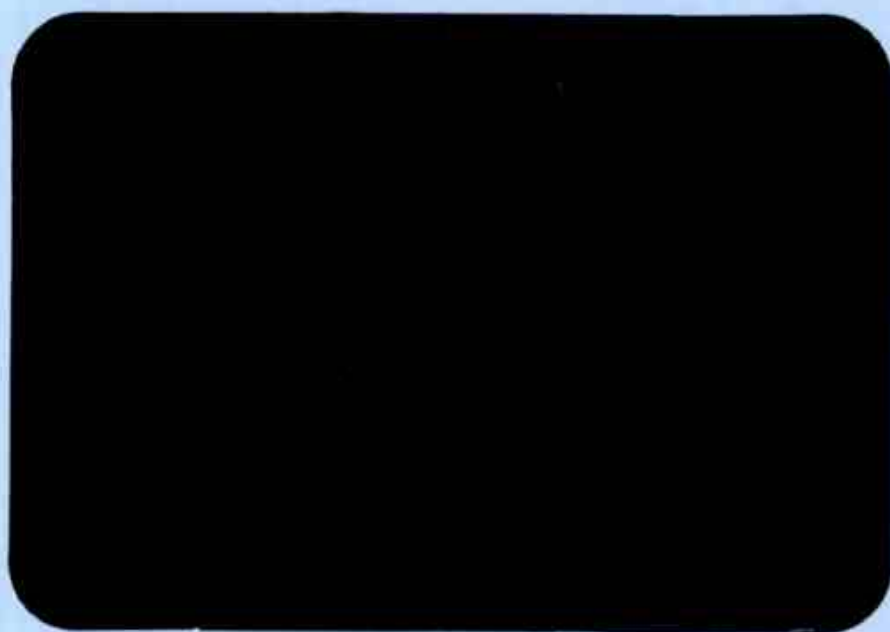


Y.L.



2 FEB 1984

NGU

3946

UNDERSØKELSE AV STATENS BERGRETTIGHETER
1983

NGU-rapport nr. 1850/13E

Gullproblematikk i nordlige Nordland,
med særskilt omtale av arsenkis/gull-
mineraliseringer i alloktone kvartsitter
i Ballangen, NORDLAND



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1850/13E		Åpen/ Forfatter
Tittel: Gullproblematikk i nordlige Nordland med særskilt omtale av arsenkis/ gullmineraliseringer i alloktone kvartsitter i Ballangen.		
Oppdragsgiver: USB		Forfatter: statsgeolog Are Korneliussen
Forekomstens navn og koordinater: Fuglevann (UTM 710832,1331 IV), m.fl.		Kommune: Ballangen m.fl.
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1331 IV (Evenes) m.fl.
Utført: 1981-1982 (tils. 13 feltuker)		Sidetall: 37 Tekstbilag: 3 Kartbilag: 2
Prosjektnummer og -navn: 2.3.1900.00 Undersøkelse av Statens bergrettigheter. Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl		
Sammendrag: I 1981 og 1982 ble det foretatt rekognoserende undersøkelser med henblikk på gull i dekkekomplekset i Ofoten og i grunnfjellet i Ofoten, Tysfjord og såvidt også i Vesterålen-Lofoten. Foruten en beskrivelse av flere typer kjente mineraliseringer, blir det lagt vekt på å diskutere dannelsen av gullforekomster, samt skille ut områder for eventuelle videre undersøkelser. Selv om ingen av de kjente mineraliseringene er påvist å være av økonomisk interesse, så er ^{de} aktuelle områder relativt utforsket i gullsammenheng, og muligheten for funn av nye forekomster synes å være tilstede. Dette gjelder i særlig grad vulkanittområdene i grunnfjellet, spesielt delområder med både basiske og sure vulkanitter og kjemiske sedimenter.		
Nøkkelord	Ofoten, Skjomen, Tysfjord	Dekkekomplekset, kvartsitt
	Vesterålen-Lofoten	Grunnfjellet
	Gull, arsen	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

GULL-PROBLEMATIKK I NORDLIGE NORDLAND, MED SÆRSKILT OMTALE AV
ARSENKIS/GULL-MINERALISERINGER I ALLOKTONE KVARTSITTER I BALLANGEN.

	<u>side</u>
1. INNLEDNING	1
2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER	1
3. GENERELL GEOLOGI	3
3.1. Grunnfjellet	3
3.2. Dekkekomplekset	4
4. GULL I GRUNNFJELLET	6
4.1. Skjomen	6
4.2. Tysfjord	7
4.3. Efjord	7
4.4. Vesterålen-Lofoten	8
5. GULL I DEKKEKOMPLEKSET	9
5.1. Håfjell	9
5.2. Nord for Ofotfjorden	14
5.3. Ballangen utenom Håfjell	14
5.4. Tysfjord	15
6. PRØVETAKING OG ANALYSER	16
7. DANNELSE AV HYDROTHERMALE GULLFOREKOMSTER	16
8. DISKUSJON	23
8.1. Grunnfjellet	23
8.2. Dekkekomplekset	24
9. KONKLUSJON	27
10. LITTERATUROVERSIKT	31

Bilag

1. Gullanalyser
2. Hovedelementanalyser
3. Sporelementanalyser

Tegninger

- 1850/13E-01 Geologisk kart over Tysfjord-Ofoten-Vesterålen (forenklet)
M 1:250000.
-02 Geologisk kart over Håfjell. M 1:20000.

1. INNLEDNING

Fra Tysfjord-Ofoten regionen har det tidligere vært rapportert gull i enkelte forekomster både i prekambriske og kaledonske bergarter, men lite har vært kjent om størrelse, gehalter og malmdannelse.

I 1981 og 1982 ble det foretatt rekognoserende undersøkelser i Ballangen, i første rekke med henblikk på en vurdering av gullmineraliseringer i kvartsitter i dekkekomplekset, men også for å gi en samlet vurdering av gullmulighetene i regionen.

Feltarbeidet er utført av Are Korneliussen (5 uker i 1981 og 2 uker i 1982), Jan Sverre Sandstad (2 uker i 1981), Torbjørn Sørdal (2 uker i 1981) og Otto Finnvik (2 uker i 1981). Deler av feltarbeidet er utført parallelt med uranundersøkelser i de samme områder (Skjomen).

Foruten en presentasjon av resultatene av den prøvetakingen som har vært utført, blir det i rapporten forsøkt å skissere enkelte hovedtrekk i gullproblematikken både for grunnfjellet og dekkekomplekset.

2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Berggrunnen i de nordlige deler av Tysfjord og Ballangen er kartlagt av Foslie (1941, 1949), områdene på nordsiden av Ofotfjorden og ved Rombaken av Vogt (1942, 1950), og Skjomen-Rombaken grunnfjellsvinduet av Vogt (1950) i de nordlige deler og Birkeland (1976) i de sydlige deler. Gustavson (1966, 1969, 1972 og 1974a) har foretatt en samlet beskrivelse av berggrunnen i sydlige Troms og Ofoten. I de senere år har NGU foretatt kartleggingsarbeider med henblikk på de geologiske kartblad Skjomen og Evenes (1:50000, under arbeid). Videre har Steltenpohl (1981) utført kartleggingsarbeider i de øvre deler av Salangen-gruppen i Håfjell, og Hodges (1982) i de lavere dekkeenheter mot grunnfjellet i Efjord-Sitasjaureområdet.

I USB's regi er det foretatt registreringer og vurderinger av Statens kisanvisninger i Ballangen (Gust 1978), hvor en rekke forekomster er

vurdert. Ved Njallavarre kisforekomst ble det i tillegg utført geofysiske (VLP; Singsaas 1979), geokjemiske (jordprøver; Krog 1980) og geologiske (Gust og Sørdal 1979) undersøkelser.

Gull i kvartsitter i Håfjell er beskrevet av Foslie (1951), Bøckman (1951) og Sæbø (1960, 1961). I tillegg er det rapportert gull flere steder i både kaledonske og prekambriske bergarter i Tysfjord-Ofoten regionen (jfr. kap. 4 og 5).

3. GENERELL GEOLOGI

De lithologiske hovedtrekk i Tysfjord-Ofoten framgår av det geologiske kartblad Narvik (1:250000, Gustavson 1974a) og for Vesterålen-Lofoten av kartblad Svolvær (1:250000, Tveten 1978). Dekkebergartene og grunnfjellet utgjør omtrent like store områder i Tysfjord-Ofoten. Dette indikerer et dypt erosjonssnitt i dekkekomplekset.

3.1. GRUNNFJELLET

Rombak-Skjomen grunnfjellsvinduet består av et eldre metasupra-krustalkompleks med kvartsrike skifre, kvartsitter, kalksteiner og basiske-, intermediære- og sure vulkanitter, som blir intrudert av gabbroer, syenitter og granitter (Vogt 1942, Gustavson 1974, Birkeland 1976). Rb-Sr aldersdateringer på granitt har gitt 1715+/-90 millioner år for granitt fra Rombaken (Heier og Compston 1969) og 1780+/-85 millioner år for granitt fra Skjomen (Gunner 1981).

