



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7329	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra F.M. Vokes	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Cedars Gruve - En "Bidjovagge-type " mineralisering i Kvæningen, troms				
Forfatter Vik, E.		Dato År 1982	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Nordreisa	Fylke Troms	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 17343	1: 250 000 kartblad Nordreisa
Fagområde Geologi Geofysikk Boring		Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Kvæningenfeltet Raipasområdet Cedar Grube	
Råstoffgruppe Malm/metall		Råstofftype Cu, Ag, Au		
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Tidligere arbeider blir gjennomgått og den geologiske setting som CPY/PY disseminasjon i en albitfels blir fastslått. Kort blir geofysikk og boring diskutert. Der gjort en gjennomgang av de forskjellige teorier en har for dannelsen av forekomstypen og det pekes på likhetstrekk med Bidjovagge-mineraliseringen.				

CEDARS GRUVE - EN "BIDJOVAGGE-TYPE" MINERALISERING I KVÆNANGEN, TROMS.

Innledning

Det følgende er endel resultater fra en undersøkelse av malmforekomstene i det prekambriske Alta-Kvænangen vinduet i Troms og Finnmark. Arbeidet ble påbegynt mens jeg var engasjert ved NGU og er støttet av institusjonen. For undersøkelsen av Cedars gruve har jeg også fått tilgang til materiale fra A/S Sydvaranger og Orkla Industrier. En foreløpig rapport er utgitt i NGU's rapportserie (1981).

Alta-Kvænangenvinduet er en kobberrik malmprovins, hvor en rekke mindre forekomster har vært drevet, eller undersøkt fra 1830 årene til i dag. Kåfjord- og Raipas-gruver i Alta, og Cedars- og Kisgangen-gruver i Kvænangen er de best kjente. Cedar gruve ligger i den vestlige delen av vinduet, i Bergmarkområdet (Fig.1), ca. 8 km øst for Badderen i Kvænangen, 520 m.o.h.. Beliggenheten av Bergmarkområdet er avmerket på figur 1. Cedars gruve ligger helt i nordenden av området (Fig.2).

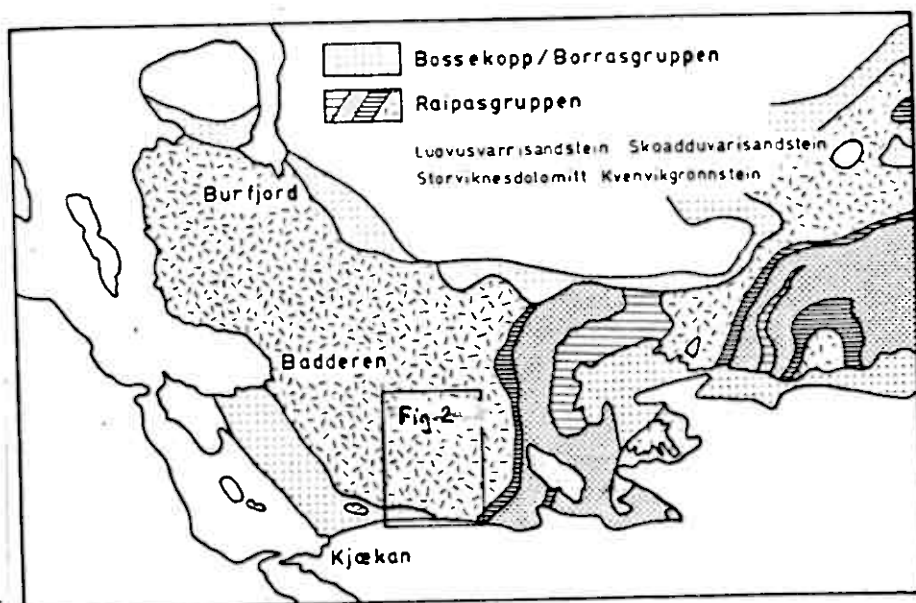


Fig. 1. Vestlig del av Alta-Kvænangenvinduet.
Oversiktskart. Etter Zwaan 1977.

Forekomsten er en kobberkis-svovelkis disseminasjon i en albittbergart (albittfels). Både omgivelsene og malmtypen likner til forveksling forholdene i Bidjovagge. Forekomsten ble oppdaget i 1863 og det ble drevet endel på den i årene like etter. I en kort periode ved århundreskiftet var det dessuten en liten prøvedrift der (Moberg, 1968). Forekomsten er liten, sannsynligvis bare noen 10 000 tonn, men deler av den har gode gehalter. Likheten med Bidjovagge har sannsynligvis vært årsaken til at interessen for forekomsten har holdt seg.

