	9/8	1080N - 566Ø	V 45	183,21	
84A	1	B	13/8	840N - 350Ø	Ø 45	75,13	
100B	1	B	14/8	1000N - 575Ø	V 45	112,98	
108B	1	B	17/8	1080N - 525Ø	V 45	100,70	
84B	1	B	18/8	840N - 580Ø	V 45	107,31	
92E	1	B	20/8	920N - 500Ø	Ø 87	116,38	
0C	1	B	20/8	0 - 675Ø	V 50	130,34	forlengelse
8E	1	B	22/8	80N - 450Ø	Ø 45	87,66	
0A	1	B	25/8	0 - 767Ø	V 50	179,47	
96A	1	B	28/8	960N - 520Ø	V 80	121,03	
S16B	1	B	29/8	160S - 760Ø	V 45	126,10	
8F	1	B	30/8	80N - 400Ø	Ø 45	108,76	
S16A	1	B	31/8	160S - 650Ø	V 45	91,68	
S16C	1	B	1/9	160S - 450Ø	Ø 45	71,69	
108C	1	B	4/9	1080S - 405Ø	Ø 45	80,05	

1 - Eriksen B - Bidjovagge

4. 5 Kjerne-kasser.

Fabrikasjonen av kjerne kasser i årene 1956 - 1958 foregikk etter spesifikasjoner oppgitt av berging. Eriksen. Kassene som var beregnet på 15 m EX kjerner, skulle ha utvendig mål 107 x 56,6 cm og være utstyrt med riller i størrelsen 2,5 x 100,5 cm. I 1956 ble arbeidet utført dels av firma Stallovare (152 stk. a kr. 28,50) hvis innehaver var Ivar Hauge og Hjalmar Holmboe, og dels av Valio, Kautokeino, gjennom Stallovare (300 stk. a kr. 30, -).

Kjernene er lagt i kassene slik at de skal betraktes fra venstre til høyre og nedover som linjene i en bok. Der hvor det er overdekning begynner kjernene på det riktige dyp i kassen slik at null representerer terrengoverflaten. Kjernetapet er merket av i de riktige lengder med spiker.

Denne fremgangsmåte ble senere også benyttet av GM og SDBAB.

Til merking av kassene brukte Eriksen stemplete aluminiums-strimler. En strimmel på høyre side av hver kasse angir hulldyp. Øverst på kassen ble det festet et skilt stemplet med hullets betegnelse og dyp og et likedan skilt var festet utvendig.

Etterhvert som hullene ble ferdigboret, ble lokkene spikret godt på kassene for å unngå uhell under transport til leiren.

4. 6 Avvikelsesmålinger i borhull (16).

I tillegg til diamantboringen utførte berging. Eriksen avvikelsesmåling i hullene. Flussyremetoden ble anvendt. Måleutstyret, lånt av A/S Titania, besto av 150 m titanstålrør i 5-meters lengder. En glass-sylinder passer inn i koblingene på rørendene. Tilsvarende langsgående linjer på begge ender av hvert rør tjener til å feste rørene sammen i en fast orientering og langsgående linjer på glassylinderne gjør det mulig å sette dem i samme orientering.

Like før nedsetting er glassene halvfyllt med fluorsyre (konsentrasjon 1:15) og festet i rørendene for hver 25 m. Rørgangen blir så sluppet ned og for å unngå torsjon blir den ikke dreid til noen bestemt orientering i forhold til profilplanet. Etter å ha stått nede i ca. 1 time blir rørene tatt opp igjen, syren vasket ut av glassene og deres dyp i hullet avmerket.

Ved utregning av hullets avvikelse måles den syreetsede rings orientering i forhold til den langsgående linje på hvert glass. Da rørgangen ikke ble dreid til en bestemt utgangsstilling under hullmålingen, kan målepunktenes horisontale og vertikale avvikelse bare måles i forhold til hverandre i første omgang. Ved måling av hullets påsatte orientering fra dagen ved bruk av instrument kan hullets avvikelse orienteres i rommet.

Prisen for avvikelsesmåling var kr. 500,- pr. nedsett av 150 m. Dypere hull kan måles i 2 nedsett ved å feste målerørgangen på bunnen av 100 m vanlig borrhør. Overlapp i målepunktene fastlegger den videre avvikelse.

Triangulering av hullene og måling av hullenes påsatte retning og fall ble påbegynt i september av en student blant Eriksens mannskap, Petzold, og gjort ferdig av KK' tekniker Mikkelsborg. Da måleutstyret ikke kom frem til feltet ved sesongens begynnelse, ble følgende hull ikke målt i 1956: 0B, 8A, 8B, 8C, 8D, 16A og 60A. Borhull 108C ble ikke målt på grunn av den hastige avslutning boringene fikk.

Avvikelsesmålinger i Bidjovagge 1956-1959 er behandlet statistisk i § 8. 3.

4. 7 Kjemisk feltlaboratorium (14,17).

I årene 1956-1959 drev Statens råstofflaboratorium feltlaboratoriet i Bidjovagge under ledelse av ingeniør Bjørn Bølviken. Laboratoriets oppgave har vært:

1. Å ta ut, knuse, splitte, analysere og pakke borkjerneprøver, etter oppgave fra KKSU. Det ble ansett som fordelaktig å få analyseresultatene på kobber såpass tidlig etter hullenes avslutning at de kunne anvendes i den kontinuerlige utvikling av borprogrammet.
2. Å utføre kobberanalyser på flyttblokker og prøver fra fast fjell samlet i Bidjovaggetrakten og forøvrig i Kautokeinoområdet.
3. Å foreta diverse kvalitative bestemmelser på ukjente mineraliseringer.

De analyser som gjenstod ved feltsesongens slutt ble utført av Statens råstofflaboratorium i Trondheim.

Siden 1957 har SR brukt følgende bestemmelsesmåte ved analyse på Cu: 2 g prøve løses i kons. HNO_3 og Br_2 , jernet kompleksbindes med

$(\text{NH})_4\text{HF}_2$ og oppløsningen titreres med $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ innstilt mot elektrolytt-kobber (Kolthoff and Sandell: Textbook af Qualitative Inorganic Analysis, s.603). I 1956 ble det brukt en annen metode. Resultatene fra disse analyser er senere kontrollert med foran nevnte metode.

Til analyse av Au har SR utarbeidet sin egen metode. Bestemmelsen gjøres optisk-spektrografisk etter en kjemisk anrikning hvor 25-grams prøver blir oppløst i kongevann etter behandling med flussyre.

I 1956 var feltlaboratoriet i virksomhet fra 27. juni til 10. september.

4. 8 Kjernebehandling.

Følgende er en beskrivelse av kjernenes forløp fra borplassen frem til analysering og arkivering, slik som det har foregått i årene 1956-1959. For å sikre seg mest mulig mot tap i tilfelle uhell under transport ble det på borplassen gjort en grov beskrivelse av kjernene med notering av bergartsgrenser og størrelsesorden på eventuell mineralisering. Transport av kjernebassene til leiren ble foretatt under Eriksens ledelse. I leiren ble kassene åpnet og lagt ut i rekkefølge foran laboratoriet. Kjernerne ble først beskrevet av KK's geolog. Det ble notert bergartstyper og variasjoner, mineraliseringer, skifrihet, oppsprekning, ras og kjernetap. (Kjernetap mindre enn 5 cm/m ikke medregnet.) Representative og interessante kjernestykker ble tatt ut for senere studie og arkivering i Trondheim og deres dyp i hullet ble notert. De metrene som skulle analyseres ble notert og oppgaver over analyseprøver overlevert SR. Analyselengdene var i alminnelighet 2 meter der hvor ertsmineraliseringen viste seg å være noenlunde konstant. Da det imidlertid først og fremst ble tatt hensyn til forandring i gehalt eller i mineraliseringens art, har mange prøver en mindre lengde. Det er skrevet kjernerapporter på basis av disse notater.

SR har hatt ansvar for viderebehandling av analyseprøvene. Kjernerne ble tatt ut etter oppgave og hver prøve ble lagt i et spann sammen med en merkelapp. Slik ble de brakt til knuseriet. Knuseriutstyret er en del av det leide Ranautstyr og består av en grovknuser, en mellomknuser og en mølle. Utstyret var nokså nedslitt. Møllen ble i 1958 erstattet av en mølle fra SR. Borkjerneprøvene ble først grovknust (5-10 mm) og splittet. Halvparten av hver grovknust prøve gikk til KK' arkiv og den andre

halvparten ble mellomknust (2-3 mm), finmalt (80-100 mesh) og splittet. Halvparten av den finmalte fraksjon gikk til KK's arkiv og den andre halvparten til SR. Da en meter EX kjerner veier vel 1 kg, gir en vanlig prøve på 2 meter 2 finfraksjoner på ca. $\frac{1}{2}$ kg hver. Der hvor prøvene var lengre eller kortere enn 2 m, fikk KK henholdsvis mer eller mindre finfraksjon slik at SR i alle tilfeller fikk en finfraksjon på ca. $\frac{1}{2}$ kg. Etter eventuell analyse på kobber i feltet ble SR's fraksjon tilsendt SR i Trondheim for videre analyse og arkivering. KK's fraksjoner ble sendt til kontoret i Trondheim. Etter sesongen 1953 ble KK's arkiv av knuste fraksjoner flyttet til Geofysisk malmleting på Østmarkneset. KK's fraksjoner fra senere boringer er også sendt dit.

Etter uttak av kjerner til analyse ble kjernebassene spikret igjen og stablet i kjernehuset i Bidjovagge.

I 1956 ble analyseprøvene nummerert fra 1 og oppover. For å skille mellom prøver fra de forskjellige undersøkelsessesonger ble det i 1957 bestemt at analysenumrene skulle ha et innledende siffer. Analysenumrene fra 1957 begynner med sifferet 2, som betegner det andre år i undersøkelsen, og går fra 2000 og oppover. Fra 1958, det tredje året, er analysene nummerert fra 3000 og oppover. Året 1959 har tallene 4000. I alminnelighet har antall prøver pr. år vært mindre enn ett tusen, men i 1958 kom en mengde analyseprøver fra forekomst A. For ikke å bryte systemet ble de korte halvmeters borkjerneprøvene fra røskeprofilene nummerert fra 30.000 og alle andre prøver som vanlig fra 3000.

4. 9 Geokjemi (18).

Det geokjemiske program SR utførte i Bidjovagge i 1956 var forholdsvis begrenset. 627 feltanalyser av humus etter Bloom's test (ammoniumcitratløslig tungmetaller ved pH 8,5) ble tatt innenfor arealet 1200S-200N, 0 - 1000Ø. Prøver ble tatt i hvert 100 m profil med 25 m mellom hver prøve. Fra dette arbeid kom det frem en del anomalier som stort sett var begrenset til antiklinalens sjenkler, men ingen slutninger kunne trekkes angående ertskonsentrasjoner langs sjenklene.

4. 10 Geofysikk (19,20).

Geofysisk malmleting ble engasjert til å utføre forskjellige geofysiske målinger i forbindelse med KK's oppdrag i Bidjovaggefeltet. Seismiske, elektromagnetiske, selvpotensiale og magnetiske målinger ble foretatt og gravimetriske målinger var på tale.

De seismiske målinger ble utført av geofysiker G.Hillestad, som var i feltet fra 1.7 - 18.7. I dette tidsrom målte han morenetykkelse i 3 profiler: 40, 124 og 156. Profil 40 ble målt fra 330Ø til 760Ø, profil 124 fra 400Ø til 860Ø og profil 156 fra 500Ø til 940Ø. Gjennomgående er morenedypet i disse profiler ca. 3-4 m. Overlagringen i den østlige del av profil 124 er mest fluktuerende (1-10 m). Disse 3 profiler ble levert i form av foreløpige feltskisser 18.7.

Til tross for at 2 gravimetre kom frem til feltet ble det ikke foretatt målinger, da direktør Brækken fant at instrumentene var kommet ut av justering under transporten inn til feltet.

Elektromagnetiske (EM), selvpotensiale (SP) og magnetiske målinger ble utført i tidsrommet 2.7 - 6.10. Geofysiker Ø.Logn ledet arbeidet størstedelen av juli måned og geofysiker G.Sakshaug resten av sesongen. Sakshaug har ledet fortsettelsen av disse målinger i de følgende år.

Av de anvendte målemetoder i Bidjovaggefeltet dekker EM-målingene det største areal. Målingene i 1956 strekker seg fra 1000S - 4000N og fra 1000V - 1000Ø. (Se fig. 4 og 7.) Ved størstedelen av målingene ble det anvendt 500 perioder ved konduktiv energisering gjennom en kabel lagt ut langs koordinatnettets nullinje. Forskjellige spesialanlegg ble utlagt for detaljmålinger.

SP-målinger ble utført i området fra 200S - 1400N og fra 0 - 1000Ø. (Se fig. 5.)

Magnetiske målinger ble utført i området fra 200S - 2500N og fra 0 - 1000Ø. (Se fig. 6).

Diverse skisser av årets målinger ble utarbeidet mot slutten av feltsesongen. Østsjenkelen syd for A-området kommer tydelig frem i målingene og vestantiklinalen ble oppdaget på grunn av dem. Et par påtenkte borhull i vestantiklinalen ble imidlertid ikke realisert det året på grunn av borarbeidernes bråe slutt. GM's rapport over disse arbeider ble mottatt av KK 9.2.1957.

4. 11 Holmsens kartering. (21)

I den siste halvdel av august brukte statsgeolog Per Holmsen noen dager til geologisk kartlegging av en del av Bidjovaggefeltet. Kartet er i målestokk 1:1000 og dekker feltet fra 750S - 300N og fra 300Ø - 1000Ø.

4. 12 Geologisk kartering av KK. (22, 23)

I 1956 hadde ikke KK, som i de senere år, engasjert studenter som geologassistenter. Da geologens arbeid, særlig i forbindelse med diamantboringen, viste seg å kreve mye tid, fikk kartleggingen det året et begrenset omfang. Et geologisk kart i målestokk 1:4000, som inkluderer områdene A og B, ble utarbeidet over arealet 600S - 1800N og 300Ø - 800 Ø. Ved siden av denne kartlegging ble feltet overfladisk rekognosert fra Raisjavrre i syd til Hyolithussonen i nord og fra granitten i vest til østspissen av Casciasfjellet. Rekognosering i forbindelse med det EM-påviste vestfelt førte til at det i antyklinalens ombøyning ble funnet en liten felsblotning ved siden av en ur bestående av felsblokker.

Et kort sammendrag av Bidjovaggefeltets geologi følger sist i denne rapport.

4. 13 Widerøes kartlegging. (24, 25)

Da undersøkelsen i Bidjovagge måtte baseres på detaljarbeider, ble det tidlig i sesongen fra Widerøe's Flyveselskap og Polarfly A/S bestilt et kart i målestokk 1:1000 med 1 m koter over den mest aktuelle del av feltet. Flyfotograferingen, serie 788, ble gjort 6.7. i 4 N-S baner i billedmålestokk 1:7000 over et område fra 1600S til 4500N og fra 1000V til 2500Ø. I midten av august ble de nødvendige trianguleringer i feltet gjort. I tillegg til basispunktene i A og B ble det av Widerøe satt ut 28 andre fastmerker med jernbolt og varde og trianguleringsnettlet ble koblet til landsnettlet. Alle borhull såvel som en del av GM's fastmerker ble triangulert inn.

I desember 1956 ble kartet levert i 4 blad over området 560S - 1820N, 210Ø - 1000Ø. Ved siden av feltkoordinater, landskoordinater og koter er det inntegnet bekker, vann, myrområder, større blokker og blokkområder samt leiren og veien. På øvre og høyre side av kartbladene står feltkoordinatene. På venstre siden står 100-meters profilene merket i dekameter. Nederst står de opprinnelige feltkoordinater med Bolidens basislinje A som null-linje.

4. 14 Diverse. (4, 26, 27, 28)

Tidlig i 1956 begynte forhandlinger mellom KK og Bolidens dr. Tegengren angående ansettelse av ham som geologisk konsulent for undersøkelsene i Bidjovagge. I løpet av våren så det ut som at dette skulle gå i orden og at Tegengren ville kunne besøke feltet en gang i 1956. Besøket ble imidlertid ikke realisert da Boliden etter hvert stilte seg uvillig til et slikt engasjement. I konferanse 25.10. ble professor Th. Vogt, NTH engasjert som KK's geologiske konsulent:

Den 16.8/9., 23/9 1956 ble flyfotografering, serie 818 billedmålestokk 1:20 000 foretatt over et stort område i Kautokeinotrakten. Oppdraget ble imidlertid ikke ferdigfotografert på grunn av værforholdene.

25.-28. august besøkte statsgeolog T. Siggerud Bidjovagge. Under besøket gikk han over feltet med scintilometer og forsøkte bl.a. å finne stedet i område B der Gjelsvik fikk utslag under sin tidligere kartlegging. Intet utslag ble registrert. Noen stuffer fra feltet, som viser radioaktivitet, ble senere overlevert KK av Gjelsvik. Stoffene er fels med malakitdannelse og radioaktiviteten ser ut til å være knyttet til flatene hvor malakiten er avsatt.

Den 14. - 16. september besøkte Ingvaldsen og Mathiesen, sammen med konsul Holmboe og hans sønn Hjalmar, Holmboes funnsteder i Dædnamuotke i den vestliggende grønnstenskile ved finskegrensen. Holmboe ble den 23.1.57 tilsendt et resyme over de geologiske iakttagelser som var gjort samt en vurdering av funnene, som ble ansett å være uten økonomisk verdi. Dette grønnstensområdet er imidlertid tydeligvis kobberførende og en regional malmundersøkelse har berettigelse.

Den 20. - 21. september besøkte Ingvaldsen og Mathiesen NGU's uranfelt i Njallavčče.

Følgende besøkte Bidjovaggefeltet i 1956: Direktør Kvalheim, 22.7. - 2.8., departementsråd Skjerdal, 24. - 27.7., direktør Brækken, 5. - 29.8., bergmester Wennberg og medlemmene av fellesstyret for NGU, GM og SR, professor Bugge, konservator Dons, direktør Føyn og professor Hofseth, 5. - 6.8. Holmboe var også en gang i feltet.

Våren 1956 ble det av Lauri Keskitale, Kautokeino, tatt opp flere ruller farvefilm av transportvirksomheten og oppsettingen av leiren.

I brev av 24.10. ble 31 anmeldelser gjort til lensmannen i Kautokeino for å sikre vestantiklinalen.

4. 15 Ikke faglig virksomhet.

I 1956 ble det anvendt fly i transporten i ganske stor utstrekning, særlig i begynnelsen av sesongen. Widerøe's Flygeselskap og Polarfly A/S, som ble engasjert til flyvningen, brukte et de Havilland Norseman sjøfly. For det meste ble materiell fraktet med fly fra Stuorajavrre til Raisjavrrer. Totale flytimer i 1956 var ca. 40.

Transporten forøvrig ble besørget av I. Hauge og H. Holmboe som entreprenører via deres nystiftede firma Stallovarre. Transporten gikk om Stuorajavrre. Strekningen Kautokeino - Oaivos ble kjørt med bil, fra Oaivos til demningen ble det brukt elvebåt og på Stuorajavrre en Arendalssnekke med lasteevne ca. 1 tonn. Til transporten Devkkis - Bidjovagge engasjerte firma Stallovarre J.M.K. Hætha og hans Fordson Major traktor med halvbelter. Traktorveien gikk på nordsiden av Čascias og rundt fjellets østspiss størstedelen av sesongen i 1956. En rundtur tok ca. 1 dag. Ut på høsten ble veien lagt om til vestsiden, omtrent der hvor den går i dag. Ved siden av veien til Devkkis var det også vei til Raisjavrrer. Hæthas traktor var det eneste motorkjøretøy i feltet. Til post og lettere saker ble det anvendt kløvhest. Til transport av borkjerner o.l. i feltet ble det også anvendt hest. Transporten i 1956 var i det hele sen og tungvint og lite tilfredsstillende.

Utover sommeren hadde Holmboe mindre å gjøre med denne transporten og etter hvert gikk han ut og firma Stallovarre ble oppløst. Siden har Hauge alene stått for transporten.

Radioforbindelsen mellom feltet og Kautokeino ble opprettholdt med de lånte Heimevernsettene, og var basert på faste sendetider. Denne form for forbindelse var ikke helt tilfredsstillende.

Under borsesongen ble messen, som avtalt, drevet av Eriksen. Etter kontrakten skulle alle utenom Eriksens eget mannskap betale kr. 15,- pr. kostdøgn. (Selvkost for messeholdet utregnet til slutt ble kr. 18,20 pr. kostdøgn.) Eriksen engasjerte 4 kvinnelige kokker som forlot feltet etter boringens slutt sammen med resten av mannskapet. Før og etter borsesongen var messeholdet nokså provisorisk.

Leirkapasiteten, som inkluderte 4 køyer i kokkerommet i messen og 6 i gjestestua, var beregnet til 46 mann. Største belegg dette året var 45 mann. Gjennomsnittlig belegg var 10,2.

4. 16 Vurdering av årets undersøkelser.

Årets boring, vel 4.000 meter, ble utført i Bidjovaggeantiklinalens sjenkler mellom 160S og 1560N. Boringen førte frem til påvisning av 2 forekomster: A og B. Til tross for at forekomstene ikke ble oppboret i den utstrekning som var nødvendig for beregning av malmkvanta, måtte det antas at de to alene neppe kunne danne grunnlag for drift. Derimot måtte området som helhet betraktes som lovende. Den nesten fullstendig overdekkete vestenforliggende antiklinal, påvist ved EM-målinger, måtte, såvel som Bidjovagge-antiklinalen, anses å by på mineraliseringsmuligheter. Oppdagelse av flere nye drag var også en mulighet. Bidjovagge-antiklinalens forløp sydover var ikke undersøkt geofysisk lengere enn til 1000S og ved boring til 160S. I området som omfatter A og B var heller ikke alle muligheter utforsket. Regional malmleting i trakten var ikke utført.

Geofysikken viste seg å være et viktig ledd i undersøkelsene. Bolidens slingramskart ble lagt til grunn for mesteparten av årets borhullsansettelser. Bolidens slingramskart og magnetisk kart samt GM's EM, SP og magnetisk kart gir tilsammen et godt bilde av antiklinalsjenklenes forløp og uregelmessigheter, og grafittskiferens utgående. Derimot gjen-speiles ikke malmen ved noen av de anvendte geofysiske målinger. Visse viktige trekk, som antiklinalens forløp nordover, kommer heller ikke frem.

Geokjemien ga ingen resultater av betydning.

4. 17 Vinterarbeid. (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 29)

Vintermånedene gikk til bearbeidelse av sommerens oppsamlede data. De avvikelsesmålinger i diamanthull som ikke var utregnet av Eriksen i feltet, ble tilsendt KK i løpet av høsten 1956. GM samlet sine EM, SP og magnetiske målinger i en rapport datert 8.2. 1957. De resterende kobberanalyser såvel som diverse analyser på Fe, S, CO₂, Au, Ag, Co, Ni, SiO₂ og Se ble fullført av SR på Østmarkneset. En del tynnslip og planslip av stuffer fra Bidjovagge ble laget ved Geologisk institutt, NTH.

Ved KK's kontor i Trondheim ble følgende arbeider utført:

- 1) Geologisk kart over hovedfeltet ble fremstilt i målestokk 1:1000 og 1:4000 basert på sommerens kartering. Geologien ble også innlagt på GM's EM-kart.

- 2) De enkelte borhull ble fremstilt med posisjon, avvikelse og geologi innlagt.
- 3) De enkelte borhull ble fremstilt skjematisk med Cu og Au analyse-resultater inntegnet grafisk.
- 4) Fremstilling av borhullene i hele profiler, som f.eks. 76, 84, 92 osv. ble utført.
- 5) Kjernerapporten ble gjort ferdig. (Påbegynt i feltet.)
- 6) De oppsamlede stuffer og borkjerneprøver ble studert makroskopisk og mikroskopisk.
- 7) Geofysikk og geokjemi ble studert i relasjon til malmmineraliseringen og geologien i dagen og i borhull.
- 8) En geologisk rapport datert 12.2 - 10.4.1957 ble utarbeidet.

Fra februar 1957 til begynnelsen av feltsesongen var Mathiesen ved Universitetet på Blindern. Etter avtale ble halvparten av tiden brukt til KK's interesser og den geologiske rapport ble skrevet der.

Direktør Ingvaldsen utarbeidet en veilendende beregning over anleggsomkostninger, driftsutgifter og malmverdi, datert 8.2.1957.

I løpet av vinteren ble planer og forberedelser for feltsesongen 1957 utarbeidet.

Ytterligere forhandlinger med Tegengren og Boliden resulterte i at Tegengren endelig besøkte Trondheim 23. - 24. april 1957 for konsultasjon vedrørende Bidjovaggefeltet. Det resulterte i en interessant samtale som professor Vogt deltok i.

SESONGEN 1957

5. 1 Retningslinjer for sesongen 1957.

I "Program for undersøkelser feltsesongen 1957" datert 9.2.1957 skriver direktør Ingvaldsen: "Målet for årets undersøkelser må først og fremst være å få avgjort om det er berettiget med videre arbeider i feltet et 3. år". Det var naturlig å undersøke feltets generelle muligheter for andre og større malmdannelser fremfor detaljundersøkelse i de 2 påviste forekomster A og B.

Da geofysiske målinger gir de eneste gode holdepunkter i et så overdekket terreng, ble det bestemt å utvide det areal som var dekket av EM og SP målinger. En mer inngående rekognosering skulle utføres over området fra Raisjavrrre i syd til Hyolithussonen i nord og fra granittgrensen i vest til Njivlleædno i øst. Poenget var særlig å finne frem til blotninger eller blokker, med eller uten kobbermineralisering, av de bergartstyper som i Bidjovagge er kjent for å føre malm, - fels og grafittskifer. Besiktigelse av de i Bolidens rapport nevnte "malmanledninger" var også på programmet. Det ble bestemt å fortsette den geokjemiske undersøkelse i Bidjovagge.

Med hensyn til diamantboringen ble det bestemt å gå inn for et mindre borprogram enn i 1956, men over en bredere front. Kunne man komme i kontakt med kobbermineralisering av betydning andre steder i feltet, ville det øke sjansen for drift i feltet og gi grunnlag for mer detaljert boring i 1958. Det ble foreslått som første etappe ca. 2.200 bormeter fordelt på 8 hull i vestfeltet, 11 hull i hovedfeltet og 1 hull gjennom en kort indikasjon mellom disse to felter. Det var meningen å kunne utvide programmet til 4.000 m om ønskelig. Der hvor de påviste malmsoner går i dagen ble det bestemt å utføre røskningsarbeider. I forbindelse med det skulle GM bore en del korte diamantborhull.

Undersøkelsene i 1956 angående veitrasé, vannforsyning i feltet, mulig tilgang på elektrisk kraft etc. skulle utredes videre i 1957. Det var også meningen å fortsette med meteorologiske observasjoner.

Andre oppgaver var:

Forsøk på å anlegge telefonlinje fra feltet til Kautokeino.

Utvidelse av leirkapasiteten i Bidjovagge.

Forbedring av transporten.

5. 2 Feltassistenter.

Det ble i 1957 engasjert 3 3-års bergstudenter fra NTH som geologassistenter for sommeren, nemlig: N.Hald, P.Paulsen og H.Skottelund. Deres oppgaver var å assistere i de forskjellige faglige arbeider som f.eks. geologisk rekognosering, kjernebeskrivelse, kjernefotografering, røsking osv.

5. 3 Diamantboring (Eriksen). (13, 14, 15, 30, 31)

Se fig. 7, 9, 10, 11 og 12 og tabell III

Kontrakten mellom KK og bergingeniør Eriksen angående diamantboring i Bidjovaggefeltet i 1957, undertegnet i februar, hadde litt andre betingelser enn den i 1956. Boringen med 22 mm kjernediameter skulle omfatte 2200 m borhull med mulighet for eventuell utvidelse. Oppdraget skulle honoreres etter følgende beregningssatser:

- 1) Meterpris i kr. for hvert hull: 95,- + (0.25 x hull-lengde).
- 2) Tillegg for boring med foringsrør: kr. 50,- pr. m.
- 3) Hullmålinger med beregninger: kr. 500,- pr. nedsett av maks. lengde 150 m.