Grunnfjellsområdet i Lofoten-Vesterålen inneholder arkeiske granitter og migmatittiske gneiser, tidlig-proterozoiske meta-suprakrustaler, intrusive gabbroer, mangeritter og granitter (1700-1800 millioner år), granitter (1380-mill.år), samt diverse suprakrustalbergarter med noe usikker alder (Griffin et. al 1978, Tveten 1978). På østlige Hinnøy blir dette bergartskomplekset pålagret en autokton/parautokton sekvens med kvartsitt, glimmerskifer og marmor (Storvann gruppen) som av Bartley (1981) blir parallellisert med basalsedimenter i Rombaksvinduet og Dividal (Kulling 1964, Vogt 1967), og som er avsatt på det Baltiske skjold i eokambrisk til kambrisk tid. Storvann gruppen kan

følges fra Hinnøy østover til Indre Efjord (Hodges 1982).

Eksistensen av Storvanngruppen er trukket i tvil av Stephens et al. (i trykk) som mener at disse bergarter tilhører forskjellige tektono-stratigrafiske nivå.

3.2. DEKKEKOMPLEKSET

Gustavson (1966, 1972, 1974a) har inndelt dekkebergartene i Ofoten i 3 hovedenheter: (1) Den underste tektoniske enhet, som inkluderer undre del av Rombakgruppen, (2) Den mellomste tektoniske enhet med øvre del av Rombakgruppen og Narvik- og Salangengruppene, og (3) Den øverste tektoniske enhet med Niingengruppen. Disse dekkeenheter inneholder hovedsakelig glimmerskifre av forskjellige typer, kvartsitter og kalksteiner. Boyd (1983, i trykk) har observert sikre ophiolittfragmenter på grensen mellom Narvikgruppen og Salangengruppen og mener således at denne er en viktig tektonisk grense.

Eruptive bergarter forekommer i tillegg som (1) innskjøvet, forgneiset grunnfjellsgranitt, og amfibolitter og granittiske-, gabbroide- og ultramafiske bergarter i den midtre tektoniske enhet, og (2) granittiske og ultramafiske bergarter i den øverste tektoniske enhet (jfr. Gustavson 1969, 1974a).

Et karakteristisk trekk i det geologiske bildet er en stor synform som har akseretning NØ-SV, er overtippet mot SØ og har lukning syd for Ofotfjorden. Synformen som kan følges på nordsiden av fjorden og innvolverer både Narvik, Salangen og Niingen gruppe bergarter, ble først kalt Håfjellsmulden av Foslie (1949), men ble så omdøpt til Ofoten synformen av Gustavson (1972). Bergartene innenfor synformen er komplisert foldet (se kap. 5.1.).

Steltenpohl (1981) mener at Salangengruppens bergarter i Håfjell, da disse har en tydelig karbonatshelf affinitet og er fri for felsiske intrusivbergarter, er avsatt langs en passiv kontinentrand. Dette er i samsvar med Foslies (1949) oppfatning.

En mulighet er at Narvikgruppen (og muligens Niingengruppen) som inneholder ultrabasiske, basiske og sure eruptivbergarter, helt eller

delvis er dannet i et orogent miljø, mens Salangengruppens bergarter er dannet under mere rolige forhold.

Opphopning av bergartsserier dannet i forskjellige orogene miljø skyldes i så fall pre-metamorfe overskyvninger som er vanskelig detekterbare.

Mulige ophiolittfragmenter på grensen mellom Salangen- og Niingen-gruppene og sikre ophiolittfragmenter mellom Narvik- og Salangen-gruppen tyder på kompliserte forhold. Noen av overskyvningene kan være samtidig med en tidlig orogenfase (Finnmarkisk), mens andre kan være senere. Det har muligens vært 2 orogenfaser og 2 metamorfe faser (R.Boyd, pers.medd.).

Hodges (1982) har på bakgrunn av kartlegging av de lavere dekkeenheter og kontakten til grunnfjellet i Efjord-Sitasjaure området foreslått følgende tektoniske utvikling:

1. En periode med tidlige pre-metamorfe overskyvninger som førte til en opphopning av enheter innenfor dekkekomplekset.
2. Synmetamorfe overskyvninger av dekkekomplekset over grunnfjellet mot øst. Denne overskyvningen er senordovisisk eller eldre (basert på K-Ar dateringer av metamorft dannet hornblende).
3. En avsluttende postmetamorf skyvning mot SØ som rev med seg flak av grunnfjellet.

Han setter denne utviklingen i forbindelse med en kollisjon mellom et baltisk og et grønlandsk kontinent, hvor det baltiske kontinentet ble presset under det grønlandske kontinentet. Dette er i overensstemmelse med tidligere publiserte oppfatninger om dannelsen av de Skandinaviske kaledonider (Dewey 1969, Harland og Gayer 1971, Gee 1975).

4. GULL I GRUNNFJELLET (tegn.1).

4.1. SKJOMEN

Gautelisfjell - Kjørrievatn.

Området inneholder kvarts-biotitt skifre, basiske vulkanitter, kalksteiner og gabbroer, og intruderer av granitter. Granittene er trolig av samme alder som granitter andre steder i dette grunnfjellsvinduet (1700-1800 mill.år, se kap.3). Alderen til de øvrige bergarter er ukjent.

Kvartsbiotitt skifrene som har et vekslende innhold av vulkansk materiale, inneholder flere rustsoner. Delvis skyldes rusten svake magnetkis impregnasjoner og delvis en relativt sterk magnetitt impregnasjon (5-15%).

Dette kan muligens relateres til exhalativ-hydrotermal virksomhet (svovel- og jernrike løsninger) i sedimentasjonsbassenget.

I tilknytning til en magnetkis impregnert rustsone i nordvest skråningen av Gautelisfjell forekommer anrikninger av arsenkis og magnetkis i skiferen og av arsenkis i en tilgrensende kalkstein. Samlet malmmektighet er 3-4m på et sted hvor det i 1930-årene ble drevet en synk. Gullgehalten i prøver fra steintippen varierer fra 0.12 til 15.77 ppm Au (bilag 1).

Forekomsten er tektonisert. I kalksteinen forekommer avrevne bruddstykker av skiferen. Sulfidmineralene har trolig blitt mobilisert og anriket under denne deformasjonsperioden.

Hvorvidt deformasjonen er samtidig eller før granittintrusivene i området er uklart.

Konklusjon

As-Au mineraliseringer kan være lite iøynefallende i felt og fordi Gautelisfjell forekomsten neppe er et enestående tilfelle, er alle vulkanittområdene i Skjomen-Rombaken grunnfjellsvinduet i utgangspunktet aktuelle prospekteringsfelt.

Spesielt vil områder med basiske (og ultrabasiske) bergarter og kjemiske

sedimenter være interessante (jfr. kap. 7). Det bør utføres geologisk kartlegging og prøvetaking med særlig henblikk på de nevnte bergarter (jfr. kap.9).

4.2. TYSFJORD

Tiltvik

I Tysfjordgranitt, nær kontakten mellom denne og eldre, kalirike vulkanitter som tilhører en suprakrustalserie (hovedutbredelse i Lofoten-Vesterålen) med maksimal avsetningsalder 2200 mill.år (Tveten 1978), forekommer ganger med bornitt, kopperglans og gull. Mineraliseringen er assosiert med skarndannelser (pyroksen-granat-epidot skarn).

Forekomsten er tidligere undersøkt av både A/S Sydvaranger og Elkem A/S som, såvidt vites, har vurdert feltet som mindre lovende.

Suprakrustalserien inneholder foruten de kaliumrike vulkanitter også natriumrike vulkanitter (i Lofoten), diverse skifre (grafittskifre i Vesterålen), gneiser, amfibolitter, sedimentære jernmalmer, sulfidhorisonter og kalk-horisonter (E.Tveten, pers.medd.).

Fordi dannelsesmiljøet har vært vulkanogent og kjemiske sedimenter ikke er uvanlige, så er det ikke urimelig å forvente at enkelte av disse sedimenter inneholder gull. Gullet i skarnmineraliseringene ved Tiltvik kan tenkes å være derivert fra slike sedimenter.

Konklusjon.

Da det forekommer gullanrikninger i kontakten mellom suprakrustal-komplekset og intrusiv granitt, og intet er kjent om gulletts opptreden forøvrig, berettiger dette til videre undersøkelser. Området bør kartlegges og prøvetas i detalj med henblikk på malmgenesen.

4.3. EFJORD

(UTM 566785, Fornes; UTM 521798, Hestnes; ca. UTM 512798, Valle; kartblad 1331 IV).

På sydsiden av Ytre Efjord, i tilknytning til svovelkisimpregnasjoner i en syenittgneis, oppgir Foslie (1941) gullgehalter på 0.11 ppm (Fornes), spor (Hestnes) og 4.4 ppm (Valle, usikre mikro-dokimastiske bestemmelser). I denne undersøkelsen er det innsamlet prøver fra 2 av disse lokaliteter, uten at det ble påvist interessante gullgehalter (bilag 1).

Konklusjon.

Området synes ikke å være av interesse i gullsammenheng.