Tidligere arbeid

Lite eller ingen ting er kjent fra den første driftsperioden (se Moberg 1968). Fra undersøkelsesdriften ved århundreskiftet har vi noen gruvekart (George 1905) og flere kortfattede befaringsrapporter. Senere er hele den vestlige delen av vinduet geologisk kartlagt av Zensén i 1916 (i 1:100 000), av Trøften et al. i 1962 (i 1:100 000) og av Gautier i 1977 (i 1:50 000). Vinduet er dekket med regional bekkesediment-prøvetaking og helikopterbåren geofysikk (Staw 1980, Håbrekke 1979).

A/S Bleikvassli Gruber og Orkla Industrier har undersøkt Bergmarkområdet i noe mer detalj, bl.a. med blotningskartlegging og diamantboring ved Cedars og Kisgangen gruver (bl.a. Bull 1972). En del av disse resultatene er publisert av Sen og Mukherjee (1975).

Generell geologi

Figur 2 er et sterkt forenklet geologisk kart over Bergmarkantiklinalen. Bare metagabbroene er skilt ut med eget symbol. Figur 3 viser, noe forenklet, stratigrafien i Raipas gruppen i dette området:

Den eldste formasjonen: Kvenvikgrønnsteinen, kan deles inn i to undergrupper. Den underste består av dolomitt, albittrike bergarter, dolomitt-feltspatbergart, grafittholdige bergarter og noe tuffitt, intrudert av jernrike gabbroide lagerganger. Den øverste delen av formasjonen består hovedsakelig av basaltiske lavaer (endel putelava) og tuffitt, med mindre mengder karbonater. Storviknesdolomitten, formasjonen over, består av siltstein og dolomitt, trolig av inter- til supra-tidal opprinnelse. De to

øverste formasjonene: Skoadduvarri og Luovusvarri-sandsteinene, er feltspatiske sandsteiner, med endel stromatolittholdige dolomittlag i den øverste.