Messeholdet ble pålagt KK med fri kost for Eriksens mannskap.

Feltsesongen var beregnet å begynne 1.6., men måtte utsettes på grunn av vårløsningen. Boringen tok først til 13.6. og gikk ut på 4 skift/døgn i motsetning til 6 i 1956. Det ble stort sett brukt de samme bormaskiner og utstyr som i 1956.

Da programmet for diamantboringene var delt mellom hovedfeltet og vestfeltet, ble det bestemt å begynne boringen med ett lag på 2 maskiner i hvert felt. I vestfeltet, hvor antiklinalens ombøyning er skåret av dag-flaten ble det første profil oppboret med 2 hull mot hverandre: 84D og E. Lengre nord ble profil 108 boret med hull E og F, ett hull gjennom hver sjenkel. Enda lengre nord ble hull 124D boret gjennom vestsjenkelen. Da antiklinalen stuper mot dypet sydover, ble en del loddhull ansatt for å skjære vertikalt gjennom ombøyningen på antiklinalen: 92F, 84F, 76D, 68A og 0E. Boringen viste at strukturen var en antiklinal, som antatt, med de samme bergarter og den samme stratigrafiske oppbygning som Bidjovagge-antiklinalen. Sulfidmineraliseringen, i breksiert fels og grafittskifer, er kraftig og temmelig utbredt, men består for det meste av magnetkis. Gjennomsnittet av de sammenslåtte kobberanalyser (usammenhengende mineraliserte partier) for loddhullene er som følger:

<u>hull</u>	<u>% Cu</u>
92F	0.26
84F	0.25
76D	0.33
68A	0.42

Kobbergehaltene i den kjente del av vestfeltet er beskjedne, men tilsynelatende er det en økning mot syd. Borhull 0E, som var beregnet å treffe antiklinaltoppen ved 200 m dyp, traff hverken fels eller grafittskifer og ble oppgitt etter 257,19 m. Dette viste seg senere å skyldes en feil på EM-kartet. Da denne del av vestfeltet ble målt på nytt, i 1958, viste det seg at anomalien hadde blitt tegnet for langt mot vest. I 0-profilet skulle indikasjonen ha blitt tegnet på ca. 250V istedenfor 300V.

Boringen av loddhullene i vestfeltet viste seg å by på vanskeligheter. Utbredt sprekke dannelse i antiklinalens ombøyning, d.v.s. langs foldningsplanet, forårsaket ras i borhullene.

I hovedfeltet begynte boringen med 16B. Hensikten med hullet var å få flere opplysninger om A-forekomstens forløp mot nord. Borhull S16B, påbegynt i 1956, ble forlenget 33 m for å påvise en eventuell gjen-tagelse av fels. 0D og 16C ble boret i vestsjenkelen i området A for å ta rede på en eventuell fortsettelse N-S av mineraliseringen påvist i 8E og 8F i 1956. 0D viste 0.59 % Cu over 6.67 m langs borhullet. 16C viste ingen kobbermineralisering. Nord i feltet, hvor strukturforholdene er vanskelige å tolke, ble 108D boret som loddhull. Da hull 108A fra 1956 viste en større magnetkis-svovelkis-dannelse, med sporadisk kobberkis, var det meningen å drive 108D gjennom antiklinalens ombøyning og inn i diabasen på samme måte som i vestfeltet. Dette hull ble imidlertid ikke vellykket. Hvis det var blitt boret på skrå enten fra øst eller vest som et dypere snitt, ville det ha gitt flere opplysninger. 116A og B ble boret for å få greie på strukturen i denne vanskelige del av feltet såvel som for å treffe malm. Hullene traff bare grønnsten, noe som gjør forståelsen av strukturen enda vanskeligere. 140A ble boret for å få nærmere rede på EM-indikasjonen, undersøkt i 1956 med 132A. Som i 132A er bergartene mest grønnstenaktig med noen lysere partier. Indikasjonen kan skyldes magnetkis-svovelkis-mineralisering. 84C ble boret for å gi et noe dypere snitt under 84B som hadde vist interessante gehalter. Kassen 84C (75-90) ble dessverre veltet under transport og var den eneste kasse som viste kobbermineralisering av betydning. Intet av kjernematerialet gikk tapt, men det var umulig å rekonstruere rekkefølgen. Mineraliseringen består sannsynligvis av flere svake soner som en fortsettelse av mineraliseringen (73-83) i borhull 84B.

Rekognosering av Mathiesen sydover langs antiklinalens øst-skjenkel tidlig i 1957 førte frem til funn av malmblokker i området nå kjent

som C. Dette området ble i 1957 dekket av SP-målinger og boringen begynte der 3.8. Borhull S112A og B traff bra malm. S104A skar marginal malm og S104B spredt kobbermineralisering. S120A skar en smal ubetydelig sone og i S128A ble det bare registrert spor av kobber. Forholdet her viste seg å ha mye til felles med forekomstene A og B. Lovende mineralisering, som i A og B, ble truffet bare i ett 80-meters profil. Men i motsetning til A og B ble det skåret 2 malmsoner. Til tross for at denne nye forekomst, C, ikke kunne sies uten videre å være større enn A og B, syntes den allikevel mer lovende. Boringen tydet på at malmen avtar mot dypet i forekomst A. Mineraliseringens forløp mot dypet i forekomstene B og C var derimot enda et åpent spørsmål.

Generelt sett, såvel som fra erfaringer i Bidjovagge, er malmer ofte konsentrert i tektonisk forstyrrete områder. Da østsjenkelen er avbrutt i området 400S-600S, var det nærliggende å undersøke muligheten for malmdannelse der. Et forsøk ble gjort sent i sesongen, men resulterte i et bomhull (56X). Videre forsøk ble utsatt til påfølgende år.

Borhull S16D ble boret ved 80φ gjennom en kort indikasjon mellom hovedfeltet og vestfeltet. Boringen viste 1 meter grafittskifer og 0.25 m sterk FeS_2 - CuFeS_2 sprekkefylling og ellers grønnsten. 100C ble boret gjennom en lang, svak EM-indikasjon ca. 300 m vestenfor vestantiklinalen. Boringen viste bare grønnsten og anomalien skyldes sannsynligvis et skikt med svak svovelkismineralisering. 100D ble boret gjennom en EM-anomali like østenfor granittgrensen ved Ciednjaljokka. Anomalien skyldes en benk fet grafittskifer uten antydning til fels eller sulfidmineralisering. Som avslutning på sesongen var det meningen å bore ett eller to hull i det nylig oppdagede østfelt, men på grunn av mangel på casingrør ble boringen utsatt til neste sesong.

Borsesongen sluttet 29.9. med totalt 3.274,90 bormeter fordelt på 27 ordinære hull, 1 hullforlengelse og 7 bomhull. Gjennomsnittslengden utenom bomhull og forlengelsen S16B, men inklusive forlengelsen av 16C i 1958 var 117,05 m. Gjennomsnittlig kjernetap totalt var 16,8 % og i malm 20,9 % - altså en betydelig økning fra 1956. Gjennomsnittlig ble det boret 13,5 m pr. skift med 1,6 m pr. opptak (bomhull ikke medregnet).

Årets undersøkelser førte frem til oppdagelse av en tredje forekomst i Bidjovaggefeltet.

TABELL III

LISTE OVER DIAMANTBORHULL - 1957

Hull- betegnelse	Boret av	Felt	Dato påbegynt	Koordinater	Retning fall	Lengde	Merknad
84X	1	B	13/6	840N - 275V	V 45	12,60	forl. fra 126,10
84D	1	B	17/6	840N - 275V	V 45	129,69	
16B	1	B	17/6	160N - 722Ø	V 50	164,20	
84E	1	B	21/6	840N - 400V	Ø 45	73,60	
S16B	1	B	22/6	160S - 260Ø	V 45	155,85	
16C	1	B	26/6	160N - 440Ø	Ø 45	84,94	
108E	1	B	27/6	1080N - 280V	V 45	90,00	
108F	1	B	1/7	1080N - 400V	Ø 45	80,25	
0X	1	B	2/7	0 - 450Ø	Ø 45	20,70	
0Y	1	B	3/7	0 - 450Ø	Ø 45	9,02	
0D	1	B	3/7	0 - 450Ø	Ø 45	81,52	
68A	1	B	3/7	680N - 310V	N 85	163,35	
124D	1	B	5/7	1240N - 470V	Ø 45	74,80	
84Y	1	B	6/7	840N - 320V	N 85	28,96	
S16D	1	B	6/7	160S - 80Ø	V 45	87,65	
108D	1	B	11/7	1080N - 470Ø	S 85	170,57	
84F	1	B	11/7	840N - 330V	N 85	126,30	
116A	1	B	15/7	1160N - 540Ø	V 45	96,43	
76D	1	B	17/7	760N - 315V	N 85	146,69	
140A	1	B	23/7	1400N - 475Ø	V 45	112,09	
92F	1	B	24/7	920N - 330V	N 85	97,85	
116B	1	B	25/7	1160N - 600Ø	V 45	124,85	
84C	1	B	28/7	840N - 500Ø	V 65	135,00	
100C	1	B	2/8	1000N - 725V	V 45	85,50	
S112A	1	B	3/8	1120S - 900Ø	V 45	85,00	
S112X	1	B	8/8	1120S - 960Ø	V 45	9,20	
S112B	1	B	9/8	1120S - 960Ø	V 45	132,87	
0E	1	B	9/8	0 - 300V	N 85	257,19	
S120A	1	B	12/8	1200S - 900Ø	V 45	91,50	bomhull
S104A	1	B	17/8	1040S - 900Ø	V 45	102,15	
S128X	1	B	19/8	1280S - 900Ø	V 45	8,80	
S128A	1	B	22/8	1280S - 900Ø	V 45	99,30	
S56X	1	B	23/8	560S - 780Ø	V 45	45,73	
100D	1	B	26/8	1000N - 2825V	V 45	62,40	
S104B	1	B	28/8	1040S - 960Ø	V 45	151,23	
I	2	B	8/7	96N - 563Ø	V 50	13,85	
II	2	B	10/7	97N - 508Ø	Ø 50	9,70	
III	2	B	13/7	litt N for N	Ø 50	9,20	
IV	2	B	18/7	42N - 490Ø	Ø 50	17,93	
V	2	B	24/7	80N - 540Ø	90	15,06	
VI	2	B	27/7	115N - 560Ø	V 50	15,41	
VII	2	B	30/7	110N - 563Ø	V 50	4,91	
VIIIa	2	B	6/8	3300N - 955Ø	90	7,27	
VIIIb	2	B	15/8	3300N - 956Ø	90	15,21	
IX	2	B	19/8	953N - 410Ø	90	16,06	
X	2	B	21/8	955N - 440Ø	90	5,80	

1 = Eriksen

B = Bidjovagge

2 = GM

S = Suovrarappat

5. 4 Diamantboring (GM). (31)

Se fig. 7 og 9 og tabell III.

14.6.1957 ble det sluttet avtale med GM vedrørende begrenset diamantboring i Bidjovaggefeltet. Boringen skulle foretas hovedsakelig der hvor malmmineraliseringen går i dagen og skulle supplere røskeresultatene. Bormaskinen som ble brukt var en Longyear "Porta". Utstyret viste seg å være lite egnet for oppgaven og mannskapet hadde dessuten liten erfaring. Da boringen skulle foretas bare på steder med liten overdekning, var det vanskelig å plassere hullene særlig gunstig med hensyn til antatt mineralisering. 10 hull ble boret, tilsammen 134 m. Borhull I til VII ble boret i området A hvorav I, II og VI traff malm. VIII ble boret i en svak EM-indikasjon langt nord i feltet og viste grønnsten overlagret av eokambrisk tillitt. IX og X ble boret i forbindelse med røsk 95,5, men viste lite av kobbermineralisering. Gjennomsnittlig kjernetap i disse 10 hull var totalt 39,9% og i malm 56,8%.

5. 5 Kjernefotografering. (32)

Under planleggingen av sesongen 1957 ble det bestemt at alle borkjerner skulle farvefotograferes som et supplement til kjernebeskrivelsen og et Rolleicord kamera ble kjøpt inn til dette formål. Som filmtype har det blitt anvendt Kodak Ektachrome E120, en positiv farvefilm i 6 x 6 cm format med emulsjonshastighet 32 ASA ($16/10^0$ DIN) og beregnet på dagslysoptak. På et kraftig stativ ble kjernekasene fotografert ute i sollys, 2 ad gangen, da 2 kasser (30 m EX kjerner eller 20 m AX kjerner) passer godt inn i billedfeltet. I 1957 ble alle kjerner, både fra 1956 (eksklusive metrene tatt ut til analyse) og fra 1957, fotografert, og i de år som fulgte ble, som prinsipp, alle borkjerner fotografert. Etter fremkalling av filmene ble bildene montert i glass og arkivert. Til studie av bildene har det vært brukt en "betrakter" som kobles til lysnettet eller en lupe. I 1960 ble det, på grunn av dårlig høstvær, anskaffet et elektroblitzaggregat som ga meget bedre resultater.

Erfaringene viser at bedre resultater kunne ha vært oppnådd hadde man brukt Kodachrome film (med 1 kjernekasse pr. bilde) og elektronblitz. Kodachrome er mer finkornig og kontrastrik enn Ektachrome og detaljene kommer bedre frem. Elektronblitz gir konstante lysforhold,

uavhengig av været, og gir utmerket farvegjengivelse. For standardiserings skyld har man imidlertid fortsatt å bruke Ektachrome film.

Fotografering av kjernene har vist seg å utgjøre et verdifullt bidrag til kjernebeskrivelsen.

5. 6 Røsking. (17)

For å få se malmsønene blottet ble det foretatt en del røskinger i feltet. Grøftingen i overdekningen ble utført manuelt og til prøvetakingen i fjellet ble det brukt en Cobra bensindrevet bormaskin, kjøpt i 1956, samt sprengstoff. På grunn av liten overdekning ble det valgt å begynne i profil 84. En grøft ble gravet og prøvetatt fra 486Ø til 533Ø, men blottet ingen kobberføring av betydning. Kraftig rustdannelse i vestlig fortsettelse av grøften tydet på sulfidmineralisering, men vannføring og overdekning hindret videre arbeid i den retning.

I profil 92 fra ca. 480Ø til 520Ø ble det gravd en grøft ned til fjell. Morenetykkelsen der er mellom 1 og 2 m. Det ble imidlertid ansett som umulig å foreta prøvetaking uten større blotningsarbeid da sprengning av fjellet ville ha forårsaket innras av grøfteveggene. Røsken ble oppgitt.

En av de gamle røsker fra før KK's tid (se § 2. 6), profil 95, 5, ble gravd opp på nytt og prøvetatt fra 392Ø til 415Ø. En sone viser 2,09% Cu over 5 meter og nesten hele røsken er svakt impregnert med kobberkis (0,80% over 20 m). Denne mineralisering svarer til en svak mineralisering truffet i nærliggende borhull.

På grunn av utbredt rustdannelse like nord for varden i området A, ble det der forsøkt noen røskinger. Forvitringen har gjort fjellet helt råttent, men undersøkelse av forvitrede stuffer tyder på at mineraliseringen vesentlig hadde vært svovelkis. Arbeidet ble oppgitt etter ganske kort tid og ingen analyseprøver ble tatt.

Røskene 84 og 92 ble undersøkt geokjemisk (se § 5. 7 og § 8. 7).

5. 7 Geokjemi (18)

Den geokjemiske prøvetaking i 1957 var stort sett en fortsettelse av programmet påbegynt i 1956. 2350 humusprøver (analysert etter Blooms test) ble tatt innenfor arealet 1900S - 3900N, 1000V - 1000Ø med mesteparten av disse knyttet til de oppborede partier i hovedfeltet og vestfeltet. Detaljert prøvetaking ble utført i røskene 84 og 92.

5. 8 Geofysikk.(33)

I tidsrommet 16.7. - 29.9. ble det utført geofysiske undersøkelser i Bidjovaggefeltet. EM-målinger ble fortsatt vestover fra vestfeltet til granittgrensen (som følger Čiednjaljokka). Like østenfor grensen ble det oppdaget et sterkt ledende N-S gående drag i totalt overdekket terreng. Ved boring viste det seg å være grafittskifer i grønnsten. Østover fra hovedfeltet ble EM-målinger utført så langt som til 4300Ø. Fra 1500Ø og østover viste feltet seg å inneholde mange anomalier, til dels meget sterke, i form av foldninger og lange drag og dette område ble kalt for østfeltet. (Se fig. 4 og 7.)

SP-målinger ble utført: I hovedfeltet, 200S - 2000S for å dekke området C, over en kort EM-anomali mellom hovedfeltet og vestfeltet, over vestantiklinalens ombøyning, 600N - 1500N, over grafittskiferdraget lengst vest i feltet, 0 - 1200N, og i en stor del av østfeltet, så langt som til 4500Ø. (Se fig. 5.)

Magnetiske målinger ble utført : over vestantiklinalens ombøyning, 500N - 1300N (antiklinalkjernen kommer tydelig frem), over et lite stykke lengre syd langs vestantiklinalens akse, 200S - 300S, og i 4 profiler i østfeltet, 1200N, 2000N, 2300N og 2700N fra 1400Ø til 4200Ø. (Se fig. 6.)

Totalt ble det i 1957 målt: EM - $16,8 \text{ km}^2$, SP - $8,6 \text{ km}^2$ og magnetisk - $0,6 \text{ km}^2$ (utenom profilene).

De geofysiske måleresultater ble levert etter hvert i feltet i form av arbeidsskisser.

5. 9 Geologisk kartlegging. (34)

I 1957 ble det geologiske kart over hovedfeltet i Bidjovagge supplert sydover til 1800S. Det siste tegn til blokk eller blotning langs østsjenkelen slutter ved ca.1600S. Noen enslige umineraliserte grafittskiferblotninger langs vestsjenkelen, uten antydning til fels, rekkes så langt som til 2925S.

5. 10 Oversikt over ertsfunn i trakten. (5)

Se fig. 2.

Den 17.1.1957 ble det fra NGU oversendt en oversikt over Malmforekomster og ertsanrikninger i Vestfinnmarks prekambrium skrevet

av statsgeolog Per Holmsen. Oversikten skulle gi grunnlag for en regional prospektering som KK skulle utføre i 1957 og følgende år. Innholdet er en beskrivelse av kobberførende funn fra Bidjovagge, Masijokka, Suovra, Suovra-varre, Njivlleroavve, Soarvosjavrres nordende, Devkkis, C̄uojavarre, Masijokka bro, Gæssemaras, Salgganjokka, C̄ascias-toppen og Mierovarre og jernmalmførende funn fra Bidjovagge, C̄arasjavrres sydøstre ende, C̄ascias' østlige del, Salgganjokka og Ruvvajokka. Funnpunktene nevnt i Bolidens rapport er også tatt med. Utenom Bidjovagge ble ingen av funnene ansett for å være verd nærmere undersøkelse.

Til tross for at funnene ikke ble betegnet som lovende, hadde oversikten likevel verdi. Den gir et inntrykk av kobbermineraliseringens utbredelse og fordeling i trakten og beskriver de forskjellige måter mineraliseringen opptrer på. Det kommer tydelig frem at et kobberførende strøk følger østsiden av vassdraget Njivlleædno - Stuorajavrre, og denne kjensgjerning ble lagt til grunn for valget av det området som skulle undersøkes av KK i 1958.

5. 11 Geologisk rekognosering.

Se fig. 2.

For å ta rede på eventuell kobbermineralisering i trakten rundt Bidjovaggefeltet, fikk de engasjerte studenter i oppdrag å drive en rekognosering vestover fra Bidjovagge til granittgrensen, østover til Njivlleædno og sydover til Raisjavrre. Strøket nord for Bidjovagge var ganske godt kjent og ble ikke tatt med under rekognoseringen. 2 blotninger av grafittskifer ble funnet: 1 på SV-enden av Cascias, som svarer til grafittskiferdraget like østenfor granittgrensen, og 1 i østfeltet. Begge hadde vært iaktatt av NGU under kartlegging av trakten. Grafittskiferblotningen i østfeltet følges av en del rustdannelse uten synlig kobber. En grafittskiferblotning langt nord i feltet i "østbäcken", registrert av Boliden, er en fortsettelse i strøkretningen av bergartene i østfeltet. Fjellet er godt blottet langs bekken, men ingen mineralisering av betydning ble sett. I østfeltet, 1050N, 2290Ø, ble det funnet en enslig malmblokk med mye magnetkis og en del kobberkis. Blokken er avrundet av isen og er sannsynligvis fraktet et godt stykke fra opphavsstedet som imidlertid er ukjent. Bortsett fra betydningen denne blokk eventuelt kan ha, ble ingen ting av økonomisk verdi funnet under rekognoseringen.

Mangelen på fels og grafittskiifer-blokker, med eller uten sulfider, nordover fra ombøyningen av vestantiklinalen er slående. I grunnen må det fastslås at det finnes forholdsvis få blokker selv nordover fra hovedfeltet. Årsaken til dette kan ligge i at den eokambriske bunntillitten, som har grense like nordenfor ombøyningen av vestantiklinalen, tidligere har ligget lengre sydover og beskyttet grunnfjellet i Bidjovaggefeltet mot erosjon under en del av istiden.

I løpet av sommeren ble det foretatt 2 rekognoserende turer med Muskeg-traktoren. Den første turen var i forbindelse med direktør Ingvaldsens befarings av terrenget mellom Bidjovagge og Kvenangen med henblikk på eventuell transportvei for malmen. Første dag ble det kjørt nordover så langt som til Girunvaras hvor det ble overnattet. Neste dag gikk Ingvaldsen videre til Kvenangen. Resten av deltagerne kjørte med Muskegen til Gaiddavarre, hvor sammen Aslag Tornensis i Jorbbesjokke har drevet forsøk på gullvasking. Ved en 10 meter høy foss, hvor det lå en del gjenstander igjen etter gullvasking, ble det tatt en del prøver, bl.a. fra et konglomeratlag ved foten av fossen. Senere analyse av konglomeratet viste ikke gull. Fra Gaiddavarre kjørte man tilbake til Bidjovagge.

På den andre turen med Muskegen kjørte man østover og krysset Njivlleædno for å befare østsiden av elven. Man kjente der til kobbermineralisering fra tidligere anmeldelser (se § 5. 10). En del mineraliseringer ble funnet, bl.a. NGU's punkt P-21. Alle disse mineraliseringer viste seg å være meget lokale kobberkis-karbonat-kvarts assosiasjoner med kobberkisklumper opp til 10-20 kg.

Et mineralisert strøk ved sydenden av Stuorajavrre, Čuojalluokta, beskrevet i NGU's publikasjon nr. 201, s. 72 og 73, ble besøkt av Mathiesen. Ingen bemerkninger er å tilføye.

5. 12 Flotasjonsprøver. (35, 36, 37)

I løpet av sommeren ble det samlet mindre prøver av forskjellige malmtyper fra Bidjovagge til oppredningsforsøk. Til oppredningslaboratoriet ved NTH ble det sendt ca. 200 kg av hver av følgende malmtyper:

- 1) S-1 (fra 840N-495φ) - fels med kobberkis (og svovelkis).
- 2) S-2 (fra 80N-610φ) - grå grafittskiifer med meget kobberkis.
- 3) S-3 (fra 84N-505φ) - fels med aktinolit.
- 4) S-6 (fra 955N-410φ) - bergart med karbonatårer som fører kobberkis.

- 5) S-7 (fra blokk 2800N-665Ø) - fels med mye magnetkis og underordnet kobberkis.

Oppredningsforsøk er blitt foretatt på prøvene S-1, S-6 og S-7.

5. 13 Diverse. (4, 28)

I begynnelsen av april dro Ingvaldsen og Hofstad opp til feltet på ski fra Nordreisa via Reisadalen for å besiktige denne rute.

Den 19.8. ble det holdt utvalgsmøte i Bidjovagge og i den anledning ble medlemmene vist rundt i feltet. På nedtur 20.8. reiste alle medlemmene samt Mathiesen til Repparfjord, hvor det kanadiske selskap Invex Corporation drev undersøkelser med diamantboring i kobberforekomstene der. Bergingeniøren som ledet arbeidet, Mr. Archibald, viste de besøkende rundt. Neste dag, da utvalgsmedlemmene reiste videre til Kirkenes, fikk Mathiesen anledning til å studere geologien i traktene omkring sammen med statsgeolog Reitan som drev kartlegging av området. Man la merke til at det ved kobberforekomstene i Repparfjord vokste tett i tett med blomsten *Viscaria Alpina*. I de omliggende strøk, som er fri for kobbermineralisering, ble ikke blomsten observert. Denne blomst, som svenskene kaller for "kopparblomman", er forsøkt anvendt som hjelpemiddel for prospekteringen i forbindelse med Bidjovaggeundersøkelsen.

Om kvelden den 20.8. kjørte Archibald, Reitan, Mac Danald (kanadisk student knyttet til Invex) og Mathiesen til Kautokeino. Fra den 22. til den 24. ble gruppen vist Bidjovaggefeltet og det som var av undersøkelsesresultater.

I august besøkte statsgeolog Gjelsvik og bergmester Vasshaug Bidjovagge. Konsul Holmboe var i feltet 2 ganger. Etter planen skulle professor Vogt besøke feltet en gang i løpet av sommeren. Dette ble det imidlertid ikke noe av.

Den 30.8.1957 ble det gjort 19 anmeldelser i sydfeltet til lensmannen i Kautokeino. 20.11. ble det gjort ytterligere 9 anmeldelser i sydfeltet og 16 i østfeltet. Inklusive de 71 mutinger overtatt fra konsul Holmboe, samt tidligere 53 anmeldelser, var feltet nå i alt dekket med 149 punkter.

5. 14 Ikke faglig virksomhet.

Det var påkrevet at transporten i 1957 måtte forbedres i forhold til året før. For å kjøpe en terrenggående beltetraktor Muskeg (M-9), til kontraktarbeid for KK, ble Hauge forskuttert kr. 38.000,-. Innkjøpsprisen for traktoren var kr. 53.400,-. Bl.a. hadde GM uttalt seg positivt om denne type bil. Ifølge kontrakten som ble tegnet med Hauge, fikk han en godtgjørelse for Muskegen på kr. 3,- pr. utkjørt km. For sjøtransporten med de samme båter som var anvendt i 1956 fikk han følgende godtgjørelse: dagspris kr. 48,-, pris pr. $\frac{1}{2}$ time kr. 3,- og pr. km kr. 1,75. Til transport i selve Bidjovaggefeltet kjøpte KK en MAN dieseltraktor for kr. 27.200,-. Det viste seg utover sommeren at traktoren også passet godt inn i transporten til og fra devkkis og den ble brukt mye i denne ruten, særlig i forbindelse med nedkjøringen av borutstyret. Det ble brukt fly bare en gang i 1957 ved et skadetilfelle.

Eriksens borutstyr ble fraktet til feltet på vinterføre. Den 31.5. startet Hofstad sammen med borformann Bratlie, 2 borere og Hauge med Muskegen fra Kautokeino. På grunn av vårløsningen nådde de frem til feltet først den 3.6. Eriksen og 9 borere ankom til Bidjovagge den 14.6. Til snerydding i leiren ble J.M.K. Hætha engasjert. Med sin Fordson Major traktor med halvbelter brukte han 6 dager på arbeidet.

Messen ble i 1957 drevet av fru Mette Hauge som etter kontrakt fikk en godtgjørelse av kr. 12,- pr. kostdøgn og fri frakt av proviant.

Til utvidelse av leirkapasiteten ble det anskaffet 2 mindre brukte laftede tømmerhus, 4 x 6 og 6 x 8 m. Det minste huset ble brukt til underbringelse av folk. Det største ble delt og innredet til kontorbruk. Kjerne-kasser ble i 1957 for det meste lavet i feltet av oppkåppet materiale levert av Ole Østlyngen, Alta. I tillegg ble det levert 75 kasser á kr. 30,- fra Kivijarvi, Alta.

Det hadde vært på tale å legge en telefonlinje fra Bidjovagge helt til Kautokeino og et forsøk ble gjort for å gjennomføre dette. Det viste seg imidlertid ikke å være praktisk og økonomisk gjennomførbart og heller ikke driftssikkert. Man hadde dette år som i 1956 radioforbindelse med Kautokeino ved hjelp av heimevernssettene.