4.4. VESTERÅLEN - LOFOTEN.

Det samme tidligproterozoiske suprakrustal komplekset som forekommer ved Tiltvik i Tysfjord, utgjør trolig store deler av berggrunnen i Vesterålen - Lofoten. Disse bergarter består av en variert serie med metamorfe sedimenter og vulkanitter. Enkelte bergartstyper som grafitt-skifer, karbonatbergarter og båndet jernmalm, finnes i hele området som tynne linser og lag. Relativt mektige feltspatholdige kvartsitter og Na-rike omdannede vulkanitter er begrenset til Vesterålen og Vest-Lofoten. I det østlige området og i Vesterålen og på Hinnøy, forekommer ekstremt K-rike vulkanitter, basiske vulkanitter, litt kvartsitt og marmor. Den mest utbredte bergartstypen er kvarts-plagioklas-pyrosen gneis med endel biotitt og kalifeltspat.

Suprakrustalene intruderer av gabbroer, anorthositter, mangeritter og charnockitter (granitter?) i de vestlige områder og av gabbroer, granitter og syenitter i øst (Tveten 1978, og pers. medd.).

Suprakrustalserien er, med henvisning til argumentasjonen i kap. 7, favorabel for gullmineraliseringer, spesielt områder med både basiske og sure vulkanitter og kjemiske sedimenter.

Faktorer som kan tenkes å redusere muligheten for gullforekomster, er det dype erosjonsnittet i forhold til mangeritt-intrusivserien (35-40 km, Malm og Ormaasen 1978) og høy metamorfosegrad (amfibolitt- til granulitt-facies). Dette blir nærmere diskutert i kap. 8.

Konklusjon.

De aktuelle områder inneholder favorable bergarter for gullfore-

komster. På det nåværende tidspunkt kan det vanskelig gis noen sikker vurdering av metamorfosegradens og erosjonssnittets betydning. Det er berettiget å foreta videre undersøkelser (jfr. kap.9).

5. GULL I DEKKEKOMPLEKSET

5.1. HÅFJELL (tegn. 2)

Tidligere undersøkelser.

I 1932 ble det ved Kongsberg Sølvverk analysert en prøve fra Djupvik-kvartsitten som inneholdt 1-1.5 ppm Au (Foslie 1951).

C.W.Carstens foretok i 1934 for Orkla Grubeaktiebolag en større prøvetaking av kvartsitter i Håfjell med henblikk på gull.

Prøvetakingen ble ifølge Foslie (1951) utført relativt nær sjøen; av Bøkvartsitten ved Bø og Skorsteinsneset, samt fra Djupvik-kvartsitten. Prøvene viste intet eller kun spor av gull (ca. 40 analyser).

I 1950 ble det funnet arsenkisgull mineraliseringer i Bø-kvartsitten ved Fuglevann (funnet av Henry Johnsen og Paul Hersjeli). Endel prøver som ble analysert ved Kongsberg Sølvverk inneholdt fra 5 til 11 ppm gull (Foslie 1951). I tillegg foreligger en analyseliste som oppgir gullgehalter fra 1 til 18 ppm for prøver tatt av forskjellige personer i 1950-1951.

Arsenkis mineraliseringer ved Fuglevann er beskrevet makroskopisk og mikroskopisk av Sæbø (1960,1961). Gedigent gull er ikke observert.

Av dette materialet framgår det at gull har en viss tilknytning til arsenkismineraliseringer, men opplysningene om mektigheter, prøvetaking og analysering er ufullstendige eller mangler helt.

Geologi

Bergartene i Håfjell tilhører Salangengruppen som ligger innenfor "Den mellomste tektoniske enhet", og består av konglomerat (nederst)

og en serie med glimmerskifer, kvartsitter og kalksteiner.
Metamorfosegraden er almandinamifibolitt facies.

Steltenpohl (1981) har på bakgrunn av tidligere arbeider av Foslie (1949), Gustavson (1966) og Juve (1967), samt egen kartlegging, inndelt bergartserien i følgende enheter (stratigrafisk):

Øvre glimmerskifer (øverst)

Inneholder granatglimmerskifer med kvartsitter og smale (under 1m), hovedsakelig konkordante amfibolitter.

Hekkelstrand marmor.

Relativt ren kalkspat-og dolomittmarmor med innslag av grafittskifer, amfibolittiske ganger, amfibolittmarmor (veksling amfibolitt/marmor i 1-2 cm skala) og diopsid-skifer.

Midtre glimmerskifer.

Petrologisk ganske lik Nedre glimmerskifer, men representerer sannsynligvis en annen lithologisk sekvens.

Fuglevann marmor.

Middels til grovkornig marmor med skifrige og båndede varianter. Inneholder 1-2m mektige dolomittlinser og soner med granat-muskovitt skifer, biotittrik kalkskifer, grafitt-skifer og jernmalmer.

Nedre glimmerskifer.

Inneholder granat-kvarts-muskovitt skifre, feltspatiske biotitt-muskovitt skifre, kvarts-biotitt skifre, glimmer-glimmerholdige kvartsitter og amfibolitter (dykes).

Bø kvartsitten.

Kvartsitten er sterkt rekrystallisert, middelskornet og relativt ren, med muskovittholdige skifrighetsplan (se nedenfor).

Følgende 6 foldefaser er beskrevet av Steltenpohl:

F0 Diffuse premetamorfe folder.

F1 Makroskopiske og mesoskopiske isoklinalfolder med utviklet akseplanskifrihet (skifriheten i Bø kvartsitten). Samtidig med hovedmetamorfosen.

- F2 Isoklinale folder koaksiale til F1.
- F3 Relativt rolige kryssfalter med retning NV-SØ.
- F4 Koaksiale folder til F1 og F2. Ofoten synformen er dannet under denne foldningen.
- F5 Brede, åpne og vridde folder med retning NNØ-SSV

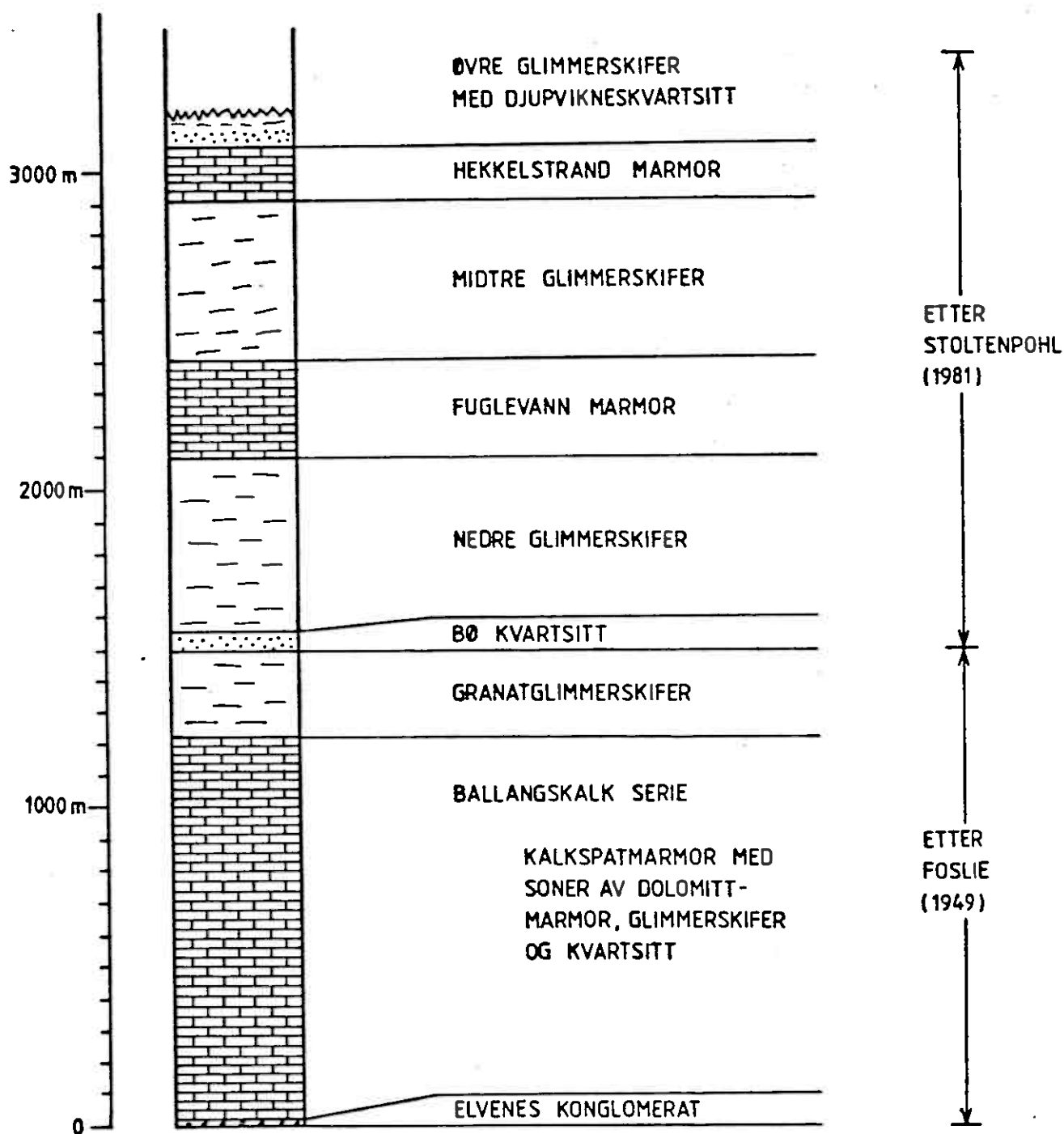


Fig. 1. Bergartsserien i Håfjell (Salangengruppen)

Bø-kvartsitten

Bø kvartsitten kan følges så godt som sammenhengende langs lukningen av Ofoten synformen rundt Håfjell, og fortsetter videre på nordsiden av Ofotfjorden langs både den østlige og vestlige flanken av synformen.