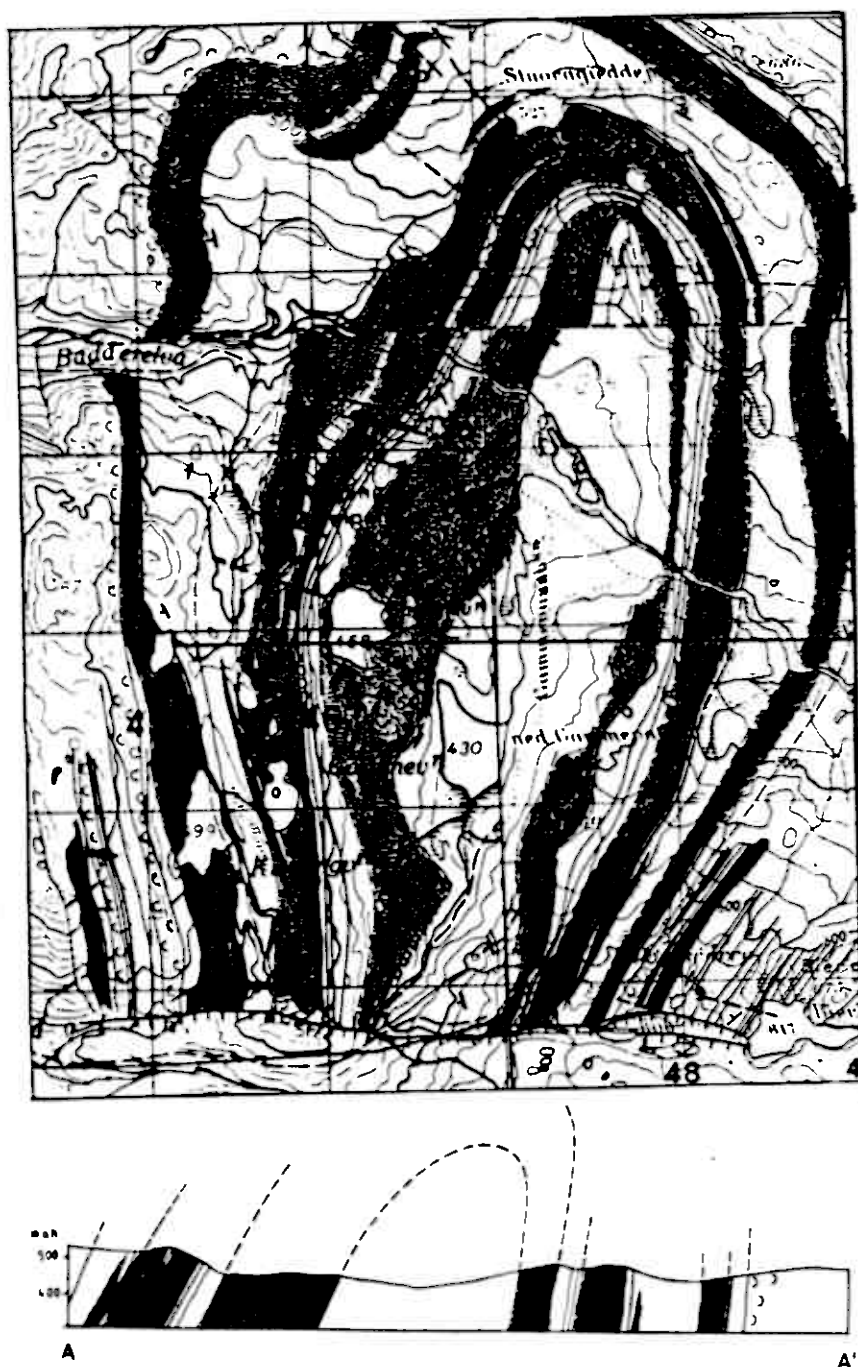


Fig. 2. Forenklet geologisk kart over Bergmarkantiklinalen. Målestokk ca. 1:50 000 (Etter Vik 1981).

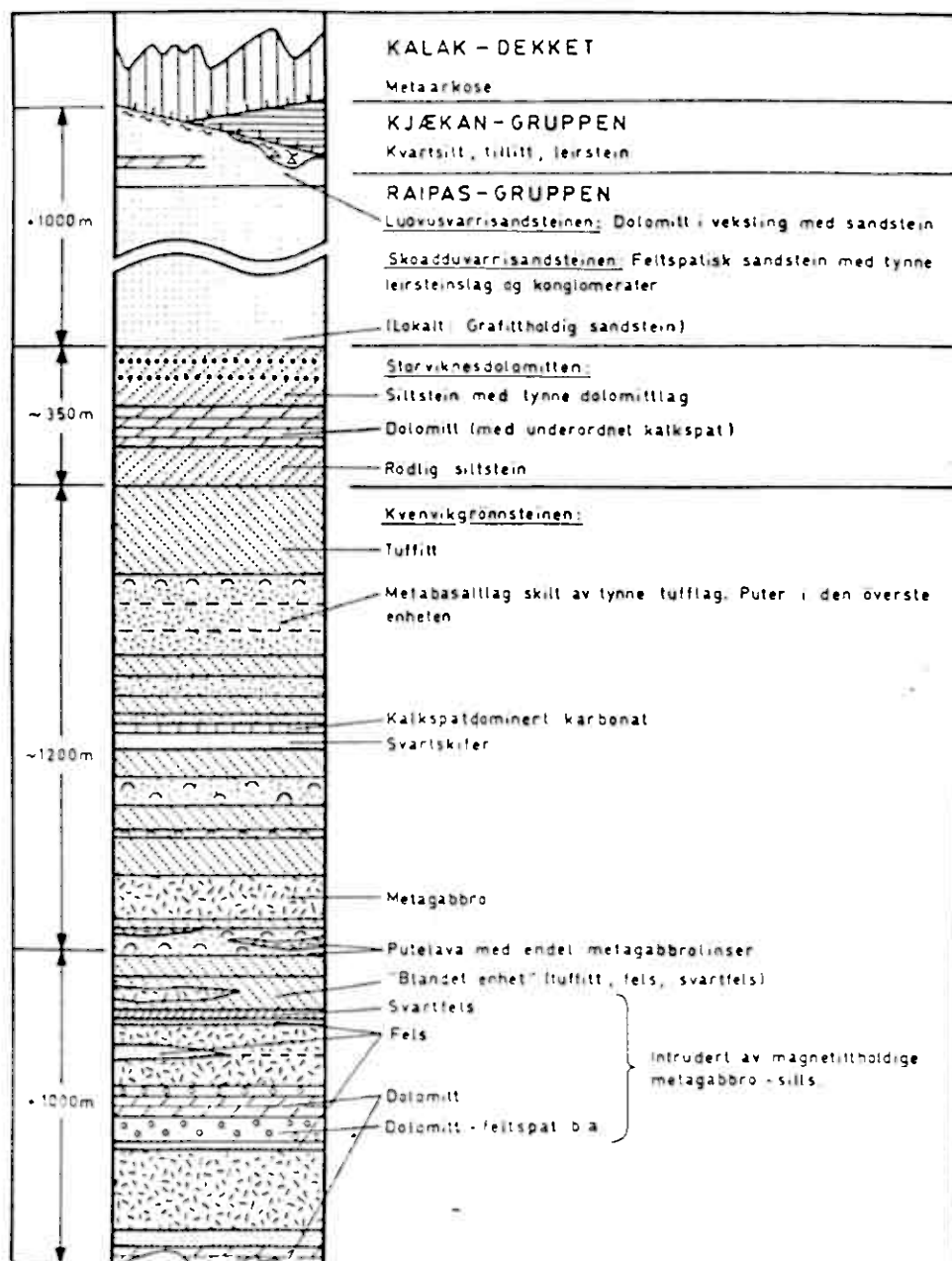


Fig. 3. Stratigrafien i Alta-Kvænangenvinduet.