Til utførelse av diverse tjenester ble Hauge knyttet til KK fra 1.7.1957 mot en godtgjørelse av kr. 5.000,- pr. år. Som ekspeditør og radio-operatør i Kautokeino ble Alf Nilsen ansatt i halvdagsjobb mot en

godtgjørelse av kr. 500,- pr. mnd. Belegget i leiren var gjennomsnittlig 21,4 personer over 118 dager, men enkelte ganger nådde det opp i 45 personer. Hofstad reiste som siste mann fra feltet 29.9.

5. 15 Vurdering av årets undersøkelser.

Årets boring, vel tre tusen meter, ble utført vesentlig i hoved- og vestfeltet. Vestantiklinalen viste seg, til tross for sin likhet med Bidjovaggeantiklinalen, å føre bare underordnede kobbergehalter. En økning i gehalt i borhullene sydover tydet imidlertid på muligheten for funn av brukbar malm i den retning.

På grunn av blokkfunn syd i hovedfeltet (sydfeltet) ble det boret og funnet en tredje malmforekomst - C. Som i A og B ble det i C truffet mineralisering av malmkvalitet bare i ett profil - S112. Kobbermineraliseringen viste seg å være underordnet i S104 og ubetydelig i S120. I motsetning til A og B har C 2 malmsoner, men forekomsten kunne ikke derfor umiddelbart sies å være større da forløpet var lite kjent. Hverken boringen i A, B eller C gav tilstrekkelig grunnlag for en beregning av malmforrådet. Feltutstrekningen på forekomstene var mindre enn det man antok kunne underholde en drift, men muligheten for funn av enda flere forekomster, ved siden av at B og C var ukjent i dypet, var faktorer som gjorde det tilrådelig å fortsette undersøkelsen.

EM-målinger førte frem til oppdagelse av et vestlig grafitt-skiferdrag ved granittgrensen uten tilknytning til fels og uten økonomisk interesse. EM-målingene førte også frem til funn av det nesten fullstendig overdekkede østfeltet som, etter erfaring fra vestantiklinalen, måtte anses å by på muligheter for malmfunn. Det ble ikke foretatt boring i østfeltet i 1957 på grunn av mangel på casingrør. Sydfeltet ble dekket med SP-målinger.

Geokjemien utført i Bidjovaggefeltet viser at strøket er kobberførende. Men hverken Bloom's test på humus eller HNO_3 -løste moreneprøver hadde hittil vist seg å kunne lokalisere malmforekomster.

5. 16 Vinterarbeid. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 31, 33, 34, 35, 36, 37)

Etter feltsesongens slutt ble de resterende avvikelsesprofiler for borhull levert av Eriksen. I løpet av vinteren ble det, som i 1956, laget tynnslip og planslip ved Geologisk Institutt, NTH. De resterende kobber-

analyser såvel som analyser for gull og andre elementer ble utført ved SR på Østmarkneset. De geokjemiske data samlet i Bidjovagge i 1957 ble bearbeidet ved SR og de geofysiske data ved GM.

Følgende arbeider ble utført ved KK:

- 1) Et nytt geologisk kart ble tegnet med utvidelse mot syd for å dekke område C.
- 2) De enkelte borhull ble fremstilt med posisjon, avvikelse og geologi inntegnet. (Alle hull fra 1956 ble tegnet på nytt for standardiseringens skyld.)
- 3) De enkelte borhull ble fremstilt skjematisk med Cu- og Au-analyse-resultatene inntegnet grafisk. (1956-hull ble tegnet på nytt.)
- 4) Fremstilling av borhullene som hele profiler ble utført. (1956-hull ble tegnet på nytt.)
- 5) Kjernerapportene ble skrevet.
- 6) Geologiske studier vedrørende undersøkelser av Bidjovaggefeltet fortsatte.
- 7) De forskjellige resultater av undersøkelser utført i feltet 1956-1957 ble studert og vurdert i forhold til hverandre.
- 8) Program ble lagt opp for undersøkelsesåret 1958.

Professor Vogt hadde ikke hatt anledning til å besøke Bidjovagge i 1957 og da han mente at han heller ikke ville få anledning i 1958, ble det foreslått og vedtatt at professor Jens Bugge, NTH, skulle tiltre som KK's geologiske konsulent i Vogts sted. Bugge tiltrådte 9. april 1958.

15. - 17. april 1958 var Mathiesen i Oslo for å konferere med de geologer ved NGU som deltok i den geologiske kartlegging av Vest-Finnmark (NGU publikasjon nr. 201). Samtidig ble det av NGU lånt originalkart, dagbøker, tynnslip, planslip og den handstykkесamling fra det område som stort sett svarer til Bolidens omsøkte konsesjonsområde. Dette materiale ble studert ved KK's kontor i Trondheim. På grunn av utstrakt malmleting i de samme trakter i 1959, ble materialet returnert først i begynnelsen av 1960.

Den 26. - 29. mai besøkte Mathiesen SGU og STH i Stockholm hvor han bl.a. konfererte med direktør Magnusson, geologene Frietsch og

Padget og professor Ødman. En del Bidjovaggemateriale ble vist frem og likhetspunkter mellom Nord-Sverige og Finnmark med hensyn til regional geologi og malmmineralisering ble diskutert. Forekomstene i Bidjovagge, både når det gjelder malmtypen og den bergart den befinner seg i, viser seg å være uvanlig for Skandinavia.

SESONGEN 1958.

6. 1 Retningslinjer for sesongen 1958.

For 1958 ble det planlagt undersøkelser i Bidjovaggefeltet av større omfang enn i tidligere år. I Program for Undersøkelser i Bidjovaggefeltet sesongen 1958, datert 7.3. ble det lagt frem følgende 7 punkter:

1. Mindre utvidelse sydover av kartgrunnlaget i hovedfeltet M 1:1000 for å dekke område C.
- 2) Fortsatt geologisk kartlegging, blokkleting m.v. i Bidjovagge og trakten forøvrig (med assistanse av bergstudenter som i 1957).
- 3) Fortsatte geofysiske undersøkelser, fortrinnsvis sydover i hovedfeltet, nordover i østfeltet og rekognosering videre østover.
- 4) Diamantboringer etter oppsatt forslag i hovedfeltet (sydfeltet), orienterende boring i østfeltet, og endelig et hull til i vestfeltet. Dessuten 500 m borhull disponibelt for oppfølging, tilsammen ca. 3000 m. Hvis berettiget kunne borprogrammet utvides til ca. 6000 m.
- 5) Tiltak for prøvetaking av kobberførende soner over et bestemt volum (tonnasje) i område A.
- 6) Anskaffelse av egen radiotelefon med tilkobling til rikstelefonnettet. Transporter og underbringelse stort sett etter samme retningslinjer som i 1957.
- 7) Nødvendig bearbeiding av resultatene, inklusive analyser, forsøk m.v. etter samme retningslinjer som i 1957.

Utenom de forannevnte punkter ble det bestemt å engasjere en stuert til å stå for messen da messedrift basert på enterprisebasis som i 1957 hadde vist seg ikke til å være tilfredsstillende.

Da forekomstene A, B og C, ut fra preliminær boring, tilsammen ikke så ut til å inneholde nok tonnasje til å danne driftsgrunnlag, måtte ukjente deler av feltet, som i 1957, undersøkes før detaljoppboring av forekomstene. Dersom man traff på andre forekomster, ville det være tid igjen i sesongen til supplerende hull. Videre boring i C skulle derfor utsettes til den siste halvdel av sesongen.

6. 2 Feltassistenter.

Som i 1957 ble det engasjert 3. års bergstudenter fra NTH som geologassistenter for sommeren: P. Brandvol, H. Ese, I. Nåvik og Ø. Aarli. P. Paulsen og N. Hald, som var assistenter i 1957, ble engasjert til spesielle oppdrag. Til betjening av radiotelefonene, kontorarbeid og assistenter for GM ved utføring av geofysiske målinger ble det engasjert 2 svakstrømsstudenter: I. Noodt og S. Stuhr.

6. 3 Diamantboring (Eriksen). (12, 13, 14, 15, 16, 17, 34)

Se fig. 7, 9, 10, 11 og 12 og tabell IV.

Ifølge tidligere underretning kunne ikke Eriksen ta på seg diamantbøringsoppdraget i Bidjovagge i 1958 på grunn av forpliktelser overfor A/S Sydvaranger. Disse arbeider ble imidlertid utsatt og kontrakt mellom KK og Eriksen ble undertegnet 7.2. Kontrakten var utformet stort sett som i 1957 og gikk ut på 3000 m borhull i 22 mm kjernediameter med en mulig utvidelse av ca. 2000 m. (Det opprinnelige forslag med maksimum 6000 m ble skåret ned til 5000 m av praktiske grunner.) Oppdraget skulle honoreres etter følgende satser:

- 1) Meterpris for hvert hull: kr. 90,- + (0,25 x hullengde).
- 2) Tillegg for boring med foringsrør: kr. 50,- pr. m.
- 3) Hullmålinger med beregninger: kr. 500,- pr. nedsett av målerør, maks. lengde pr. nedsett 150 m.

Erfaringer fra 1956 og 1957 med hensyn til vårløsningen gjorde at feltsesongens begynnelse ble fiksert til 16.6. Sen snesmelting forårsaket imidlertid at boringen først kom igang 23.6. Utstyret var stort sett det samme som i tidligere år, men i løpet av vinteren var motorene for Rana-maskinene blitt overhaldt. Da kjernetapet i 1957 hadde vært alt for høyt (20,9 % i malm), utarbeidet Eriksen en plan for 1958 hvor borerne fikk

bonus for hver prosent kjernevinning over 80 %, utregnet pr. kjernekaske. Boringen ble drevet for det meste med 6 skift/døgn.

Som i 1957 ble boringen i begynnelsen av sesongen delt i 2 lag med 2 maskiner på hvert lag. Et lag ble disponert syd i hovedfeltet og ett lag ellers i feltet. Det foreslåtte borprogram besto av 10 hull syd i feltet, 1 hull i vestfeltet og 11 hull i østfeltet. Programmet kunne utvides om ønskelig.

Boringen i østfeltet ble foretatt i 2 profiler, 204 og 252, hvor avstanden imellom er et multippel av 80 m. Etter at mindre enn halvparten av det foreslåtte program for østfeltet var fullført, ble feltet oppgitt. Borresultatene viste at de geofysiske indikasjoner skyldes grafittskifer i forbindelse med sedimentære og eruptive grønnstener og kalksten. Den fels-grafittskifer-assosiasjon som er karakteristisk for hovedfeltet og vestfeltet ble ikke truffet i borhullene. Sulfid-mineraliseringen viste seg å være sparsom. 5 ordinære hull (204A og B og 252A, B og C) og 2 bomhull ble boret, tilsammen 507,78 m.

I vestfeltet ble det boret ett hull, 52A, 160 m lengre syd enn 68A for å ta rede på en eventuell økning i kobbergehalten sydover, noe som boringen i 1957 syntes å tyde på. EM-målinger viser at antiklinalen plutselig stuper 100 m i området fra 400 til 500 N og denne uregelmessighet kunne også tenkes å by på muligheter for malmdannelse. Mineraliseringen viste seg imidlertid å være svært lik den i resten av vestfeltet. Gjennomsnittlig Cu-gehalt av alle uttatte prøver var bare 0,21 %.

Syd i hovedfeltet ble de 2 første hull, S120B og C boret i antiklinalens vestsjenkel hvor geofysiske målinger viser en forskyvning i sjenkelen og hvor en enslig kobberførende blokk ble funnet. Boringen viste bare spredt og ubetydelig mineralisering. En lignende forskyvning i østsjenkelen mellom 400S og 600S ble oppboret med 5 hull i profil S48 og 1 hull i profil S56. S48A, boret gjennom vestsiden av avbruddet, viste en del lovende, men underordnet kobbermineralisering i en tykk benk grafittskifer. Et dypere snitt i samme sone, S48C, viste 2,11 % Cu og 1,7 g/t Au over 11,5 m i fels langs hullet. Et enda dypere snitt, S48D, traff hverken fels eller grafittskifer i fortsettelse av sonen og tyder på at denne assosiasjon kiler ut i dypet. I begynnelsen av hullet (8,4 - 21,0 m) ble det derimot skåret 1,02 % Cu over 12,6 m. Et annet kort snitt, S48E, gjennom den siste mineralisering ga 0,75 % over 18,1 m. S56A, gjennom samme indikasjon lengre syd, viste bare fels med litt underordnet kobber. S48B, gjennom østsiden

av avbruddet, traff en smal fels-grafittskifersone uten sulfidmineralisering.

I profil S80 ble det boret et hull, A, gjennom østsjenkelen og som viste en sone med underordnede gehalter - 0,92 % Cu over 5,55 m. S24A viste lite kobber. 16C, påbegynt i 1957, ble forlenget inn i diabasen uten å treffe kobbermineralisering. 24A, boret for å ta rede på forandring i mineraliseringen og det geologiske forhold i østsjenkelen nord for profil 16, traff en smal sone med fels som bare førte litt svovelkis.

Borhull 4A og 12A i forbindelse med forekomst A og 88B og 96C i forbindelse med forekomst B ble boret for å ta nærmere rede på malmforrådet i disse 2 forekomster. I 96C ble det forsøkt Wireline utstyr, men noe av utstyret viste seg å være av feil dimensjon og hullet ble avsluttet konvensjonelt med AX kjernediameter.

I forekomst C ble det boret 8 hull, S104C, S108A, S112C og D, S120D, E og F og S128B for å ta nærmere rede på malmforrådet der. Av disse førte S108A, S112C og S120D bra malm. S112D og S120E førte svakere malm. S112D, som gjennom den østlige malmsone skar 13,6 m med 1,73 % Cu på 170 m dyp, ble stoppet av ras like etter sonen. Under sementering mistet man en del av rørgangen i hullet. Boringen viste at forekomsten måtte være større enn A og B, og muligheten for fortsettelse av malmen i dypet så lovende ut på grunn av utvidelsen av den vestlige malmsone i S112C og fortsettelse av malmen sydover i S120D.

Et stykke lengre syd i feltet ble S208A boret i østsjenkelen for å se bergartstypen der og for å påvise eventuell mineralisering da sjenkelen er fullstendig overdekket syd for C. Hullet ble påsatt ganske langt øst for å kunne begynne på fjell og fordi bornittmalakitt-dannelse i grønnsten var blitt observert i nærheten. Hullet ble boret gjennom grønnsten og inn i grafittskifer hvor det ble stoppet av ras og måtte oppgis. Ingen nevneverdig mineralisering ble truffet.

Borsesongen sluttet 4.9. med totalt 4254,49 bormeter fordelt på 30 ordinære hull, 1 forlengelse og 3 bomhull (S112D og S208A ble ikke regnet som bomhull). Gjennomsnittlig hullengde, utenom bomhull og forlengelsen 16C, var 137,33 m. Gjennomsnittlig kjernetap totalt var 6,1 og i malm 4,1 % som viser at premieringen for kjernevinning var effektiv. Gjennomsnittlig ble det boret 9,7 m pr. skift med 1,3 m pr. opptak (bomhull ikke medregnet). Den dårligere effekt i 1958 i forhold til tidligere år skyldes tildels anstrengelsen for å oppnå større kjernevinning.

Årets boring ga grunnlag for tonnasje-gehalt-beregninger for forekomstene A, B og C. Det ble, i profil S48, skåret malm med drivverdige gehalter, men det var ikke blitt boret nok til å fastlegge forekomstens størrelse.

6. 4 Diamantboring (GM). (13, 14, 15, 17, 39, 40)

Se fig. 7, 8, 9, 10 og 11 og tabell IV.

Ved siden av Eriksens diamantboring ble det av GM utført supplerende boring av kortere hull i forekomstene A og B for å skaffe grunnlag for en malmberegning. Etter avtale med GM datert 31.7.58 skulle boringen avregnes etter selvkost. I motsetning til 1957 var forberedelsen god og utstyret egnet til formålet. Bormaskinen var en Longyear "Prospector" montert på slede. Arbeidet, som ble ledet av tekniker G. Kvello Aune, ble knirkefritt gjennomført.

I forekomst B ble det boret 6 AX hull (32 mm kjernediameter): 84G, 88A, 90A, 94A, 96B og 104A, totalt 360,26 m. Bare 90A og 94A traff mineralisering av malmkvalitet. De andre hull førte bare underordnede gehalter og viser at forekomsten er svært begrenset i strøkretningen.

I forekomst A ble det utført boring dels for å fastlegge malmforrådet og dels i direkte tilknytting til røskearbeidene. 5 AX hull: 4B, 6A, 10A, 12B og 14A ble boret langs N-S koordinatene 6000 og skjærer malmsonen 20-40 m under dagen. Det viser, i likhet med tidligere boring, at mektighet og gehalt øker i forekomsten fra syd mot nord og grenser imot profil 16. I 14A er mektigheten nærmere 20 m. I forbindelse med røskearbeidene (se § 6. 5) ble det boret en mengde hull av ca. 2 meters lengde i både EX (22 mm) og AX (32 mm) dimensjon, totalt 223,49 m EX og 249,88 m AX. For stoffmateriale ble det boret 4 korte BX hull (42 mm kjernediameter) i den nordlige ende av forekomsten, totalt 59,25 m.

Lengre syd ble det boret et hull, S64A, i vestsjenkelen hvor det kan ses rustdannelse i en blotning av lys bergart i bekken. Sulfid-mineralisering ble ikke truffet.

Totalt ble det av GM boret 1288,42 m i Bidjovaggefeltet. Inklusive 285,90 m boret i Suovrarappat (se § 6. 8) er antall meter boret av GM i trakten i 1958 1574,32 m. Totalt kjernetap i GM's ordinære hull i Bidjovaggefeltet (alle AX) var bare 2.4 %. (Kjernetap i 2-meters hullene er ikke beregnet, da de er boret i temmelig forvitret fjell.)

TABELL IV

LISTE OVER DIAMANTBORHULL - 1958 (forts.)

Hull betegnelse	Boret av	Felt	Dato påbegynt	Koordinater	Retning fall	Lengde	Merknad
Korthull	2	B				473,37	forekomst A
	2	B				59,25	prøvestuffer
500A	2	S	17/9	5000X - 5000Y	NV45	65,40	lokale koord.
500B	2	S	20/9	5000X - 5060Y	NV45	118,50	" "
492A	2	S	26/9	4920X - 5050Y	NV45	88,20	" "
462X	2	S	1/10	4620X - 4975Y	NV45	3,50	" "
462Y	2	S	1/10	4620X - 4976Y	NV45	10,30	" "

1 = Eriksen

B = Bidjovagge

2 = GM

S = Suovrarappat

6. 5 Dagundersøkelser i forekomst A. (17, 40, 41)

Borresultatene i Bidjovagge fra årene 1956 og 1957 viste at kobbermineraliseringen opptrer som mer eller mindre avgrensede forekomster i N-S gående bevegelsessoner. Da malmen er en breksjetype, er mineraliseringen langt fra homogen. Innenfor en forekomst kan mektighet og gehalt variere betraktelig. S120D f.eks. viste bra malm i 40 m langs hullet, men S120F, boret 40 m høyere i samme profil, viste bare litt underordnet mineralisering. 92E, boret nesten loddrett langs midten av malmsonen, viste i 1-meters prøver kobbergehalter som varierte fra noen hundredels % til over 7 %. Oppboring av en forekomst i den grad at det kunne muliggjøre en nøyaktig kartlegging av slike variasjoner og en nøyaktig malmberegning måtte anses som praktisk umulig.

Tidligere boring tydet også på et differensielt tap av kisminerale i forhold til bergarten i kjernene. Forskjellen i sprøhetsgrad mellom kobberkis og fels er meget stor. Der hvor kjernetapet i malmen er stort er det nærliggende å tro at det har vært et differensielt tap av kobberkis. Selv der hvor kjernetapet i malm er lite, forekommer ofte brekk langs litt tykkere kobberkis-årer. Ved forsøk på å sette slike kjernebiter sammen igjen, er det oftest tydelig at en del av kisen manglet. Det vil si at borkjerneanalysene sannsynligvis viser kobbergehalter i underkant av det total kjernevinning ville ha gitt.

For å få inntrykk av malmens strukturelle opptreden, for å studere fordeling av gehalter og for å få nærmere rede på i hvilken grad borkjerneanalysene lavere enn fjellets innhold av kobber, ble det bestemt å foreta større blotningsarbeider i en av forekomstene. Forekomst A egnet seg best på grunn av liten overdekning og at vann ikke skapte problemer for arbeidet.

Professor Arne Hofseth ble 29.3.1958 knyttet til undersøkelsen som konsulent med henblikk på prøvetakningsarbeidene. (Hofseth har siden fortsatt som teknisk konsulent for KK da spørsmålet om produksjonsdrift nærmet seg.) Etter inngående drøftelser leverte professor Hofseth den 14.5. en uttalelse hvor følgende arbeider ble foreslått:

- 1) Avrømning av løsmateriale og forvitret fjell etter profillinjer med innbyrdes avstander i første omgang av 20 m.
- 2) Sprengning av prøver med korte hull langs 2-3 av disse profiler.

- 3) Forsøk med Holman Dryductor utstyr for samling av støvprøver i samme profiler.
- 4) Sammenligning av punkt 2 og 3 for bestemmelse av de videre skritt i arbeidene, d.v.s. hvilken av prøvetakningsmetodene som skulle brukes i profilene fra 40N til 120N med innbyrdes avstand 5 eller 10 m.

Til gjennomføring av disse arbeider ble Nils Hald, feltassistent i 1957, engasjert. Arbeidene tok han som sin diplomoppgave ved NTH.

Gjennomføringen av programmet ble endret noe fra forslaget etter hvert som arbeidene gikk frem og nye opplysninger kom for dagen. Summarisk foregikk arbeidene på følgende måte:

- 1) Løsdekket, som besto av kantede, frostsuttede felsblokker og jord ble fjernet fra en del av malmens utgående. Da malmbergarten viste seg å være temmelig forvitret, ble også ca. 1 m fjell fjernet. Arbeidet ble større enn ventet. En D-6 Caterpillar bulldozer ble leiet fra Kautokeino. Under hard påkjenning greide den oppgaven på 3 uker med 3 skift/døgn, men uten å nå friskt fjell. På grunn av tidsbegrensning og fordi traktoren måtte returnere, ble prøvetakningsarbeidene satt igang uten videre fjerning av fjell.
- 2) Malmsonen ble spylt og profiler ble stukket ut for hver 10. m fra og med P-4 til og med P-12. I hvert profil boret GM en serie diamantborhull ca. 30° fra horisontalen og med lengde vanligvis vel 2 m. På hvert borpunkt ble det boret to parallelle hull, ett med EX- og ett med AX-dimensjon.
- 3) I de samme profiler ble det tatt grøfteprøver, som omfattet diamantborhullene, av størrelse 0,5 m i profilretning, 0,5 m bred og 0,8 m dyp. Grøfteprøvene ble grovknust og splittet ned til ca. 3 kgs. prøver.
- 4) Ca. 15 tonn malm av typen kobberkis-svovelkis i fels fra P-9 ble sendt til Trondheim for oppredningsforsøk ved Oppredningslaboratoriet, NTH.
- 5) Diverse andre røskninger i andre observerte mineraliseringer i området ble utført i mindre målestokk.

Opprinnelig var det ikke meningen å foreta diamantboring i så stor utstrekning da en del av prøvetakningen skulle utføres med Holman Dryductor-utstyret. Men dette utstyr som er beregnet på tørt fjell, viste

seg å være totalt uegnet til boring under de forhold som er i Bidjovagge. Ved litt fuktighet pakkes slammet i avsugningsløpet og borstangen kjøres fast. Det ble vanskelig å oppnå effekt under selv de beste forhold da fjellet så å si alltid fører noe vann. Bare 15 støvprøver ble tatt.

De bearbeidede resultater ble 23.10.1958 overlevert i form av en rapport (kopi av diplomavhandlingen) som besto av en beskrivelse av arbeidenes forløp og det utstyret som ble brukt. Rapporten sluttet med en statistisk behandling av dataene og en malmberegning for forekomstene A, B og C. Nedenstående oppstilling viser Halds beregningstall i forhold til KK's tall.

	Hald		KK	
	tonn	%	tonn	%
A	276.000	1,96	271.000	2,34
B	168.000	2,20	253.000	1,83
C	815.000	2,07	896.000	2,08
Sum	1.259.000	2,07	1.420.000	2,09

Sammenligningsgrunnlaget er ikke helt det samme da Hald innregner en viss ekstrapolasjon av de oppborede malmpartier mot nord og syd som ikke inngår i KK's beregninger. Til tross for dette er Halds tonnasetall gjennomgående noe lavere enn de KK er kommet frem til.

Halds statistiske behandling består av: Forsøk på å få analysetallene fra røskene til å danne en Gauss-kurve, utregning av en faktor som uttrykker regelmessighet i gehaltfordeling, og utregning av det teoretiske gjennomsnitt ved binomisk fordeling i sammenligning med det aritmetiske middel. Referansen H.J. de Wijs: Statistics of ore distribution. Geologi en Mijnbouw. nov. 1951 og jan 1953 lå i stor utstrekning til grunn for denne behandling. Da det største antall prøver lå i gruppen 0 - 0,5 % ble forsøket med Gausskurven ikke vellykket, selv om marginale gealter i heng og ligg ble sløffet. En faktor som uttrykker spredning i gehaltene i forekomst A ble utregnet til 0,282. Dette tall kan sammenlignes med tallet for regelmessige sedimentære forekomster som ligger under 0,1, for vanlige hydrotermale forekomster som ligger fra 0,15 til 0,25 og for gullførende ganger som ligger på 0,4. Det teoretiske gjennom-

snitt for binomisk fordeling ble utregnet til 1,51 % Cu i motsetning til det aritmetiske middel på 1,87 % Cu. Tallet er imidlertid av tvilsom betydning, da analysetallene ikke har en binomisk fordeling.

6. 6 Geologisk kartlegging i Bidjovagge (43, 44)

Det ble gjort avtale med Paul Paulsen, feltassistent i 1957, at han, etter et opphold ved Rana Gruber A/S i forbindelse med sitt diplomarbeid, skulle delta i de geologiske undersøkelser for KK. For å ha et mer detaljert geologisk kart over selve Bidjovaggefeltet ble området 1800S - 1800N, 200Ø - 1000Ø kartlagt av Paulsen i målestokk 1:500. Ved fremstilling av det endelige kart, ble målestokken forminsket til 1:4000.

6. 7 Blokkleting. (45)

Se fig. 2.

22.7. - 15.8. ble det av Paulsen og Nåvik foretatt leting etter malm på østsiden av vassdraget Njivlleædno fra Hyolithussonen i nord til sydenden av Devkkisjavrrre i syd. Området var begrenset mot øst av Caravarre-bergartene. Dette område ble valgt til undersøkelsesfelt på grunn av at det der finnes en del tidligere anmeldelser som ser ut til å danne et kobbermineralisert strøk. En del mineraliseringer av ubetydelige dimensjoner ble funnet. 2 steder er imidlertid verd omtale.

Ca. 3 km syd for Hyolithussonen, ved Suovrarappat, ble det i fast fjell funnet en fels-grafittskifer-assosiasjon lik den i Bidjovagge og som viste seg å være kobbermineralisert. Bergartene sees i 2 blotninger og en mengde frostskutte blokker. Blokker fra dette sted er av isen strødd nordover i en vifte. Mineraliseringen er noe annerledes enn i Bidjovagge og består av svovelkis og yngre bornit og kobberkis. Bornit og kobberkis er også funnet som sprekkefylling i grønnstene i området omkring.

På vestsiden Njivlleroavve ble det funnet en kobberførende linse ca. 6 m lang og vel 1 m i maksimal bredde i assosiasjon med en kalkrik bergart og en magnetisk diabas. Ved senere mikroskopisk studie viste malmbergarten seg å bestå nesten utelukkende av albitlister og kobberkis. Funnstedet er tilsynelatende det samme som det som er anmeldt av H. Holmboe 7.3.1956 og fornyet av G. Holmboe 23.9.1958. Stedet er godt blottet, men ingenting tyder på at forekomsten har utstrekning av betydning. Det har vært foreslått slingramsmålinger rundt forekomsten,

men hittil er området ikke blitt nærmere undersøkt.