Kvartsitten er foliert og middelskornig med muskovittholdige skifrichetsplan. Hovedmineralene er kvarts og muskovitt, og med akessoriske mengder turmalin, karbonat, kloritt, biotitt, plagioklas og ertsmineraler.

Mektigheten varierer fra over 60 m langs Bødalen til under 2m SØ for Langvann, hvor overdekningen er såpass betydelig at kvartsitten ikke kan følges kontinuerlig. Langs Bødalen og syd for Fuglevann opptrer en 10m mektig sone med grafitt-holdig biotitt-kvarts-muskovitt skifer i kvartsitten (Steltenpohl 1981).

Skifricheten er en akseplanskifrichet til foldefase F1 som er samtidig med hovedmetamorfosen (almandin-amfibolitt facies, Steltenpohl 1981). Kvartsitten, som har gjennomgått en betydelig rekrystallisasjon, inneholder partier med en grovkornigere, sterkt rekrystallisert kvartsittvariant. Denne forekommer "opphopet" i ombøyningen av Ofoten synformen syd for Fuglevann og i mindre partier i skjerpeområdet øst for Fuglevann. Den er trolig dannet ved mobiliseringer assosiert med foldefase F4 (som også har dannet Ofoten synformen).

Arsenkis-gull mineraliseringer i Bø-kvartsitten.

Arsenkis mineraliseringene forekommer som striper og uregelmessige impregnasjoner i de undre deler av kvartsitten, fra umiddelbart over kontakten til glimmerskiferen til 6-7m inne i kvartsitten.

Disse mineraliseringer, slik det framgår ved de 5 skjerpene hvor det har vært foretatt sprengningsarbeider, er ubetydelige; opptil 2-3 dm mektighet for de arsenkis impregnerte soner som ligger parallelt skifricheten (assosiert med hovedmetamorfosen og F1-deformasjonen).

I tillegg forekommer uregelmessige impregnasjoner fortrinnsvis i den grovkornigere kvartsittvarianten som trolig er rekrystallisert under F4-deformasjonen.

I tillegg til arsenkis inneholder kvartsitten blyglans, sinkblende, magnetkis og svovelkis. Arsenkis og blyglans viser en utpreget tendens til å opptre med striper av selvstendige korn innesluttet i rekrystallisert kvarts. Blyglans forekommer også i kontakt med arsenkis samt kan inneholde arsenkisinneslutninger.

Svovelkis, magnetkis, sinkblende og kopperkis som ved skjerpene forekommer i underordnede mengder, kan i andre deler av kvartsitten være relativt iøynefallende på små, uregelmessige sprekker. Sæbø (1961) har ut fra mikroskoperingsstudier inndelt dannelsen av ertsmineralene i 2 tids-avsnitt; først dannelse av arsenkis som han mener er tilført kvartsitten ved hydrotermale løsninger, og dernest dannelse av de øvrige sulfidmineraler. Malmdannelsen blir nærmere diskutert i kap.8.2.

Prøver fra skjerpene inneholder gullgehalter fra 0.01 til ca. 4 ppm (bilag 1). Da de mest gullholdige prøver inneholder flere prosent arsenkis (jfr. tegn. 2 og bilag 1) er det tydelig at gull og arsenkis følges ad. Ved Langvann like NØ for skjerpområdet ble det påvist en anomal gullgehalt på 0.64 ppm Au (pr. 620.81, bilag 1) i kvartsitt uten synlig arsenkis. Ved oppfølgende prøvetaking på dette sted, på tvers av kvartsitten med prøveavstand varierende fra 0.3 til 1.0m (pr. K260.82/1 - K260.82/19, bilag 1), ble det ikke påvist interessante gehalter.

Det er sannsynlig at gullinnholdet i prøve 620.81 skyldes innslag av enkelte spredte korn av gull eller gullholdig arsenkis.

Ved prøvetaking langs profiler over kvartsitthorisonter andre steder i Håfjellsområdet er det ikke påvist interessante gullgehalter.

Konklusjon

De kjente arsenkis-gull mineraliseringene ved Fuglevann-Langvann synes å opptre i mindre foldestrukturer (i dm-m skala), og er både av ubetydelig størrelse og har gjennomgående lave gull-gehalter. Ved prøvetaking av Bø-kvartsitten og andre kvartsitter en rekke andre steder i Håfjellsområdet, er det ikke påvist interessante gullmineraliseringer. På tross av at denne prøvetakingen er å betrakte som stikkprøver i en betydelig kvartsitt-bergartsmasse, er muligheten for økonomisk interessante gullmineraliseringer trolig liten.

For å kunne gi en mere fullstendig vurdering av gullmulighetene er det viktig å oppnå en bedre forståelse for dannelsen enn hva som er tilfellet i øyeblikket. Muligens vil et detaljert geokjemisk studium av kvartsitten og arsen-gull mineraliseringene kunne gi viktig tilleggsinformasjon.

5.2. NORD FOR OFOTFJORDEN (tegn.1)

3 tilfeldige prøver tatt i 1981 i et steinbrudd i Bø-kvartsitten ved Lien (pr. 727.81, 730.81 og 733.81) inneholdt henholdsvis 0.24, 0.01 og 0.16 ppm Au. Ved oppfølgende prøvetaking langs et profil over kvartsitten med tett prøveavstand i 1982 (pr. K20.82 - K62.82, bilag 1) ble det ikke påvist interessante gull-gehalter. Imidlertid ble det funnet enkelte arsenkis korn, og det er ikke urimelig at gullet i 1981-prøvene er tilknyttet slike.

I tillegg er det analysert prøver (hovedsakelig kvartsitt) fra diverse lokaliteter i området Ofotfjorden-Tjeldsundet-Astafjorden-Gratangen, uten at det ble påvist interessante gullgehalter (bilag 1).

Konklusjon.

Det foreligger ingen opplysninger som indikerer at området på nordsiden av Ofotfjorden er interessant på gull. De påviste gull-gehalter ved Lien på 0.16 og 0.24 ppm Au skyldes trolig enkelte gullholdige arsenkiskorn i kvartsitten, og er avgjort uten økonomisk interesse.

5.3. BALLANGEN UTENOM HÅFJELL (tegn.1)

Foslie (1934) har rapportert gull og sølv i tilknytning til utplukket blyglans fra Njallavarre kisforekomst, henholdsvis 287 ppm Au og 2042 ppm Ag (usikker mikrodokimastisk bestemmelse). Det er i denne undersøkelsen analysert 4 malmprøver fra steintippene ved Njallavarre, uten at det er påvist interessante mengder gull (bilag 1).

Forekomsten ble undersøkt av NGU/USB i 1978 (Gust og Sørdaal 1979, Singsaas 1979, Krog 1980; henholdsvis geologisk, geofysisk (VLF) og geokjemisk (jordprøver) delrapport), uten at det ble påvist kis-

mineraliseringer av økonomisk interesse. Malmen er flere meter mektig med impregnasjoner, linser og striper av svovelkis og magnetkis og med aksessoriske mengder av kopperkis, sinkblende og blyglans. Den ligger i en migmatittisk gneisgranitt og delvis også i en tilgrensende granatglimmerskifer (kalt henholdsvis Hjertvann migmatittisk gneis og Skjåfjell skifer av Hodges 1982).

Migmatittgneisen opptrer ifølge Hodges på begge sider av en stor synform (eller antiform) med en kvarts-plagioklas-granat-biotitt skifer i kjernen (av Foslie (1941) kalt Reppiskiferen).

Den har tektonisk kontakt (pre-metamorf skyvning) til Skjåfjell skiferen og er delvis intrusiv til Rauvatn komplekset.

Hodges har beskrevet Rauvatn komplekset som en tektonisk melange (av mulig ophiolittisk tilknytning ?), med kropper og linser av urene marmor, amfibolitter, trondhjemitter og serpentiniserte peridotitter i en kvarts-granat-muskovitt-biotitt skifer.

Konklusjon.

Rauvatnkomplekset kan muligens, på grunn av sitt innhold av ultrabasiske og basiske bergarter som kan være kildebergarter for gull (jfr. argumentasjonen i kap. 7 og 8), være av interesse i gullsammenheng.

5.4. TYSFJORD

Bugtedalen (UTM ca. 748519, kartblad 1331 III, ikke befart).

Foslie (1941) har beskrevet en ubetydelig mineralisering av bornitt og kopperglans på 1-3 dm mektige kvartsganger tilknyttet en smal glimmerskifersone i en hornblendeskifer, og refererer til gull analyseresultater på opptil 9 ppm (i rapport av gruveingeniør J.A.Johansson 1913). En av Foslie's egne prøver inneholdt ikke gull (usikker mikrodokimastisk bestemmelse).