Området har undergått grønnskiferfasies metamorfose og er forholdsvis lite deformert. Bergartene er ennå ikke skikkelig datert, men det er vanlig å anta at de er av Karelsk alder (d.v.s. ca. 2000 mill. år). Litologisk likner de sterkt på de en finner på den vestlige delen av Finnmarksvidda. Aeromagnetiske målinger viser også at bergartene i den vestlige delen av vinduet kan følges inn i Bidjovaggeområdet (f.eks. Åm 1975).

Det dominerende strukturelle trekket i det detaljundersøkte området er Bergmarkantiklinalen: En åpen antiklinal med slak vestflanke og en steil, litt overtippet østflanke. Strukturen lukker

seg i nord og ser ut til å være litt sammenklemt i sør, en eventuell lukning vil imidlertid være dekket av både de senprekambriske autoktone sedimentene og av de Kaledonske dekkene.

Diskordant på Raipasgruppen ligger en tillitt med sedimentær kontakt til de Karelske bergartene (trolig Eokambrisk). Over tillitten finner en først kvartsitt, trolig Bossekopkvartsitt, og deretter Kaledonske dekker. De to siste enhetene er skilt fra de prekambriske bergartene med skyvekontakt.

De to viktigste bergartene sett fra malmgeologisk side er metagabbroen, d.v.s. de gabbroide lagergangene som også dominerer arealmessig (se Fig. 2), og albittfelsen. De fleste malmforekomstene i Bergmarkområdet opptrer i tilknytning til disse.

Metagabbro er feltbetegnelse på en middelskornet, mafisk bergart med et spettet grønn-hvitt utseende. Mikroskopisk viser den en klar subofittisk tekstur med albitt, hornblende, epidot, erts o.s.v.. Kjemisk er bergarten sammenliknbar med olivin-tholeiittiske basalter. I diskriminant og trend-diagrammer likner den mest på "abbysale" tholeiitter og "ocean-floor" basalter. Tabell 1 har en gjennomsnittsanalyse av hovedelementene.

Tabell 1. Kjemisk analyse av metagabbro og albittfels fra Bergmarkområdet, Kvænangen, Troms.
Analyse 1: Geologisk Inst., NTH. Analyse 2-5: Kjemisk avd., NGU. Oppdrag 145/79.

	1	2	3	4	5
SiO ₂	49,41	67,57	67,25	51,21	60,52
TiO ₂	0,93	0,82	0,76	1,29	0,70
Al ₂ O ₃	14,69	16,29	15,04	12,49	14,97
Fe ₂ O ₃	4,60	1,64	2,65	9,65	4,86
FeO	6,95	-	-	-	-
MnO	0,11	-	-	-	-
MgO	7,95	0,76	1,79	3,65	0,95
CaO	9,49	0,46	1,33	6,68	0,45
Na ₂ O	3,24	9,53	8,13	6,98	8,40
K ₂ O	0,38	0,23	0,64	0,08	0,24
P ₂ O ₅	0,10	0,05	0,07	0,34	0,06
CO ₂	0,23	1,14	0,21	7,29	0,11
H ₂ O ⁺	1,62	0,37	0,79	0,79	0,05
H ₂ O ⁻	0,05	0,05	0,06	1,29	0,09
C	-	0,04	0,24	0,06	4,61
S	-	0,46	0,36	1,84	2,41
Σ	99,75	98,44	99,32	100,67	99,16

1. Metagabbro, 4 prøver. 2. Lys albittfels, 6 prøver.
3. Mørk albittfels, 3 prøver. 4. Lys karbonatholdig albittfels, 5 prøver
5. Svartfels, 4 prøver.

Karakteristisk er også et høyt innhold av magnetitt, noe som fører til at bergarten har en tydelig "geofysisk signatur".

Albittfels er vertsbergarten for malmen i Cedars gruve. Det er fellesbetegnelse for flere bergarter som i felt kan se ulike ut men som har visse fellestrekk. Grunnmassen består av finkornet til mikrokrySTALLIN albitt og noe kvarts, mens variasjoner i utseende skyldes innblanding av kloritt, biotitt, muskovitt, dolomitt, magnetitt og grafitt. I felt skilles mellom 4 typer:

(1) lys fels, (2) mørk fels, (3) lys karbonatholdig fels og (4) svartfels. Den siste er en svart bergart som kan inneholde opptil 10 % C og ofte med noe arsenkis (kjemisk analyse i tabell 1). Mineraliseringen opptrer vesentlig i lys fels og i den karbonatholdige fels.