På veien ned fra feltet, den 15.8., brukte Paulsen noen timer for å se på blokkene ved Gæssemaras som er nevnt i Bolidens rapport. Paulsen uttaler i sin rapport at en nærmere undersøkelse i så overdekket terreng vil kreve en god del tid. Da hele grønnstensbeltet fra Devkkis til Kautokeino skulle undersøkes for malm i 1959, ble det ikke foretatt mer i Gæssemaras i 1958.

6. 8 Suovrarappat. (13, 14, 17, 45, 46)

Funnstedet ved Suovrarappat er en N-S gående stenur, vel 200 m lang, med felsblokker stort sett in situ. Ved østkanten av uren finnes 2 blotninger med 100 m's mellomrum, den nordlige av fels og den sydlige av fels og grafittskifer. Det var blokkene i nær tilknytning til disse blotninger som viste seg å føre kobbermineralisering av betydning, med den nordlige ansamling som den rikeste. Ut fra stenuren og 1 kilometer eller mer nordover strekker det seg en vifte med mineraliserte felsblokker. Da blokkene i uren ellers generelt viste seg å være svakt mineralisert, tydet det på at malmføringen her var av begrenset omfang. Området måtte imidlertid anses som et aktuelt undersøkelsesfelt da felsens utstrekning fra uren var ukjent på grunn av overdekning av myr og morene.

Det ble bestemt å foreta orienterende geofysiske målinger samt noen få orienterende borhull. Et stikningsnett ble lagt ut med basislinje NV-SØ. Den før omtalte nordlige blotning ble valgt som utgangspunkt og gitt koordinatene 5000X - 5000Y. Mellom ca. 1.8. og 20.8. ble det utført SP-målinger i området og resultatet viste en ganske oppbrukket anomali. Anomalien, som vesentlig skyldes grafittskifer, kan følges 300 m i NØ-retning fra funnstedet. SV for funnstedet svinger anomalien rundt til en Ø-V orientering og slutter ved et vann. 14. - 20. september ble det utført magnetiske målinger i området som viste at bergarten på begge sider av SP anomalien var magnetittførende. 17.9. begynte diamantboringen i Suovrarappat. Det første hull, SVR500A, boret under den nordlige ansamling av rike blokker, begynte i malm og ga en skjæring med 5.10 % Cu over 16 m. Det andre hull, SVR500B, var et dypere snitt i samme profil. Bare en tynn felssone med ubetydelig mineralisering ble truffet. Det tredje hull, SVR492A, ble boret under den sydlige malmblokkansamling. Bare en tynn felssone med svak kobbermineralisering ble truffet. I løpet av denne

tid ble det funnet en fels-blokk ca. 200 m lengere SV som ikke kunne stamme fra blokkområdet ved 5000X - 5000Y. Dette var et lovende tegn som tydet på muligheter for malmfunn andre steder langs anomalien. Det ble forsøkt 2 ganger å påsette et hull i anomaliens ombøyning (SVR462X og Y). Forsøkene ble imidlertid ikke vellykket og feltsesongen sluttet 5.10.

Resultatene fra undersøkelsene i Suovrarappat i 1958 viser at det er en påfallende likhet mellom dette felt og Bidjovaggefeltet. Da den regionale stupning rundt Suovra er mot syd, måtte strukturen være en antiklinal, en "dragfold", en "drag" langs en forkastning eller lignende. I foldens senter finnes det magnetisk eruptiv grønnsten. Deretter kommer lag av fels, grafittskifer og fels overlatt av eruptiv grønnsten. Ytterst finnes sedimentære, lite magnetiske grønnstener. Området er mindre metamorf enn Bidjovaggefeltet. Mineraliseringsforholdet Cu/Fe under malmdannelse er høyere enn i Bidjovagge.

6. 9 Geokjemi. (18)

I 1958 ble det innsamlet 4800 moreneprøver fra 10 km^2 vesentlig syd i Bidjovagges hovedfelt. Prøvene ble analysert på NH_4OH -løslig kobber. Fra områdene rundt Bidjovagge og Suovrarappat ble det tatt ca. 3000 bekkesedimentprøver over ca. 200 km^2 . Disse prøver ble analysert på tungmetaller (Blooms metode) og på kobber (Holmans metode). I tillegg ble Viscaria Alpina (en plante som ser ut til å trives i sulfidførende strøk) kartlagt i stikningsnettet 0 - 3000S, 0 - 1500Ø. Moreneprøver ble også tatt i forbindelse med arbeidene i forekomst A før avrømningen begynte. Prøvene er imidlertid ikke blitt analysert da mange av prøvepunktene, særlig over malmsonen, befant seg i ur.

6. 10 Geofysikk. (19, 47)

I tidsrommet 27.6. - 12.7. ble det utført seismiske målinger i feltet. Poenget var å skaffe opplysning om morenedyp der hvor boring skulle foretas. I strøket mellom områdene A og C ble det målt 3 profiler: 500S (600Ø - 1000Ø), 560S (600Ø - 1000Ø) og 800S (700Ø - 1000Ø). Overdekningen er stort sett i størrelsesorden 5 - 10 m. I østfeltet ble det målt 2 profiler: 2500N (2000Ø - 4000Ø) og 3000N (1700Ø - 2900Ø, 3500Ø - 4000Ø). Overdekningen varierer for det meste mellom 5 - 15 m, men i profil 2500N, ved 3500Ø, f.eks. er dybden 30 m.

I tidsrommet 22.6. - 30.9. ble det foretatt EM, SP og magnetiske målinger. Fra 1000S ble Bidjovaggeantiklinalen fulgt sydover til 5300S med EM målinger. Målingene ble utført så langt som til 1000V for å ta rede på vestantiklinalens sydlige fortsettelse. Målingene i vestfeltet ble trukket så langt nord som til 900N for å rette på eventuelle feil i målingene fra 1956. At borhull 0E ikke traff fels-grafittskifer i 1956 tydet på en slik feil. Det viste seg at kabelanlegget i 1956 lå for nært inn på vestantiklinalen for å kunne fastlegge dens nøyaktige posisjon i dypet. Målinger ut fra det nye anlegg, som lå 200 m lengere øst, tydet på at 1956-indikasjonen var noe forskjøvet og at antiklinaltoppen i nullprofilet ligger på 250V istedenfor 300V. Fortsettelsen av målingene sydover viste at indikasjonen fortsetter i dypet, stort sett langs N-S linjen 200V, og ble målt til ca. 4500S hvor den ser ut til å være litt grunnere. Da indikasjonen i dette strøk lå temmelig nært inn på kabelen, var det vanskelig å bestemme nøyaktig posisjon og dyp.

Fra et annet EM anlegg ble det lagt ut en ϕ -V orientert bane 3000S - 5000S, 2000V - 5500 ϕ . Østover fra Bidjovagge-antiklinalen ble det registrert en del svake, korte anomalier. Den eneste anomali som viste seg å være sterk ligger i området 3000S - 3700S, 2899 ϕ - 3000 ϕ . Vestenfor Bidjovaggeantiklinalen ble det registrert 2 ledende strøk ved siden av fortsettelsen av vestantiklinalen sydover. En sterk anomali ved Ioallotoaivve ser ut til å ligge mellom Bidjovaggeantiklinalen og den sydlige fortsettelse av vestantiklinalen. Langt vest (1500V - 1800V) ble grafittskifersonen som ligger ved granittgrensen registrert. Her er den delt opp i flere soner.

Bidjovaggeantiklinalens forløp sydover ble også kartlagt med SP målinger (2000S - 5300S). SP målinger ble foretatt 2 andre steder over EM indikasjoner: ved Ioallotoaivve og i området 3000S - 3700S, 2800 ϕ - 3000 ϕ .

Magnetiske målinger ble foretatt i profiler med 200 m mellomrom i området 1000S - 2000S, 200 ϕ - 1000 ϕ . Langt syd i feltet ble det målt 2 orienterende magnetiske profiler: 4500S, 1500 ϕ - 3000 ϕ og 5000S, 500 ϕ - 3000 ϕ .

SP og magnetiske målinger ble også utført i Suovrarappat (se § 6. 8).

6. 11 Flotasjonsprøver. (33, 36, 37, 48, 49, 50)

I 1958 ble det til Oppredningslaboratoriet, NTH, sendt 1 stor malmprøve og flere mindre prøver til oppredningsforsøk. Den store prøven ble tatt i forbindelse med røskearbeidene i forekomst A ved ca. 90N og var ment å representere en vanlig Bidjovaggemalm med kobberkis og svovelkis i fels. Man forsøkte å få så friskt materiale som mulig, men selv i de friskeste partier av den blottede malmsone fører sprekkene forvittringsprodukter og noen av disse substanser fulgte med prøven. For å kunne utføre kontinuerlige flotasjonsforsøk skulle størrelsen av prøven være min. 10-12 tonn og hvis mulig, så mye som 20 tonn. Prøvens gjennomsnittsgehalt var tenkt å ligge på ca. 2 %. Det viste seg imidlertid vanskelig å finne partier på 2 % og den uttatte prøve ble for rik. Vel 15 tonn malm ble sendt til NTH, hvor en del av den rikeste prøven ble sjaltet ut og flotasjonsforsøket ble endelig kjørt med ca. 10 tonn á 2,7 % Cu.

Av de mindre malmprøver ble 2 tatt fra Bidjovagge og 3 fra Suovrarappat.

Fra Bidjovagge:	ca. 100 kg kobberkis i grafittskifer,
	ca. 100 kg svovelkis i fels,
Fra Suovrarappat:	ca. 150 kg kobberkis i fels,
	ca. 150 kg kobberkis og bornitt i fels,
	ca. 150 kg svakere impregnasjon av kobberkis og bornitt i fels.

6. 12 Diverse. (28, 51)

25.1.1958 ble det av Widerøe's Flyveselskap og Polarfly A/S levert 2 kartblad, M 1:1000, i sydlig fortsettelse av de tidligere kart så langt som flybildegrunnlaget tillot, altså til ca. 1600S.

21.-22. august flyfotograferte Widerøe i målestokk 1:20 000 et større område i Vestfinnmark. Denne fotografering, serie 2033, sammen med serie 818 fra 1956, dekker området fra $69^{\circ}26' N$ til Finskegrensen og fra $11^{\circ}30' \phi$ til $12^{\circ}53' \phi$, som er størsteparten av Vestfinnmarks grønnstensbelte. Flybildene har vært karteringsgrunnlaget for de regionale malmletingsarbeider utført i trakten i 1959 og 1960.

Fra 1958 er det tatt en mengde bilder fra feltarbeidene for å gi en visuell oversikt over Bidjovaggeundersøkelsens utvikling.

2
1°30' 2
10510 21

I brev av 4., 25. og 28. august og 27. oktober ble det gjort totalt 10 anmeldelser fra Suovrarappat og 1 anmeldelse fra østsiden av Njivllejavrrre til lensmannen i Kautokeino. 28. august ble det gjort 2 mutinger i Suovra, 1 på hver av de før omtalte felsblotninger (§6. 8).

Utvalget for KKSU hadde møte i feltet 26.-28.8. og i den anledning besøkte alle (unntatt fylkesmann Peder Holt) Suovrarappat. Bergmester Vasshaug og lensmann Dahl, som også var på besøk i denne tiden, ble med på turen. 12.-19.7. var professor Hofseth i feltet for å påse igangsettelsen av arbeidene i forekomst A. Professor Bugge var i feltet 5.-9.8. for å orientere seg nærmere angående de geologiske forhold og for å se de siste undersøkelsesresultater. Konsul Holmboe besøkte feltet en gang i 1958.

6. 13 Ikke faglig virksomhet.

Ivar Hauge påtok seg i 1958, som i de foregående år, transporten til feltet. Kontrakten som ble undertegnet i mars s.å. hadde følgende grunnsetser:

Vintertransport med Muskeg traktor - pris pr. utkjørt km:	kr. 3,-
Transport i feltsesongen med Muskeg traktor m/tilhenger	
- pris pr. kjørt time :	kr. 33,-
etter timeteller på kjøretøyet.	
Biltransport Kautokeino - Oaivos - pris pr. tur/retur :	kr. 40,-
Båttransport med Arendalssnekke og elvebåt - dagspris:	kr. 48,-
pris pr. $\frac{1}{2}$ time: kr.3,-	
pris pr. km: kr.1,75 (arendalssnekke)	
" 1,- (elvebåter)	

31.7. ble det inngått en avtale med GM om å få benytte GM's Muskeg når den var ledig, til en leie av kr. 35,- pr. time og kr. 45,- pr. time med tilhenger.

Vårløsningen i Finnmark i 1958 kom uvanlig sent. Stuorajavrre ble ikke isfritt før 27.6. og veien mellom Alta og Kautokeino kunne ikke trafikeres med lastebil før ca. 7.7. For å få startet feltsesongen ble Widerøe engasjert til å flyfrakte personale fra Alta, eventuelt fra Kautokeino, til Devkkisjavrrre som, på grunn av strømføring, var fritt for is. Ialt ble det med Norseman fly fløyet ca. 40 timer.

Hofstad, Evensen og 3 borere kom til feltet 11.6. Det øvrige bormannskap (15 mann), Mathiesen og andre ankom 23.6.

Til snerydding i leiren ved sesongens start, og senere til blotningsarbeid i forekomst A samt veiarbeid mellom Bidjovagge og Devkkis, ble J.M.K. Hætha med sin Fordson Major bulldozer engasjert á kr. 35,- pr. time. Hæthas bulldozer viste seg å være uegnet til dette blotningsarbeid. O Øverly og K. Hætha med deres Caterpillar D-6 bulldozer gjennomførte oppgaven. Noen dager ble den også brukt på veiarbeid. Ialt ble det kjørt 523 timer til en timepris av kr. 70,-.

Transporttjenesten i 1958 var stort sett god, men noe i underkant av behovet. Da veien til Devkkis begynte å bli bra, viste det seg at traktor var mer egnet enn Muskeg på slik vei. Muskeg får stor slitasje på sommerføre og krever mye vedlikehold. Den trenger også mer og dyrere brennstoff enn traktor. Bruk av Muskeg ble derfor så mye som mulig begrenset til kjøring i terreng som ikke kan beferdes med traktor. På grunn av mangel på reservedeler sto traktoren i en periode av flere uker.

Til Paulsens og Nåviks bruk på Njivlleædno, som er farbar over store strekninger, ble det kjøpt en 10' plastjolle. På denne ble det nyttet en påhengsmotor som var kjøpt i 1956.

I 1958 overtok KK messedriften. Stuert A. Tiller ble ansatt som ansvarshavende for hele forpleiningsvirksomheten fra proviantbestillingen til selve matlagingen. Messedrift i egen regi basert på erfaren stuert viste seg å være i prinsipp gunstig og kostholdet var betydelig bedre enn i 1957. Messen ble drevet i totalt 122 dager med et gjennomsnittlig belegg på 58,6 personer. Maksimum belegg var ca. 90 personer. Kostøre pr. døgn inklusive lønninger til kjøkkenpersonalet var kr. 12,04.

Ingen nye hus ble oppsatt i leiren i 1958, men leirens kapasitet ble fullt utnyttet. Sydenden av kontorbrakken ble innredet til innkvartering ved siden av å være tegnerom. Da belegget oversteg leirens kapasitet, måtte man ta i bruk telt.

Kjernebatterier (200 stk. á kr. 26,50 og 362 stk. á kr. 27,75) ble levert av Ole Østlyngen, Alta.

Fra Standard Telefon og Kabelfabrik A/S ble det kjøpt 2 stk. VHF radiostasjoner type N-16E-30DY og som ble koblet til rikstelefonnettet i Kautokeino. Radioutstyret ble betalt med kr. 15.000,-. Representanter fra selskapet var i feltet og monterte settene. Under konstant

ettersyn ved elektrostudent Noodt ble det oppnådd meget god forbindelse mesteparten av sommeren. Etter at Noodt reiste den 14.8., sviktet radioforbindelsen og det ble ikke oppnådd skikkelig forbindelse igjen resten av sesongen. Til reservebruk beholdt KK heimevernssettene som var lånt i 1956.

Som kontaktmann og ekspeditør i Kautokeino ble fru Hauge ansatt mot en godtgjørelse av kr. 500,- pr. mnd.

Da boringen i Suovrarappat varte til i begynnelsen av oktober, ble sesongen slutt noe senere enn vanlig. Hofstad reiste som siste mann fra feltet 10.10.

6. 14 Vurdering av årets undersøkelser.

Tettere boring av forekomstene A og B viste at malmen i begge tilfeller var nokså begrenset. Forekomst A strekker seg fra 0 til ca. 160N, hvor den slutter mot en tektonisk grense. Malmgangen, som er smalest i 0-profilet, utvider seg nordover til den slutter henimot P-16. Det nordligste hull boret i malm, 14A, ga 2,14 % Cu over 21,5 m. Forekomstens dyp, som ser ut til å være mindre enn hundre meter i den sydlige enden, antas å være dypere i den nordlige enden.

Forekomst B viste seg å ha en utstrekning i dagen av ca. 60 m. Den ble fulgt med loddhull til et dyp av 96 m hvor hullet gikk ut av malmens ligg. Forløpet av denne malmlinse videre mot dypet var ukjent.

Boring i forekomst C konstaterte at denne var størst av de tre forekomster. Med den brede malmskjæringen i S120D måtte malmens strøklengde være minst 160 m. Det ikke fullførte hull, S112D, skar den østlige malmsone på 170 m's dyp. S112C som ble drevet inn i grønnsten, skar en meget rik østlig sone og en 33 m bred vestlig sone med vekslende gehalter. På grunn av disse 1958-skjæringer i forekomst C, så Bidjovaggefeltet mer lovende ut på slutten av denne sesong enn det hadde gjort tidligere. Da ingenting tydet på at S112C stort sett skulle avgrense malmens dyp i den østlige sone, ble forekomst C ansett for å kunne ha utstrekning mot dypet.

Vestfeltet i Bidjovagge ble foreløpig oppgitt da det så ut til å føre bare underordnede kobbergehalter. Østfeltet ble også oppgitt. Feltet sydover og nordover i fortsettelse av Bidjovaggeantiklinalen var enda ikke undersøkt med diamantboring.

Selv om mineraliseringen ved funnstedet i Suovrarappat så ut til å være nokså begrenset, måtte feltet anses som lovende. Fels-grafitt-skifer assosiasjonen, som antas å være stratigrafisk den samme som i Bidjovagge, ser ut til å ha vært en regional avsetning. Den ser også ut til å være av god ledetråd i malmletingen da den følges av breksiering og sulfidmineraliseringen. På grunn av dette måtte feltet mellom østfeltet og Suovrarappat, som er nesten fullstendig overdekket, også anses verd nærmere undersøkelse.

Malmfunnet i Suovra førte til at malmletingsprogrammet, påbegynt i 1958, ble utvidet til å dekke et større område i 1959.

6. 15 Vinterarbeid. (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44)

Bearbeidelsen av de oppsamlede geokjemiske data og analyseringen av borkjernene på kobber og andre bestandeler ble i løpet av vinteren utført av SR. Bearbeidelsen av de geofysiske målinger fra Bidjovagge og Suovrarappat ble utført ved GM. Sommeren 1959 ble et kontinuerlig flotasjonsforsøk utført på ca. 10 tonn Bidjovaggemalm tatt fra forekomst A i 1958. Tynnslip og planslip ble laget ved Geologisk institutt, NTH. Paulsen leverte en rapport over sin malmleting på østsiden av Njivlleædno.

Ved KK's kontor i Trondheim ble det utført følgende arbeider:

- 1) Et detaljert geologisk blotningskart ble laget på basis av sommerens kartlegging såvel som tidligere karteringer.
- 2) Det ble utarbeidet en malmberegning for forekomstene A, B og C.
(Sammendrag av KK's og Halds beregninger er satt opp under § 6. 5.)
- 3) Det ble utarbeidet en geologisk rapport over Bidjovagges geologi datert 6.5.1959.
- 4) Mikroskopering og geologiske undersøkelser.
- 5) Avvikelsesprofiler, analyseprofiler og sammensatte profiler ble, i likhet med tidligere år, tegnet opp for årets boring.
- 6) Planer ble lagt for 1959-sesongen i Bidjovagge.
- 7) Planer ble lagt for undersøkelsen av Suovrarappat i 1959.
- 8) Planer ble lagt for en regional malmleting i 1959 av den del av grønnstensbeltet vestfor Čaravarre og nord for Kautokeino.

SESONGEN 1959.

7. 1 Retningslinjer for sesongen 1959.

Under Utvalgsmøtet i feltet 26. - 28. august 1958, ble det besluttet å foreslå en fortsettelse av undersøkelsesarbeidene i 1959 etter følgende linjer:

- a) Boring av dype hull i S112-området for videre forfølgning av malmen mot dypet og langs strøket.
- b) Fortsatte undersøkelser i Suovrarappat.
- c) Gjennomføring av prospektering i den østlige del av grønnstensområdet nord for Stuorajavrre.

I løpet av vinteren ble disse punkter utviklet og detaljerte planer ble lagt opp.

Da det ble ansett som nødvendig å øke malmforrådet for å oppnå en rentabel bergverksdrift i Bidjovagge, var det rimelig å undersøke malmens forløp mot dypet i forekomst C. I forslaget til diamantboring ble det foreslått 8 hull i forekomst C, fra 170 til 450 m i lengde, fortsettelse av et hull påbegynt i 1958, 2 borhull lengere syd langs indikasjonens forløp samt 500 m til disposisjon - tilsammen 3000 m. I tillegg ble det regnet med en reserve på 1000 m.

I Suovrarappat ble det foreslått 5 hull á 100 m i første omgang og 1000 m til disposisjon - totalt 1500 m. I tillegg ble det regnet med en reserve på 500 m. Her skulle det, foruten boring, drives geofysiske målinger, geologisk kartlegging og plotting av malmblokker i feltet.

For å kunne fastlegge en eventuell geologisk sammenheng mellom Suovrarappat og Bidjovagge, såvel som å kunne fastlegge muligheter for malmdannelse utenfor det allerede undersøkte område i Suovra, måtte geofysiske målinger foretas over et større område. Det ble derfor bestemt å utvide Bidjovagges stikningsnett til også å dekke Suovrarappat og samtidig foreta EM målinger mellom østfeltet og Suovra. Da en del av dette mellomliggende område består av myr og elv, måtte målingene utføres på vinterføre, i hvert fall så langt som til østsiden av Njivlleædno.

Videre ble det for 1959 vedtatt å utvide det regionale malmlettingsprogram. Undersøkelsesfeltet ble avgrenset til området fra litt nord for Devkkis til Kautokeinoelven og fra granittgrensen til Caravarre-berg-

artene. Dette grønnstensbelte inneholder tidligere skjerp og svarer i grove trekk til Bolidens omsøkte konsesjonsområde.

Ved siden av blokkletingen skulle SR drive geokjemi med prøvetaking av bekkersedimenter i det samme området. Flymålinger, magnetiske og EM, skulle utføres av GM over stort sett det samme grønnstensbeltet med fortsettelse syd til finskegrensen.

Ifølge rapport for 2. kvartal 1959 til Industridepartementet ble undersøkelsesarbeidene og ansvaret delt slik: "Undersøkelsesprogrammet i 1959 er fordelt mellom Kautokeino Kobberfelter og institusjonene NGU, GM og SR. KKSU vil forestå alle undersøkelser i Bidjovagge og ha ledelsen for undersøkelsen i Suovrarappat, som blir å utføre av GM. Blokkletingen i grønnstensområdet rundt Stuorajavrre og det vesentlige av transporten vil også forestås av KKSU. Råstofflaboratoriet vil foruten behandling og analysering av prøver også utføre en regional geokjemisk prospektering over samme området som blokkletingen. Syd for Kautokeino vil NGU fortsette den geologiske kartlegging med henblikk på å få et fullstendig geologisk kart i 1:250 000 over indre deler av Finnmark."

For å stimulere almenhetens interesse for malm og malminn skulle et program med premiering av funn i Kautokeino herred settes igang.

7. 2 Feltassistenter.

Som assistenter for sommeren ble det engasjert 2 elektrostudenter fra NTH, avd. sterkstrøm. O. Østby, som var verdig med 3. årskurs, ble knyttet til virksomheten i Bidjovagge som generell medhjelper. B. Falk Pettersen, som var ferdig med 1. årskurs, ble knyttet til GM og ble opplært til å utføre SP målinger.

7. 3 Diamantboring (SDBAB). (13, 14, 15, 17, 52, 53, 54)

Se fig. 9 og tabell V.

I 1959 kunne ikke Eriksen lenger utsette sine forpliktelser overfor A/S Sydvaranger, og boringen måtte nå drives enten i egen regi eller settes ut til annen entreprenør. Det ble ansett som upraktisk å opprette en egen boravdelingen innenfor KKSU. Det ble gjort forespørsler angående diamantboring i Bidjovagge i 1959 til følgende selskaper: Fangel & Co. A/S, A/S Norsk Bergverk, A/S Bjørkaasen Gruver (Ofoten) og Svenska Diamant-

bergborrnings AB. Det ble mottatt positive svar med anbud fra de 3 sistnevnte. Etter grundig overveielse ble det vedtatt å la SDBAB utføre oppdraget, ikke minst på grunn av deres erfaring i boring av dype hull.

Under forhandlingene ble det av SDBAB foreslått at de skulle utføre hele borprogrammet med 1 stk. XH-90 Craelius bormaskin. Da KK anså kapasiteten for liten til å få gjennomført programmet, stilte selskapet også en bormaskin, type XFH-60, til disposisjon. Kontrakt mellom SDBAB og KK ble undertegnet ved årsskiftet. SDBAB's honorar for oppdraget var basert på en form for "cost plus" beregning. Alle hull skulle ha en slutt-diameter på 46 mm, d.v.s. en kjernediameter på 32 mm. Kontrakten var basert på hull av maksimum 550 m og antall bormeter var beregnet til 3000 m. 19.3. stilte SDBAB ytterligere en maskin (XHC-60) til disposisjon slik at KK, hvis det ble ønskelig, kunne få utført 4000 m boring for å komme i samsvar med borprogrammet.

I april ble utstyret fraktet på vinterføre inn til feltet via Kare-suando. I motsetning til de 3 foregående år skulle 1959-sesongen begynne før vårløsningen for å vinne tid. Vårløsningen på Cascias kom like etter at borskurene var satt opp og mannskapet var ankommet til feltet.

Boringen kom igang 11.5. Det første hull var en fortsettelse av S112D, der man forrige år hadde mistet en del av rørstrengen. Hullet ble opprømmet til 150 m dyp eller til øverste ende av den tapte borstreng. En avvikelseskule ble satt inn og hullet ble fortsatt på ordinær måte parallelt det gamle blokkerte hull ned til 397,87 m's dyp. Den østlige malmsone ble skåret, men den vestlige sone viste seg ikke å gå så dypt. Et dypere snitt, S112E, traff rassonen, som hadde forårsaket vanskelighetene i S112D, på et vertikalt dyp av 380 m og hullet måtte oppgis. S112F, boret fra vestsiden av sjenkelen imot øst, skar den østlige sone på 310 m's vertikalt dyp, men viste bare underordnet mineralisering. Horisontal avvikelse forårsaket imidlertid at skjæringen i dette dyp egentlig fant sted i profil S107. S112F, som skar bare ca. 50 m under den vestlige malmsone i S112C, viste ikke antydning til kobbermineralisering.

To 40-m's mellomprofiler, S116 og S108, ble boret for å få flere data for en malmberegning. (Borhull S108A ble boret i 1958.) S116A viste seg å være det rikeste hull boret i Bidjovaggefeltet. Det ble skåret mineralisering med 2,92 % Cu over 50,15 m langs hullet. Et dypere snitt, S116B, viste imidlertid bare underordnede gehalter. I S108B

finnes bare den østlige malmsone, som også er noe underordnet i dette dyp.

For å få en dyp skjæring i profil S120, ble S120G boret fra øst. Hullet traff samme rassone som S112D og S112E og måtte oppgis. S120H, boret fra vest, skar bare en smal sone med underordnet mineralisering. Et dypt snitt i profil S128, S128C, skar en sone med 1,04 % Cu over 6,5 m på 200 m's vertikalt dyp, hvor grunnere hull fra tidligere år bare viste spor av kobber.

