



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3773	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Gullet i Sunnhordland				
Forfatter Amaliksen, Knut Gunnar		Dato 27.03 1980	Bedrift Univ. i Bergen	
Kommune Bømlo	Fylke Hordaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Historisk Geologi	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ag			
Sammendrag				

GULLET I SUNNHORDLAND

av

KNUT GUNNAR AMALIKSEN, GEOLOGISK INST., AVD. A, 5014 BERGEN - UNIV.

INNLEDNING.

Gullet i Sunnhordland finnes i forbindelse med hydrothermale kvartsårer som følger skifersoner i hovedsaklig magmatiske bergarter. Disse skifersoner er skjærsoner som ofte synes å følge tidligere sills og dykes. Selve gullet finnes både i de hydrothermale årer og i skiferen. Gullet som forøvrig inneholder en god del sølv (electrum), finnes gedigent sammen med bl.a. svovelkis, kopperkis, blyglans og tellurvismut. En stor del av gullet forekommer som klumper hist og her i gangene. Dette gjør det svært vanskelig å beregne gjennomsnittlig gullinnhold.

TIDLIGERE DRIFT.

Foruten på Bømlo har der vært drift/prøvedrift på gull ved Buavåg, på Halsnøy og i Ølve.

Buavåg.

Ved Hoveneset er der flere små gullgruver. Den største er "Niels Bergs guldgrube". Siste beretning om drift er fra 1884. En var da kommet ned på et dyp av 32m. Kwartsgangens mektighet varierte fra 0,5m til 1m. Kvartsen er grå og finkornig. Gullet forekommer her sammen med svovelkis, kopperkis og magnetkis. Gjennomsnittsgehalt er oppgitt til å være mellom 11 og 12 g Au pr. tonn kvarts og skifer. (I følge Reusch 7,65 g Au/tonn.) Sidebergarten er granittisk gneis.

Halsnøy.

På Halsnøy er der funnet gull i en kvartsgang. Gullgehalten er 0,6 g Au/tonn, mens sølvgehalten er 1 g Ag/tonn.

Ølve.

I 1886 ble der drevet forsøksdrift på gull ved Slagget i Husevåg. 2 kg gull er utvunnet. De gullførende bånd er mellom 1 og 2 meter brede, og består av talkaktig grønn og svart skifer. I skiferen sees årer av kvarts og kalkspat. Reusch (1888) skriver: "Guldet er fint fordelt og optræder meget jevnt indsprængt i skiferbaandene. Man finder det fuldstændig lige saa rikelig længere borte fra kvartsen som umiddelbart indved denne.

Dersom der skulde være nogen forskjel, maatte det være, at den mørkegrønne skifer, som sedvanlig indeholder mest kvarts og jernerts, er rigest. Denne mørkegrønne skifer ligger mellem lyse-grøn og sortagtig, hvilken sidste er den lavestliggende i baandet.

Der er meget lidet guld synligt for det blotte øie i fjeldet; stene, hvori aldeles intet guld sees, er alligevel ofte rige, naar de prøves. Hvor jevnt guldet er fordelt fremgaar deraf, at hvorsomhelt man tager en prøve i baandene, finder man ved undersøgelse guld i større eller mindre mængde. De følgende to analyser af skifer er udførte i London.

Johnson & sons.

Jernoksyd	15,68
Lerjord	9,45
Kiselsyre og spor av guld og sølv	61,56
Tin	0,25
Magnesiicarbonat	9,56
Kemisk bundet vand	3,50

100,00

	oz.	dwts.	grs.	
Guld	9	0	0	} i 1 e. ton.
Sølv	1	5	0	

(274,9 gram guld i 1 ton).

Merry.

Jernoksyd	37,70
Jernoksydul	0,71
Lerjord	7,00
Kiselsyre	22,20
Kalk	18,30
Magnesia	spor
Svovl	0,20
Kulsyre	} 14,00
Kemisk bundet vand	

	oz.	dwts.	grs.	
Guld	0	17	14	} i 1 e. ton.
Sølv		spor		

(25,9 gram guld i 1 ton)."

Ellers har der også vært forsøksdrift på gull i Ølve i årene 1887 - 1888. 800 tonn ble tatt ut, og dette gav en gjennomsnittlig gullgehalt på 1,25 g Au/tonn.

TIDLIGERE DRIFT PÅ BØMLØ.

Foruten i Lyklingområdet har der vært prøvedrift på gull ved Hidle, Sakseid, Hiskjø, Vordnes og Steinsvåg. Ellers er der også rapportert om gullfunn på Gilje.

På holmen nord for Vordnes ligger Tordenskjolds Grube hvor der er drevet en 13 m dyp ort i en kvartsgang i trondhjemitten. Gamle analyser viser at kvartsens gjennomsnittlige gullgehalt var vel 5 g Au/tonn. Foruten gull inneholdt kvartsen også en del sølv.

Området sør for Lyklingfjorden.

Sør for Lyklingfjorden, på Nordrenes og Sele, har der tidligere vært forsøksdrift på gull. Det er påstått at gedigent gull har blitt funnet, men ellers er lite kjent fra forsøksdriften. En prøve av kvarts fra dette område, som ble analysert av NGU, inneholdt ikke påvisbart gull. (Tabell 1, prøve nr. 3010) Sidebergarten der hvor prøven ble tatt var en sur vulkanitt. Berggrunnen består her ellers av grønnstein og sedimenter som ikke hører med til ophiolitten.

Området sør for Kammaren.

I området sør for Kammaren har de gullførende kvartsgangene strøkretningen VNV - ØSØ. Fallet er vekslende.

Den største av disse er Harald Hårfagres gang. Denne består av en et par meter tykk kvartsåre som følger et 5 - 6 m bredt skiferparti. Kvartsåren kan i vest følges i en lengde av 120 meter. To synker er skutt ut her.

Resultatet fra forsøksdriften er ikke kjent. NGU har analysert tre prøver fra kvartsen her. I disse er gull påvist. (Tabell 1, prøve nr. 3001, 3003 og 3020)

Lenger øst går gangen over i en skifergang med spredte kvartssnyrer. Også her er det skutt ut en del materiale, men resultatet fra driften er ikke kjent. NGU har påvist gull også i prøver fra kvartsen og skiferen her.

(Tabell 1, prøve nr. 3004 og tabell 2, prøve nr. L-10, L-11 og L-12)

I følge Carstens (1941) viser en gammel analyse av svovelkis fra denne gang et gullinnhold på 4 g Au/tonn. Sidebergarten her er gabbro som ikke inneholder påvisbart gull (L-13).

Like sør for Harald Hårfagres gang har der også vært prøvedrift i en skifergang. En prøve herfra, analysert av NGU, inneholder også litt gull. (Tabell 1, prøve nr. 3002)

Ellers i området her sør for Kammaren har der vært prøvedrift flere steder, men resultatene er heller ikke kjent herfra.

Området nord for Kammaren.

Nord for Kammaren er strøketningen til de fleste gullførende ganger NNØ - SSV. Haugesundsgangen er en kvartsgang som varierer i mektighet fra 0.30 til 1 m. Kvartsgangen har på sin vestre side skifer, mens østsiden utgjøres, i hvert fall i de sørlige deler, av en dolerittisk dyke. Carstens (1941) skriver: "Gangen er i dagen opskjerpet i en lengde av ca. 200 m. Den fører leilighetsvis kobberkis. Skakten er efter fallet neddrevet til et dyp av ca. 40 m. I 1890 - 91 blev utbrudt 2400 m³ sten = 6000 t kvarts, hvorav blev utskedet 733 t gullførende gods, som i vaskeriet utbragte 6.865 kg gull (hvilket tilsvarete et utbytte av 9.4 g/t Au i utskedet gods).

I 1930 blev der i feltstollens såle fra innslag til skaktåpning..... opskutt en ca. 1/2 m dyp grøft (for prøvetakning). Den utskutte masse utgjorde 24 m³ sten.

Gjennomsnittet av alt fra grøften i stollen utskutt gods viste 3.5 g/t Au."

Videre bemerker Carstens hvor uregelmessig gullet er fordelt i gangen.