Malmgeologi

Malmene i vinduet kan, grovt sett, deles inn i tre ulike typer, på basis av vertsbergart og stratigrafisk posisjon:

(1) Mineralisering i albittrike bergarter i den nedre delen av Kvenvikgrønnsteinen. Dette er stratabundne, svovelkis-kobberkis disseminasjoner og årenett i albittfels. Malmtypen likner den i Bidjovagge. Cedars gruve er det best kjente eksempelet på denne typen.

(2) Kvarts-karbonat årer, med varierende innhold av oksyder, svovelkis og kobberkis, i metagabbro og metabasalt. Kåfjord gruve i Alta er det best kjente eksempelet. Der er metagabbroen skåret av flere meter tykke årer, sannsynligvis i en skjærsone, parallelt med en mindre skyvning.

(3) Forekomster i Storviknesdolomitten. Disse opptrer nederst i tynne dolomittlag i siltsteinene, og i breksjer av sannsynlig karstoppgrinnelse i massive dolomitter. De er kobberrike og jernfattige og endel av forekomstene inneholder forholdsvis mye arsen. Noen har også kobolt. De best kjente er Raipas og Borråsforekomstene i Alta.

Cedars gruve

Cedars gruve ligger i nordenden av Bergmarkantiklinalen. Forekomsten opptrer i et ca. 50 m tykt lag med albittfels og svartfels, mellom to metagabbrolag. Mot dypet og mot øst ser det ut som om albittfelslaget kiler ut, mens en mot vest kan følge laget mer eller mindre sammenhengende til området ved Kisgangen gruve.

Figur 4 viser hvordan malmkroppen ligger i albittfels like ved, men ikke i, svartfels. Mineraliseringen ser ut som en stokk mellom utkilingen av hele albittfels- og svartfels enheten og utkilingen av svartfels. Kartbildet kunne også antyde at enheten skjæres av metagabbroene.

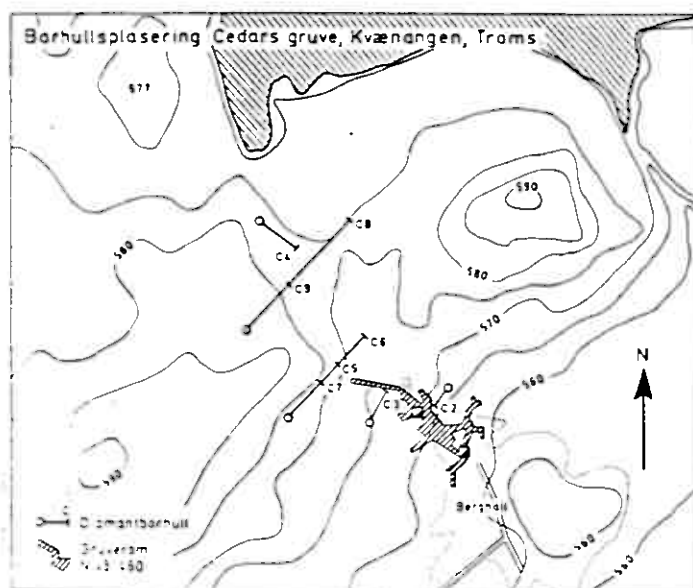
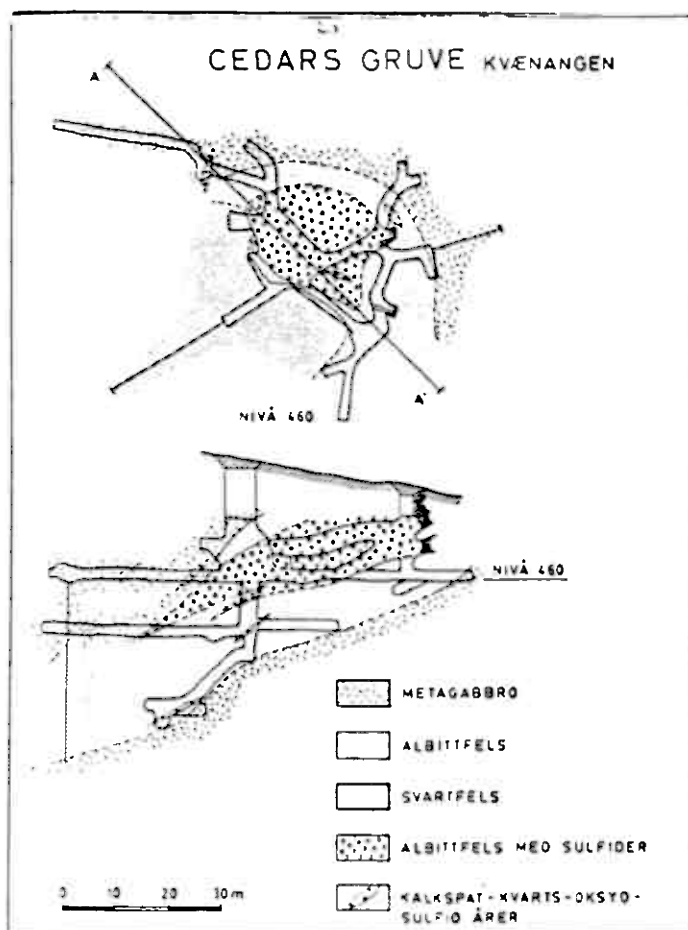


Fig. 5. Borhullsplassering. Cedars gruve.