Det ble også boret et hull i forbindelse med hver av forekomstene A og B. 16D ble boret for å undersøke det geologiske forhold i den tektonisk forstyrrede nordende av forekomst A, såvel som å påvise eventuell kobbermineralisering. Hullet viste at østsjenkelen i dette profil var delt i to. Den vestlige del blir tilsynelatende smalere i dypet. (Hullets avvikelse utgjør 45 m mot nord i bunnen.) Den østlige del, truffet såvidt i 16B, utvides i dypet med kraftig magnetikismineralisering og med underordnet, men lovende kobberinnhold. 92G ble boret i den hensikt å skjære en eventuell fortsettelse av malmsonen i forekomst B i dypet. Hullet skar imidlertid bare en tynn sone med fels uten kobbermineralisering i vel 200 m's dyp, noe som viser at forekomsten kiler ut et sted mellom 100 og 200 m i dypet.

S68A ble boret i den tykke grafittskifer-benken i østsjenkelen mellom A og C, da EM anomalien der er en del oppdelt og da S80A, boret i 1958, viste en underordnet men lovende sone med kobbermineralisering. Hullet viste bare svake gehalter.

Boringen i 1959 ble for det meste drevet med 6 8-timers skift/døgn. I en periode hvor man lå etter tidsprogrammet på grunn av at boringen gikk senere enn ventet, ble det drevet med 6 12-timers skift/døgn uten ekstra utgifter for KK. I 1959 ble det av SDBAB totalt boret 3637,98 m (+ 150 m opprømming i S112D) fordelt på 12 hull. Med alle hull medregnet ble det gjennomsnittlig boret 4,5 m/skift. Kjernetapet var lite - gjennomsnittlig bare 0,6 % totalt og under det registrerbare i malm. S112E og S120G som egentlig var bomhull er her regnet med som ordinære hull. Borrapportene tillater ikke beregning av boreffekter.

Boringen sluttet 26.9.

7. 4 Kiling av hull og avvikelsesmålinger. (54, 55)

Tidlig i 1959 begynte man å undersøke om det var praktisk å forsøke å oppnå flere malmskjæringer ved kiling i såvidt dype hull som de

det var tale om for kommende sesong. Man kjente til at konvensjonell kiling bare gir ca. $1\frac{1}{2}^0$ avvik pr. kile, men KK bestemte seg for å undersøke mulighetene.

Den 4. - 6. mars besøkte Paulsen og Mathiesen Fosdalens Bergverks-Aktieselskab i Malm, som har erfaring med boring av dype hull og som har praktisert hull-kiling. De fikk iaktta boringen og fikk også anledning til å diskutere boring av dype hull og spesielt kiling av hull. Fosdalen bruker Longyear bormaskiner med "wireline" utstyr. Det var imponerende å se hvor raskt og effektivt wireline-utstyret virket. Kileutstyret som ble brukt ved Fosdalen ble vist frem og forklart. Utstyret er laget på stedet, og prinsippet er basert på Hall-Rowe metoden (Peele, Mining Engineers' Handbook, 3rd. edition, 1948 § 9-34). Deres erfaring skriver seg fra et ca. 500 m hull hvor kiling ga 2 malmskjæringer bare 20 m fra hverandre. SDBAB ble også omtalt, da børselskapet hadde utført diamantboring og avvikelsesmålinger i Fosdalen. Deres boring viste seg å gå sent og de elektriske avvikelsesmålinger viste seg ikke å kunne gjennomføres på grunn av strømoeverledninger.

Den 13. - 18. mars besøkte Paulsen og Mathiesen SDBAB i Stockholm for å diskutere forskjellige faser av sommerens boring samt kiling av hull og avvikelsesmålinger. De ble vist selskapets kileutstyr, som er deres egen konstruksjon. Avvikelsen er her også ca. $1\frac{1}{2}^0$ pr. kile, men det er den fordel at kilen kan tas opp etter bruk. Det ble ikke ansett som praktisk ved kiling å forsøke å oppnå flere malmskjæringer fra et borhull i så korte hull som det var tale om i Bidjovagge. Derimot ble man enige om å forsøke på forskjellige måter å fremheve den naturlige oppadbøyning av borhull, slik at man muligens kunne oppnå flere malmsnitt med minimal bruk av kiler. I borhull S112D måtte det brukes kile for å komme forbi rørstrengen som ble satt fast i hullet i 1958.

Under borsesongen ble det imidlertid gjort lite for å få hullene til å bøye seg oppad og det ble ikke gjort forsøk på å få flere malmsnitt fra samme hull. Dette skyldtes at boringen bød på forskjellige vanskeligheter, men mest fordi malmen viste seg ikke å gå i dypet. Bare en kile ble brukt i borhull S112D.

Til avvikelsesmålinger i borhull, som er et meget viktig ledd i boringen av dype hull, ble det bestemt å leie Craelius elektromagnetisk avvikelsesmåleutstyr av SDBAB. Under oppholdet i Sverige reiste Paulsen

og Mathiesen til Bispeberg hvor SDBAB holdt på å utføre avvikelsesmålinger med det omtalte utstyr. Etter å ha fått iaktta utstyret i bruk i en dag, reiste Mathiesen tilbake til Stockholm for å diskutere videre noen punkter og i den anledning ble han vist SDBAB's anlegg for produksjon av bormaskiner. Paulsen ble i Bispeberg i ca. en uke og deretter noen dager i Stockholm for å sette seg inn i betjeningen av måleutstyret, da det var han som skulle utføre målingene i Bidjovagge.

I 1959 ble alle hull unntatt S68A og S112D målt elektromagnetisk. Utstyret ble levert med 600 m rør. Alt var nytt unntatt ca. halvparten av rørene. Leien kom på Sv.kr. 3000,- pr. mnd. for den tid borsesongen varte. Det viste seg at måleutstyret er mere elegant i teori enn i praksis. Ofte var det vanskelig å oppnå skikkelig kontakt mellom ledningskontaktene i rørene, og en ulempe av avgjørende betydning var at overledning mellom kontaktene forårsaket at man ikke fikk målt de dypeste hull til bunns. Av 9 målte hull var det umulig å ferdigmåle 5. Målingene nådde dypest, 328 m, i borhull S120H. I 16D fikk man ikke målt dypere enn til 242 m. Målingene viste seg også å være tidkrevende, særlig hvis man regner med de vanskeligheter som oppsto.

Til tross for visse fordeler, som hurtig utregning av avvikelsen, må man si at dette utstyr ser ut til å egne seg dårlig for dyphullsmåling i Bidjovagge.

7. 5 Diamantboring (GM). (13, 14, 15, 17, 53, 56)

Se fig. 7, 8 og 9 og tabell V.

I tidsrommet 17.8 - 29.9. ble det av GM utført mindre supplerende boring av stort sett korte hull forskjellige steder i feltet. En av Rana-maskinene ble benyttet og boringen ble drevet med 3 skift/døgn.

140B ble boret gjennom den samme indikasjon som 156 A fra 1956. Da GM's anomali i dette strøk viste seg å være noe forskjøvet fra Bolidens anomali som var basis for plassering av 156A, var det mulig at hullet ikke hadde nådd årsaken for indikasjonen. 140B - som 156A, viste at indikasjonen skyldes svovelkis i grønnsten.

I forekomst C ble S120F, påbegynt i 1958, forlenget inn i grønnsten uten å treffe nevneverdig mineralisering. S172A og B ble boret gjennom et avbrudd i anomalien noe syd for forekomst C for å avsløre fjellets karakter der, og for å påvise eventuell mineralisering. Den østlige del av avbruddet

TABELL V

LISTE OVER DIAMANTBORHULL - 1959

Hull- betegnelse	Boret av	Felt	Dato påbegynt	Koordinater	Retning fall	Lengde	Merknad
S112D	3	B	11/5	1120S - 1040Ø	V 65	397,87	hullet kilt forl. fra 147,81
S116A	3	B	11/5	1160S - 940Ø	V 45	140,46	
S108B	3	B	30/5	1080S - 1000Ø	V 70	243,96	
S112E	3	B	3/6	1120S - 1120Ø	V 70	451,71	
S116B	3	B	18/6	1160S - 1000Ø	V 70	237,03	
S120G	3	B	3/7	1200S - 1080Ø	V 65	280,93	
16D	3	B	17/7	160N - 820Ø	V 55	338,76	
92G	3	B	27/7	920N - 700Ø	V 60	321,80	
S112F	3	B	27/7	1120S - 760Ø	Ø 65	454,00	
S120H	3	B	12/8	1200S - 720Ø	Ø 50	397,79	
S128C	3	B	28/8	1280S - 730Ø	Ø 60	378,32	
S68A	3	B	9/9	680S - 930Ø	Ø 45	143,49	
140B	2	B	17/8	1400N - 660Ø	V 45	71,10	
S172A	2	B	19/8	1720S - 1000Ø	V 45	199,05	
S172B	2	B	31/8	1720S - 890Ø	V 45	79,40	
S208B	2	B	5/9	2080S - 990Ø	V 45	75,60	forl. fra 85,00
S406A	2	B	11/9	4060S - 1400Ø	V 45	123,40	
S120F	2	B	17/9	1200S - 925Ø	V 45	133,30	
S430A	2	B	22/9	4300S - 1590Ø	V 45	116,75	
1-59	2	S	17/6	8780N - 7100Ø	N 45	101,85	
2-59	2	S	27/6	8804N - 6732Ø	NØ45	73,40	
3-59	2	S	1/7	9057N - 7555Ø	NV30	80,21	
4-59A	2	S	6/7	8850N - 7300Ø	NV45	30,09	
4-59B	2	S	10/7	8851N - 7300Ø	NV45	48,32	
5-59	2	S	20/7	8780N - 7360Ø	NV55	125,05	
6-59	2	S	25/7	8800N - 7015Ø	N 45	46,05	1958 koord.
7-59	2	S	29/7	8750N - 7015Ø	N 55	69,32	
8-59	2	S	1/8	5000X - 5018Y	NV45	67,10	
9-59	2	S	7/8	8890N - 7380Ø	N 45	58,80	
10-59	2	S	11/8	8965N - 7396Ø	NØ30	80,00	lokale koord.
G527A	2	G	6/10	5720N - 7140Ø	V 45	126,20	
G500A	2	G	14/10	5000N - 7190Ø	V 45	71,50	" "

2 = GM
3 = SDBAB

B = Bidjovagge
S = Suovrarappat
G = Gæsemaras

viste seg å være en forholdsvis smal felssone med 13,9 m sterk svovelkis-mineralisering, men bare med spor av kobber. Denne felssonen går over til å inkludere grafittskifer litt lengre syd (og muligens også i dypet i samme profil). I den vestlige del av avbruddet ble det skåret en forholdsvis smal umineralisert grafittskiferbenk.

S208B ble boret for å erstatte den ikke fullførte S208A fra 1958. Hullet viste grafittskifer med en smal felssone i hengen, men med lite kobber. Langt syd langs østsjenkelen ble det boret 2 hull der hvor sjenkelen viser tektonisk forstyrrelse. S406A traff bare grønnsten med en 1,3 m skarnsone med noe svovelkis og spor av kobber. S430A traff den vanlige assosiasjon av grafittskifer med fels i hengen og liggen, men viste bare spor av kobber.

Totalt ble det av GM i Bidjovagge i 1959 boret 713,60 m fordelt på 6 ordinære hull og en forlengelse. Kjernetapet var gjennomsnittlig 1,0 %. Gjennomsnittlig ble det boret 6,0 m pr. skift med 1,1 m pr. opptak.

7. 6 Geofysikk i Suovrarappat. (57)

Da de geologiske forhold i Suovrarappat ligner meget på de i Bidjovagge, ble det overdekkede og ukjente område imellom ansett som lovende for nye malminn. Planen var å utvide stikningsnettet i Bidjovagge fra østfeltet nordøstover til også å omfatte Suovra og så foreta EM målinger i dette området. Da en del av dette området består av elv, myr og vann, måtte målingene ta til på vinterføre og de deler av målefeltet som lå i vassdragsnivå måtte måles før vårløsningen.

Arbeidene som ble utført for GM's regning kom igang ca. 1.4. På grunn av vårløsningen måtte målegjengen trekke seg bort fra Suovra 1.5., men de gjenopptok arbeidet 21.5. og fortsatte til 22.8. Et uregelmessig felt, 38,3 km² (se fig. 4 og 8) ble målt med ytre grenser 4000N-12000N, 4500Ø-11500Ø. Tiden tillot ikke videre målinger vestover og det finnes et udekket område mellom østfeltet og Suovrafeltet. Det ble ikke foretatt hverken SP eller magnetiske målinger i Suovrarappat i 1959.

7. 7 Diamantboring i Suovrarappat (GM). (58) og tabell V.

Diamantboringen i Suovrarappat i 1959 ble foretatt av GM og for institusjonens midler. Den ble gjennomført med en Rana maskin fra Bidjovagge og GM's borrhør. Sesongen tok til 17.6. og hadde til hensikt å under-

søke fels-grafittskiferbenkens fortsettelse ut fra funnstedet, som gjenspeilet i de geofysiske anomalier, og hullene ble fordelt langs anomalibuen. Boringen viste at felsen i anomalibuen fører soner med underordnet kobber-mineralisering, men intet tydet på at det fantes rikere mineralisering av forekomststørrelse østenfor det nordlige Čuovcajavrrer hvor anomalien forsvinner. Boringen ble derfor avsluttet 14.8. etter at bare halvparten av de foreslåtte bormetre var utført. Et påtenkt hull på vestsiden av vannet ble ikke boret på grunn av usikkerhet om morenetykkelsen der samt mangelfullt jordborutstyr.

Det ble i alt boret 10 ordinære hull og 1 bomhull, tilsammen 780,19 m i meget oppsprukket fjell. Da AX borrhørene ikke hadde kommet til feltet ved sesongens start, ble borhullene 1-3 og bomhull 4X boret i EX dimensjon. Borhull 4-10 ble boret i AX dimensjon. Gjennomsnittlig kjernetap var 4,5 %. Hullenes avvikelse ble ikke målt.

Til tross for at undersøkelsene ble stoppet tidlig i 1959, kan ikke Suovrafeltet avskrives som uten mulighet for malmfunn. I første rekke har området mellom anomalibuen og Njivlleædno krav på undersøkelse da det kan være en kile av sterk tektonikk. Området mellom Suovrarappat og østfeltet burde undersøkes nærmere. Andre områder, som nord for Suovrarappat f.eks., kan også by på muligheter.

7. 8 Geologisk kartlegging i Suovrarappat og omegn. (59, 60, 60a)

Som et ledd i undersøkelsen av Suovrafeltet ble det av H.P. Geis, GM, utført geologisk kartlegging. I selve Suovrarappat ble det konstruert et geologisk kart i målestokk 1:4000 over området 7800N-9800N, 5800Ø-8000Ø, samt et blokkart over samme området. Befaringer fra Hyolithussonen syd til Njivllejavrrer ga grunnlag for et geologisk oversiktskart samt beskrivelse av 3 lokale mineraliseringer: 2 km øst for Suovrarappat, på vestsiden av Suovrararra og på vestsiden av Njivlleroavve.

7. 9 Regional blokkleting. (51, 61, 62, 63)

Allerede ved slutten av sesongen 1958 ble det bestemt å fortsette blokkletingen i 1959 på en utvidet basis. Hvis mulig, skulle man forsøke å dekke grønnstensbeltet fra Hyolithussonen til Kautokeinoelven og fra granittgrensen til Čaravarre-bergartene. Området inneholder en del tidligere

skjerp og i grove trekk svarer det til Bolidens omsøkte konsesjonsområde. I området skulle det letes etter blokker og blotninger som kunne være til hjelp ved lokalisering av eventuelle forekomster, d.v.s. blokker av fels, grafittskifer og leukodiabas (albitt-karbonat) som bergarter med eller uten mineralisering, og andre bergarter dersom de viste mineralisering. Det skulle engasjeres hovedsakelig studenter som blokkletere og disse skulle gå i grupper på 2 og 2 ut fra en sentral leir.

Denne regionale blokkleting var av såpass stort omfang at ledelsen og bearbeidelsen ville kreve full beskjeftigelse av en geolog. Det var først på tale å engasjere midlertidig en kvalifisert person til dette og det ble gjort flere henvendelser, men til slutt ble det bestemt at GM skulle påta seg arbeidet. For det første hadde GM ledig kapasitet og for det andre var institusjonen interessert i å få erfaring i blokkleting som malmletingsmetode, en disiplin de ville få bruk for i følgende år. Malmletingen ble gjennomført ved et nært samarbeide mellom GM og KK.

Fra GM deltok geologene F. Skjærli (som leder) og T.H.Tan, preparant J. Staw og assistent R. Opdahl. I tillegg ble det av KK engasjert 11 blokkletere, vesentlig geologstudenter og vante fjellfolk. 1. juli kom arbeidet igang. Området ble delt opp i "teiger" med topografiske grenser (bekker, etc.) rundt en sentral leir som først ble lagt til Devkkis, senere ved utløpet av Devkkisædno og til slutt i Kautokeino. Blokkleterne dekket hver teig med ϕ -V profiler med 100 m's innbyrdes avstand. På trykte skjemaer påførtes hver blokk eller blotning med følgende data:

<u>Blotninger</u>	<u>Blokker</u>
1. Skisse	1. Transportert eller "in situ"
2. Dimensjon	2. Antall blokker - areal
3. Bergartstype	3. Størrelse
4. Strøk og fall	4. Rundingsgrad
5. Malmens opptreden	5. Bergartstype
6. Mineralisering	6. Malmens opptreden
7. Forvitningsgrad	7. Mineralisering
8. Antall prøver	8. Antall prøver

I tillegg ble det notert diverse andre ting som kunne tenkes å ha betydning (f.eks. skuringsstriper). Som basis for arbeidet ble flyfotoserien 2033 benyttet.

Totalt ble det undersøkt ca. 850-900 km². Mineraliserte blokker viste seg å være forholdsvis hyppige i det undersøkte området, særlig langs østsiden av vassdraget Njivlleædno-Stuorajavrre. Blokkene ble delt i 6 grupper etter mineraliseringstype. Bare en blokkansamling (blokktog) av breksierte leukodiabas-blokker med kobberkis, på Gæssemaras, ble ansett som verd oppfølging (se § 7. 12).

Under arbeidet hadde blokkleterne med seg enkle Geigertellere for registrering av radioaktivitet. I leiren fantes et scintilometer for oppfølging av eventuelle utslag. Ingen radioaktivitet av betydning ble funnet.

I forbindelse med og som støtte for blokkletingen ble det av assistenten Falk-Pettersen utført 3 ϕ -V SP profiler gjennom grønnstensbeltet: 1) fra granitten nord for Raisjavrrre til $\bar{C}$ aravarre-bergartene ved Guivevarre, 2) fra Jägeloavve over øyen i Stuorajavrre til topp 515 ved $\bar{C}$ oavjebotten og 3) fra $\bar{C}$ appisvarre til Oaivos og etter veien via Kautokeino og videre forbi Miron fjellstue nesten til Askasjokka. En del ledende drag ble registrert.

Det østlige grønnstensbeltet mellom $\bar{C}$ aravarre-bergartene og glimmerskifer-bergartene ble rekognosert av Tan, fra Hyolithussonen og så langt syd som til Gäsjavrrre, i den hensikt å undersøke om kobbermineralisering i forskjellige bergarter her var like utbredt som i det vestlige grønnstensbeltet. Det var tidligere ikke blitt observert kobbermineralisering i området og Tans befaringer viste seg å være like negative. Hadde man funnet kobbermineralisering i området, ville dette beltet blitt gjenstand for en systematisk blokkleting og geokjemisk undersøkelse i 1960.

Tan utførte diverse detaljarbeider i forbindelse med blokkletingen og besøktiget funnstedene til M.M.Hætha på Nabar og til Hermansen og Pulk ved Masi. I juni utførte han geologisk kartlegging i Nordreisa. I 3 uker i juli foretok student-assistenten T.Torske sammen med Oppdahl en prospektering etter bly i overskyvningsranden mellom Nedrefoss og Bidjovagge.

De fleste blokkletere sluttet 1. september da de måtte tilbake til skolen, og programmet (bortsett fra boringen i Gæssemaras) ble avsluttet 18.9.

7. 10 Geokjemi (18)

Over det samme området som ble undersøkt i 1959 med blokkleting og geologisk rekognosering ble det innsamlet ca. 10.000 bekkesedi-

mentprøver av SR. Prøvene ble analysert i Bidjovagge og Kautokeino og senere i Trondheim. Flyfotoserie 2033 ble brukt som karteringsgrunnlag. SR benyttet seg også av student-assistenter i tillegg til de fast engasjerte og gruppen besto ialt av 14 personer. T. Gjelsvik ble engasjert som geologisk konsulent.

Fra dette arbeidet kom det frem et anomali-område som særlig pekte seg ut som lovende. Dette anomali-område ligger mellom Agjetjavrrer og Kautokeinoelven. Stuffer, samlet av SR i et lite kis-svidd område ved Agjetjokka, viste svak kobberkismineralisering i en magnetittholdig aglomeratisk grønnstein.

Andre anomalier av mindre omfang ble registrert bl.a. på Saivvarre, mellom Gorvisluobbal og Stoakkasjavrrer, ved Tuojuoluokta (beskrevet av Pehkonen i NGU's publikasjon nr. 201) og ved Aepperiolas. Ingen geokjemisk anomali ble registrert på Gæssemaras.

7. 11 Geofysiske målinger fra luften.

GM hadde allerede tidlig i 1959 fått montert magnetisk og elektromagnetisk utstyr i fly og var i stand til å utføre målinger. I Kautokeino-trakten ble målinger foretatt i tiden 15. - 29. juli (38 flytimer) over 3500 km² fra Hyolithussonen i nord til finskegrensen i syd og fra granitten i vest til glimmerskiferbergartene ved Datkojavrrer i øst i den hensikt å dekke begge grønnstensbelter på NGU's geologiske kart 1:250 000 over Vestfinnmark. I den sydlige del av trakten ble målingene utført så langt øst som til den østlige granitt for å skaffe til veie holdepunkter i det sterkt overdekkede området.

Både magnetiske og EM målinger ble gjennomført i ϕ -V profiler med 1000 m's innbyrdes avstand. (Over Bidjovagge og Suovrarappat ble det målt med 500 m's profilavstand for å ha sammenligningsgrunnlag mellom flymålingene og de tidligere bakkemålinger.) Ved EM målingene ble fase-forskyvningen målt ved 2500 per.

Magnetiske og EM anomalikart ble tegnet med korreksjon for flyvandring på basis av filmstriper tatt av bakken samtidig med målingen.

7. 12 Gæssemaras. (64, 65, 66, 67, 68, 69)

Noen rike kobbermineraliserte blokker på Gæssemaras var kjent såpass tidlig at Boliden fikk anledning til å besiktige funnstedet i 1952. Det ble da tatt 4 prøver til analyse, men intet detaljarbeid ble utført. Paulsen besiktiget funnstedet i 1958, men det ble bare gjort overfladiske iakttagelser da tiden var knapp og fordi hele dette området skulle bli gjenstand for systematisk undersøkelse følgende år.

Den regionale malmleting i 1959, som begynte ved Devkkis, ble drevet fra nord mot syd og Gæssemaras kom ikke under observasjon før imot slutten av sesongen. Som grunnlag for nærmere undersøkelse av dette området ble det lagt ut et stikningsnett. På Gæssemaras ble det utført EM og SP målinger, detaljplotting av malmførende blokker i et $0,5 \text{ km}^2$ stort område og geologisk kartlegging over 2 km^2 . Senere ble det utført seismiske målinger og av statsgeolog Feyling-Hanssen ble det utført kvartær-geologisk kartering fra Agetjokka til nord for Gæssemaras for å dekke både funnet på Gæssemaras og SR's geokjemiske anomaliområde.

Av blokkleterne ble det detaljkartlagt et smalt blokktoget som strekker seg fra ca. 4800N - 6500N, stort sett rett N-S mellom 7040Ø og 7180Ø og hvor det ble registrert 127 albitt-karbonat (leukodiabas) blokker av forskjellig mineraliseringsgrad. Prøvetaking av blokktoget med alle blokker og denne bergartstype iberegnet ga for den nordlige, midtre og sydlige del henholdsvis 1,21 %, 0,34 % og 0,46 % Cu. En ny prøvetaking med de fattigste blokker holdt utenfor ga for de samme 3 deler av blokktoget henholdsvis 2,16 %, 0,22 % og 0,68 % Cu. Den høye gehalt i den nordlige del skyldes den tette gruppe av noen rike blokker som var nevnt av Boliden.

EM og SP målinger viste 2 ledende drag: et sterkt vestlig drag (grafittskifer) og et østlig drag, for det meste svakt og som stort sett følger blokktoget. I den midtre del av feltet, mellom 5600N og 6100N, er anomalie avbrutt og viser tektonisk forstyrrelse.

Feyling-Hanssen karakteriserer i sin rapport overlageringen som "typisk og ekte morenemateriale" og poengterer at "morenematerialet på Gæssemaras er blitt flyttet mellom 100 og 500 m fra syd mot nord".

Ut fra disse undersøkelser måtte man slutte at den mineraliserte sone (eller soner) som forårsaket blokktoget måtte ligge under selve toget siden isbevegelsen var mye mindre enn togets lengde. GM boret 2 orienter-

ende hull med sin Longyear "Prospector" for å skaffe opplysninger for videre detaljundersøkelser følgende år. Målet var å treffe den bergartstypen som mineraliseringen i blokkene befant seg i og muligens selve mineraliseringen. Det første hull, boret under blokktoget der hvor de geofysiske anomalier er avbrudt, viste bare grønnskifer og ble avsluttet i en grønnskifer med kvartskarbonatårer. Det andre hull, boret 720 m lengre syd i den sydlige del av blokktoget, viste grønnskifer med et 1 m's bredt umineralisert felslag og da hullet kom i den samme grønnskifertype med kvartsårer som det første hull, ble boringen for 1959 avsluttet. Det bli i Gæssemaras boret totalt 197,70 m med AX kjerner.

Da den albitt-karbonat bergarten, som blokkene består av, ikke ble truffet i det hele tatt i borhullene, ble det klart at enten måtte de nordlige blokker ha blitt transportert minst 2 km som er det sannsynlige eller det må være flere meget lokale kilder for blokkene. Felsen i borhull 2 ligner mikroskopisk felsen i Bidjovagge, men er ikke den samme som blokkene i toget består av. Undersøkelsen av Gæssemaras ved boring måtte utsettes inntil man satt inne med mer sikre data. (Sommeren 1960 ble de kvartærgeologiske forhold i området rundt Gæssemaras videre undersøkt av O. Ihle, som mente at transportlengden er større enn tidligere antatt.)

At blokkene i toget er gruppert som tidligere nevnt ansees å ha sin årsak i at blokkansamlinger representerer større blokker som har gått i stykker.

I forbindelse med arbeidene på Gæssemaras ble det målt et ϕ -V SP profil fra Stuorajavrre forbi sydenden av Hoallomaras til Vuoskobakte og et N-S profil fra Avjasjavrrer til veien fra Kautokeino til Oaivos. Det ble registrert noen ledende drag.

7. 13 Premiering av malmfunn (70)

Sommeren 1959 forsøkte KK å stimulere almenhetens interesse for malm og malmleting. Det ble særlig tatt sikte på å komme i kontakt med flyttesamene som farer over store områder som er lite kjente. Ifølge oppslag, som ble satt opp på posthus og andre steder, skulle det betales en premie på kr. 100,- for opplysning om nye funn som, ut fra håndstykke, kunne anses å være verd besiktigelse. Finneren skulle uavkortet beholde sin rett som første finner og han skulle gis den nødvendige faglige hjelp til

en slik sikring av sine funn, mens KK forbeholdt seg fortrinnsrett til, mot vederlag, å erverve malmfunn som ordningen måtte føre til. Da dette bare var et første trinn i en slags begrenset "folkemalmleting" ble det ikke drevet noen organisert opplysnings- eller reklamekampanje.

Henvendelsen førte i løpet av sommeren frem til 6 premieringer. 5 av leterne kunne betegnes som tidligere "malminteresserte" og 4 av dem hadde tidligere skjerpet i strøket.