Gullets ledsagende ertser er blyglans og koppekis. Prøver fra Haugesundsgangen er analysert av NGU (Tabell 1, prøve nr. 3005, 3006, 3007 og 3021, og tabell 2, prøve nr. L-32, L-33, L-34, L-35 og L-36). Prøver fra sidebergarten, som her er gabbro (L-31), inneholdt ikke påvisbart gull.

I en rapport til Bergmester Holmsen skriver I. Olsen (1891): "Det bemerkes, at da vi maatte forlade gruben grundet paa daarlig luft, fandt vi hver dag synligt guld i den synk i ort D, der er paabegyndt for at gaa rundt det bergfaste, som der tankes gjensat." (Se fig. 1) Her er senere - i 1898 - gjort gjennomslag.

60 - 70 m øst for Haugesundsgangen, og parallelt med denne, stryker Daw's gang som er en 1 - 2 m bred skifergang. Skifergangen grenser ved den midterste sjakten mot en dolerittisk dyke i øst og mot gabbro i vest.

Kvartsårene i skiferen synes å være av to generasjoner (Reusch, 1888).

I januar og februar 1886 ble det fra den utbrutte masse utskedet 135 tonn gullholdig gods som gav 1.400 kg Au - dvs. gjennomsnittlig 10.3 g Au/tonn.

I 1888 ble det brutt ut 2611.59 m³ hvorfra 1299 tonn gullholdig gods ble utskedet. Dette gav 11.610 kg gull - dvs. gjennomsnittlig 8.8 g Au/tonn.

En var da kommet ned på et dyp av 125 m.

Like nord for Daw's gang stryker i gabbroen et gangformigt skiferparti med kvarts i NØ - lig retning. Denne gang som kalles Oscargangen faller 42° mot NV. I følge Carstens (1941) betegnes forekomsten som "et helt nettverk av ganger av kvarts, kalkspat og betydelige mengder svovelkis. Den stokkformige masse kan være inntil 15 - 16 m bred." Reusch (1888) skriver følgende: "Den skifer, der i gruben ligger nærmest under "gangen", har man kaldt "grov skifer"; under den ligger "fin skifer". Den første indeholder undertiden indsprængt synligt guld, der ligger for sig uden nogen forbindelse med kvarts; den sidste er guldfri." I følge Reusch inneholdt

Sketch of The Haugesund goldmine.

P.W.

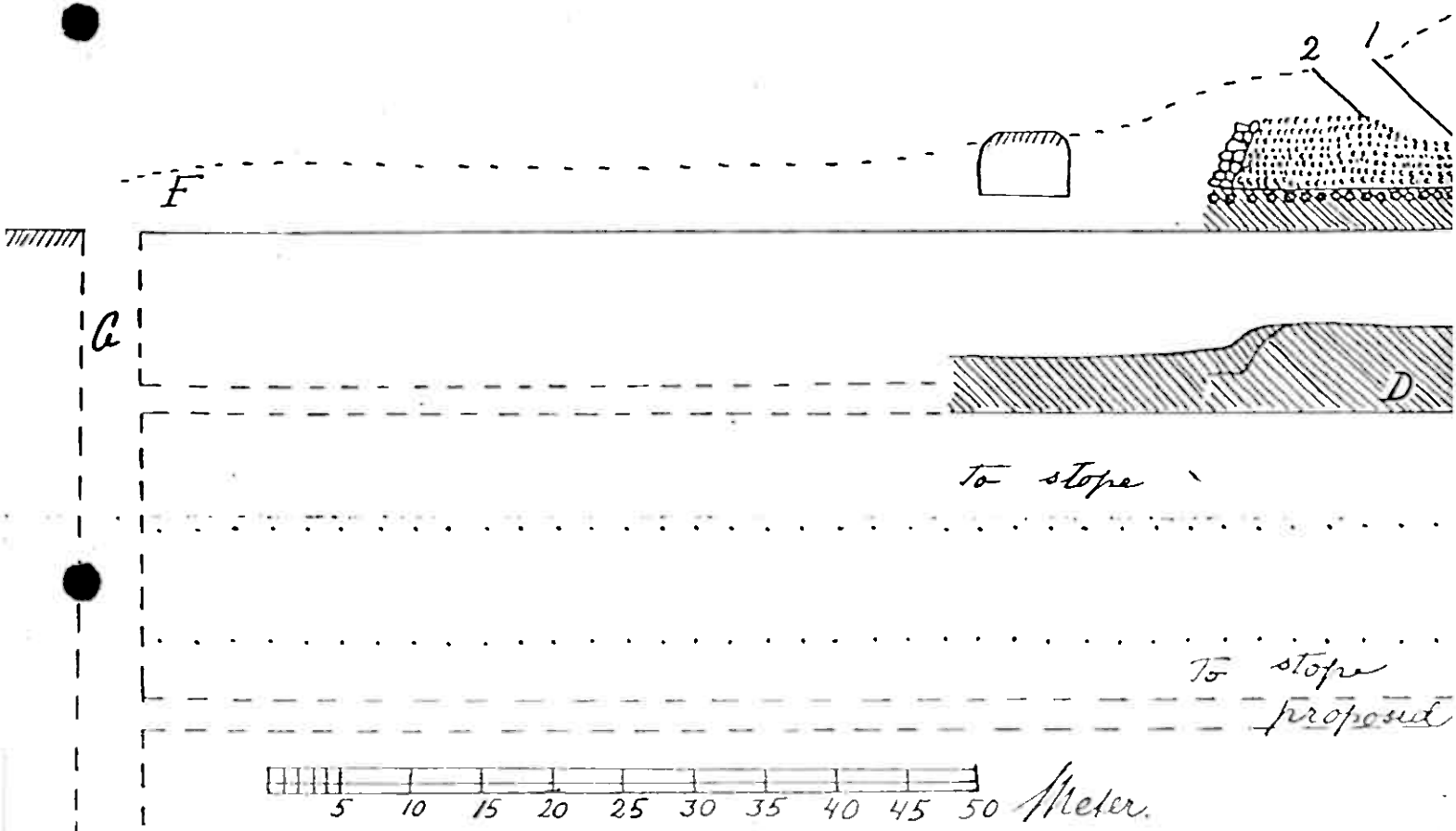
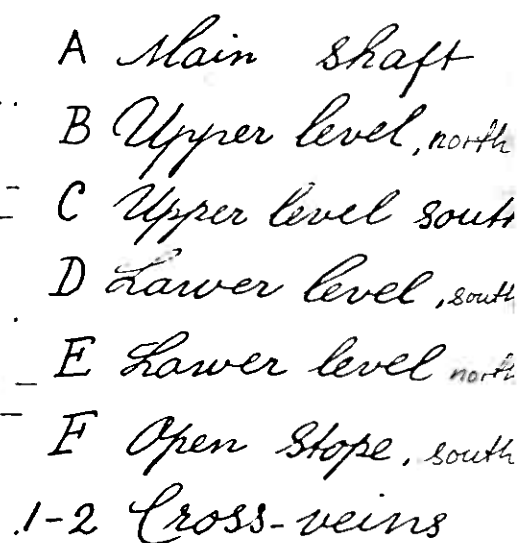


Fig. 1 SSV - NNØ profil av Haugesundsgangen



Yauze the 31st December 1890

I. Olsen (sign.)

gullet 7% sølv. Svovelkis og kopperkis er de viktigste ertser. Foruten disse opptrer tellurvismut, zinkblende, blyglans, fahlerts (tetrahedrite) og dessuten gedigent sølv. Fahlertsen inneholder fra 1 - 3% sølv. I følge Reusch (1884) skal der fra denne gruve være brutt ut gull til en verdi av 36000 kr - dvs. vel 15 kg gull - innen juni 1884. Reusch tror imidlertid at disse tall kan være noe for høye. I mars, april og mai 1887 ble det utskedet 550 tonn hvorfra 6.390 kg gull ble utvunnet. Dette gir gjennomsnittlig 11.6 g Au/tonn. I 1888 ble 1030.38 m³ brutt ut hvorfra 639 tonn gullholdig gods ble utskedet. Dette gav 4.100 kg gull - dvs. gjennomsnittlig 6.4 g Au/tonn. En var da kommet ned til et dyp av 135 m.