Baugefjell (UTM ca. 886525, kartblad 1331 II, ikke befart).

Foslie (1941) oppgir en gullanalyse på 8.3 ppm (usikker mikrodokimastisk bestemmelse) for kopperkis fra en 3x0.25m stor turmalin-

førende kvartslinse ved Baugefjell. Forekomsten ligger innenfor et område med hornblendeskifre. Like syd for forekomsten er en serpentinitt.

Både Bugtedalen og Baugefjell ligger innenfor enheter som muligens kan korreleres med Rauvatnkomplekset i Ballangen (se kap.8).

Konklusjon.

Konklusjonen er som for Njallavarre-området og Rauvatn-komplekset i Ballangen.

6. PRØVETAKING OG ANALYSER.

Analysene er basert på knakkprøver i 1/2-1kg størrelse, enten enkeltvis eller flere sammenslåtte prøver slik det framgår av bilag 1. I kvartsittene i Håfjell er det i stor grad tatt knakkprøver med mest mulig regelmessig prøveavstand på tvers av sonene.

Prøvene er analysert enkeltvis eller sammenslått. For de sammenslåtte prøver er først hver prøve nedknust og finmalt, og fra de respektive finfraksjoner er det splittet ut en like stor andel som så er slått sammen med de øvrige andeler. Analysene er utført ved Lakefield Research Ltd i Canada med atomabsorpsjon etter at gullet i 50g prøvemateriale først er løst i en sølvperle.

7. DANNEELSE AV HYDROTHERMALE GULLFOREKOMSTER.

Generelt

Arkeikum og tidlig-proterozoikum er de viktigste epoker for dannelse av gullforekomster, hovedsakelig på grunn av de meget betydningsfulle gullførende kvarts-konglomerater (modifiserte placer forekomster) i det sydlige Afrika.

Foruten i placerforekomster (fossile og recente), forekommer gull i en rekke forskjellige typer av forekomster; kvartsganger, disseminasjonstype forekomster, stockverk forekomster, skarn forekomster, sulfidforekomster av forskjellige typer, m.m. Dette kapitlet omfatter hydrotermale gullforekomster.

Eruptive, sedimentære og metamorfe bergarter har gjennomsnittlig omtrent samme gullinnhold, ca. 0.01 ppm (jfr. fig.2).

Størst variasjon i gullinnhold forekommer innen sedimentære bergarter. Av de vanlige sedimentære bergarter er (1) sulfidrike skifre,- gråvakker,etc. og (2) ukonsoliderte oceaniske sedimenter, sandsteiner, arkoser og konglomerater, mest gullholdig, med gjennomsnittsgehalter i størrelsesorden henholdsvis 0.13 og 0.05 ppm.

Blant metamorfe bergarter er kvartsitter de mest gullholdige med 0.03 ppm, og blant eruptivbergartene skiller de basiske seg ut med 0.02 ppm.

Ut fra dette kan en slutte at sedimentære prosesser generelt er mere effektive for gull-differensiering enn metamorfe og eruptive prosesser. Imidlertid er det her ikke tatt hensyn til hydrotermal virksomhet som forekommer tilknyttet metamorfe og eruptive prosesser, og som er avgjørende for at gull kan frigjøres og oppkonsentreres.

Kildebergarter

2 hovedoppfatninger har vært rådende når det gjelder kilden til gullet i hydrotermale forekomster i prekambriske grunnsteinsområder; (1) at det er derivert fra intrusive granitter (Emmons 1937, De Villiers 1957, George 1967) eller (2) at det er derivert fra nærliggende vulkanske bergarter under påvirkning fra intrusive granitter etc. (Boyle 1961 og 1979, Viljøn et al 1969, Saager et al. 1982). Enkelte forfattere har foreslått at anomalt høye gullgehalter i kildebergartene er viktig for å få dannet gullforekomster (Viljøn et al. 1969, Pyke 1975, Stephenson & Ehmann 1971), mens andre har konkludert med at kildebergartens gullinnhold har liten betydning (Tilling et al. 1973, Kerrick 1980, Saager et al. 1982). Betydningen av "overskudds" eller "reaktivt" gull i kildebergarten, d.v.s. gull i sulfider i mesostasis fasen og langs korngrenser, er poengtert av Keays & Scott (1976). Videre er omvandlingsfenomener som karbonatisering, klorittisering, serisittisering og albittisering, foreslått å kunne føre til frigjøring av gull fra kildebergarten (Boyle et al. 1975, Pyke 1976). Kerrick (1980) har lagt spesielt stor vekt på dehydrering av

grønnskiferfacies mineralselskaper ved overgang fra grønnskifer til amfibolittfacies metamorfose, som en viktig frigjøringsmekanisme (se nedenfor).

Basiske og i særdeleshet ultrabasiske bergarter kan være særlig favorable i denne sammenheng fordi de relativt lett lar seg omvandle ved tilførsel eller frigjørelse av vann, CO_2 m.m., og endel av det silikatbundne gullet i bergarten vil under denne prosessen gå i løsning. Dette på tross av at slike bergarter vanligvis ikke er spesielt gullholdige (fig.2). En klar konsentrasjon av hydrotermale gullforekomster til områder med basiske og ultrabasiske bergarter innen prekambriske vulkanske områder er en sterk indikasjon på disse bergarters betydning (Stanton 1972, Karvinen 1980, m.fl.).

Andre aktuelle kildebergarter er kjemiske sedimenter (se nedenfor) og andre bergarter med gull tilknyttet sulfidmineraliseringer, fordi gull i sulfider er vesentlig mere mobilt enn gull i silikater og oksyder (jfr. Saager et al. 1982).

Frigjøring fra kildebergarter, transport og utfelling av gull.

Gull i vanlige bergarter er tilknyttet aksessoriske sulfidmineraler og bundet i silikater og oksyder (jfr. Saager et al. 1982).

Aktuelle mekanismer som er foreslått å kunne frigjøre gull er, som nevnt ovenfor, karbonatisering, klorittisering, serisittisering, epidotisering og amfibolittisering, altså prosesser som involverer H_2O og eventuelt CO_2 -holdige løsninger.

Noe av gullet i bergarten vil under disse prosessene kunne gå i løsning.

Løsningens evne til å løse og transportere gull avhenger av temperatur, trykk, koking, Eh/Ph og innhold av komplekse ioner.

Nyere forskningsresultater viser at sterkt oksyderende, og fortrinnsvis sure og kloridrike forhold er nødvendig for å løse gull fra bergarter. Videre er arsen i sulfidholdige løsninger en utmerket ekstraktor for gull (Lewis 1982).

Studier av aktive hydrotermale systemer med ekstremt høye metall-

konsentrasjoner har gitt verdifull informasjon om de hydrotermale transportmekanismene. For Broadland (New Zealand) synes (ifølge Lewis) gull ved 250-270 grader C å være bundet fortrinnsvis til klorid-komplekser, mens bisulfatkomplekser blir dominerende ved lavere temperaturer for å holde gull i løsning. Det er interessant å legge merke til at løsninger som har gitt gullrike utfellinger (8.5 ppm Au ved Broadland), har vært sterkt undermettet på gull inntil en skarp miljøforandring førte til utfelling.

Reduksjon er trolig den viktigste faktor som kontrollerer utfelling av gull fra løsninger, mens koking og variasjoner i temperatur og Ph synes å være av mindre betydning. Bergarter med høyt innhold av karbonat og svovel vil kunne gi gode utfellingsbetingelser.

Edelmetallene vil fortrinnsvis avsettes høyere opp i hydrotermal-systemer enn basemetallene (Lewis 1982).

Fordi løsninger som har vært sterkt undermettet på gull kan gi gull-rike avsetninger, slik som ved Broadland, er det en mulighet for at løsningers evne til å transportere gull i mange tilfeller er fullt ut tilstrekkelig til å kunne danne gull-forekomster såfremt store nok gullmengder er tilgjengelig for systemet. Favorable kildebergarter og frigjøringsmekanismer kan derfor tenkes å være mere kritiske faktorer. Dette er i overensstemmelse med Boyle (1979) som hevder at hydrotermale systemer som er istand til å gi gullforekomster (såfremt gull har vært tilgjengelig) er vanligere enn de situasjoner hvor gull frigjøres og opptas i hydrotermalsystemer.

En gunstig situasjon for frigjøring av gull er ifølge Kerrick (1980) hydrerte basiske og ultrabasiske bergarter som gjennomgår dehydrering ved overgang fra grønnskifer til amfibolittfacies metamorfose (ved 450-500 grader C). En hydrert basisk bergart vil ved denne prosessen frigjøre i størrelsesorden 5% H₂O. Kerricks hovedpoeng er at slike metamorft frigjortede løsninger vil være mettet på gull i motsetning til løsninger som strømmer gjennom kildebergarten og som vil være sterkt undermettet på gull (men gjerne mettet på kopper). De førstnevnte vil på grunn av sitt vesentlig høyere gullinnhold være mere velegnet til å danne gullforekomster (jfr. Kerrick's mere utfyllende

argumentasjon).