Fig. 4. Cedars gruve. Etter George 1905.

Mineraliseringen består av grovkornet kobberkis- og svovelkisdisseminasjon i lys albittfels. I de rikere delene går disseminasjonen over til et nettverk av sulfid. Mindre årer med massiv malm finnes sjeldent. Andre malmmineraler som magnetitt og hematitt opptrer bare underordnet.

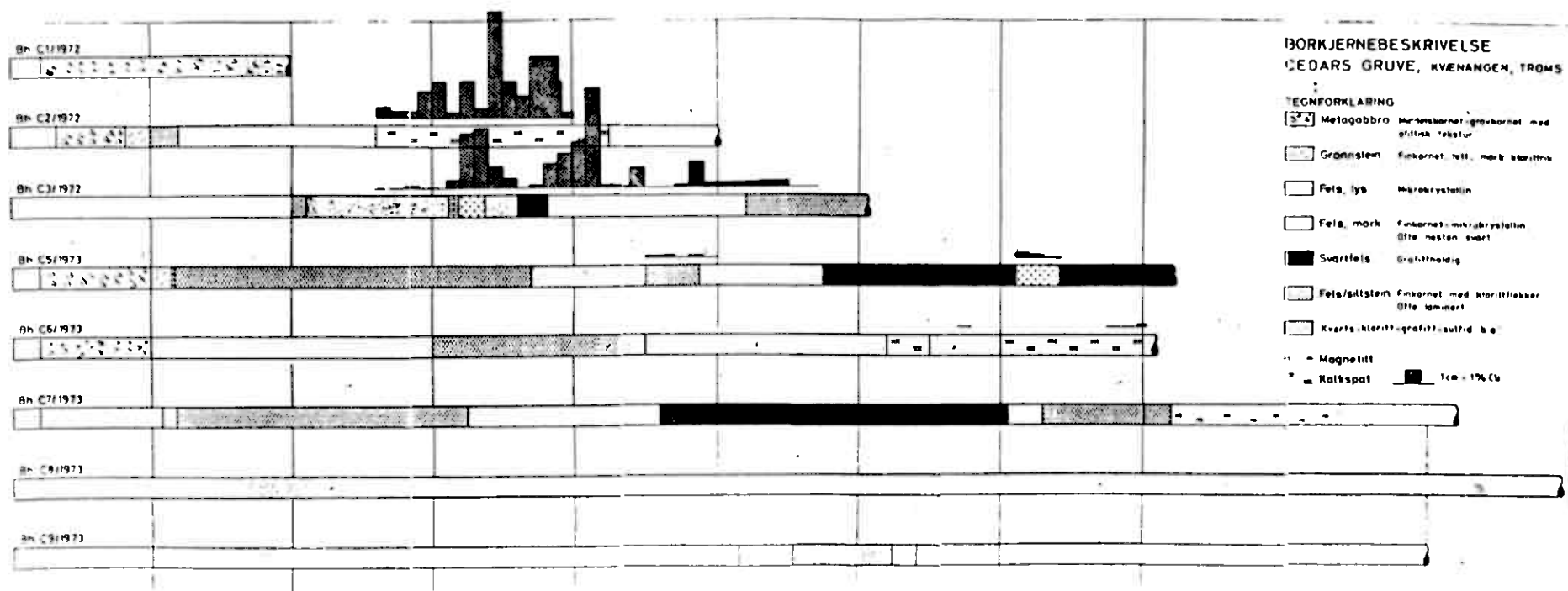


Fig. 6. Borkjernebeskrivelse. Cedars Gruve, Kvænangen, Troms.

Analysen av borkjerner, se figur 6, viser at en kan finne partier med opptil 7 % kobber over 1 til 2 m. Prøver fra malmens utgående viser også liknende gehalter. Da opptrer kobberkisen gjerne på sprekker i tillegg til at den finnes som rik disseminasjon. Malmen som helhet har imidlertid en lavere gehalt. 20 analyser som ble tatt spredt i malmkroppen ga et gjennomsnitt på 1,6 % kobber (Witt. 1903).