Like ved Oscargangen stryker Yorks Gang, en skifergang med uregelmessige årer av kvarts, mot NØ. Forekomsten heller 60° mot NV. I 1888 ble her utbrutt 100 m³ gods hvorfra 215 tonn gullholdig materiale ble utskedet. Dette gav 0.765 kg gull - dvs. 3.5 g Au/tonn.

Sør for Djupeviken løper Djupevik kvartsgang mot NØ. Kvartsen følger en skifersone. I kvartsåren er det skutt ut en liten sjakt. Helland (1884) skriver følgende: "I Djupvik, paa Sydsiden af Viken, ligger nogle Skjærp, der er drevne paa Kobber af Viksnæs Værk; det er Kobberkis, som her forekommer i en Kvartsgang; paa Guld er, saavidt jeg ved, disse Skjærp ikke undersøgte." I ertspreparat herfra har jeg sett en del gull. NGU har dessuten analysert noen prøver herfra hvor gull er påvist. (Tabell 1, prøve nr. 3008, og tabell 2, prøve nr. L-18, L-19, L-20 og L-21) Sidebergarten er her gabbro hvorfra gull ikke er påvist (L-22).

Området NØ for Djupeviken.

Like øst for Stenitjern stryker Carl Olsens gang (Gopleskog gangen) mot NØ. Kvartsåren som følger en skifergang som heller 40° mot SØ. I øvre deler er kvartsåren ca. 1 m bred. Først på 6 meters dyp påvist spor av gull. Nedover mot 20 meters nivået smalnet kvartsåren inn, og den samtidig stadig mer gullrik. Dypere nede ble åren mektigere igjen. I Norges Bergverksdrift 1876 - 1890 berettes i 1886 følgende: "Fra Carl Olsens Grube opgives at være vundet ca. 80 Tons guldholdig Kvarts. Den opfarede Kvartsgang i denne Grube har været af yderst forskjellig Mægtighed, fra omtr. 0.08 til henimod 1.00 Meter. Fra de smalere Partier af Gangen er Guldgehalten opgivet at være, som følger:

Kvarts	35 Gram Guld pr. Ton,
Grubesmaat	4.5 - - - -
Skifer (Sidesten)	2.5 - - - -

og fra de bredere Partier af Gangen:

Kvarts	6.00 Gram Guld pr. Ton,
Grubesmaat	4.00 - - - -
Skifer	3.50 - - - - "

Gruven skal være drevet ned 50 m etter fallet.

Området ved Risviken.

Driften har i dette område hovedsaklig foregått etter 1890. Fra denne periode har det dessverre ikke lyktes meg å oppdrive tilfredstillende opplysninger.

I trondhjømitten øst for Risviken ligger Flatanesgangen. Om denne skriver Carstens (1941) følgende: "...i 1887 var neddrevet 35 m etter et nettverk av ganger og gangdrummer og at der leilighetsvis er funnet vakre gullstuffer. Etpar prøver, uttatt i 1930, viste 0.2 g/t Au." Resultatet fra driften her er ikke kjent.

Lenger nord ligger Risvik gruve (Hodgkinsons Gang). Sjakten er drevet ned i en inntil 2 m tykk kvartsgang. Sidebergarten er også her trondhjømitt. I Norges Bergværksdrift 1876 -1890 er bl. a. følgende skrevet om driften i 1890: "Mod Slutningen af den her omhandlede Driftsperiode (Tidsrummet fra 1ste December 1889 til 15de November 1890) er taget Analyser af den guldholdeige Kvarts fra forskjellige Arbeidspunkter med følgende Resultat:

Fra Hovedgesænk (5 Fod bred Gang, hvoraf 15" kompakt Kvarts)

9.15 Gram pr. Ton.

150 Fod ned i Ort til Nord 110 Fod fra Skakten (5 Fod bred Gang, hvoraf Kvarts 2 Fod)

9.84 - - -

200 Fod ned til Nord for Skakten (5 Fod bred Gang, hvoraf Kvarts 3 Fod)

8.29 - - - "

I følge Norges Bergværksdrift 1891 - 1900 har J. Daw jun. i 1891 opplyst at gangens gullinnhold fra dagen og ned til et dyp av ca. 25 m etter fallet var mellom 12 - 15 g Au/tonn. Videre fra ca. 25 m til ca. 100 meters dyp falt gullinnholdet til det halve. I følge Carstens (1941) er gruve drevet ned til et dyp av 160 m etter fallet. Han skriver videre: "Efter bergmesterberetningene er der i Risvik grube i tiden fra 1890 - 96 utbrutt ca. 12.000 t, hvorav ca. 7.000 t blev knust og amalgamert. Gullutbyttet var 54 kg, hvilket tilsvare et utbytte av 8 g/t Au i utskedet gods. I 1909 blev, ifølge den daværende bestyrer, utbrutt ca. 3000t sten hvorav ca. 1900 t blev knust, amalgamert og utlutet i cyanidanlegget med et gullutbytte av 1.67 kg (hvilket tilsvare et utbytte av 0.9 g/t Au i utskedet gods)." Videre bemerkes at den melkehvite kvarts er gullfattig, mens den mer grå til gråblåaktige kvarts er rikere på gull. Særlig skal den kvarts som inneholder blyglans være rik på gull.

Øst for Risvik gruve ligger Hewletts Gang som utgjøres av en ca. 2 m bred sone inneholdende en mengde kvartsårer. Kvartsen og gangmassen inneholder en del blyglans, kopperkis og svovelkis. I følge Carstens

(1941) er gruve drevet ned til et dyp av 70 m etter fallet, og står i de dypere deler i forbindelse med Risvik gruve. Carstens skriver: "Av 500m³ utbrutt sten blev, ifølge bergmester Mortenson, utskedet 329 t rågods, som gav 0.992 kg gull (hvilket tilsvarer et utbytte av 3 g/t Au i utskedet gods)."

I Williams Gang var sjakten i 1890 drevet 50 m ned. Kwartsgangen er litt over 1 m bred. Analyser fra driften viser at gullinnholdet varierte fra 3 til 31 g Au/tonn.

Angående den samlede produksjon skriver Carstens (1941) følgende: "Ifølge den offisielle statistikk var produksjonen fra 1886 til 1898 ialt ca. 127 kg. gull, hvortil kommer etpar kg. fra produksjonen i årene 1906 - 1909."

REGIONAL OVERSIKT OVER DE SENTRALE DELER AV BØMLO.

Lykling ophiolitten antas å representere en fortsettelse av Karmøy ophiolitten som er beskrevet fra Karmøy og de nordenfor-liggende øyer (Sturt og Thon 1978; Sturt og Thon 1978 og Sturt, Thon og Furnes 1979). Ophiolitten ligger alloktont over grunntvannsedimenter og vulkanitter i sør. (Se fig. 2.) Disse vulkanittene korreleres med Kattnakken vulkanittene beskrevet fra Stord (Lippard 1976) som er datert av Priem og Torske (1973) til 445 ± 5 mill. år (Furnes, Førseth og Tysseland 1978; Furnes og Lippard 1979; Nordås - Abstracts til Vintermøtet 1979). I nord grenser ophiolitten til et intrusivkompleks (Reusch 1888). Grenseforholdet er enda ikke klarlagt.

Lykling ophiolitten er representert med serpentinit, gabbro/dioritt, kvartsdioritt, trondhemitt, grønnstein ("sheeted dykes" og putelava), pelagiske sedimenter og sedimentære breksjer. (Se fig. 3.)

Det som særpreger denne ophiolitten er de ovenfor nevnte sedimenter på øyene vest for Lykling hvor en har vekslning mellom høyenergi mass-flows og chert lutite horisonter med radiolaria, svampspikler (?) og acritarchs. En mulig forklaring på denne type sedimenter i forbindelse med en ophiolitt er at de er avsatt i en oseansk "fracture zone" (Amalixen - Abstracts til Vintermøtet 1979).

De gullførende kvartsårene er ikke begrenset til ophiolitten selv om de er konsentrert i et forholdsvis lite område i gabbroen like over serpentiniten.