Kerrick har relatert sin argumentasjon til arkeiske grønnsteins-områder som han mener er spesielt favorable både ved et høyt innhold av basiske og ultrabasiske bergarter, og fordi jordskorpen i arkeisk tid var relativt tynn slik at det ble en raskere overgang til amfibolittfacies forhold mot dypet enn i de senere geologiske perioder. Det burde imidlertid ikke være noe i veien for at dehydrering av basiske og ultrabasiske bergarter i senere geologiske perioder, for eksempel forårsaket av termisk påvirkning fra intrusive granitter, kan gi tilsvarende gullanrikede løsninger.

Hydrotermale løsninger vil vise en utpreget tendens til å strømme langs svakhetssoner, og gullet vil kunne avsettes på kvartsårer i skjærsoner eller tilknyttet foldestrukturer, i kjemisk reaktive bergarter (kalksteiner), eller i kjemiske sedimenter (se nedendor). Gull viser i de fleste situasjoner en utpreget tendens til å opptre sammen med sulfid-mineraler. Gullførende hydrotermalsystemer vil både kunne være assosiert med intrusive granitter (etc.) og regional-metamorfose (Boyle 1979).

Kjemiske sedimenter

Kjemiske sedimenter i vulkanske områder, spesielt i arkeikum, er i mange tilfeller utpreget anriket på gull.

Saager et al. (1982) som har sammenliknet jernholdige kjemiske sedimenter og forskjellige vulkanske bergarter i Sør-Afrika, har oppgitt gjennomsnittsgehalter på henholdsvis 0.13 og 0.0024 ppm Au. Videre har Saager & Muff (1983) beskrevet gullanrikninger i tynne kvartsårer i sterkt deformerte båndede jernformasjoner i Sør-Afrika, hvor gullet åpenbart er derivert fra jernformasjonene.

Karvinen (1980) beskriver tilsvarende epigeniske gullanrikninger i et arkeisk grønnsteinsområde i Canada (Timmins, Ontario), hvor gullet i kvartsganger er derivert fra sulfidholdige kvartskarbonat exhalitter. Disse sedimenter er dannet ved utstrømning av CO₂- og SiO₂-rike løsninger i et basseng, blant annet langs tilførselsrør for Na-rike vulkanitter. Karvinen anser omvandlede ultrabasiske lavaer som den primære gullkilden.

Indikatorelementer.

En rekke elementer kan forekomme anrikt i gullforekomster; B, C, Na, Mg, Si, K, Ca, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Mo, Ag, Cd, Sb, Te, W og Pb (ordnet etter økende atomnr, etter Boyle 1979). Spesielt S og As kan være nyttige indikatorelementer for områder som på forhånd (!) er ansett som favorable, fordi gull viser en sterk tilbøyelighet til å anrikes sammen med sulfidmineraler, i mange tilfeller med spesiell tilknytning til arsenkis.

Arsen er relativt mobilt som arsenater og viser en utpreget samhörighet med gull under forskjellige geologiske prosesser (Boyle 1979).

Gullholdige hydrotermale løsninger derivert fra basiske og ultra-basiske bergarter kan tenkes å kunne være anrikt på Ni, Cr og Pt, mens løsninger assosiert med felsiske eruptivbergarter kan være anrikt på B, W, Mo, Te, Pb og Sb (Kerrick 1980). Ved regional geokjemisk prospektering vil for eksempel Cr-anomalier kunne indikere områder med favorable ultramasiske kildebergarter for gull.

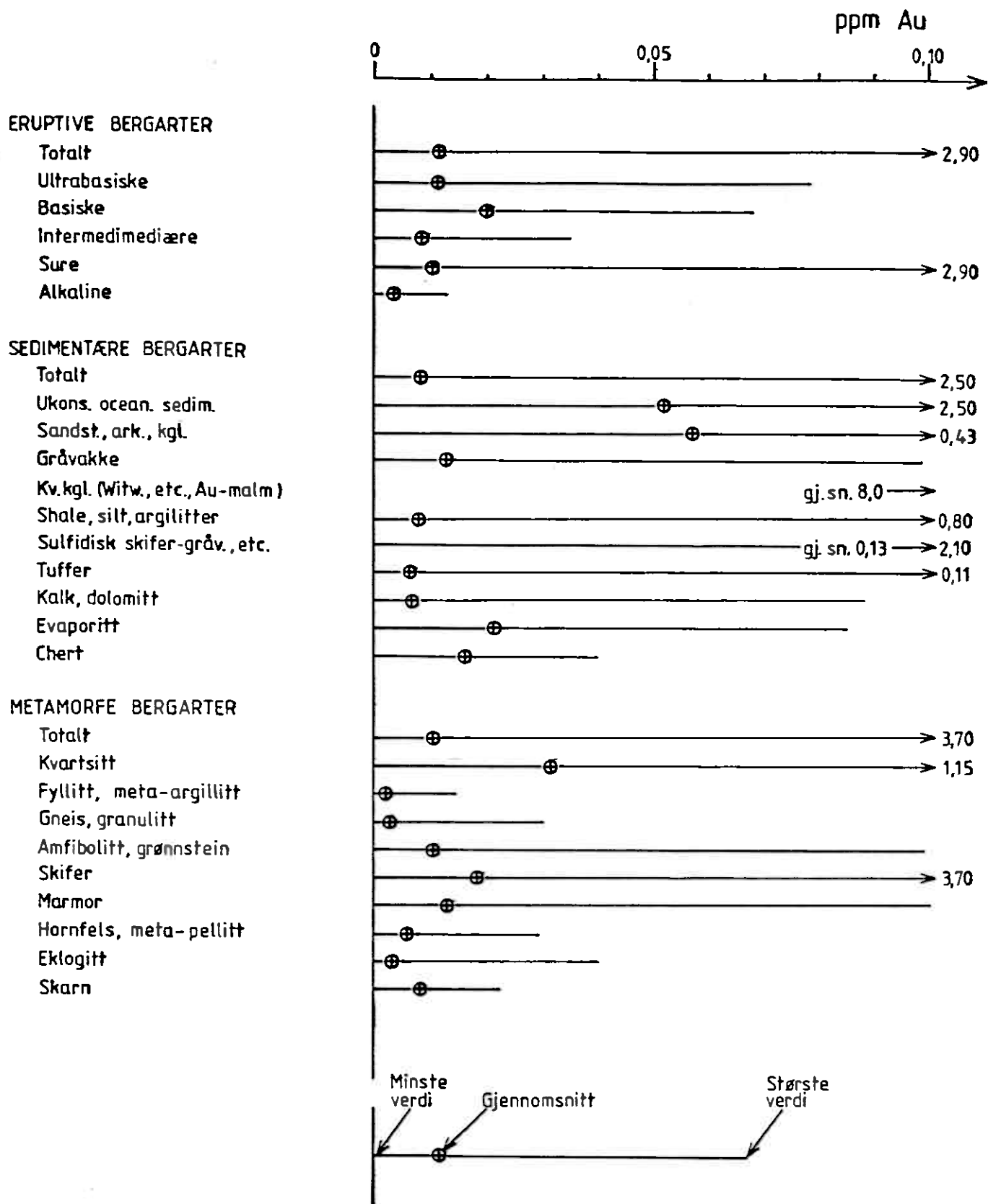


Fig. 2. Gullinnhold i bergarter (gehaltene er etter Boyle, 1979).

	ppm As
Jern meteoritter	9
Vanlige chondritter	2
Eruptivbergarter	1.5
Basalter og gabbroer	1.5
Granitter	1.5
Shale	13
Sandsteiner	1
Kalksteiner og dolomitter	1
Pelagiske leirer	11
Havvann	0.002

FIG.3 Gjennomsnittlig arseninnhold i forskjellige geokjemiske materialer (etter Onishi 1978).

8. DISKUSJON

8.1. GRUNNFJELLET

I en vurdering av gull i prekambrium bør hele regionen med Tysfjord, Vesterålen-Lofoten og Skjomen-Rombaken sees i sammenheng.

Suprakrustalbergarter både i Vesterålen-Lofoten (den suprakrustalserien som har maksimumsalder 2200 mill.år, Tveten 1978) og i Skjomen-Rombaken, er komplisert sammensatt med blant annet vulkanske bergarter av forskjellige typer, jernformasjoner, sulfidholdige sedimenter og karbonathorisonter. Ultrabasiske bergarter er sjeldne, mens basiske vulkanitter er relativt vanlige. Dette er, bortsett fra det beskjedne innhold av ultrabasiske bergarter, forhold som er favorable i gullsammenheng (jfr. kap. 7).

Arsenkis-gull mineraliseringene ved Gautelisfjell i Skjomen viser at syngenetiske gullanrikninger dannet ved kjemisk sedimentasjon kan forekomme (ved Gautelisfjell også epigenetisk mobilisert). Sulfid- og gullholdige skarndannelser ved Tiltvik i Tysfjord er et eksempel på granittrelaterte epigenetiske gullmineraliseringer.

En faktor som kan trekke i negativ retning er det dype erosjonssnitt i Hamarøy, vestlige deler av Tysfjord, Vesterålen og Lofoten, i forhold

til mangeritt/granitt intrusivserien (35-40 km. Malm og Ormaasen 1978). Tatt i betraktning at hydrotermale granittrelaterte malmforekomster (Mo, W, U, Sn og trolig også Au) i stor grad opptrer i forekomster som er assosiert med de øvre deler av intrusivserier, så er det rimelig å forvente at eventuelle tilsvarende forekomster i de aktuelle områder i det nordlige Nordland fortrinnsvis er dannet på et høyere nivå enn de nåværende mangeritter. Etter dette resonnementet vil slike forekomster i dag, på grunn av det dype erosjonssnittet, i stor grad være borterodert.