To av disse funn er verd å nevne. På Nabarfjellet ble det av Mathis M. Høtha funnet en flyttblokk av svart finkornet kvarts-konglomerat eller grovkornet sandsten med kobberkis som kittmateriale. Analyse viste 1,28 % Cu. Blokken er sannsynligvis post-prekambrisk, men opphavet har det ikke vært mulig å finne og geokjemiske undersøkelser langs Hyolithussonen har ikke vist slik mineralisering. 1 km sydvest for Masi langs Inga-jokka ble det av Klemet Hermansen og Simon Pulk funnet en kraftig magnetkis-svovelkis mineralisering. Analyse viste bare noen hundredels prosent Cu. Befaringer resulterte heller ikke i funn av Cu-mineralisering andre steder i feltet, men tydet på at den sulfidmineraliserte sone i hvert fall har en betydelig utstrekning. Det ble bestemt å foreta orienterende geokjemi med sedimentprøver fra bekkene i strøket den følgende sommer.

7. 14 Diverse (28, 71)

I løpet av sommeren fortsatte NGU kartleggingen syd for Kautokeino med henblikk på et fullstendig geologisk kart i målestokk 1:250 000 over indre deler av Finnmark.

Hoff, GM, tok opp en del filmer i Bidjovagge, Suovrarappat, Kautokeino og blokkleterleiren, og av andre undersøkelsesarbeider som var igang i trakten.

Til flotasjonsforsøk ble det til oppredningslaboratoriet, NTH, sendt ca. 12 tonn malm fra den nordlige malmblotning i Suovrarappat.

Departementsråd Skjerdal, byråsjef Lindstrøm, bergmester Vasshaug, konsul Holmboe og M. C.W. Archibald fra Invex Corporation besøkte feltet i løpet av sommeren.

Som resultat av sommerens regionale malmleting ble det 25.8. til lensmannen i Kautokeino anmeldt følgende 15 ertsanvisninger: ved Hoallomaras 5 stk., på Gæssemarar 5 stk., vest for Avjasjavrr 2 stk. og nordøst for Æppergielas 3 stk. SR anmeldte selv sitt funn ved Agjetjokka.

I brev av 7. og 15. desember ble det foretatt fornyelser av henholdsvis 76 og 50 tidligere skjerpeanmeldelser fra Bidjovagge.

Mot slutten av sesongen fikk Ingvaldsen en henvendelse fra det militære angående muligheten av å foreta diamantboring etter vann i forbindelse med en ny kaserne som skulle bygges i Kautokeino. Saken ble overlatt Mathiesen som, da boringen begynte på Gæssemaras, tok kontakt med militærets distriktsingeniør for Nord-Norge, oberstløytnant Gartå, Kautokeino. Det viste seg at en del forsøk med ønskekvist og lignende utstyr ikke hadde ført frem til positive resultater. (En løytnant, ekspert i manipulasjon av ønskekvist, ble fløyet inn fra Kirkenes.) Gartå ble meddelt at bruk av diamantborutstyr for et slikt formål ville bli både dyrt og være ufornuftig. Han ble tilrådet å kontakte statsgeolog S. Skjeseth ved den hydrogeologiske avdeling ved NGU. Samtidig ble 2 seismiske profiler målt. Skjeseth besøkte Kautokeino og utarbeidet senere et forslag til vannforsyning som skulle dekke både militærets og bygdens behov. Det antas at denne henvendelse om faglig assistanse spart militæret for en del unødige utgifter.

5.5.1960 ble det av KK sendt Kautokeino internatskole en eske med representative malmprøver fra Bidjovagge og Suovrarappat. Samtidig ble det lovet at NGU senere skulle sende et mer variert utvalg av bergarter og malmtyper til bruk i undervisningen.

7. 15 Ikke faglig virksomhet.

Transporten på strekningen Kautokeino - Bidjovagge ble også i 1959 drevet av Hauge, som ble betalt etter følgende satser:

Muskeg M-9 kr. 33,-/time etter timeteller.

" J -5 " 30,-/time " "

båtene - samme priser som tidligere år.

bil Kautokeino - Oaivos - kr. 40,- tur-retur.

Hauge hadde dette året anskaffet seg en gammel notbåt som kunne laste 3-4 tonn og som kom til god nytte, særlig mot slutten av sesongen. KK's traktor ble benyttet både i feltet og til transport på strekningen Bidjovagge - Devkkis. Transporten Bidjovagge - Suovrarappat og senere ved Gæssemaras ble utført med GM's Muskeg.

I løpet av vinteren 1958-1959 ble traktoren, aggregatet og radiosettene overhalt.

Leiren i Bidjovagge ble åpnet så tidlig som 25.3. på grunn av vintertransporten og de geofysiske undersøkelser. I perioden 30.3. - 13.4. ble borutstyret til SDBAB fraktet inn til feltet med Muskeger og bulldozere via Hætta i Finland. 1 3-manns og 2 4-manns Moelvbrakker ble flyttet fra Bidjovagge til Suovrarappat. I tillegg ble det i Suovra satt opp 2 brukte laftede tømmerhytter. En var beregnet til messe og en til innkvartering. Hofstad, som skulle på repetisjonsøvelse i det militære, reiste ca. 15.4. fra Bidjovagge. 9.5. kom Paulsen til feltet sammen med de svenske diamantborerne. Da vårløsningen ikke tillot transport på annen måte, ble et lite Cessna fly tilhørende agronom Tveit benyttet til å fly mannskapene til feltet. Mathiesen ankom Bidjovagge 29.5. Etter repetisjonsøvelsen returnerte Hofstad til feltet igjen 15.7.

I mars 1959 ble det opprettet ny kontrakt med Rana Gruber A/S angående leie av bormaskinene. Leien ble forhøyet til kr. 7,- pr. bormeter. Kjernebatterier i 1959 ble skaffet hos O. Østlyngen, Alta (400 stk. á kr.28,-).

Messeholdet ble som i 1958 drevet i KK's regi. Stuert John Hansen fra Berg i Senja ble ansatt som messebestyrer. Provianten ble, via Bidjovagge, delt ut til leiren i Suovrarappat, blokkleirleiren, geokjemikerleiren og diverse mindre grupper i trakten. Messen i Bidjovagge ble drevet fra 12.5. til 9.10. og gjennomsnittsbelegget var 54,1 personer. Maksimalt belegg for hele undersøkelsen var ca. 105 personer hvorav i selve Bidjovagge ca. 40 personer. Etter at messen stengte i Bidjovagge, ble messen i Gæssemarasleiren (i Jon Eiras hus ved Soattefielbma) drevet av K. Wirkola til ut sesongen. Kostøre pr. døgn for sesongen inklusive lønninger til kjøkkenpersonalet var kr. 16,76.

Telefonsambandet var, som i 1958, basert på Standardsettene koblet inn på rikstelefonnettet. Forbindelsen var imidlertid meget dårlig og settene krevde mye reparasjon. I tillegg ble det brukt 3 Stentorsett tilhørende GM, hvorav 1 stasjon var plassert i Bidjovagge, 1 i Suovrarappat og 1 i Kautokeino. Forbindelsen var utmerket mellom Bidjovagge og Suovra og tilfredsstillende mellom Suovra og Kautokeino, men dårlig mellom Bidjovagge og Kautokeino. De tidligere lånte heimevernssett ble beholdt som reserve.

Som ekspeditør i Kautokeino var fru Hauge ansatt i heldagsstilling med lønn kr. 1000,- pr. mnd.

Hofstad reise som siste mann fra Bidjovagge 9.10. Etter sesongens slutt i Gæssemaras, reiste Mathiesen fra Kautokeino 21.10.

7. 16 Vurdering av årets undersøkelser.

Årets boring i Bidjovagge, utført av SDBAB og GM, utgjorde tilsammen 4351,58 m. I tillegg ble det av GM boret 780,19 m i Suovra-rappat og 197,70 m i Gæssemaras.

Boringen i Bidjovagge var hovedsakelig knyttet til forekomst C. Det ble konstatert at malmen i C for det meste ligger innen 200 m fra dagen og ikke er vesentlig større enn angitt i malmberegningen for 1958. Et borhull på nordgrensen av forekomst A viste en interessant mineralisering i hengfelsen, men med lave kobbergehalter. Et dypt hull i forekomst B viste at malmen ikke fortsetter i dypet.

Boringen i Suovrarappat viste at den rike mineraliseringen der var temmelig begrenset. Den geofysiske anomalibue viste seg å være fels-grafittskifer, svakt mineralisert. Eventuell malm i Suovra måtte ligge utenfor det undersøkte området, kanskje lengre vest hvor indikasjonene forsvinner i det nordlige Cuovcajavrrer og overdekningen formodenlig er stor.

Skulle arbeidene i Gæssemaras føres videre måtte det mer detaljerte bakkeundersøkelser til for, om mulig, å finne opphavet til malmblokkene.

I den regionale malmleting ble trakten godt dekket. Hvis det finnes mineraliseringer av drivverdig størrelse i trakten uten Bidjovagge, ligger de skjult under overdekningen uten større malmblokkansamlinger.

Profiantforsyning til så mange forskjellige grupper (Suovra-rappat, Torske, Falk-Pettersen, blokkleterne, geokjemikerne) på forskjellige steder på vidda bød på en del vanskeligheter. Utdelingen ble foretatt fra Bidjovagge for oversiktens skyld og, tross en del friksjoner, kan man si at dette stort sett gikk bra.

Transporten foregikk omtrent som i 1958. Den lille Muskeg, J-5, viste seg ikke å være egnet på sommerføre. Storbåten på Stuvrajavrrer var effektiv i perioder med større transporter.

7. 17 Bergverksdrift i Bidjovagge, vurdering. (72, 73)

Ved slutten av sesongen 1959 måtte det tas stilling til Bidjovaggefeltets drivverdighet. Den endelige rapport for undersøkelsene 1956-1959 samt prosjektering for eventuell drift måtte utarbeides.

Kjerneanalysene fra boringen 1959 ble brukt til revisjon av den

tidligere malmberegning. Et sammendrag av malmberegningen pr. 1959 følger nedenfor:

Sannsynlig malm innenfor oppboret volum

Kategori 1

Alternativ I

	tonn	%	tonn Cu
A:	383.958	1,84	7.065
B:	252.610	1,83	4.623
C:	1.317.064	2,05	27.000
Sum:	1.953.632	1,98	38.688

Alternativ II

	tonn	%	tonn Cu
	271.743	2,34	6.359
	252.610	1,83	4.623
	1.024.654	2,42	24.797
	1.549.007	2,31	35.779

Sannsynlig malm utenfor oppboret volum

Kategori 2

Alternativ I

	tonn	
A:	24.310	
B:	54.360	
C:	389.455	
Sum:	468.125	

Alternativ II

	tonn	
	24.310	
	54.360	
	232.803	
	311.473	

Malmberegningen for forekomst C kan imidlertid antas å være for høy, hovedsakelig på grunn av den mistenkelig store mektighet i borhull S116A. Nøyaktighet for beregningen ble oppgitt til $\pm 50\%$.

Det ble samtidig foretatt en grundig vurdering av disse undersøkelsesresultater hvor professor Hofseth medvirket som konsulent. Malmmengden som var funnet i feltet kunne ikke umiddelbart regnes å danne grunnlag for igangsettelse av en regningssvarende bergverksdrift, men måtte anses som noe under grensen av det som kunne være tilstrekkelig. En nøyaktigere beregning av malmmengden i forekomst C kunne gjøres ved ytterligere diamantboring fra dagen. Derimot er det en rekke andre avgjørende faktorer

for igangsettelse av drift i forekomstene, som f.eks. vannføring og rassoner, og som kan best tas rede på ved underjordiske undersøkelser. En forsøksdrift vil også gi opplysninger for utbygningen av en produksjonsdrift, som f.eks. valg av hensiktsmessige brytningsmetoder. I tilfelle produksjonsdrift, ville forsøksdriften gå inn som et ledd i avbygningen.

For å få avgjort spørsmålet om bergverksdrift, ble det bestemt å foreslå igangsettelse av en forsøksdrift i forekomst C. Varigheten var beregnet til 2 år og skulle, i tillegg til bestemmelse av forekomstens størrelse, fastlegge et malmsnitt i nivå 600 m.o.h. Forsøksdriften ble beregnet å ville beløpe seg til ca. 3 mill. kroner.

Ved månedsskiftet januar - februar 1960 ble følgende rapport sendt til Industridepartementet: Rapport over undersøkelser av kobberfeltene i Bidjovagge, Kautokeino herred, Finnmark fylke 1956-1959.

Som bilag til rapporten fulgte:

- 1) Oversiktskart 1:250.000.
- 2) Malmberegning.
- 3) Prosjekt for bergverk i Bidjovagge.
- 4) Forslag til forsøksdrift i forekomst C.

I Prosjekt for bergverk i Bidjovagge ble det foreslått at driften løses ved en 3,5 km lang stoll inn til forekomst C, med inngang ved sydfoten av Caskias. (Det må ytterligere 2 km stoll til for å binde sammen forekomstene A, B og C.) Som bestemmende faktorer ble nevnt:

- 1) Stollen underfarer hovedmalmen ved 200 m dyp i forekomst C.
- 2) Gruben blir selvdrenerende til 200 m dyp.
- 3) Stollen gir mulighet for plassering 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 Reisavannet.
- 7) Gunstige forhold for plassering 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.

Totalinvestering for et bergverk i Bidjovagge med årlig bryting 150.000 tonn ble beregnet til 30 mill. kroner.

På utvalgsmøtet 27.11.1959 ble det vedtatt å anbefale forslaget om prøvedrift i forekomst C. Den ovenfornevnte rapport ble tatt inn i St.prp. nr. 128 for 1959/60 og Industridepartementet tilrådet at det på statsbudsjettet for 1959/60 under kap. 555 ble bevilget 1,8 mill. kroner til igangsettelse av forsøksdrift i Bidjovagge. Den 31. mai 1960 vedtok Stortinget bevilgningen overensstemmende med forslaget.

Da Kautokeino Kobberfelter, Statens Undersøkelser hadde ledet undersøkelsesarbeidene i Bidjovaggefeltet i årene 1956-1959, var det naturlig at denne ledelse fortsatte i den tiden forsøksdriften var beregnet å vare, og med det samme utvalg og personale. Arbeidet med forsøksdriften ble, med samtykke av Industridepartementet, satt igang 16.6.1960.

7. 18 Vinterarbeid. (13,14,15,17, 53,54,56,57,58,59,60a,61,62,63,64,65, 66,67,68,69,71,72,73,74)

I løpet av vinteren ble de samme institusjoner benyttet ved bearbeidelsen av sommerens undersøkelsesresultater som i tidligere år. Ved GM ble følgende undersøkelser bearbeidet til rapporter: De geofysiske bakke-målinger som stort sett er knyttet til undersøkelsene i Suovrarappat og Gæsemaras, de luftbårne geofysiske målinger over hele trakten (kart foreligger, men ikke rapport), Suovrarappats geologi, den regionale malmleting og Gæsemaras geologi. Ved SR ble i tillegg til borkjerneanalyse og diverse andre analyser også geokjemien bearbeidet. Ved Oppredningslaboratoriet, NTH, ble flotasjonsforsøkene med Bidjovaggemalmer fortsatt. Ved Geologisk Institutt, NTH, ble det fremstilt tynnslip og planslip.

Ved siden av den tidligere nevnte rapportering (§ 7. 17) ble følgende arbeider utført ved KK:

- 1) Avvikelse for borhullene for 1959 ble utregnet og opptegnet.
- 2) Som i tidligere år ble det tegnet analyseprofiler, avvikelsesprofiler, sammensatte profiler og blokkdiagrammer.
- 3) En beregning over gullgehalter i Bidjovaggeforekomstene ble utarbeidet.

- 4) Planene for forsøksdriften ble videre utviklet (bl.a. ble det bestemt å benytte skrå- istedenfor loddsjakt) og de nødvendige tegninger ble utført og bestillinger gjort.
- 5) Et borprogram ble utarbeidet for undersøkelsestiden 1960-1962. Borprogrammet for 1960 hadde til hensikt å gi supplerende data vedrørende den store malmskjæringen i S116A.
- 6) Geologien i trakten ble videre bearbeidet.

7. 19 Videre retningslinjer.

Ved siden av forsøksdrift i forekomst C var det prosjektert en del mindre arbeider som skulle utføres samtidig i Bidjovaggetrakten.

- 1) I sjenkelen sydover fra forekomst C skulle det bores noen hull for å få nærmere rede på muligheter for malmfunn langs stolltraseen.
- 2) Magnetiske målinger skulle utføres fra 0 og sydover forbi stollinngangen til 5300S.
- 3) EM målinger skulle fortsettes så langt som til syd for Lämŕejavrrene .
- 4) 1-2 korte borhull skulle bores i vestantiklinalen lengst mulig nord i feltet.
- 5) Et nytt forsøk på å måle Bidjovaggeantiklinalens fortsettelse i dypet nordover fra B-området skulle foretas ut fra et annet anlegg.
- 6) Magnetiske målinger (og muligens EM målinger) skulle utføres vestenfor Suovrarappat mellom Čuovčajavrre og på vestsiden av Njivvleædno for å klarlegge strukturforholdet nærmere.
- 7) Et begrenset borprogram skulle utføres i Suovrarappat på vestsiden av anomalibuen.
- 8) Mer detaljert geologisk kartlegging skulle foretas over partiet fra Hyolit-hussonen til Raisjavrrre og fra granittgrensen til Njivlleædno.
- 9) Andre områder av interesse (som f.eks. Gorvišvarre) skulle undersøkes nærmere.
- 10) Andre arbeider som viste seg berettiget, skulle utføres.

Planen var at Institusjonsgruppen NGU-GM-SR skulle fortsette den regionale undersøkelse av Kautokeinotrakten.

DISKUSJON

8.1 Koordinatsystem.

Erfaringer fra Bidjovagge viser at i en undersøkelse av et malmfelt burde ikke nullpunktet for basislinjen plasseres over en forekomst da det kan komme i konflikt med senere arbeid. Utgangspunktet for basislinjen burde plasseres et godt stykke unna malmdraget og angis som f. eks. 50 000N, 50 000Ø. Man kan da være noenlunde sikker på at hele undersøkelsesfeltet vil ligge innenfor nordøstkvadranten. Da koordinater med S og V angivelser ikke kommer på tale, kan også N og Ø sløyfes og koordinatangivelsene blir dermed forenklet. En slik ordning minsker sjansene for skrivefeil og misforståelser.

Hvis ikke andre faktorer veier sterkere inn, burde koordinatnettet være rettlinjet og stikkes ut parallelt landsnettet.

8.2 Diamantboring. (12, 31, 39, 53)

Tabell VI viser fordeling av diamantboringen 1956-1959.

Etter sesongen 1958 var det mulig å sammenligne boreffektene i EX versus AX dimensjon. Det viser seg at i oppsprukket fjell som i Bidjovagge er borsenkning og borpris pr. meter stort sett det samme for begge dimensjoner. Derimot er kjernevinning nær 100% i AX kjerner vs. ofte 10-20% tap i EX kjerner. På grunn av den meget uregelmessige mineralisering er det også en fordel å anvende større kjernediameter.

Bortsett fra et mislykket forsøk (96C) har ikke wireline-utstyret vært brukt i Bidjovagge. Det kan imidlertid tenkes å være fordelaktig i dype hull eller der hvor ras vanskeliggjør boringen og forårsaker mange opptak.

Kjernetap i malmsoner utgjør et usikkerhetsmoment i malmberegningen. I rike malmpartier, selv der det er regnet med 100% kjernevinning (alt under 5 cm tap pr. m regnet 50 m 100%), viser kjernene å være sprukket langs de tykkere sulfideårer med differensiell tap av kis i forhold til bergart. Det er praktisk umulig å gjenvinne slammet da fjellets oppsprukkenhet forårsaker fullstendig tap av borvannet etter de første få meters boring. Kobberinnholdet i borhullene antas derfor å ligge høyere enn analyseresultatene viser.

TABELL VI

SAMMENDRAG AV DIAMANTBORING I BIDJOVAGGEFELTET 1956-1959

	<u>antall hull</u>	<u>m boret</u>
Eriksen (1956-58)	93	11 703
GM (1957-59)	46	3 476
SDBAB (1959)	<u>12</u>	<u>3 489</u>
Sum	<u>151</u>	<u>18 668</u>
Borhullene ble plassert slik:		
Hovedfeltets forekomst A	22	2 487
" " B	13	1 530
" " C	24	5 153
Hovedfeltet forøvrig	<u>58</u>	<u>5 965</u>
Sum	<u>117</u>	<u>15 135</u>
Vestfeltet	10	1 489
Østfeltet	4	534
Andre	<u>4</u>	<u>251</u>
Sum	<u>18</u>	<u>2 274</u>
Suovrarappat	<u>16</u>	<u>1 259</u>
Totalsum	<u>151</u>	<u>18 668</u>

8.3 Avvikelsesmålinger 16, 54

I årene 1956-1958 ble avvikelsesmålingene foretatt av Eriksen ved bruk av flussyremetoden (se § 4.6). I 1959 ble borhullsavvikelse målt av Paulsen med Craeliusutstyret leid av SDBAB (elektrisk metode) (se § 7.4). Avvikelsesmålinger er blitt utført på de aller fleste ordinære hull boret i Bidjovagge.

Det følger en statistisk behandling av avvikelsesresultatene etter begge målemetoder. Bare hull boret i hovedfeltet er medregnet. Hull med fall 75° eller mer er holdt utenom da disse ser forholdsvis rette.

Av 63 hull boret av Eriksen og målt ved flussyremetoden har 37 hull en horisontal begynnelsesavvik med dreining mot normalen til strøket. 26 hull avviker mot parallellen til strøket. Imidlertid viser det seg at en del av hullene som viker mot parallellen i begynnelsen, retter seg ut senere og til slutt viker mot normalen. (Få hull begynner mot normalen for senere å dreie seg andre veien). Hvis man regner etter sluttavvikelsen har 45 av 61 hull avvikelse mot normalen og bare 16 mot parallellen. Av de nevnte 45 hull er det 9 som viker mer enn nødvendig for å rette hullet normalt strøket.

Hvis hullene er delt ifølge høyre og venstre sluttavvikelse, viker 18 hull til høyre og 43 til venstre.

Vertikal avvik i hull boret av Eriksen har stort sett vært moderat og nesten alltid oppad. Av 64 hull i hovedfeltet har bare 2 nedad avvik: 76A ($+1^{\circ}$) og 108A (-7°). 108 A ble imidlertid deflektert oppad i de første metrene fra 45° påsetningsvinkel til bare 33° . Hullets sluttthelning er 7° brattere enn 33° . Det viser seg at vertikal avvikelse her oppstår på 2 måter:

1) Avvikelse kan oppstå tidlig på grunn av defleksjon fra sten i overdekningen eller sleper i fjell. 2) I de fleste hull begynner en naturlig oppad avvikelse ved ca 70-100 m dyp. Gjennomsnittlig har hull under 100 m en total oppad avvik på 5° , hull mellom 100 og 200 m en oppad avvik på 9° og de få hull over 200 m oppad avvik på 10° . 20 hull har en oppad avvik på 10° eller mer og bare 2 av disse er under 100 m i lengde.

SDBAB boret 12 hull i Bidjovagge i 1959. I denne beregning er S112D holdt utenom da det er opprømningen og fortsettelsen av et hull begynt i 1958. Med hensyn til horisontal avvik er S108B også holdt utenom, da avvikelsen her til å begynne med er litt mot syd og senere litt mot nord,

men stort sett nokså rett. Av de gjenstående 10 hull avviker horisontalt 9 mot parallellen til strøket og 1 mot normalen. Det vil si at 9 viker mot høyre og 1 mot venstre. I de dypere hull er horisontalavvikelsen ofte meget. I S112F er den så mye som 60 m.

Vertikal avvikelse er proporsjonalt mindre enn hos Eriksen. 11 hull (S112D holdt utenom) med gjennomsnittslengde 308 m har en gjennomsnittlig oppad avvikelse på 5° .

Hvorfor avvikelse i hull boret av Eriksen skulle vise andre tendenser enn i hull boret av SDBAB i samme fjell, lar seg ikke lett konstatere. Følgende faktorer har sannsynligvis virket inn:

- 1) Hull boret av Eriksen var i EX dimensjon. SDBAB boret i AX og større dimensjoner.
- 2) Eriksen boret med større rotasjonshastighet, matningshastighet og vanntrykk enn SDBAB.

8.4 Geofysikk - Boliden. 3, 3a

I 1953 ble det av Boliden i Bidjovaggefeltet utført slingrams-målinger, magnetiske målinger og et profil med tyngdemålinger. Disse målinger ble til stor nytte for KKSU i undersøkelsen 1956. Bolidens resultater er i store trekk temmelig lik resultatene av de målinger GM senere utførte.

Slingramsmålinger er utført med 3600 p/s og anomalier er angitt som % avvikelse fra normal feltstyrke. Grafittskifer, en meget god leder, gir sterke, tydelige utslag i målingens reelle komponent. Avbruddet mellom A- og B-området er tydelig (120-300N på vestsjenkelen og 120-410N på østsjenkelen). Et annet brudd ses mellom 1060N og 1190N og som stemmer overens med borresultatene fra profil 116. Grafittskiferen i profil 124 fremkommer som en øy. Vestenfor denne øy finnes en anomali med svak reell komponent og sterk imaginær komponent, som skyldes svovelkis-magnetkismineralisering. Sulfidmineralisering i vestsjenkelen i området B gir tydelig utslag i reelle og imaginære komponenter. Et strøk, gjenspeilt i den imaginære komponent, går østenfor østsjenkelen og strekker seg fra 200N til 2040N. Anomalien skyldes svovelkis i grønnsten.

Som med GM's elektromagnetiske målinger kommer heller ikke malmforekomstene frem i Bolidens målinger.

På Bolidens magnetiske kart merkes tydelig Bidjovaggeantiklinalens diabaskjerne og de magnetiske grønnstener østenfor antiklinalen. At de magnetiske målinger til dels faller sammen med slingrammålingene skyldes at diabasen faller under antiklinalsjenkene og ikke at magnetitt opptrer i forbindelse med malm som antydnet av Boliden.

Boliden skriver i sin rapport at et forsøk med tyngdemålinger ga "et helt negativt resultat". Det kan imidlertid være tvil om denne vurdering er riktig. I det ene profil foretatt av Boliden (profil 60) kommer begge antiklinalsjenkler tydelig frem. Teoretisk sett skulle fels-grafittskifer med egenvekt 2,6 (ikke impregnert av sulfider) skille seg ut fra eruptiv grønnsten med egenvekt ca 3,2. Det kan også tenkes at brede malmer som stikker seg opp i dagen ville skille seg ut fra fels-grafittskiferen. Mer omfattende forsøk over de kjente forekomster ville gi nærmere klarhet på dette punkt.

8.5 Geofysikk - GM 20,33,47,57

se fig. 4,5,6,7,8,9,10,11,12

Relasjonen mellom malmmineralisering og geofysiske anomalier er i Bidjovaggetrakten indirekte. Allikevel har geofysiske målinger vært av stor betydning for undersøkelsene.

EM målinger er utført med 500 per. ved konduktiv energisering gjennom lange rettlinjete kabelanlegg parallelt eller på tvers av strøkretningen. Bare vertikal-komponenter er målt og feltkurver er konstruert ut fra dem. Ledere er inntegnet på kart som linjer over strømkonsentrasjoner. 4 forskjellige tegn er brukt for å indikere lederens styrke fra meget svak til meget sterk, og lederens dybde er anmerket. I senere år er ledernes fall blitt påført. EM målinger penetrerer til stort dyp.

SP målinger er opptegnet som kotekart med koter for hver 100 m V. Disse målinger registrerer bare grunne ledere.

Magnetiske vertikal-komponent-målinger er opptegnet som kotekart med koter for hver 500 eller 1000 gamma.

Grafittskifer gir meget sterke EM og SP anomalier. SP anomalier over grafittskifer er vanligvis i området - 500 - - 700 mV. Disse sterke effekter overskygger fullstendig de mer beskjedne effekter av malmer, som er knyttet til fels-grafitt-skifer-assosiasjonen. De tre kjente forekomster stikker seg derfor ikke ut på de geofysiske kart.