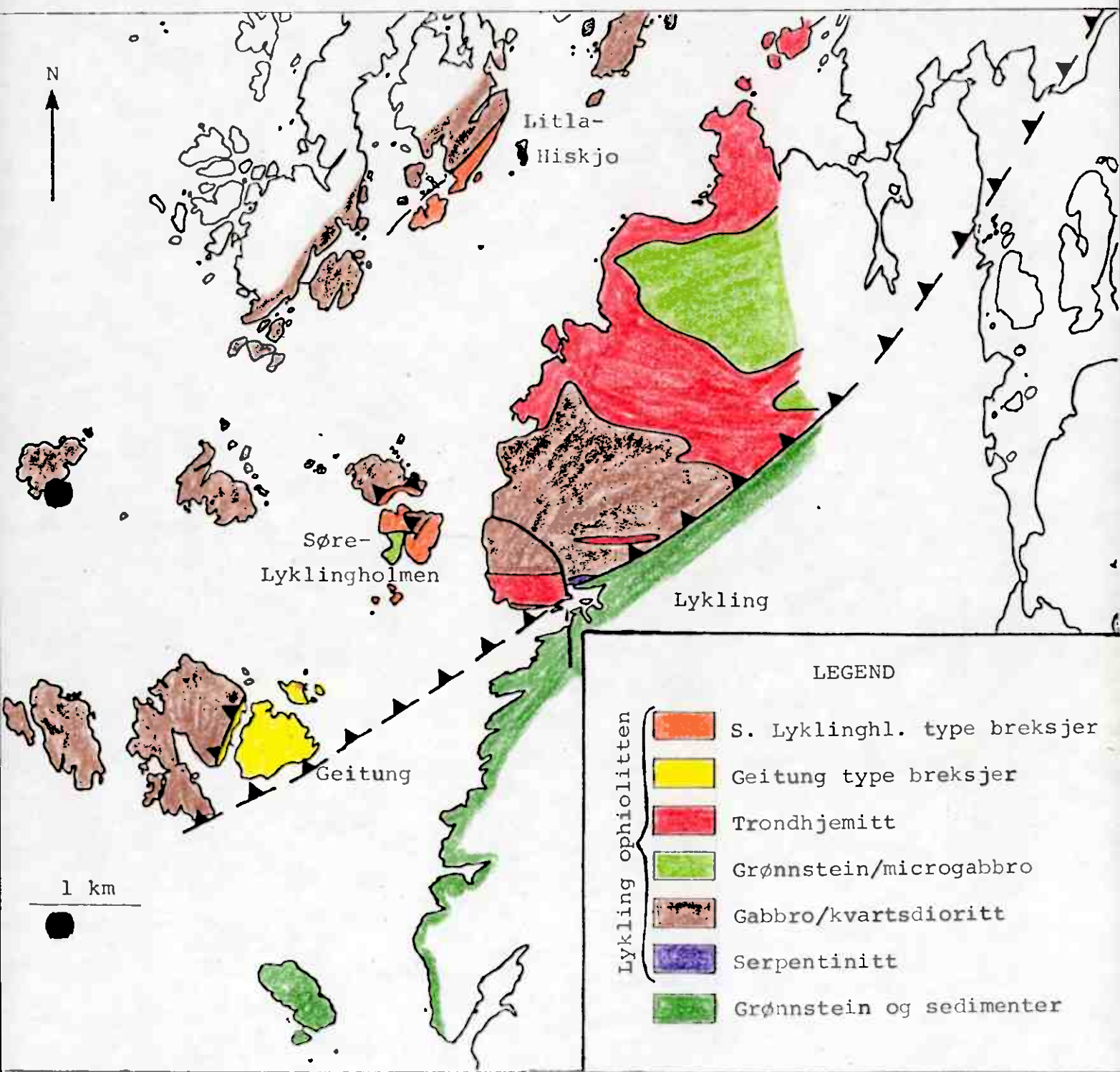


Fig. 2. Geologisk oversiktskart over de sentrale deler av Bømlo.

DYKES (SHEETED DYKES)

MICROGABBRO

MIKROGABBRO, GABBRO-
PEGMATITT OG GRØNN-
STEIN

DIORITT/KVARTSDIORITT
INTRUSJONER

LAGDELT GABBRO

SERPENTINITT

SKYVEKONTAKT

GRUNTVANNSESEDIMENTER

VULKANITTER (GRØNN-
STEIN)

1 KM

11

RESULTATER FRA UNDERSØKELSENE I 1978.

Sommeren 1978 kartla jeg deler av Lyklingområdet, og prøvetok noen av de gullførende gangene. Denne prøvetaking ble delvis utført sammen med Are Korneliussen (Vestlandsprosjektet, NGU), og analysene ble utført av Kjemisk avdeling (NGU) for Geologisk avdeling (NGU)/Vestlandsprosjektet (Are Korneliussen). Resultatene av disse analyser er oppført i tabell 1. (Se fig. 4.)

Prøvene er som følger:

- 3001 Et profil etter "channelprinsippet" (forsøkt tatt etter "channelprinsippet") over Harald Hårfagres gang i vest. Kvartsgangen er bredest her - ca. 2 m bred. Jeg så hverken sulfid eller karbonat i kvartsen her. Sidebergarten er gabbro.
- 3002 Prøve (prøvene) er tatt fra gangen like sør for Harald Hårfagres gang. Der er her skutt ut en liten sjakt i gangen som forørig er en skifergang med spredte kvartslinser. På grensen mellom kvarts og skifer sees en del sulfider og karbonat. Prøven er tatt fra de sulfidrike deler. Sidebergarten er gabbro.
- 3003 Et profil etter "channelprinsippet" over Harald Hårfagres gang litt øst for prøve 3001. Kvartsåren er her 1.30 m bred. Jeg så hverken sulfid eller karbonat i kvartsen her.
- 3004 Profil over Harald Hårfagres gang øst for prøve 3003. Kvartsårens bredde er her 0.16 m. Prøven består av gangen i full bredde. Litt sulfid sees her.
- 3005 Profil etter "channelprinsippet" over Haugesundsgangen. Litt sulfid og karbonat sees i kvartsåren her som forøvrig er ca. 1 m tykk. Sidebergarten er gabbro.
- 3006 Sulfidrike prøver fra sjakten i Haugesundsgangen.
- 3007 Karbonatrike prøver med minst mulig sulfid fra "tippen" ved Haugesundsgangen.
- 3008 Sulfidrike prøver fra "tippen" ved Djupevik kvartsgang. Prøven inneholder dessuten også karbonat av samme type som i prøve nr. 3007. Sidebergarten er her gabbro.

- 3009 Profil etter "channelprinsippet" over en 1.20 m bred kvartsåre øst for Risviken. Antar at det var denne gangen som ble kalt Jørgensens gang. Prøvene er tatt like ved den lille sjakten. Både sulfid og brunt karbonat (ankeritt) sees i kvartsen her. Sidebergarten er her gabbro.
- 3010 Profil etter "channelprinsippet" over en ca. 1 m bred (Ø-V) kvartsgang på Nordrenes sør for Lyklingfjorden. Hverken sulfid eller karbonat sees i kvartsåren her som forøvrig er svært uregelmessig. Det er drevet en sjakt ned i gangen like ved det prøvetatte område. Sidebergarten er her en sur vulkanitt.
- 3011 Profil etter "channelprinsippet" over en 0.75 m bred kvartsgang NV for Risviken. Ser hverken sulfid eller karbonat i kvartsen.
- 3012 Prøver tatt fra de tynne hydrothermale kvartsårer (<4 cm brede) i trondhemitten NV for Risviken ikke langt fra 3011.
- 3013 Sulfidrike prøver med karbonat fra "tippen" NØ for Risviken.
- 3014 Karbonatrike prøver uten synlig sulfid fra "tippen" NØ for Risviken.
- 3015 Profil etter "channelprinsippet" over "hovedgangen" sør for Risviken ved sjakten. Både sulfid og kvarts sees i den her 0.33 m brede kvartsåren. Sidebergarten er her gabbro.
- 3016 Profil etter "channelprinsippet" over en 0.70 m bred kvartsåre øst for Risviken. Jeg går ut fra at det var denne gangen som ble kalt Flatanesgangen. Både sulfid og karbonat sees i kvartsåren som forøvrig smalner av mot nord. Sidebergarten er her trondhemitt.
- 3017 Profil etter "channelprinsippet" over en 0.90 m bred kvartsgang et stykke nord for Risviken. Noen steder sees sulfid og ankeritt i kvartsen. Jeg antar at dette må være Agnes's gang. Sidebergarten er også her trondhemitt.
- 3018 Ankeritt-rik kvartsprøve uten synlig sulfid fra "tippen" ved sjakten nord for 3017.