I tillegg er metamorfosegraden meget høy i de vestlige områder; amfibolitt- til granulittfacies. Et sentralt spørsmål er om gull vil ha migrert til mere lavmetamorfe områder under metamorfosen (fortrinnsvis høyere opp i skorpen). Eventuelle forekomster vil i så fall i dag for en stor del være borterodert. Metamorfosegraden i Skjomen-Rombaken er lavere; grønnskifer- til amfibolittfacies, og gullmuligheten vil, hvis dette forhold er viktig, kunne være større.

8.2. DEKKEKOMPLEKSET.

GULL I KVARTSITTER.

Arsenkis-gull mineraliseringene i kvartsitt innen Salangengruppen i Ofoten er avgjort epigenetisk i mindre skala og relatert til foldninger i kvartsitten. I større målestokk kan gullet enten være primært tilknyttet kvartsitten eller hydrotermalt tilført fra de omkringliggende bergarter.

Følgende muligheter skisseres:

1. Gullet er primært avsatt i kvartsitt og er mobilisert og anriket sammen med arsenkis under regionalmetamorfosen.
2. Gullet er avsatt syngenetisk i de omkringliggende sedimenter, kismalmer eller jernmalmer, og er hydrotermalt tilført og anriket i kvartsitten under regionalmetamorfosen.
3. Gullet er utlesket fra grønnsteiner (nå amfibolitter) som ligger på et lavere tektonostratigrafisk nivå (Bjørkåsen amfibolitten, amfibolitter og ultrabasiske bergarter i

Rauvatn komplekset), og hydrotermalt tilført kvartsitten under regionalmetamorfosen.

Diskusjon av alternativene.

Alt.1.

Gull som foreligger i meget finkornig form ("flour gold", "skim gold") blir ikke i særlig grad konsentrert i placerforekomster, men kan transporteres i vann over store avstander og ende opp disseminert i sedimenter på bunnen av innsjøer og hav (Boyle 1979). Slike avsetninger i rolige sedimentære miljø vil trolig være relativt lavgehaltige på gull, blant annet fordi større gullkorn, som ellers vil kunne gi merkbare bidrag til gehalten, ikke er involvert. En mulighet er at Bø-kvartsitten har vært en slik favorabel horisont for anrikning av "flour"-gull.

As/Au-forholdet i arsenkisgull mineraliseringene er i størrelsesorden 10000/1 (1% As/lppm Au). Når en tar i betraktning at arseninnholdet i vanlige bergarter er 1-10 ppm (fig.3) og gullinnholdet omtrent 0.01 ppm (fig.1), så blir As/Au forholdet 100/1 - 1000/1. Dette er 10-100 ganger lavere enn As/Au-forholdet i arsenkisgull mineraliseringene. En forklaring kan være at både arsenet og gullet har vært primært tilknyttet kvartsitten i meget lave gehalter, og at den metamorfe anrikningen har vært mere effektiv for arsen enn for gull. En annen mulighet er at kvartsitten har vært unormalt arsenholdig. 22

Alt.2.

Det er vanskelig å øyne noen god grunn til hvorfor gull skulle ha blitt avsatt i de omkringliggende sedimenter istedenfor i kvartsitten hvor det nå opptrer. En kjemisk gull-utfelling i kalksteiner, jernmalmer eller kismalmer i Salangen - og Narvik gruppene kan ikke utelukkes. I likhet med for alternativ 3 må gullet i dette tilfellet ha blitt transportert under metamorfosen gjennom diverse sedimenter, og så avsatt i Bø-kvartsitten.

Alt.3.

Skyvedekketektonikken er en kompliserende faktor (som ikke er fullt ut forstått), og en kan ikke på det nåværende tidspunkt gi noen rimelig sikker vurdering av hva som har ligget under Salangengruppens bergarter før den store premetamorfe opphopning av dekkeenheter. En eventuell hydrotermal gulltransport inn i Bø-kvartsitten kan imidlertid ha skjedd etter denne skyveperioden.

Steltenpohl (1981) foreslår for Salangengruppens bergarter i Håfjell at de er avsatt under rolige karbonat-shelf forhold langs en passiv kontinentrand. Dette kontinentet kan ha vært prekambrisk, muligens med gullforekomster av de samme typer som beskrevet andre steder i denne rapporten, og som kan tenkes å være kilde til gullet i Bø-kvartsitten. Dette er relevant for alternativ 1 og 2.

I økonomisk sammenheng vil en eventuell sedimentær avsetning av gull i Bø-kvartsitten (alt.1) trolig være for lavgehaltig til å kunne utnyttes, selv om store bergartsvolum kan være mineralisert (?). Økonomisk interessante gehalter (over 1 ppm) vil da fortrinnsvis forekomme i forbindelse med mobiliseringer slik som de kjente epigenetiske mineraliseringer av arsenkis-gull som ser ut til å være tilknyttet foldestrukturer.

Det er viktig å kunne oppnå en noenlunde klar oppfatning av gulldannelsen for å kunne vurdere de videre malmmuligheter. Genesen er i øyeblikket ikke tilfredsstillende forstått. Et detaljert geokjemisk studium av kvartsitten vil muligens kunne gi verdifulle opplysninger i denne forbindelse.

ANDRE MINERALISERINGER DEKKEKOMPLEKSET.

De fra gammelt av rapporterte gull-lokaliteter i Tysfjord (Bugtedalen og Baugefjell) gjelder kvartslinser innenfor større enheter med amfibolitt (opprinnelig grønnstein ?) og med ultrabasiske bergarter i de samme områder. De aktuelle bergartsserier kan muligens korreleres med Rauvatnkomplekset i Ballangen som av Hodges (1982) er beskrevet som en tektonisk melange.

Det er i øyeblikket ikke bekreftet hvorvidt de nevnte områder inneholder gullanrikninger. Et sentralt spørsmål er om de basiske (og ultrabasiske) bergarter innen Rauvatn-komplekset i Ballangen og de mulige ekvivalenter i Indre Tysfjord, kan tenkes å være favorable kildebergarter for gullforekomster, og om det i så fall har forekommet hydrotermal virksomhet som har frigjort og anriket gull.

9. KONKLUSJON

I øyeblikket foreligger ingen observasjoner av gullmineraliseringer som kan tenkes å være av økonomisk interesse. Imidlertid er de aktuelle områder relativt utforsket på gull, og det er ikke urimelig å forvente at det kan la seg gjøre å finne nye mineraliseringer i tillegg til de få som allerede er kjent.

Det er viktig for den videre gullprospektering i regionen å ha en generell oppfatning av dannelsen av de aktuelle forekomsttyper, i første rekke hydrotermale forekomster. Disse vil ofte være anriket i flere trinn, hvor spesielt den siste mobilisering og avsetning av gull på kvartsganger i tilknytning til skjærsoner eller foldestrukturer kan gi økonomiske mineraliseringer.

Gull avsatt i kjemiske sedimenter vil vanligvis være for lavgehaltig til å kunne utnyttes. Gullholdige kjemiske sedimenter kan imidlertid være kilde til gull på kvartsganger. Basiske og ultrabasiske bergarter er spesielt interessante som primær gullkilde fordi de omvandles relativt lett, slik at gull kan frigjøres fra silikatmineralene og gå i løsning.

Hydrotermale systemer som kan gi gullforekomster vil gjerne være assosiert med sure intrusiver eller ekstrusiver, men kan også være dannet ved regionalmetamorfose. For eksempel er en kombinasjon i en 2-trinns utvikling aktuell; først granitt- eller vulkanittrelatert hydrotermalvirksomhet som utlesker gull fra basiske eller ultrabasiske kildebergarter og avsetter dette i kjemiske sedimenter, dernest mobilisering av gull fra disse sedimenter og utfelling i kvartsganger under regionalmetamorfose. Først og fremst denne siste anrikningen vil

kunne gi økonomisk interessante gull-mineraliseringer. En direkte anrikning av gull i et granitt-tilknyttet hydrotermalsystem, med frigjøring fra de primære kildebergarter og utfelling på kvartsganger i svakhetssoner, er også aktuelt.

Spesielt arkeiske vulkanske områder i Syd-Afrika, Australia og Canada inneholder et stort antall hydrotermale gullforekomster. Dette kan tenkes å skyldes at disse områder har et betydelig innslag av basiske og ultrabasiske bergarter som er favorable kildebergarter for gull, samt at miljøet har vært relativt urolig med innslag av forskjellige eruptivbergarter med nært assosiert hydrotermal virksomhet. Stor hydrotermalvirksomhet i områder med basiske og ultrabasiske bergarter kan følgelig være viktige forutsetninger for å få frigjort, transportert og anriket såpass store gullmengder at økonomiske forekomster kan dannes.