Malmen ble boret opp i forbindelse med A/S Bleikvassli Gruvers og Orkla Industrier A/S's undersøkelser i området (Fig.5). Borhull 2 og 3 ble satt like ved gruva slik at en skulle få skikkelige malm-skjæringer. Figur 6 viser at det fremdeles er god malm rundt de gamle gruveåpningene.

Tvers igjennom forekomsten går det en nordvest strykende magnetisk anomali og malmen ble antatt å ha forbindelse med denne. Resten av boreprogrammet ble lagt opp etter dette og man forsøkte å skjære malmen på større dyp mot nordvest. Borhull 5, 6 og 7 er satt i en vifte 175 m NV for den nordligste synken i gruva.

Figur 7 er et forsøk på å korrelere loggene fra disse tre hullene. En ser at felsenheten består av en kjerne av svartfels, omgitt av mørk og lys fels. Den ca. 1 m tykke grønnsteinen mellom fels og metagabbro er et gjennomgående trekk og bergarten er trolig en avkjølingsrand.

Metallinnholdet er imidlertid lavt og for alle praktiske formål kan en si at malmen har kilt ut og ikke følger den magnetiske anomalien mot nordvest.

Størrelsen på malmkroppen er umulig å anslå sikkert, men alt tyder på at den er liten, mindre enn 100 000 tonn og med kobbergehalter på mindre enn 2 % i gjennomsnitt. Endel mer malm kunne finnes ved å lete bedre mot vest, men selv der er det ikke plass til så mye mer.

Andre økonomiske elementer enn kobber er ikke påvist i interessante mengder i Cedars gruve. Gull er påvist, en eldre analyse gir 1 ppm., noen andre har fra 0,05 - 0,38 ppm..

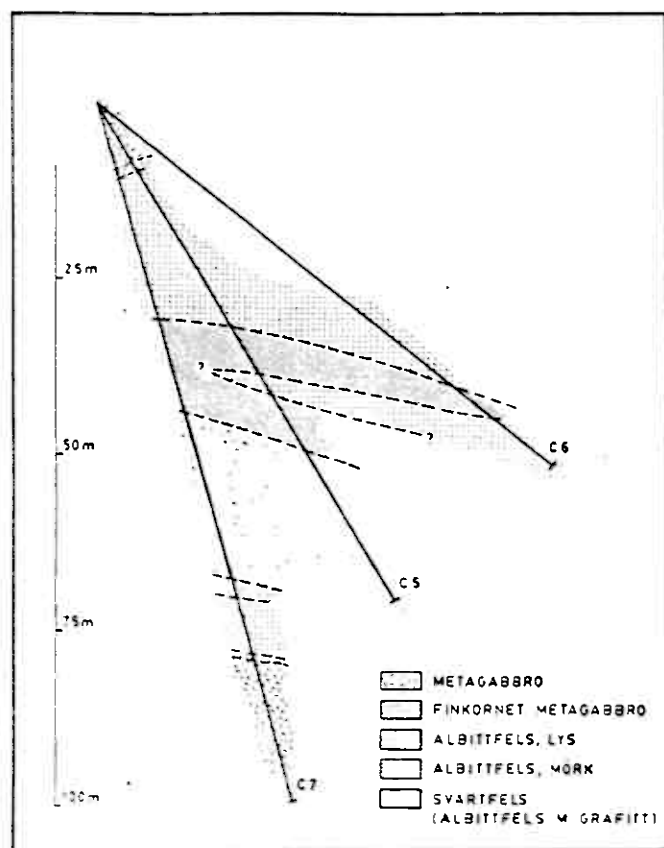


Fig. 7. Cedars gruve. Bh C5, C6 og C7.
(Se Fig. 5.)

Diskusjon

De geologiske forholdene i og rundt Cedars gruve likner forholdene ved Bidjovagge-forekomsten (Hollander 1979). Tektonisk sett er imidlertid Bergmarkområdet enklere, uten den tette foldingen en har rundt Bidjovagge. Cedars kan betraktes som en liten, og mindre deformert, versjon av Bidjovaggeforekomsten. Geologiske teorier om den ene må derfor også gjelde for den andre.

Hollander (1979) foreslår en vulkansk opprinnelse for Bidjovagge med felsen som en omvandlet tuff, avsatt i et basseng med reduserende forhold og dannelse av svartskifer. Sulfidene kunne ha kommet fra submarine syngenetiske ekshalasjoner. Senere folding og forkastning mobiliserte sulfidene ut over de opprinnelige bergartsgrensene.

Teorien er mulig, men byr på problemer hvis en forsøker å detaljere den mer: Det skal f.eks. ganske mye materialtransport til for å omdanne en tuff av "rimelig" sammensetning til en ren albittbergart, som felsen lokalt er. Mye arbeide må ennå gjøres med albitt-

felsen før en kan si noe sikkert om opprinnelsen av denne bergarten som er vesentlig for forståelsen av "Bidjovaggetype" malm.