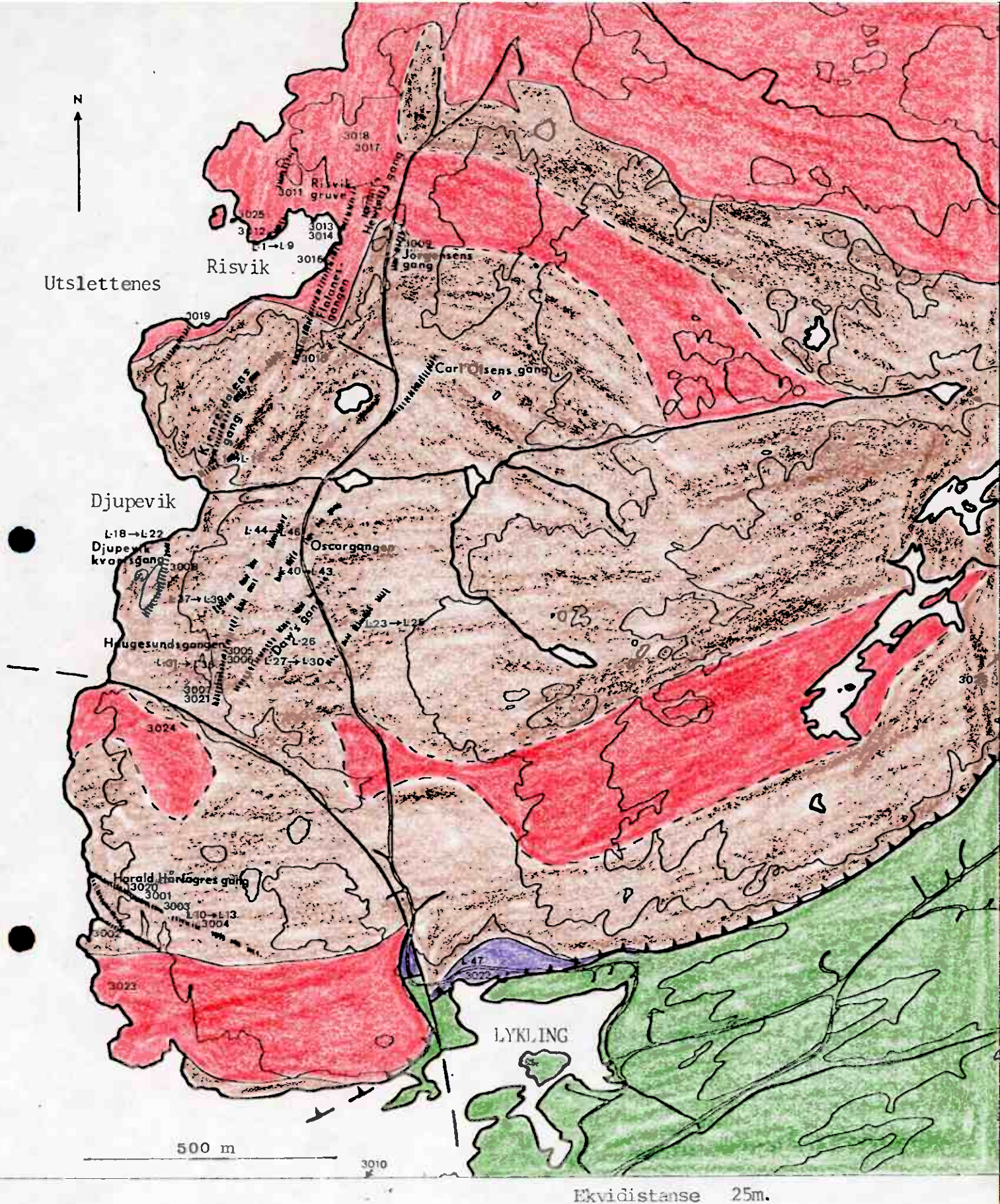
- 3019 Profil etter "channelprinsippet" over en kvartsgang sør for Risviken (antakelig fortsettelsen av kvartsgangen hvor prøve nr. 3011 ble tatt fra). Kvartsårens tykkelse er her 2.20 m. Den smalner imidlertid av mot sør. Ser her bevis for at den melkehvite kvartsgangen er yngre enn dyken den synes å følge. Hverken sulfid eller karbonat sees der profilet ble tatt. Sidebergarten er her gabbro.
- 3020 Prøver tatt fra "tippen" helt vest i Harald Hårfagres gang. Disse prøver var sulfidrike.
- 3021 Sulfidrike prøver tatt fra "tippen" ved Haugesundsgangen.

Foruten de ovenfor nevnte prøver ble det analysert noen prøver fra de magmatiske bergartene i området. Ingen av disse inneholdt påvisbare mengder med gull. Følgende bergarter ble analysert: silifisert serpentinit (3022), trondhemitt med granophyrisk tekstur (3023), finkornet trondhemitt (3024), grovkornet trondhemitt (3025) og kvartsdioritt (3026).

Tabell 1. Analyser av kvarts og skifer fra de gullførende kvartsårene i Lyklingområdet.
Konsentrasjoner er gitt i ppm (dvs. gram pr. tonn)

Prøve Nr.	Pb	Au	Ag	Zn	Cu	Co	Fe	Ca	S
3001	5	0.1	0.5	11	15	5	1200	80	700
3002	600	2	26	45	10800	80	100000	52000	32800
3003	5	1.2	0.5	2	37	5	1000	400	400
3004	5	3.7	0.5	6	12	7	8000	600	1600
3005	0	0.16	2	5	600	5	2400	300	1200
3006	395	3.1	27	28	11500	30	36000	15000	23600
3007	165	-	6	14	275	32	15000	124000	2000
3008	230	1.7	92	65	62000	78	130000	5000	94200
3009	0	0.84	1	10	30	20	21000	36000	3900
3010	5	-	0.5	18	40	10	13000	2800	1100
3011	5	-	0.5	3	10	6	1300	2800	500
3012	5	-	0.5	21	8	7	8000	6800	500
3013	65	0.78	3	34	97	60	56000	98000	31400
3014	20	0.1	1	21	9	40	40000	88000	7600
3015	0	0.70	0.5	3	210	8	2300	3800	2400
3016	5	0.1	0.5	4	5	5	3600	6800	1300
3017	15	-	0.5	2	5	2	200	90	300
3018	10	-	2	31	6	29	46000	98000	1600
3019	15	-	0.5	1	4	2	300	180	600
3020	150	1.2	22	5	6100	80	72000	4400	66000
3021	20	0.1	5	5	3100	7	3300	800	3000

- Ikke påvist



LEGEND.

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------------|
|  | Gabbro og kvartsdioritt. |  | Sedimenter og vulkanitter. |
|  | Trondhjemit. |  | Kvarts og skiferganger. |
|  | Serpentinitt. | | |

Fig. 4. Geologisk kart over Lyklingområdet.

Sommeren 1979 kartla jeg de gjenstående deler av Lyklingområdet og øyene vest for Lykling. Videre ble det utført en del undersøkelser med prøvetaking av noen av de gullførende gangene. Disse undersøkelser ble foretatt i samråd med Gudmund Grammeltvedt (Orkla Industrier A/S) og Ingvar Lindahl (NGU/USB), og ble finansiert av USB. Analysering av prøvene har USB tatt seg av. Resultatene fra analysene er ført opp i tabell 2. (Se fig. 4)

Prøvene fra selve gangene er forsøkt tatt tilfeldig over områder på 1.50 m x 1.50 m normalt på gangene der dette var mulig. Som oftest viste dette seg å være vanskelig p.g.a. at sonenes tykkelse var mindre enn 1.50 m, p.g.a. at eneste tilgjengelige områder lå parallelt med gangene eller p.g.a. problemer med tykk forvittringshud.