Malmens relasjon til de geofysiske anomalier er sekundær. EM og SP målinger avspeiler stort sett grafittskiferdrag. Magnetiske målinger avspeiler magnetittførende grønnstener. Stor overdekning i feltet gjør at fels-grafittskifer-assosiasjonen, med eller uten malm, er iaktatt bare noen få steder i feltet, hovedsaklig i området A og B. På grunn av målinger og diamantboring har man imidlertid et ganske detaljert bilde av feltets stratigrafiske og strukturelle oppbygging. Antiklinalsjenkelenes forløp sydover fra A i hovedfeltet og hele vestfeltet og østfeltet ble fastlagt ved geofysiske målinger. I disse områder følger anomaliene stort sett dalsenkningene, et fenomen som må tas i betraktning i malmleting.

Foruten å fastlegge grafittskiferens forløp, avspeiler de geofysiske målinger mindre strukturelle trekk som forskyvninger langs fold-sjenklene. I hovedfeltet vises tydelig forskyvninger langs østsjenkelen ved 200N, 500S 1200S, 1500S og 4200S og langs vestsjenkelen ved 200N, 1200S og 4800 S. Forekomstene A og C (og sannsynligvis også B) er knyttet til forskyvningssoner. Alle tre forekomster (såvel som Suovrarappat) ble oppdaget direkte på basis av funn, d. v. s. mineraliserte blokker og blotninger. Imidlertid har det vært naturlig å la borprogrammet influere av at malmer kan være knyttet til slike forskyvningssoner. I den utpregede forskyvning i østsjenkelen mellom 400S og 600S ble det i profil S48 truffet kobbermineralisering av malmkvalitet. Denne mineralisering er ikke blitt fulgt med videre boring, men den kan tenkes å tilhøre en drivverdig forekomst.

De tre forskjellige arter av geofysiske målinger gir mest opplysning sett i relasjon til hverandre. Sterke EM anomalier er ikke alltid fulgt av SP anomalier. Dette kan skyldes ertsmineralisering hvor det ikke er grafittskifer, en dyptliggende leder, skjerming av grunnvannet, eller andre usikre momenter.

I vestsjenkelen av hovedantiklinalen i profil 92 og 100 forekommer en sterk, grunn EM anomali som ikke gir utslag ved SP-måling. En kraftig svovelkisdannelse med lite kobber er dominerende her hvor grafittskiferen ligger i dypet. Den østlige EM avstikker som fortsetter nordover fra B-området (langs Bolidens B-base) har til dels sterke effekter, mens SP verdien imidlertid bare går opp til -200 mV. Sonen består av svovelkis igrønnsten. Den vestlige avstikker nordover viser ingen SP anomali. EM indikasjonen skyldes svovelkismagnetkisdannelse uten forbindelse med grafittskifer.

EM indikasjonen lengst vest ved granittgrensen skyldes grafittskifer. SP målinger ble foretatt langs denne indikasjon fra 0 til 1200N. Fra 0 til 600N er SP effektene forholdsvis sterke og forekommer på tørt lende. Nordover fra 600N hvor området består av en bred bløtmyr forsvinner disse effekter. I østfeltet mellom 3000Ø og 3700Ø, hvor terrenget er myraktig og overdekningen 25-30 m dyp, forekommer granittskiferdrag som ikke forårsaker SP anomalier. I begge disse tilfeller kan det være stillestående grunnvann uten surstofftilførsel samt, i det siste tilfelle, også stor overdekning som skjærer SP effekten.

Grunnvann kan være årsaken til at SP effekter er borte over vestsjenkelen i hovedfeltet i profilene 76 og 84, hvor grafittskifer er truffet i grunne borhull, og over forekomst C hvor også grafittskifer går opp i dagen. Imidlertid er det vanskelig å forklare f.eks. hvorfor effektene er borte like over forekomst C og sterke litt lengre nord hvor grunnvannsforholdet ser ut til å være det samme. Disse tilfeller er vanskelig å tolke.

Det hender sjelden at en sterk SP anomali ikke blir fulgt av en EM anomali. men det forekommer i østfeltet fra 2300N - 2500Ø til 1800N - 2800Ø. Et borhull konstaterte at anomalien skyldtes grafittskifer og man antar at det var noe ved kabelanlegget som skjermet denne leder.

De magnetiske målinger avspeiler magnetiske grunnstener. Diabasen i antiklinalkjernen i hovedfeltet er av anomalistyrke 2000-6000 gamma. Fra området A til 500N langs en linje 600Ø er feltet stort sett umagnetisk og gjenspeiler den hematittførende fels-bergart som er sett i blotning flere steder der. Sydover fra ca 500S er antiklinalkjernen delt med sentret for det meste lite magnetisk. Dette tyder på at diabasen også er stratigrafisk oppbygd. Forskyvningssoner vises såvel ved magnetiske målinger som ved EM og SP målinger. Magnetisk diabas deler slike soner som ved 200N langs vestsjenkelen og ved 500S langs østsjenkelen. Diabasen i hengen av østsjenkelen og vestsjenkelen er umagnetisk. Østenfor diabasen i hengen av østsjenkelen er feltet magnetisk med anomalier i størrelsesorden 1000-2000 gamma. noe som skyldes magnetittinnhold i sedimentære grunnstener. Feltet vestover fra vestsjenkelen er temmelig umagnetisk. Dette skille mellom bergartene på vestsiden og østsiden av antiklinalen fortsetter nordover fra området B og så langt som det er målt. En forkastningssone som i øst bringer for dagen andre bergarter enn de som er iakttatt vest for Bidjovagge, følger sannsynligvis østsjenkelen.

Nord for profil 124 er feltet lite oppboret og antiklinalens forløp nordover er lite forstått. Nordover fra området B svekkes feltstyrken i EM kurvene øst for kabelanlegget betraktelig mer enn normalt, noe som reflekterer et ledende drag i dypet. Måling ut fra et nytt anlegg, f. eks. et N-S anlegg på østsiden av antiklinalen, ville muligens gi mer opplysning i dette potensielt lovende område.

8.6 Muligheter for videre malminn i Bidjovagge.

Se fig. 7, 9, 10, 11, 12.

I en praktisk undersøkelse av Bidjovagge er det umulig å oppbore systematisk hele feltet. Erfaringen fra undersøkelsen gjør det imidlertid mulig å danne seg en mening om sannsynligheten for videre malminn forskjellige steder i feltet. Vestsjenkelen i hovedantiklinalen sydover fra B f. eks. ser ut til å by på små muligheter for malminn, kanskje med unntagelse av profil 8. Av de gjenstående ikke undersøkte eller lite undersøkte deler av Bidjovaggefeltet peker de følgende muligheter seg ut:

1. I fortsettelsen av antiklinalen i dypet nordover fra området B.
2. Fortsettelse i dypet av mineralisering truffet i 108A
3. I østsjenkelen mellom 600N og 700N.
4. I østsjenkelen syd for profil 60 (opphavet til blokkene sett rundt 600N-600Ø).
5. I østsjenkelen mellom 0 og 160N, et dypere drag østenfor og parallelt med forekomst A.
6. Økning i kobbergehalt i dypet av mineraliseringen truffet i 16D.
7. Fortsettelse i dypet av mineralisering truffet i 8E & F (F rikere enn E).
8. Fortsettelse i strøkretningen av malm truffet i S48C.
9. Den svake EM anomali 200S-770Ø til 500S-830Ø kan gjenspeile kobbermineraliseringen truffet i S48D & E
10. Dypere i den tykke østsjenkelen mellom S48 og S104. Mineralisering truffet i S80 ligner forholdet i profil S48 hvor borhull A viste underordnede gehalter i en tykk grafittskiferbenk og et dypere snitt, C, viste malm.
11. Fortsettelse sydover i dypet av mineralisering truffet i S128C.
12. I fortsettelsen i dypet sydover fra forekomst C.
13. Generelle muligheter av malminn i dypet hvor struktururegelmessigheter ikke er gjenspeilt i dagen.
14. Sydover eller nordover fra det oppborede parti i vestantiklinalen kan det tenkes at kobbergehaltene er høyere.

8.7 Geokjemi. 18

I forbindelse med Bidjovaggeundersøkelsene har Statens Råstofflaboratorium foretatt geokjemisk prospektering i både detaljert og regional målestokk. På det detaljerte plan ble det tatt humus- og moreneprøver. Regionalt ble det tatt bekkesedimentprøver.

I Bidjovagges hovedfelt og vestfelt ble det tatt humusprøver fra 1900S og 3900N med forskjellige grader av tetthet. Prøvene ble analysert på ammoniumcitratløslig tungmetall ved pH 8,5 etter Blooms metode. Anomaliene er for det meste knyttet til sjenklene av hovedantiklinalen, men de er uregelmessige og viser liten forbindelse med de kjent forekomster. I visse tilfeller ser det ut som anomaliene er knyttet til myrområder. Områdene fra 200N til 600N mellom A og B og fra 300S til 600S på østsjenkelen er myr. I hvert fall har det sistnevnte tilfelle kobbermineralisering under overdekningen. Forekomst C gjenspeiles ikke av anomalier. Feltets anomali-fordeling i humus lar seg ikke anvende til lokalisering av overdekkede malmforekomster langs strøket.

I Bidjovagges hovedfelt fra 4600S til 100N og i vestfeltet fra 500S til 600N ble det tatt moreneprøver. Prøvene, tatt fra C-horisonten, ble analysert på HNO_3 -løselig kobber. Anomalier knytter seg også her stort sett til hovedantiklinalens sjenkler. På vestsjenkelen strekker en nokså konstant anomali seg fra 1700S nordover så langt som prøvetatt. Sydover er de høye Cu-konsentrasjoner mer sporadiske. På østsjenkelen begynner et anomaliområde ved 900S og strekker seg nordover. Anomalien kan skyldes finknust istransportert materiale fra forekomst C, men dette er usikkert. Et anomaliområde ved 2200S forårsakes sannsynligvis av tilsig fra blottet bornitt-mineralisering i grønnsten. At anomalibildet er så uklart kan skyldes at en prøveavstand på 25 m i profilene er for stor.

Morenen ble prøvetatt i røskene 84 og 92 for hver 2. m og med 20 cm loddrett intervall mellom prøvene. Prøvene ble analysert på 4 forskjellige måter: spektrografisk, HNO_3 -løselig, ammoniumcitratløselig ved pH 2 (Holmans metode) og ammoniumcitratløselig ved pH 8,5 (Blooms metode). I røsk 84 er også fjellet blitt prøvetatt. Det vises lite korrelativ kobberfordeling i morene og i fjell bortsett fra at gehalten i morenen øker nedover. Kobbermineraliseringen i fjellet er imidlertid for det meste underordnet, noe som svekker sammenligningsgrunnlaget. I røsk 92 ble ikke fjellet prøvetatt, men malmsonen under overdekningen er formodentlig rik. Kobberinnholdet

i morenen i røsk 92 viser seg generelt sett ikke å være rikere enn i røsk 84.

Av større betydning er de regionale undersøkelser av bekkesedimenter. I 1958 ble området fra Raisjvarre til Hyolithussonen og fra Ciednjaljokka til Caravarrebergartene dekket. De aller fleste bekker, store og små, ble prøvetatt med 100 m avstand mellom hver prøve og 2 prøver (1 på hver side av bekken) tatt på hvert prøvepunkt. Prøvene ble analysert både på kobber etter Holmans metode og på tungmetaller etter Blooms metode. Ved begge metoder kommer det frem 3 markerte anomaliområder: Bidjovagge og nordover, Suovrarappat og Casciasnjoaske. Anomaliene ved Bidjovagge og Suovrarappat forklarer seg selv. Anomalien ved Casciasnjoaske befinner seg i et stort blottet fjellparti bestående av grønnsten, og skyldes sannsynligvis svak finfordelt kobberkis-svovelkis-mineralisering i grønnstenen. Anomaliene etter Holmans metode kommer tydeligere frem enn etter Blooms metode. Den lave pH i Holmans metode samt feltets lave sinkinnhold ligger til grunn for dette.

Som et ledd i en større regional undersøkelse ble den geokjemiske prøvetaking av bekker i 1959 utvidet til å dekke hele grønnstensbeltet fra Kautokeinoelven til Hyolithussonen og fra granitten til Caravarrebergartene. Noen gjenstående bekker fra forrige års undersøkelse ble også tatt med. I 1959 var avstanden mellom prøvene 250 m. Prøvene ble kun analysert etter Holmans metode da den så ut til å virke mest effektiv. I tillegg til anomaliene ved Bidjovagge, Suovrarappat og Casciasnjoaske ble det registrert anomalier ved vann 431 på Njivlleroavve, Saivvarre, Cuojaluokta og området mellom Agjetjavre og Kautokeinoelven, pluss en del mindre anomalier. Njivlleroavve er omtalt i § 6.7 og i ref. 45 og 59. Cuojalluokta er omtalt i § 5.11 og i ref. 9. Anomalien ved Saivvarre ligger i nærheten av et interessant blokkfunn. Strøket må imidlertid studeres i detalj for å få klarlagt betydningen av den. Anomalifeltet mellom Agjetjavre og Kautokeinoelven dekker et ganske stort område. Det er ved Agjetjokka funnet en magnetittførende agglomeratisk tuff, svakt impregnert med kobberkis. Området er verd nærmere undersøkelse.

Etter denne undersøkelse å dømme er eksplorasjonen ved analyse av bekkersedimenter effektiv, i hvert fall der hvor bekker er hyppige og overdekningen liten. Bidjovaggeforekomstene og Suovrarappat, som begge til dels er blottet, er de to mest fremtredende anomalifelter i hele det undersøkte området. Bidjovagge er et stort anomalifelt. Suovrarappat er

et lite, men høyverdi anomalifelt. Av de forannevnte anomalier i området erdet bare et lite felt ved Saivvarre og et stort, men uregelmessig felt mellom Kautokeinoelven og Agjetjavrrre som ikke er studert i detalj. Eventuelle forekomster utenom disse felter har det ikke vært mulig å oppdage i den foretatte undersøkelse av bekkersedimenter. Hvorvidt morene kan hindre anomalidannelse i forbindelse med en forekomst i slikt terreng er vanskelig å vurdere. Bidjovaggeantiklinalens sjenkler f. eks. strekker seg sydover Tascias under ganske stor overdekning. Om manglende geokjemiske anomalier slydes morenen ellet at større kobbermineralisering ikke er til stede, er ikke kjent.

Noen faktorer som influerer på dannelse av et anomalifelt er: Morenetykkelse, morenens art og oppbygging, transportert kobber i morenen, terrengets karakter (tørt lende, myr etc. - mineraliserte strøk i Bidjovagge følger vannførende forsenkninger i terrenget), bekkestørrelse, oppkommer, årstid, nedbør, en underliggende forekomsts opptreden og nærvær eller fravær av magnetikis-svovelkis i forbindelse med forekomsten.

Geokjemisk prospektering basert på bekkersedimenter har forskjellige fordeler og ulemper. Forbehandling og analysering av prøver er utført i feltlaboratorium og resultatene er straks plottet inn på et arbeidskart. På den måten ligger kartet fortløpende bare en uke etter prøvetakingen. Prøvetaking av bekker krever ikke trenede folk og det endelige anomalikart er ikke vesentlig influert av deres dyktighet. Det er mulig ut fra en geokjemisk anomali å oppdage en forekomst som ikke viser synlige tegn i dagen. Man kan undersøke prøvene på så og si et hvilket som helst element som måtte ønskes. Prøvene kan lagres og undersøkes på nytt etter andre elementer på et senere tidspunkt. Metodens effektivitet er derimot avhengig av et noenlunde tett system av bekker. (Blokkene på Gæssemaras ga ikke utslag da de ligger på en tørr rabb. Blokkenes opphav er imidlertid ukjent). Det er mulig å fastlegge mineralsieringens art og derfor dens betydning ut fra en anomali alene. Diverse faktorer som foran nevnt influerer og kompliserer det endelige anomalibildet. En blokkvifte, som er av stor betydning i oppsporing av en forekomst, kan være vanskelig å påvise ut fra en undersøkelse av bekkersedimenter. Geokjemisk prospektering må derfor ses i sammenheng med geologi (inkludert kvartær geologi) og andre malmletingsmetoder.

Sannsynligvis vil geokjemi i fremtiden komme til å spille en viktig rolle i malmprospektering. Geokjemisk prospektering er en meget fleksibel disiplin. Det finnes en lang rekke muligheter for undersøkelse av fjell, humus, jord i forskjellige dyp og diverse deler av forskjellige planter, med analyse både på forskjellige hovedelementer og på sporelementer, som kan gi veiledning til funn av malm. Geokjemisk prospektering er imidlertid ennå lite utforsket.

Geokjemisk prospektering ved undersøkelse av bekkersedimenter, som foretatt i 1959, er oppgitt til å koste ca kr 65,- pr. km². Kostnad pr. km² for geokjemi versus blokkleting kan ikke direkte sammenlignes, men det antas at begge ligger på omtrent samme nivå.

8.8 Blokkleting. (61, 63, 64)

Både i Sverige og Finland har blokkleting vært brukt i mange år som en malmletingsmetode, og den har ført til funn av en rekke forekomster. I Norge derimot har blokkleting vært lite anvendt.

Blokkleting ble foretatt i Bidjovaggeundersøkelsen i stadig økende grad ettersom undersøkelsen utvidet seg og kapasiteten steg. I 1956 ble det tatt rekognoserende turer i alle retninger. Mange av de blokker som var plottet av Boliden ble gjenfunnet og andre ble oppdaget. Forekomst C ble funnet tidlig i 1957 fra blokker i dagen. Ellers i 1957 ble det foretatt mer eller mindre systematiske befaringer vestover til Čiednjaljokka, østover til Njivllejokka og sydover til Raisjavrrre. Ingen malmblokker ble funnet. (En enslig langtransportert, magnetkisførende felsblokk med litt kobberkis ble senere funnet under geofysiske målinger i østfeltet - opphav ukjent). I 1958 ble østsiden av Njivllejokka systematisk blokkletet fra Hyolithussonen til Devkkis. Suovrarappat med sin velutviklede blokkvifte ble funnet. I 1959 ble prospektering drevet på en større basis. Hele grønnstensbeltet fra noe nord for Devkkis til Kautokeinoelven (ca 850 - 900 km²) ble systematisk blokkletet. Sammen med data fra Suovrarappat som ble undersøkt i detalj samme året, ble det laget et kart over malmførende blokker og blotninger. En del forskjellige mineraliseringstyper ble registrert. Kobbermineraliseringen følger i stor utstrekning vassdraget Njivlleadno-Stuorajavrre som antas å følge en større forkastningssone. De fleste funnstedene viste seg ikke å være verd nærmere undersøkelse. Et blokktoget av kobbermineraliserte albittkarbonatblokker på Gæssemaras ble undersøkt i detalj, men opphavet for blokkene ble ikke funnet. En felsblokk med kobberkis fulgt

av grafittskiferblokker funnet på Gorvisvarre (6485Ø - 7950N, NATO koordinater) samt noen andre små blokkfunn kan være verd nærmere undersøkelse.

I hele det undersøkte området ble det ikke oppdaget flere funn som røper seg så tydelig som Bidjovagge og Suovrarappat. Eventuelle uoppdagede forekomster må være godt skjult av morenen og lite fjenspeilt av blokker i dagen.

Som med geokjemisk prospektering har blokkleting forskjellige fordeler og ulemper. Trenede folk er i høy grad nødvendig. Blokkleterne behøver ikke å være geologer, men de må ha dyktighet til å finne blokker som kan gi opplysninger (ofte nedsunket i morenen) - noe som ikke er lett. Desto flinkere leterne er til å finne blokker, desto mer effektiv er metoden. Metoden er mindre effektiv i områder med mye overdekning og få lokale blokker. I større bløte nyrområder er metoden lite effektiv. Hvor en forekomst gjenspeiles av få blokker, kan den lett bli forbigått. Man er på den annen side ikke avhengig av bekker, vannsirkulasjon i morenen, etc. Blokkene gir opplysning om bergartstype og mineralisering og i dette primære stadium kan man skille mellom lovende og ikke lovende blokker. Funn av en lovende blokk kan føre til demarkeringen av en blokkvifte som peker på forekomsten. En umineralisert blokk av visse bergartstyper, som f. eks. fels i Kautokeinotrakten, kan også være av stor betydning. Kvartær geologi spiller en stor rolle i oppfølging av blokkfunn.

Arbeidene i Kautokeinotrakten i 1959 er ansett å koste ca kr 50,- pr. km². Kostnad pr. km² for blokkleting versus geokjemi kan ikke direkte sammenlignes, men det antas at begge ligger på omtrent samme nivå.

8.9 Viscaria alpina. 18

Thorolf Vogt har skrevet en serie artikler om Geokjemisk og geobotanisk malmleting i Det Kgl. N. Vid. Selsk. Forh. (I, bd. 12, nr. 23, 1939, II, III og IV, bd. 15, nr. 2, 6 og 7, 1942) hvor han bl. a. behandler planten Viscaria alpina, også kjent som fjellbjærebloss og fjellnellik. Han forteller at planten vokser fortrinnsvis i forbindelse med bergartstyper som serpentin og dunit og ved kobberførende kisforekomster. Han trekker den slutning at planten trives best der hvor den unngår konkur-

ranse med andre planter og vokser derfor rundt kisforekomster da den tåler større mengder kobber enn de fleste andre planter.

Det ble fortalt at svenskene i sin malmleting legger stor vekt på denne blomst som de kaller for "Kopparblommen" da den gjerne opptrer i nærheten av kobbermalmutgåender.

Allerede i det første året av Bidjovaggeundersøkelsen var man oppmerksom på *Viscaria alpina* som en "kobberindikator". Planten, som på disse kanter blomstrer i august, ble observert hyppigst i områdene A og B på kissvidd jord. For å kaste mer lys over plantens betydning i malmleting ble det i 1957 og 1958 gjort noen små forsøk. I 1957 ble det samlet *Viscaria alpina* fra kissvidd jord i området B i en prøve og fra det omgivende grønnstensområdet i en annen. I disse to prøver ble blomst, stengel, blad, rot og jord rundt roten analysert separat på Cu, Ni, Co, Mn, Ti og Fe. Da disse resultater tidligere ikke har vært nevnt i noen rapport, er de her gjengitt i tabell VI. Distrubusjonen i planten er forskjellig for de forskjellige elementer. Cu konsentreres i blomsten, Ti i roten. I jord med relativt lavt Cu-innhold er det faktisk en oppkonsentrering av kobber i planten, særlig i blomsten. Det foregår en lignende oppkonsentrering av Co. De fremkomne data er imidlertid alt for få til å være grunnlag for konklusjoner. Et større systematisk arbeid er nødvendig for å fastlegge plantens relasjon til kobber og andre elementer under forskjellige forhold.

I 1958 kartla SR veksttettheten av *Viscaria alpina* i området 0-3000S. Resultatet var at generelt sett vokser planter hyppigst langs Bidjovaggeantiklinalens sjenkler. Forekomst C kom imidlertid ikke frem som "anomali".

Etter Mathiesens erfaring vokser *Viscaria alpina* i Bidjovaggetrakten under følgende forhold:

- 1) i kissvidd jord hvor lite annet vokser,
- 2) i uttørkede tjern hvor lite annet vokser og
- 3) på sletter hvor gress av en eller annen grunn er flakvis den dominante plantevekst.

Disse observasjoner kan godt stemme med Vogts konkurranseteori. Det er mulig at planten bedre kan eksistere sammen med gressarter enn den vanlig moseveksten.

Et annet tilfelle som er verd omtale er i forbindelse med Mathiesens besøk i Repparfjord i 1957 (se § 5.13). Langs den kobber-mineraliserte sone som var gjenstand for undersøkelser der vokste et rikt

TABELL VII

ANALYSE AV VISCARIA ALPINA

		Område	Blomst	Stengel	Blad	Rot	Jord
Analyse av aske	% Aske	G	7,9	5,9	6,2	8,8	74,0
		M	9,2	5,5	11,3	14,2	82,5
	ppm Cu	G	300	100	190	190	160
		M	900	450	270	540	3700
	ppm Ni	G	31	49	40	63	63
		M	220	165	520	440	346
	ppm Co	G		130		240	
		M	120	40	130	170	60
	ppm Mn	G	1200	1400	570	1200	2000
		M	600	470	1500	1500	700
	ppm Ti	G	600	60	360	2500	510
		M	750	210	1800	3400	5600
	ppm Fe	G	16000		13000		20000
		M	30000	7000	60000	70000	60000
Analyse av tørr plante	% Aske	G	7,9	5,9	6,2	8,8	74,0
		M	9,2	5,5	11,3	14,2	82,5
	ppm Cu	G	24	6	12	17	120
		M	83	25	30	77	3000
	ppm Ni	G	2,4	2,9	2,5	5,5	47
		M	20	9	59	62,5	286
	ppm Co	G		9		21	
		M	9,5	2,4	14,7	24,2	49,5
	ppm Mn	G	83	83	35	105	1480
		M	55	26	170	213	580
	ppm Ti	G	47	3,5	22	220	380
		M	69	12	203	480	4620
	ppm Fe	G	1250		800		17400
		M	3100	400	3500	9700	52000

G = fra grønnstensområdet

M = fra området B

teppe med *Viscaria alpina*. Under en tur i det omgivende terreng ble det ikke observert en blomst av den type, selv ikke i forbindelse med serpentiner. Hensikten med turen var ikke først og fremst å studere *Viscaria alpina*, så det ble ikke gjort noen anstrengelser for å finne blomsten. Det kan være mulig at slike blomster ble passert uiakttatt. I hvert fall er plantens rike vekst i forbindelse med forekomsten slående, sett i relasjon til det omgivende terreng.

Uansett hvorfor planten eksisterer der den gjør, er det tydelig at den kan være til hjelp i malmletinger. Ved blokkletingen i 1958 og i de senere år ble leterne informert om *Viscaria alpina* og anmodet om å inkludere iakttagelser av blomsten i feltnotatene. I 1960 ble et funn av rik *Viscaria alpina* rapportert av Aslak Persen Siri fra Agjetjokkaområdet. Blomsten vokser der i forbindelse med kobberkisløsende grønnsten.

8.10 Malmberegning. 73, 74

En beregning av tonnasje og gealter i Bidjovaggeforekomstene A, B og C pr. slutten av sesongen 1959 er gjengitt i § 7.17. I juni 1960 ble det skrevet en supplement til denne malmberegning som behandler antatte Au-mengder i forekomstene. Det har vært praksis å ta Au-analyser over hele malmsoner. Samtidig ble det tatt Cu-analyser over samme lengde som kontroll på de vanlige analyser. Med anvendelse av disse tall etter samme system som i beregningen fra 1959, ble en supplerende beregning utarbeidet for Au og Cu. Her følger et resyme over denne beregning samt gjennomsnittet av KK's analyser av Boliden-blokkene (KK's prøvetaking) og gjennomsnittet av 142 enkelte Au-analyser.

	<u>t malm</u>	<u>% Cu</u>	<u>t Cu</u>	<u>g/t Au</u>	<u>g Au</u>
Boliden-blokker		2,69		0,59	
142 bestemmelser		1,77		0,48	
Forekomst A	362 718	1,97	7 146	0,65	235 767
B	259 468	1,92	4 982	0,45	116 761
C	<u>1 310 971</u>	<u>2,04</u>	<u>26 744</u>	<u>0,83</u>	<u>1 021 124</u>
Sum A, B, C	<u>1 933 157</u>	<u>2,01</u>	<u>38 872</u>	<u>0,71</u>	<u>1 373 652</u>

Mektigheter anvendt i supplementet er tilnærmet de samme som i 1959-beregningen. Tonnasje og gealter i de to beregninger stemmer godt overens.

Det må poengteres at borhull S116A virker mistenkelig sterkt inn på beregningene. I supplementberegningen utgjør S116A 32% av malmtonnasjen, 42% av kobberet og 76% av gullet. Ytterligere boring må utføres for å kontrollere disse tall. I denne beregning anslås kobbermalmtonnasjen å kunne avvike i realitet fra den angitte med $\pm 50\%$.

8.11 Flotasjonsforsøk. 35, 36, 37, 48, 49, 50, Tabell VII

En del forskjellige forsøk med malmprøver fra Bidjovagge har blitt utført ved Oppredningslaboratoriet, NTH.

For 200-kg prøvene S-1, S-6 og S-7, som er henholdsvis fels med malm fra fast fjell, karbonat bergart fra fast fjell og fels med mye magnetkis og underordnet kobberkis fra løsblokk, ble det undersøkt knuse- og maleforhold (35). I S-7 som inneholder en del kvarts var nedmalings-tid ca 40% større enn i S-1 og S-6, som viste seg å være nokså lik i dette henseende.