Metagabbroene (diabas/metadiabas i Bidjovagge?) tolker jeg som lagerganger. Malmene ligger alle i tilknytning til denne bergarten. Mens Hollander (1979) tolker utkilingen av metadiabasen i Bidjovagge som folder, vil et liknende bilde fra Cedars kunne tolkes som utkilning av en lagergang.

Mineraliseringen kan tenkes å bli bragt inn, eller mobilisert under denne intrusjonsfasen. Intrusjonen må ha skjedd under relativt grunne forhold, 1000 til 3000 m under overflaten, og i lite konsoliderte sedimenter (se bl.a. Mudge 1968), sannsynligvis vannmettede. Altså gode forhold for mobilisering av metaller i løsning. Hvor metallene kom fra, og hvorfor de ble avsatt der er imidlertid ennå et problem: De kan ha vært i sedimentene før intrusjonen, enten i egne mineralfaser, eller i mineraler som senere er hydrotermalt omvandlet. En annen mulighet er at metallene stammer fra metagabbroen selv. Vi vet at metagabbroen i Bergmarkområdet har et høyt kobberinnhold, og at det opptrer gangforekomster i den, hvor kobberet sannsynligvis stammer fra metagabbroen.

Denne teorien er bare ment som et foreløpig alternativ til Hollanders. Den krever adskillig mer underbygging for at en skal kunne si at den gjelder. Uansett om teorien blir sannsynliggjort eller ikke ved videre arbeide, vil arbeidet gi oss en større forståelse for forutsetningene for dannelsen av "Bidjovagge type" malm. Noe som vil være til stor hjelp ved videre malmløsing.

LITTERATURLISTE

- Bull, S.E. 1972: En malmgeologisk undersøkelse i Kvænangen-vinduet (Raipas gruppen) Vest-Finnmark.
Diplom-NTH, 77 sider.
- Gautier, A.M. 1975: Geology of the Alta-Kvænangen window (Kvænangen side). Rapport til A/S Sulitjelma Gruber, 82 sider.
- George, P.W. 1905: Karta öfver Cedars gruve, Kvænangen, skala 1:500. (Kart i A/S Sulitjelma Gruber's arkiv.)
- Hollander, N.B. 1979: The geology of the Bidjovagge mining field, western Finnmark, Norway. NGT, Vol. 59, side 327-336.
- Håbrekke, H. 1979: Magnetiske-, elektromagnetiske- og radiometriske målinger over Kvænavangenvinduet i Troms og Finnmark. USB NGU rapport nr. 1650/46 B.
- Moberg, A. 1968: Kopparverket i Kåfjord. Ett bidrag till Nordkalottens historia. Norbottens Museum. 143 sider.
- Mudge, M.R. 1968: Depth control of some concordant intrusions. Geological Society of America Bulletin, Vol. 79, side 315-332.
- Sen, R. og Mukherjee, A.D. 1975: Volcanic exhalative type of pyritic sulphide ore mineralisation of the Kvænangen window, Troms, Norway.
N.Jb. Miner. Abh., 125, side 63-79.
- Staw, J. 1980: Bekkesedimentundersøkelser, Alta-Kvænavangenvinduet. Kartbladene Kvænangen og Flintfjell.
NGU rapport nr. 1732, 21 sider.
- Trøften, P.F. 1962: Malmgeologisk undersøkelse 1962. Vestlige del av Alta-Kvænavangenvinduet, Kvænangen herred, Troms. Bind II, Plansjer. NGU rapport nr. 375, 15 plansjer.
- Vik, E. 1981: Bergmark gruvefelt, Kvænangen, Troms.
Foreløpig rapport fra geologiske og geofysiske undersøkelser 1979-1980.
USB NGU rapport nr. 1800/46 C. 50 sider.

Witt, O. 1903: Sammenstilling av 20 generalprøver fra Cedars gruve.
Påtegnet kart. NGU-Ba kart nr. 698.

Zensen, N. 1916: Rapport över en geologisk undersökning af Alten
Koppargrufors område i Kvænangen. Utf. sommaren 1915.
NGU-Ba nr. 105, 46 sider.

Zwaan, K.B. 1977: Berggrunnsgéologisk kart Nordreisa Nr. 33, 34-39.
Målestokk 1:250 000. Preliminær utgave. Norges geologiske
undersøkelse.

Åm; K. 1975: Aeromagnetic basement complex mapping north of latitude
62°N, Norway. NGU 316, side 351-374.



Cedar
vann

Cedar Grube

Mallas Grube

magnus Grube

Kjellsbergs Kulle

Øvre
Gamvann

Kisgangen
Grube

Nedre
Gamvann

Gamle Gruva

Situasjonsskisse
Krøanngen felt
M = ca 1:20.000