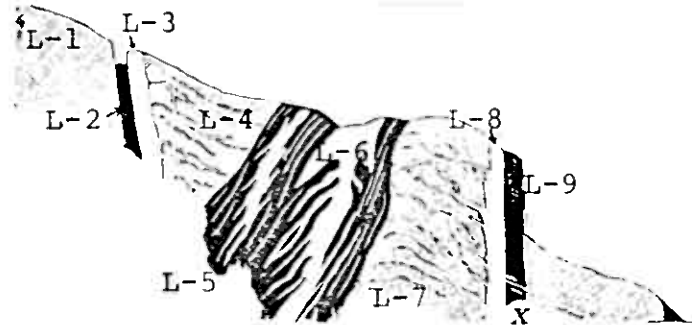
Prøvene er som følger:

Prøvene L-2 til L-9 er tatt fra området NV for Djupeviken (Se fig. 5). Sidebergarten er her trondhemitt.

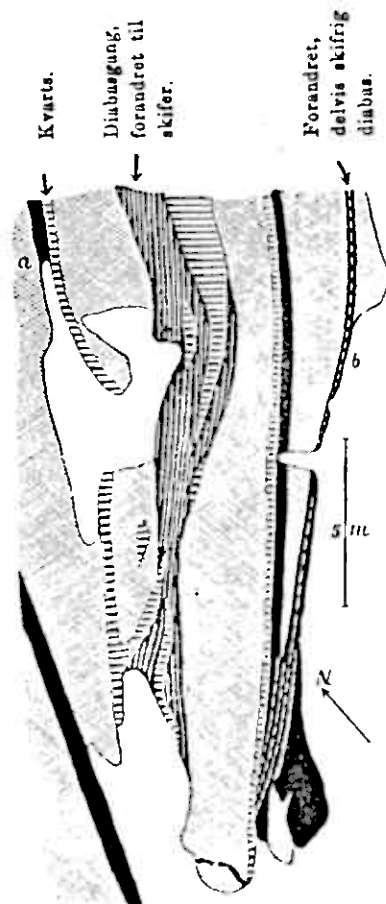
- L- 2 60 cm tykk middelskornet dolerittisk dyke uten kvartsårer. Gangens retning er $030^{\circ}/83^{\circ}$ Ø (360° kompass). Den har ingen foliasjon.
- L- 3 Kvartsåre av varierende tykkelse uten synlig sulfid eller karbonat. Åren synes å følge ovenfornevnte dyke.
- L- 4 Trondhemitt med minst mulig hydrothermal kvarts.
- L- 5 Svært uregelmessig finkornet skifergang med kvartsårer. Skiferen inneholder en god del sulfid. Prøven er tatt slik at minst mulig hydrothermal kvarts er med. Skifergangens tykkelse er varierende. Retningen er $042^{\circ}/57^{\circ}$ V. Skifrihetens retning er $063^{\circ}/36^{\circ}$ N.
(Skifrihetens retning varierer en del.)
- L- 6 Kvartsåre i skifergangen.
- L- 7 Trondhemitt.
- L- 8 Uregelmessig kvartsåre som synes å følge en 0.50 m bred dolerittisk dyke uten foliasjon. Kvartsårene "intruderer" trondhemitten, men ikke den massive dolerittiske dyke. Det samme gjelder for kvartsåren hvorfra L-3 er tatt.
- L- 9 Grovkornet dolerittisk dyke uten foliasjon (nevnt under omtalen av L-8). Dykens retning er $042^{\circ}/78^{\circ}$ Ø ved det prøvetatte sted.

Prøvene L-10 til L-12 er tatt fra Harald Hårfagres gang i dens østlige del. (Prøve nr. 3004 er tatt fra dette området.) Gangens retning er $123^{\circ}/72^{\circ}$ N, og dens tykkelse er varierende. Sidebergarten er gabbro.

- L-10 Prøven er tatt fra en vel 3 m bred finkornet skifergang sør for selve kvartsåren. Skiferen inneholder både sulfid og karbonat. Skifrihetens retning er $092^{\circ}/69^{\circ}$ N.



Profil mellem a og b.



Kartskisse af strandklipper ved Risvik.

Det prikkede er en hvid, granitisk bergart. Det sorte er gange af forandret diabas. Den mulerede, som er streget, er blevet til en grøn skifer. Den i to grene delta gang hængst til højre på kartskissen er tildels skifrig, nemlig der, hvor småalinjerna sees. Det hvide på den øverste tegning er kvarts, ligesaa de med grove, horizontale streger betegnede aarer på den nederste.

Fig.5 Skisse over området ved Risviken der prøvetakingen ble utført. (Etter Reusch 1888)

- L-11 Kvartsåren i den mektigste deler (0.40 m).
- L-12 Grovere, 4 m tykt skiferparti. (Kan være deformert gabbro.)

Prøvene L-15 til L-17 er tatt fra gangen NØ for Djupeviken. Sidebergarten er her gabbro.

- L-15 Talk/serpentin-rik skifrig karbonatrik bergart. Kvartsåren synes å følge denne sone.
- L-16 Kvartsåre.

L-17 Talk/serpentin-rik bergart sør for sjakten. Denne er antakelig en mer massiv variant av bergarten som L-15 er tatt fra. Kvartsårer sees også i denne bergart.

Prøvene L-18 til L-21 ved sjakten i Djupevik kvartsgang. Gangens totale mektighet (kvartsgang, omvandlet trondhemitt, dolerittisk dyke og skifergang) og retning varierer noe. Ved sjakten er gangen ca. 6 m tykk og retningen er $010^{\circ}/50^{\circ}$ V. Sidebergarten er her gabbro.

- L-18 Kvartsårer spredt over et forholdsvis bredt område. Hovedåren er mer som en linse og er forholdsvis sulfidrik.
- L-19 Finkornet trondhemitt som stedvis gradvis går over til kvarts. Trondhemittsonen er tynn og er sulfidrik som kvartsåren.
- L-20 Forholdsvis massiv basisk bergart - antakelig en dolerittisk dyke selv om ingen typisk dyke sees.
- L-21 Svært uregelmessig finkornet skifergang vest for ovenfor nevnte bergart. Skiferen er svært sulfidrik.

Prøvene L-23 til L-25 er tatt fra en gang like øst for veien sør for Verket. Gangens retning er $025^{\circ}/46^{\circ}$ Ø. Prøvene er tatt fra veggen i en liten "sjakt". Sidebergarten er her gabbro.

- L-23 Tynne kvartsårer som opptrer som linser i en finkornet, tynn skifergang.
- L-24 Skifergang. Det er her svært vanskelig å skille kvarts og skifer fra hverandre. Total tykkelse er kun 20 - 30 cm. Skiferen er svært sulfidrik.
- L-25 Middelskornet dolerittisk dyke som har fått utviklet en svak skifrichet. Tykkelsen er vanskelig å bedømme.

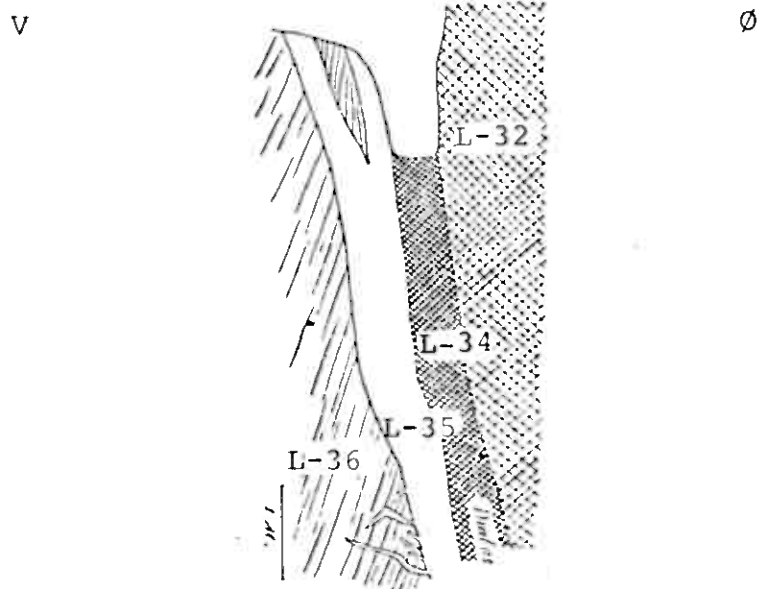
Prøve L-26 er tatt fra en skifergang/skjærsone mellom Daw's gang og veien. Retning 016° fall mot øst. Sidebergarten er her gabbro.