For å prøve S-1 ble det også undersøkt muligheten for tyngdekraftoppredning (36). Konklusjonen var at "Kobbermineralene sitter så fint fordelt at det ved en relativt grov kornstørrelse ikke er mulig å skille ut en avgang uten samtidig å tape for store mengder kobber i denne avgang".

En var tidlig oppmerksom på at grafittskifermalm kunne skape oppredningsproblemer. For å få nærmere rede på dette ble det utført batch flotasjonsforsøk på en grafittskifermalm med 1,3% Cu og 17,7% C (50). Forsøk ble utført med å trykke grafitt. I pulp med "naturlig" pH ble det ved tilsats av trykkerreagens og med opptil 5 rensetrinn oppnådd gehalter i det rensede konsentrat i området 12-15% Cu og med kobberutvinning mellom 70-85%. Avgangstapene varierte fra noe under 5% til litt over 10%. I kalkbasisk pulp ved tilsats av trykkerreagens var konsentratgehaltene mellom ca 24% og ca 30%. Utvinning i det rensede konsentrat lå mellom ca 70% og ca 80% og avgangstapene mellom ca 5% og ca 10%. Gehaltøkning skyldes for det vesentlige at svovelkis trykkes i kalkbasisk miljø. Forsøkene ble utført i mars, april og begynnelsen av mai 1960. Lignende forsøk senere på våren lot seg ikke reproducere.

Med ca 10 tonn felsmalm med ca 2,7% Cu ble det utført kontinuerlige flotasjonsforsøk, både bulk-selektiv og direkte selektiv (37).

Oppredningslaboratoriets rapport nevner bl. a. : "Etter de resultater som er oppnådd i pilotskala er det grunn til å anta at det av en malm tilsvarende de prøver som er brukt ved pilotforsøkene kan fremstilles:

A. Ved bulk-selektiv flotasjon

1. Et bulksulfid-konsentrat med ca 18% Cu med kobberutvinning vel 95%.

Av bulksulfid-konsentrat

2. Et kobberkiskonsentrat med ca 25% Cu med kobberutvinning ca 90%.
3. Et kobberkisholdig svovelkiskonsentrat med 1,5% til 2% Cu med kobberutvinning ca 5%.

B. Ved direkte selektiv flotasjon

1. Et kobberkiskonsentrat med over 25% Cu, med gode muligheter for en høyere kobbergehalt, og med en kobberutvinning på over 90% med mulighet for opptil ca 95% kobberutvinning.
2. Et svovelkiskonsentrat med ca 0,5% Cu med en kobberutvinning på ca 1%. Det er antagelig muligheter for å fremstille et "kobberkisfritt" svovelkiskonsentrat".

TABELL VIII

Analyser av konsentrat - malm fra forekomst A

Analysene foretatt av: 1) Statens råstofflaboratorium
 2) Bolidens Gruvaktiebolag
 3) Norddeutsche Affinerie

	1	2	3
Au	13 g/t	15,8 g/t	13,5 g/t
Ag	< 0,001% (x)	7 g/t	26 g/t
Cu	26,86%	26,9%	27,06%
Fe	32,31%	32,0%	31,80%
S	35,71%	35,9%	36,1%
Pb	0,02-0,03%	0,01%	0,01%
Zn	0,08%	0,60%	
Sb	(x)	< 0,001%	0,07%
As	< 0,004%	0,03%	0,02%
Se	ca 0,004%	0,008%	
Ni	0,19%	0,16%	
Co	0,03%		
Ti	ca 0,01%		
Bi	(x)	0,023%	
Cd	(x)		
Pt	(x)		
Pd	(x)		
Mn	0,001%		
Mo	0,003%		
V	< 0,01% (+)		
SiO ₂		0,8%	1,25%
Al ₂ O ₃		0,8%	
CaO		0,2%	
MgO		0,2%	
uoppløst	1,37%		

(x) ikke påvist

(+) påvist

8.12 Økonomisk oversikt

	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>Total</u>
Administrasjon	130 092, 01	156 548, 29	129 241, 61	168 624, 55	584 506, 46
Flyfoto og kart	30 149, 56	2 945, 90	6 759, -	293, 90	40 148, 36
Geol. kartl. og geokjemi	1 600, 59	6 160, 02	26 787, 91	38 175, 55	72 724, 07
Geof. undersøkelser	10 978, 82	82 912, 80	159 091, 40	5 458, 33	258 441, 35
Diamantboringer	522 297, 55	463 694, 62	646 929, -	612 858, 49	2 245 779, 66
Røskinger og prøvetaking	332, -	4 419, 53	161 206, 05	1 582, 36	167 539, 94
Analysearbeider	589, -	35 294, 17	23 320, 40	28 762, 60	87 966, 17
Andre undersøkelser	3 266, 05	4 036, 85	2 842, 15	39 011, 85	49 156, 90
Underbringelse	188 665, 38	22 281, 11	39 214, 52	40 195, 34	290 356, 35
Forpleining	13 509, 66	31 987, 02	63 190, 20	177 564, 65	286 251, 53
Frakt og transport	219 120, 61	98 000, 44	212 781, 29	288 869, 05	818 771, 39
Andre feltutgifter	39 636, 08	56 988, 64	95 303, 01	48 537, 94	240 465, 67
Tilfeldige utgifter	186, 72	1 433, 56	0, -	179, -	1 799, 28
Bolidenrapporten	647 190, -				647 190, -
Total	1 807 614, 03	966 702, 95	1 566 666, 54	1 450 113, 61	5 791 097, 13
					100, 0

Beløpene gjelder for hvert regnskapsår. De virkelige utgifter pådratt under hver undersøkelsesessong er ikke blitt utregnet. Utgifter til analysearbeider for 1956, f.eks., er så lave da disse for det meste ble betalt i 1957.

SAMMENDRAG AV BIDJOVAGGEFELTETS GEOLOGI. 9, 43, 44

Se fig. 1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Det følgende er et kort sammendrag av Bidjovaggefeltets geologi.

Bidjovaggefeltet ligger i et N-S strykende grønnstensbelte som består av grønnskifre, hornblendeskifre, massive grønnstener, agglomerater, metakalkstener og pelitiske skifre (noen grafittiske) og som har fått betegnelsen $\bar{C}$ asciasgruppen (se NGU nr. 201 og fig. 3). Disse bergarter av karelsk alder, for det meste albitrike volkanitter (spilitter), er sterkt sammenfoldet og forkastet. I den nordlige del av feltet ligger et overskyvningsdekke av post-prekambriske bergarter hvis Hyolithussone er en dominerende topografisk form.

Bidjovaggeforekomstene ligger i østsjenkelen av en antiklinal (se fig. 10, 11 og 12). Antiklinalens liggfjell består av en eruptiv bergart, i denne rapport kalt for diabas. Dertil følger i stratigrafisk rekkefølge albittfels, grafittskifer og albittfels. I hengen forekommer en grovere "diabas" over lagret av sedimentære grønnstener med eruptive sills. Albittfels, antagelig en tuff, består vesentlig av albitt og har en porselensaktig utseende på forvitret flate. Den er finkornig, for det meste ca 0,02 mm, men med varianter mellom ca 0,005 og 0,1 mm. Den kan føre noe kvarts. Bitotitt, talk, kloritt, serisitt og karbonat kan også være bestanddeler av albittfels. Grafittskifer er av samme sammensetning og kornstørrelse som albittfels, men i tillegg til albitt og bibestanddeler fører den for det meste ca 15% C. Grensene mellom albittfels og grafittskifer er ofte diffuse med gråe varianter imellom. Som ganger i albittfelsen og grafittskiferen opptrer en bergart som ligner albittfels makroskopisk, men som i mikroskopet ses å bestå av albittlistre (ofte i to generasjoner) karbonat og litt erts. De strukturelle forhold av denne bergart som kalles leucodiabas til omgivelsen er ennå ikke kjent.

Antiklinalens eruptive liggfjell er sterkt magnetisk (ca 2000-6000 gamma), men dens midtre del, som kommer for dagen fra ca 500S og sydover, er stort sett umagnetisk. Diabasen i hengen er også umagnetisk. Det ser ut som at disse eruptiver (som viser avkjølingskontakter) var innesert som sills før foldning. De sedimentære grønnstener, sannsynligvis tuffer på begge sider av antiklinalen er nokså like i mineralsammensetning og utseende. De skiller seg imidlertid ved at de på østsiden er magnetisk

i størrelsesorden 1000-20000 gamma, mens de på vestsiden gir lite utslag.

Det strukturelle bilde i området er komplekst og blokkdiagrammene over Bidjovaggeantiklinalen er derfor i detalj skjematisk. Visse generelle trekk i strukturen kommer imidlertid frem. Antiklinalen stuper generelt mot nord, men det er sjeldent at stupningsvinkelen lar seg måle. Noen få iakttagelser ved A og B viser omkring 45° N. Stupningen er derimot ikke konstant. Antiklinalen viser brudd nord for A-området hvor stupningen ble iaktatt å være horisontal til svak mot syd. Antiklinalen er igjen avbrutt nord for B-området og dens forløp videre nordover i dypet er ikke kjent. Hele østsjenkelen viser en trappaktig fortykkelse av lagdelingen. Dette samt forskjellen i magnetittinnholdet i hengsedimentene tyder på vertikale forskyvninger langs østsjenkelen med østsiden kastet opp.

Malmforekomstene ligger i de mest forstyrrede partier av østsjenkelen. Malmmineraliseringen er knyttet til breksjesoner i fels og grafittskifer og er mineralogisk sett enkel. Fire ertsmineraler opptrer i noen mengder: Svovelkis, kobberkis, magnetkis og magnetitt. De rikere deler av forekomstene består oftest av bare svovelkis og kobberkis i fels. Som sporelementer opptrer noen hundredels til noen tiendedels prosenter Ni og Co og vel et halvt gram Au pr. tonn. Gullet forekommer som eget mineral og opptrer vesentlig i forbindelse med rik felsmalm. Pb, Zn, As, Se, etc. er så og si fraværende. Tabell VIII viser analyser av et kobberkonsentrat fra forekomst A.

Pb Zn
finnes i
små
der
as
kvik?

Størrelsen av Ag-føringen er usikker, men beskjedent. Hydrotermale bergartsmineraler som følger malmen er store mengder karbonat (Fe-holdig dolomitt) pluss noe albitt, kvarts og kloritt. Grønn aktinolit som ses sammen med svovelkis i fels mange steder i feltet og som hører til en tidligere mineralisering er nesten ikke iaktatt i forbindelse med malmen. Den ble sannsynligvis omdannet til kloritt der hvor den kom i kontakt med de senere hydrotermale oppløsningene som dannet malmen.

800 m lengre vest forekommer en antiklinal parallelt Bidjovaggeantiklinalen som stuper mot syd. Geologisk sett er den meget lik Bidjovaggeantiklinalen. Den består av albittfels-grafittskifer-albittfels sekvensen med en magnetittførende eruptiv kjerne og en umagnetisk eruptiv i hengen. Den ser ut til å være mindre forstyrret av forkastning enn Bidjovaggeantiklinalen. Ertsmineraliseringen er temmelig kraftig og utholdende,

men den består vesentlig av magnetkis med svovelkis og lite kobberkis. At malmdannelsen i Bidjovagge er prekambrisk bevises ved at den eokambriske tilitten som dekker en del av Vestfeltet ikke er mineralisert.

Østenfor hovedfeltet i Bidjovagge forekommer et foldområde gjenspeilt av grafittskiferdrag ledsaget av grønnstener og mye kalksten. Fels er ikke påtruffet. Disse bergarter antas å høre til et annet stratigrafisk nivå enn Bidjovagge-bergartene.

I Suovrarappat er sekvensen albittfels-grafittskifer-albittfels med diabas i heng og ligg igjen påtruffet i en antiklinallignende struktur med stupning mot syd. Området i Suovra er mindre metamorft enn i Bidjovagge og grønnstenene omkring ser annerledes ut, men sekvensen med fels og grafittskifer, som er så sjelden for trakten, gjør det mest nærliggende å anta at bergartene i Bidjovagge og Suovrarappat hører til den samme stratigrafiske horisont. Kobbermineraliseringen i Suovra, i den rikeste sone truffet i borhull 500A i fels, består av kobberkis og bornitt som trenger inn i og dels absorberer tidligere breksjert svovelkis.

Hvis fels-grafittskifer sekvensen i vestantiklinalen, Bidjovagge-antiklinalen og i Suovrarappat hører til det samme stratigrafiske nivå, må den opprinnelig ha vært avsatt over et nokså stort areal, muligens ikke sammenhengende. Det er sannsynlig at den samme sekvens opptrer under morenen andre steder i trakten. På grunn av dette ville en bedre forståelse av traktens stratigrafiske og strukturelle forhold være av stor betydning i videre eksplorasjon.

UNDERBILAG

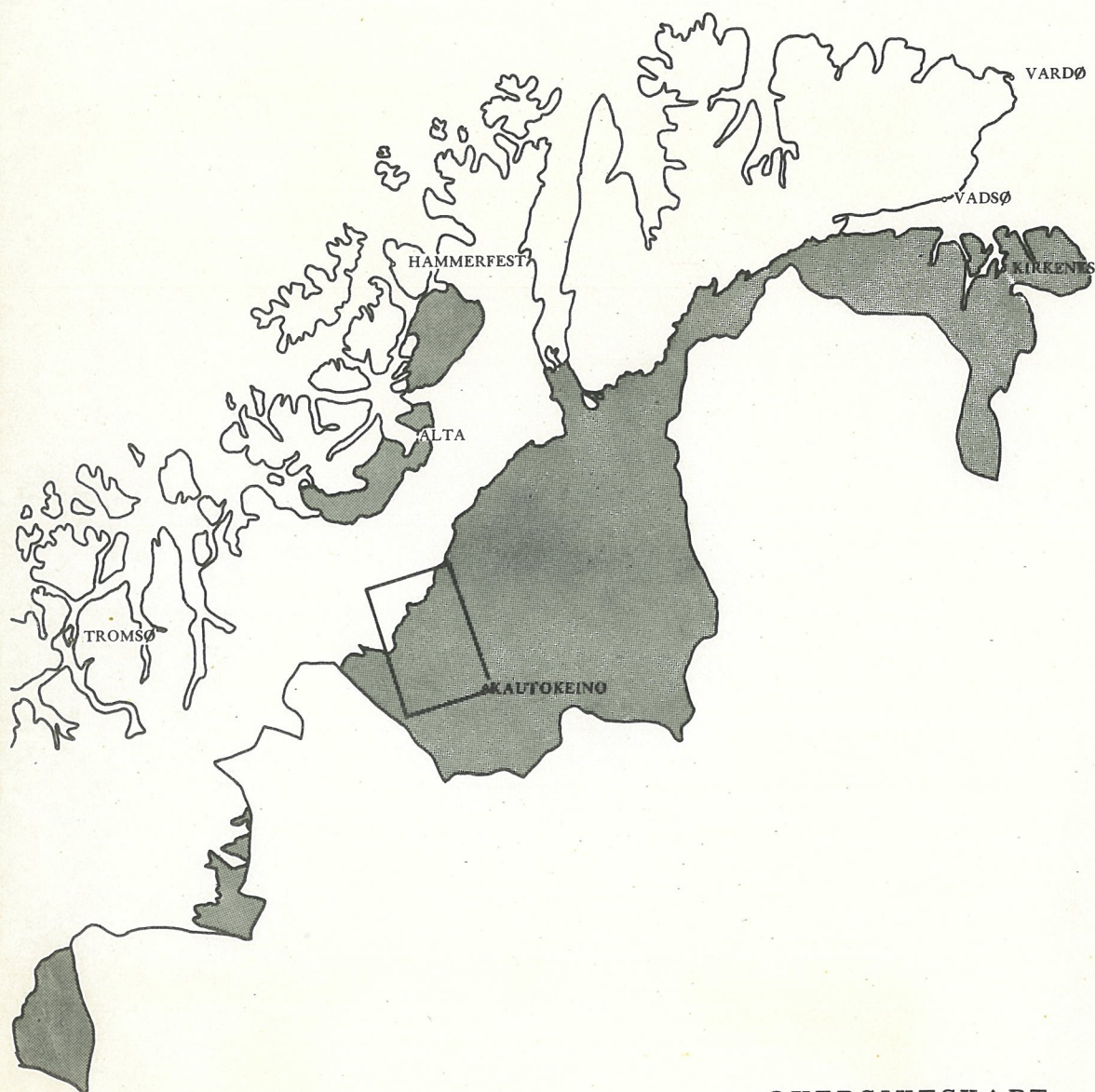
- 1 Permafrost i Kautokeino: P. Holmsen, NGU, 3.3.1959.
- 2 Prognose av teledybde: Finnmarks fylkesgjenreisningsnevnt, 20.11.1956.
- 3 Bolidens Gruvaktiebolags prospektering i Kautokeinotrakten, Norska Finnmarken, 1952-1954: E. Grip, F.R. Tegengren og S. Håkansson, ankom KK 29.2.1956.
- 3a Bolidens Gruvaktiebolags prospektering i Kautokeinotrakten - Originalkartor över geofysiske mätningar och geologiska karteringar - 17 plansjer.
- 4 Skjerpeanmeldelser i Kautokeino herred, 1952-1958: bergmester i Finnmark.
- 5 Malmforekomster og ertsanrikninger i Vestfinnmarks prekambrium: P. Holmsen, NGU, 17.1.1957.
- 6 Flyfotoserien 630, 1:10 000: Widerøe's Flyveselskap A/S og Polarfly A/S, 24.9.1954.
- 7 Det nordlige Norges geologi: H. Reusch, T. Dahl og O.A. Corneliusen, NGU nr. 4, 1891.
- 8 Bidrag til Finnmarkens geologi: O. Høltedahl, NGU nr. 84, 1918.
- 9 The Precambrian geology of Vestfinnmark, northern Norway: P. Holmsen, P. Padget og E. Pehkonen, NGU nr. 201, 1957.
- 10 Rapport om malmprospektet Cāscias: Tore Gjelsvik, NGU, 9.9.1955.
- 11 Borrapport diamantboring, Bidjovaggefeltet, 1956: A. Eriksen.
- 12 Kjerneobservasjoner, Bidjovaggefeltet, 1956: C.O. Mathiesen, KK.
- 13 Individuell fremstilling av borhullene, Bidjovaggefeltet, 1956-1959: KK.
- 14 Skjematiske borhullprofiler med grafisk fremstilling av analyse-resultater. Bidjovaggefeltet, 1956-1959: KK. *
- 15 Sammensatte profiler, Bidjovaggefeltet, 1956-1959: KK.
- 16 Borhullavvikelse, Bidjovaggefeltet, 1956-1958: A. Eriksen.
- 17 Analyseresultater, Bidjovaggefeltet, 1956-1960: SR.
- 18 Kautokeino, case history (Geokjemi): B. Bølviken, SR, 19.3.1960.
- 19 Seismiske undersøkelser, Bidjovagge, Kautokeino. GM rapport nr. 182 og 231, 25.6. - 18.7.1956 og 27.6. - 12.7.1958: G. Hillestad, GM, 20.1.1961.
- 20 Geofysisk undersøkelse, Bidjovagge, Kautokeino. GM rapport nr. 185/foreløpig, 2.7. - 6.10.1956: G.F. Sakshaug og H. Brækken, GM, 8.2.1957.

- 21 Geologisk kart, Bidjovaggefeltet, 750S-300N, 300Ø-1000Ø:
P. Holmsen, NGU, 1956.
- 22 Geological report on Bidjovagge: C.O. Mathiesen, KK, 10.4.1957.
- 23 Geologisk kart over Bidjovaggefeltet, 1956: C.O. Mathiesen, KK.
- 24 Flyfotoserien 788, 1:7000: Widerøe's Flyveselskap A/S og Polarfly
A/S, 6.7.1956.
- 25 Kautokeino Kobberfelter, original avskrift 154, (triangulerings
beregninger): Widerøe's Flyveselskap A/S og Polarfly A/S.
- 26 Til konsul G. Holmboe, Tromsø, om Dædnomuoetke:
K. Ingvaldsen, KK, 23.1.1957.
- 27 Flyfotoserien 818, 1:20 000: Widerøe's Flyveselskap A/S og Polarfly A/S
16.9., 23.9.1956.
- 28 Liste over anmeldelser og mutinger i Bidjovaggetrakten.
- 29 Anleggsomkostninger - Driftsutgifter - Malmverdi.
Veiledende beregninger: K. Ingvaldsen, KK, 8.2.1957.
- 30 Borrapport diamantboring, Bidjovaggefeltet, 1957: A. Eriksen.
- 31 Kjerneobservasjoner, Bidjovaggefeltet, 1957: C.O. Mathiesen, KK.
- 32 Fotografering av kjerner: C.O. Mathiesen, KK, 10.2.1961.
- 33 Geofysisk undersøkelse, Bidjovagge, Kautokeino. GM rapport nr.
208/foreløpig, 10.7. - 4.10.1957: G.F. Sakshaug og H. Brækken,
GM, 5.2.1959.
- 34 Geologisk kart, Bidjovaggefeltet, 1957: C.O. Mathiesen, KK.
- 35 Undersøkelse av knuse- og maleforhold og kobberfordeling i knuse-
og maleprodukter, juni 1960: T. Hattrem, Oppredningslab., NTH,
juni 1960.
- 36 Mulighet for tyngdekraftoppredning, juni 1960: T. Hattrem, Opprednings-
lab., NTH, juni 1960.
- 37 Flotasjonsundersøkelser, april 1961: M. Mortensen og T. Hattrem,
Oppredningslab., NTH, mars 1961.
- 38 Borrapport diamantboring, Bidjovaggefeltet, 1958: A. Eriksen.
- 39 Kjerneobservasjoner, Bidjovaggefeltet, 1958: C.O. Mathiesen, KK.
- 40 Foreløpig oversikt over utførte boringer 1958 i Bidjovagge og
Suovrarappat: G. Kvello-Aune, GM, 7.11.1958.
- 41 Diplomoppgave i gruvedrift 1958. Prøvetaking Bidjovagge: N.C. Hald.
- 42 1958 calculation of ore reserves at Bidjovagge: C.O. Mathiesen,
KK, 3.1.1959.
- 43 Geologisk kart, Bidjovaggefeltet, 1958: P. Paulsen og C.O.
Mathiesen, KK.
- 44 Summary geological report, Bidjovagge, 1958: C.O. Mathiesen,
KK, 6.5.1959.

- 45 Dagbokopptegnelser av Paul Paulsen og Inge Nåvik, Bidjovagge, 1958.
- 46 Geologisk kart, Suovrarappat, 1958: P. Paulsen og I. Nåvik.
- 47 Geofysisk undersøkelse, Bidjovagge, Kautokeino. GM rapport nr 228/foreløpig, 10.6. - 4.10.1958: G. Sakshaug, GM, 10.5.1959.
- 48 Kommentarer til stamtre 1 for pilotanlegget: T. Hattrem, Oppredningslab., NTH, 19.3.1959.
- 49 Bidjovaggemalm. Stamtre for selektiv flotasjon: Oppredningslab., NTH, 14.10.1959.
- 50 Flotasjonsforsøk, grafittskifer med kobber- og svovelkis, juni 1960: T. Hattrem, Oppredningslab., NTH, 28.6.1960.
- 51 Flyfotoserien 2033, 1:20 000: Widerøe's Flyveselskap A/S og Polarfly A/S, 21./22.8.1958.
- 52 Arbetsrapporter og Diamantborrningsprotokoller, 1959, SDBAB.
- 53 Kjerneobservasjoner, Bidjovaggefeltet, 1959: C.O. Mathiesen, KK.
- 54 Borhullavvikelse, 1959: P. Paulsen, KK.
- 55 Trip til Fosdalen, 1959: C.O. Mathiesen, KK.
- 56 Diamantboringer, Bidjovagge, Kautokeino. GM rapport nr. 252/C, 15.8. - 3.10.1959: F. Sagli, GM, 21.1.1960.
- 57 Elektromagnetisk undersøkelse, Suovrarappat, Kautokeino. GM rapport nr. 244/A, 7.3. - 22.8.1959: G. Sakshaug, GM, 23.5.1960.
- 58 Diamantboringer, Suovrarappat, Kautokeino. GM rapport nr. 252/B, 15.6. - 14.8.1959: H.P. Geis og F. Sagli, GM, 21.1.1960.
- 59 Geologisk undersøkelse, Suovrarappat, Kautokeino. GM rapport nr 252A/foreløpig, 4.6. - 29.8.1959: H.P. Geis, GM, 10.8.1959.
- 60 Geologisk undersøkelse, Suovrarappat, Kautokeino. GM rapport nr 252A, 4.6. - 29.8.1959: H.P. Geis, GM, 24.11.1959.
- 60a Geologisk undersøkelse, Suovrarappat, Kautokeino, bilag. GM rapport nr. 252A, 4.6. - 29.8.1959: H.P. Geis, GM, 24.11.1959.
- 61 Blokkleting og geologisk rekognosering, Grønnskiferområdet langs Stuorajavvrevassdraget mellom Hyolithussonen og Kautokeinoelven, Kautokeino, GM rapport nr. 254/A, 1.6. - 18.9.1959: F.J. Skjærli, GM, 10.11.1959.
- 62 Selvpotensialmålinger, Reisavann- Storsjøen-Kautokeino-Miron. GM rapport nr. 244/B, 21.7. - 19.8.1959: G. Sakshaug, GM, 10.3.1960.
- 63 Geologisk rekognosering og blokkundersøkelser, Kautokeino-Kvænangen-Nordreisa. GM rapport nr. 254/C, 7.6. - 15.10.1959: T.H. Tan, GM, 19.12.1959.
- 64 Blokkleting og geologiske undersøkelser, Gæssemaras, Kautokeino. GM rapport nr. 254/B, 20.8. - 18.9.1959: F.J. Skjærli, GM, 17.12.1959.

- 65 Geofysisk undersøkelse, Gæssemaras, Kautokeino. GM rapport nr. 244/C, 23. 8. - 10.10.1959: G. Sakshaug, GM, 5.3.1960.
- 66 Seismiske undersøkelser, Gæssemaras, Kautokeino. GM rapport nr. 262A, 24. 9. - 7.10.1959: G. Hillestad, GM, 14.3.1961.
- 67 Befaringer i forbindelse med funn av kisblokker på Gæssemaras nordvest for Kautokeino, og geokjemisk anomali ved Agjetjokka sydvest for Kautokeino: P. Feyling-Hanssen, NGU, 7. 9. 1959.
- 68 Diamantboringer, Gæssemaras, Kautokeino. GM rapport nr. 252/D, 6. - 17.10.1959: F. Sagli, GM, 21.1.1960.
- 69 Kartlegging og undersøkelser på Gæssemaras og tilgrensede områder: O. Ihle, NGU, 2. 8. 1960.
- 70 Premiering av malmfunn, sommeren 1959: C. O. Mathiesen, KK, 4. 5. 1960.
- 71 For forswarets distriktsingeniør, Nord-Hålogaland, Seismiske undersøkelser, Kautokeino. GM rapport nr. 262B, 8. - 9.10.1959: G. Hillestad, GM, 10. 5. 1960.
- 72 1959 supplement to "1958 calculation of ore reserves at Bidjovagge", C. O. Mathiesen, KK, 25.11.1959.
- 73 Rapport over undersøkelser av kobberfeltene i Bidjovagge, Kautokeino herred, Finnmark fylke. 1956-1959: K. Ingvaldsen, KK.
bilag:
 - 1) Oversiktskart 1:250 000.
 - 2) Malmberegning.
 - 3) Prosjekt for bergverk i Bidjovagge.
 - 4) Forslag til forsøksdrift i forekomst C.
- 74 Supplement til malmberegningen. Gullgehalter i Bidjovagge: C. O. Mathiesen, KK, juni 1960.
- 75 Kvartalsrapporter til utvalget for Kautokeino Kobberfelter og Industri-departementet, 1956-1960: K. Ingvaldsen, KK.





OVERSIKTSKART

M = 1 : 3 000 000

gråfarge — grunnfjellet
undersøkt område inntegnet

M = 1 : 250 000
Fra NGU nr. 201

- [illegible]