- L-26 Middelskornet skifer.

Prøvene L-28 til L-30 er tatt fra Daw's gang som har en strøkretning NØ - SV ($037^{\circ}/72^{\circ}$ V). Sidebergarten er her gabbro.

- L-28 Middels/finkornet kisrik skifer i sjaktens østre vegg. Skiferens tykkelse er varierende (et par meter). Samme type skifer sees også i sjaktens vestre vegg.
- L-29 Grovkornet, 2 m bred dolerittisk dyke. Det ser ut til å være denne dyke sammen med kvartsen som har vært av interesse.
- L-30 Tynn kvartsåre (< 25 cm) i de sentrale deler av den grovkornede dolerittiske dyke.

Prøvene L-32 til L-36 er tatt fra Haugesundsgangen. Gangens retning er $013^{\circ}/72^{\circ}$ Ø. Det ser ut som om det har vært kvartsåren, den massive dolerittiske dyke og deler av skifergangen som har vært av interesse. (Se fig. 6) Sidebergarten er her gabbro.



Haugesundsgangen. Bønnelø.

Det hvide er kvarts; til venstre har man skifergang, til høire dioritisk bergart.

Fig. 6. Skisse som viser Haugesundsgangen i tverrsnitt.
(Etter Reusch 1888)

- L-32 Deformert gabbro like øst for den dolerittiske dyke. Kvartsårer sees i gabbroen her.
- L-33 Skifergang i sjaktens østre vegg. Skiferen inneholder en del kis. Denne skifersone øst for kvartsåren er ikke vist i fig. 6.
- L-34 Dolerittisk dyke av varierende tykkelse. Prøven ble tatt i sjaktens søre del hvor dykens tykkelse er ca. 70 cm. Kvartsåren synes å følge denne dyke.
- L-35 Kvartsåren. Prøven er tatt i sjaktens bunn hvor kvartsen inneholder en god del sulfid.
- L-36 Skifergang i sjaktens vestre vegg. Skiferen her ligner skiferen i sjaktens østre vegg, men inneholder mer sulfid her. Kvarts sees dessuten i skiferen her.

Prøvene L-38 til L-39 er tatt fra en skifergang et stykke vest for Haugesundsgangen. Gangens retning er $039^{\circ}/25^{\circ}$ V. Ingen kvartsåre er synlig. Der hvor prøvene er tatt er det skutt ut et par m³. Sidebergarten er også her gabbro.

- L-38 Finkornet dolerittisk dyke. Dykens tykkelse er vel 70 cm, og dens skifrichet er $079^{\circ}/55^{\circ}$ N.
- L-39 Uregelmessig, middelskornet skifersone.

Prøvene L-40, L-41 og L-43 er tatt fra en skifergang/skjærsone uten synlig kvarts like vest for veien, sør for Verket. Denne gangen har retningen $016^{\circ}/40^{\circ}$ V. og kan være en forlengelse av Oscargangen.

L-40 Finkornet skifrig dolerittisk dyke.

L-41 Skifergang/skifrig grønnstein.

L-43 Prøve fra antakelig samme skifersone som L-41 er tatt fra, tatt litt lenger nord.

Prøvene L-45 og L-46 er tatt fra skifergangen vest for Oscargangen. Gangens retning er varierende. Ved sjakten er den $039^{\circ}/70^{\circ}$ V. Sidebergarten er her gabbro.

L-45 3 - 4 m bred middelskornet skifergang.

L-46 Kvartsårer. Disse er spredt i skiferen.

Foruten de ovenfor omtalte prøver som utelukkende er fra selve gangene, ble sidebergarten noen steder prøvetatt. Det er imidlertid ikke påvist gull i noen av disse. Følgelig er de ikke satt opp i noen tabell. Følgende bergarter ble prøvetatt:

Trondhemitt NV for Risviken (L-1). Denne prøve ble tatt like vest for prøve L-2 (Se fig. 5)

Massiv gabbro like nord for Harald Hårfagres gang (L-13).

Mørk, massiv bergart NØ for Djupeviken (L-14).

Gabbro like vest for Djupevik kvartsgang (L-22).

Gabbro like øst for Daw's gang (L-27).

Gabbroprøver tatt over et område på 7 x 7 m like øst for Haugesundsgangen (L-33).

Gabbro like øst for skifergangen vest for Haugesundsgangen (L-37).

Grønnstein vest for den mulige forlengelsen av Oscargangen (L-42).

Gabbro øst for gangen som ligger litt vest for Oscargangen (L-44).

Serpentinitt ved Lyklingfjorden (L-47).

Tabell 2. Analyser av kvarts, skifer og dolerittiske dykes fra de gullførende kvartsårene i Lyklingområdet.
Konsentrasjoner er gitt i ppm (dvs. gram pr. tonn)

Prøve nr.	Au	Prøve nr.	Au	Prøve nr.	Au
L- 2	0.05	L-17	-0.05	L-33	-0.05
L- 3	0.45	L-18	-0.05	L-34	-0.05
L- 4	0.30	L-19	-0.05	L-35	0.10
L- 5	0.06	L-20	-0.05	L-36	0.10
L- 6	0.15	L-21	3.3	L-38	-0.05
L- 7	0.18	L-23	-0.05	L-39	-0.05
L- 8	-0.05	L-24	0.52	L-40	-0.05
L- 9	-0.05	L-25	-0.05	L-41	-0.05
L-10	-0.05	L-26	0.05	L-43	-0.05
L-11	1.26	L-28	-0.05	L-45	0.05
L-12	0.10	L-29	-0.05	L-46	-0.05
L-15	-0.05	L-30	0.05		
L-16	0.05	L-32	-0.05		

- Mindre enn

Foruten de tholeiittiske gangene (dykes og sills) som tilhører ophiolitten gjennomsettes Lyklingområdet av minst to yngre gangsett. Det eldste av disse består av en rekke finkornede, forholdsvis tykke (1 - 5m) dolerittiske dykes med strøketretning mot Ø - NØ.

I Pearce's diskriminasjonsdiagram basert på Ti, Zr og Y (Pearce et al. 1973) plotter disse i feltet for "ocean island or continental basalts".

Disse finkornede ganger blir skåret av noen middels- til grovkornede, tynnere dolerittiske dykes med strøketretning mot N - NNW. De yngste N - S gangene sees flere steder å skjære de eldste. Kjemisk sett er disse ganger nokså lik de finkornede Ø - V ganger. De plotter bl. a. innenfor omtrent samme område som disse i Pearce's diskriminasjonsdiagram med en liten trend mot en mer calc - alkaline affinitet.

Forholdet mellom Zr og Y, og Zr og Nb er lineært og likt for begge gangsett (Se fig.7). En legger imidlertid merke til at konsentrasjonen av disse sporelement er lavere i

● - S gangene enn i Ø - V gangene.

Analysen som Jan Nordås har utført fra gangene i Siggjo- og Åreid området viser at disse har omtrent tilsvarende kjemi som gangene i Lyklingområdet. Følgelig er det mulig at gangene er knyttet til samme magmatiske aktivitet. Gangene er i så tilfelle yngre eller muligens av samme alder som Siggjosekvensen som forøvrig korreleres med de ordovisise Kattnakken vulkanittene.

Som tidligere nevnt er der mye som tyder på at kvartsårene er av minst to generasjoner. I gamle rapporter blir det referert til en melkehvit kvarts som er gullfattig, og til en grå til gråblå kvarts som er rikere på gull. Kvarts som inneholder blyglans skal være særlig rik på gull.

På Utsletteneset følger den melkehvite kvarts(3019) en middelskornet dolerittisk gang med retning omtrent N - S. Den dolerittiske gang blir avsatt av en forkastning som kvartsåren skjærer. Den melkehvite kvarts må følgelig være yngre enn de dolerittiske gangene.

● Når det gjelder den grå til gråblå kvarts synes denne å være eldre enn den melkehvite kvarts. I følge Reusch (1888) blir den grå kvarts gjennomslått av melkehvite kvartsårer i Oscargangen. Den grå til gråblå kvarts kan hverken sees å følge eller å bli skåret av de ovenfor nevnte dolerittiske dykes. Disse kvartsårene følger skjærsoner som enkelte steder viser seg å være deformerte dykes.

Ser en samlet på de hydrothermale kvartsårene er mineralogien som følger:

Selve årene består hovedsaklig av kvarts, ankeritt, kalkspat og ertsmineraler.

Skiferen består hovedsaklig av Mg-rik chamositt, plagioklas, karbonat og ertsmineraler.

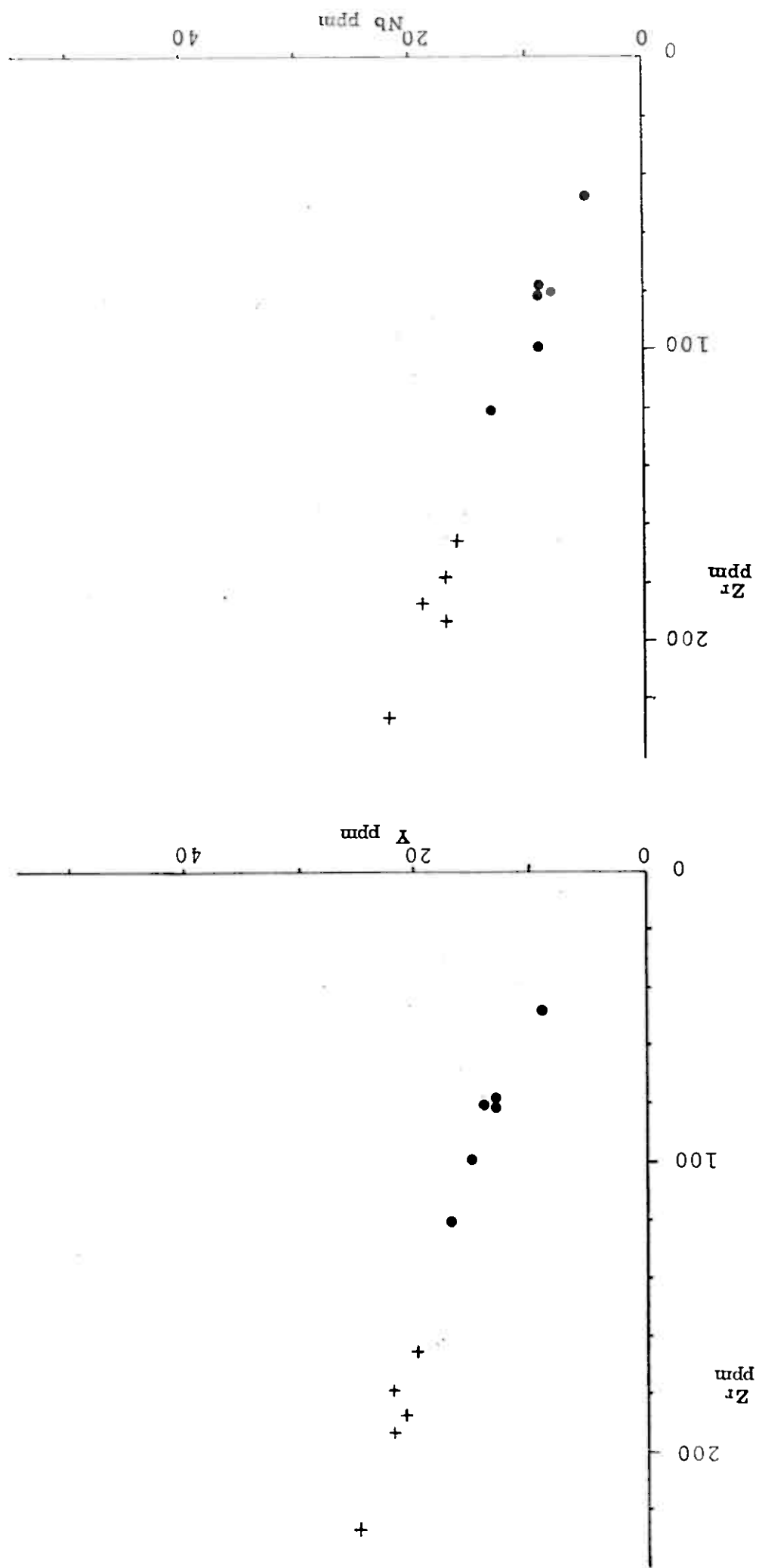
Av ertsmineraler har jeg selv sett svovelkis, kopperkis, blyglans, zinkblende(?) og gull.

Foruten disse mineraler er der i Reusch(1888) beskrevet tellurvismut, og fra Oscargangen også gedigent sølv og fahlerts(tetraedrite)

Mikrosondeanalyser utført av Dr. B. Robins av gull fra Djupevik kvartsgang viser at gullet forekommer som electrum.

Sammensetningen er som følger:

Fig. 7. Dolerittiske dykes fra lyklingsområdet. + Finkornede C - V dykes.



• Grov - til middelskornede N - S dykes

Fe	0.12 wt. %
Cu	0.07 "
Zn	0.01 "
Pt	0.05 "
Au	76.67 "
Bi	1.17 "
Ag	23.31 "
	101.40 wt. %

KONKLUSJON.

De analyserte prøver inneholdt mindre gull enn forventet. En må imidlertid her være klar over at hverken prøvetakingen -78 eller -79 hadde som primært mål å bringe klarhet i de forskjellige gangers gjennomsnittlige gullgehalt. Prøvetakingens mål var i første rekke å prøve å finne ut noe om gulletts genese, alder, til hvilke bergarter det er begrenset og dessuten å få en liten anelse om gullgehalt i enkelte partier av noen av gangene. Slik som gullet forekommer i gangene på Bønlo må en nesten sette i gang prøve-drift for i det hele tatt å kunne si noe om gjennomsnittlig gullgehalt.

Resultatene fra undersøkelsene er negative når det gjelder å fastslå kilden til gullet. Det som imidlertid er helt klart er at i hvert fall noen av kvartsårene er yngre enn ophiolitten.

Videre vet en at gullet er begrenset til selve kvartsårene, til skifergangene og i enkelte tilfeller til en tynn omvandlingsone i den mer massive sidestein (L - 2). Ut fra gamle rapporter ser det ut som om der er en positiv korrelasjon mellom gull - og blyglansinnhold. Videre skal som tidligere nevnt den grå til gråblå kvarts ha et høyere gullinnhold enn den melkehvite.

Jeg vil anbefale at undersøkelsene av kvartsgangenens genese og alder fortsetter.

Videre vil jeg anbefale en nøyere undersøkelse av Haugesundsgangen og av Djupevik kvartsgang.

Djupevik kvartsgang synes "lovende" ut fra de utførte undersøkelser. Sjakten i gangen er grunn og ligger slik til at videre undersøkelser kan utføres uten lensing. Videre må her bemerkes at den tidligere forsøksdrift som nevnt var rettet mot eventuell drift på kopper. Et argument som imidlertid taler mot videre undersøkelser av denne gang er at den er forholdsvis kort (Se fig. 4). Gangen ligger nær sjøen og er lett tilgjengelig herfra. Fra landsiden er den mindre tilgjengelig.

Haugesundsgangen er imidlertid den gangen som synes mest "lovende" i og med at denne er lang og utholdende, og har en forholdsvis "høy" gjennomsnittlig gullgehalt. Dessuten har den tidligere drift her vært forholdsvis begrenset. Det bør følgelig ikke by på altfor stor problemer å få lenset sjakten. En annen viktig faktor er at Haugesundsgangen ligger forholdsvis nær veien og er lett tilgjengelig herfra.

Lovende er her et relativt begrep.

Bergen 27/3 - 1980

Knut Gunnar Amaltem.