Det er etter dette resonnementet ikke noe i veien for at også proterozoiske og paleozoiske områder med basiske/ultrabasiske bergarter og større hydrotermalsystemer, kan være favorable. For eksempel har gullmineraliseringer i Bindal og på Bømlo, som begge ligger i kaledonske bergarter, en sannsynlig opprinnelse i basiske eller ultrabasiske bergarter, og er avsatt fra hydrotermale systemer i tilknytning til posttektoniske granitter.

I nordlige Nordland synes i første rekke grunnfjellet å være av interesse for gull, nærmere bestemt områder med både sure, basiske og helst også ultrabasiske vulkanske bergarter og kjemiske sedimenter (spesielt sulfidholdige kvarts-karbonat exhalitter). Videre vil delområder med konsentrasjoner av kvartsganger i skjærsoner eller tilknyttet foldestrukturer, være av stor interesse. Gullmineraliseringer ved Gautelisfjell i Skjomen og ved Tiltvik i Tysfjord viser at gull kan forekomme anriket både i kjemiske sedimenter (ved Gautelisfjell også epigenetisk mobilisert) og i nær tilknytning til granitter (Tiltvik).

Sure og basiske vulkanitter, kjemiske sedimenter og intrusive granitter er vanlige både i Lofoten-Vesterålen og i Skjomen-Rombaken, mens ultrabasiske bergarter er sjeldne.

Lite er imidlertid kjent om vulkanittene og de kjemiske sedimenter, og det bør derfor foretas detaljerte undersøkelser i flere områder for å oppnå en bedre forståelse av den geologiske utviklingen og gullmulighetene.

Følgende videre undersøkelser anbefales:

GRUNNFJELLET

Skjomen-Rombaken. Gautelisområdet, som inneholder kjente gull-mineraliseringer, bør kartlegges i detalj med henblikk på malm-dannelsen. I tillegg bør det foretas kartlegging og prøvetaking i Morfasfjell-Tverrfjell området (Sørdalen) og ved Rosokkatoppen-Sjangeli. Disse områder inneholder kjemiske sedimenter og sure og/eller basiske vulkanitter, samt ultrabasiske bergarter av usikker opprinnelse (bare observert ved Rosokkatoppen), og kan derfor tenkes å være favorable for gull.

Tysfjord. Tiltvikområdet, som inneholder gullholdige skarnmineraliseringer i kontakten mellom et vulkanittkompleks (tidlig-proterozoisk) med blant annet kaliumrike vulkanitter, kalksteiner og sedimentære jernmalmer, og intrusiv granitt (Tysfjordgranitt), bør kartlegges og prøvetas i detalj med henblikk på malmdannelsen.

Vesterålen-Lofoten. Det bør foretas geologisk kartlegging og prøvetaking innenfor vulkanittkomplekset som er av tidlig-proterozoisk alder, med spesielt henblikk på de vulkanske bergarter, kjemiske sedimenter og eventuelle gullanrikninger på kvartsganger og i skarn. Områdets dype erosjonsnivå og den eventuelle betydning dette har for gullmulighetene må vurderes.

DEKKEKOMPLEKSET

Muligheten for økonomisk interessante gullforekomster i dekkekomplekset synes å være mindre enn i grunnfjellet. Imidlertid anbefales rekognoserende geologisk kartlegging og prøvetaking i Rauvatnkomplekset i Ballangen og i de sannsynlige ekvivalenter i Indre Tysfjord, med det utgangspunkt at de basiske og ultrabasiske bergarter kan være favorable kildebergarter for gull.

Gull kan i så fall tenkes å være anriktet i nærliggende kvarts- og sulfidmineraliseringer.

Som et eventuelt neste skritt bør det utføres geokjemisk prøvetaking (bekkesediment-, bekkemose- og jordprøver) i utvalgte områder. Forøvrig er tungmineralvasking på gull en velprøvet metode som bør vurderes utført.

Arsenkis-gull mineraliseringene i kvartsitt i Håfjell, som var utgangspunktet for denne undersøkelsen, synes å være uten økonomisk interesse, og videre undersøkelser anbefales ikke.

NGU 18/4-1983

Are Korneliussen

Are Korneliussen

statsgeolog

10. LITTERATURLISTE.

- Bartley, J.M. 1981: Lithostratigraphy of the Storvann Group, east Hinnøy, north Norway, and its regional implications. Norges geol. Unders. 370, 11-24
- Bartley, J.M. 1982: Limited basement involvement in Caledonian deformation, Hinnøy, north Norway, and tectonic implications. Tectonophysics 83, 185-203.
- Baur, W.H. 1978: Arsenic. Handbook of Geochemistry (red. K.H. Wedepohl), part II-3,33A.
- Boyle, R.W. 1961: The geology, geochemistry, and origin of the gold deposits of the Yellowknife district. Canada Geol. Survey Mem. 310,193 s.
- Boyle, R.W., W.M. Alexander & G.E.M. Aslin 1975: Some observations of the solubility of gold. Canada Geol. Survey Paper 75-24,6s.
- Boyle, R.W. 1979: The geochemistry of gold and its deposits. Geol. Surv. of Canada Bull. 280,584 s.
- Bøckmann, K.L. 1951: Håfjelle's gullkvartfelt i Ballangen. NGU Ba.rapp. nr.1961, 1s.
- Cramer, J.J, og Vik, E. 1976: Mineralundersøkelser i Sinklien, Ballangen. NGU Ba.rapp.nr. 1339/4, 14s. + bilag.
- De Villiers, J.E. 1957: The mineralogy of the Barberton gold deposits. South Africa Dept. Mines Bull. 24,60s.
- Dewey, J.F. 1969: Evolution of the Appalachian/Caledonide orogen. Nature 222, 124-129.
- Emmons, W.H. 1937: Gold deposits of the world. New York, McGraw-Hill, 529s.

- Foslie, S. 1917: Rapport uber Arsenkies- und Kupferkiesvorkommen bei Kjørrisfjeld und Kobbelsen, Sør-dalen, Skjomen, Ofoten. NGU Ba.rapp. nr. 1502,9s. + bilag.
- Foslie, S. 1934: Forekomster av svovelkis utenom Bjørkåsens horisont. Kort beskrivelse av endel forekomster. NGU Ba.rapp. nr. 1910, 6s.
- Foslie, S. 1941: Tysfjords geologi.Beskrivelse til det geologiske gradteigskart Tysfjord (M 1:100000). Norges geol. Unders. 149, 298s.
- Foslie, S. 1949: Håfjellsmulden i Ofoten og dens sedimentære jern-manganmalmer. Norges geol.Unders. 174,129s.
- Foslie, S. 1951: Gullfunnet i Håfjell i Ballangen. NGU Ba.rapp. nr. 2645,2s. + bilag.
- Griffin, W.L., P.N. Taylor, J.W. Hakkinen, K.S. Heier, I.K. Iden, E.J. Krogh, O., Malm, D.E., Ormaasen & E. Tveten 1978: Archean and proterozoic crustal evolution in Lofoten-Vesterålen, N.Norway. Journ. Geol. Soc. London 135,629-647.
- Gee, D.G. 1975: A tectonic model for the central part of the Scandinavian Caledonides. American Journ. Sci. 275A,468-515.
- Gee, D.G. 1978: Nappe displacement in the Scandinavian Caledonides. Tectonophysics 47, 393-419.
- Gee, D.G. 1980: Basement-cover relationships in the central Scandinavian Caledonides. Geol.For.Stockh.Forh. 102, 455-474.
- Gee, D.G. 1981: Cambrian successions in the Caledonian allochton of Scandinavia. Terra Cognita 1,44.
- George, P.T. 1967: The Timmins district,in C.I.M.M. centennial fiels excursion, northwestern Quebec-northern Ontario. Montreal, Canadian Inst. Mining Metallurgy, 103-107.

- Griffin, W.L., H. Austerheim, K. Brastad, I. Bryhni, A. Krill, E.Krogh, M.B.E. Mørk, H.Quale og B.Tørudbakken 1981: High-pressure metamorphism in the Scandinavian Caledonides. *Terra Cognita* 1,48.
- Gust, J. 1978: Registrering av Statens anvisninger i Ballangen, Nordland. NGU rapp. nr. 1575/13A,32s. + bilag.
- Gust, J. og Sørdal, T. 1979: Supplerende undersøkelser av Statens anvisninger i Ballangen, Nordland. NGU rapp. nr. 1650/13C, 8s. + bilag.
- Gustavson, M. 1966: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas, Part I: Basement rocks and Caledonian metasediments. *Norges geol. Unders.* 239,162s.
- Gustavson, M. 1969: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas, Part II: Caledonian rocks of igneous origin. *Norges geol. Unders.* 261,110s.
- Gustavson, M. 1972: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas, Part III: Structures and structural history. *Norges geol. Unders.* 283,56s.
- Gustavson, M. 1974a: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Narvik 1:250000. *Norges geol. Unders.*
- Gustavson, M. 1974b: Narvik. Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart N9 - 1:100000. *Norges geol.Unders.* 308,1-34.
- Harland, W.B. og R.A. Gayer 1971: The Arctic Caledonides and earlier oceans.*Geol.Mag.* 109,289-314.
- Heier, K.S. og W. Comston 1969: Interpretation of Rb-Sr age patterns in high-grade metamorphic rocks, North Norway. *Norsk geol.Tidskr.* 21,198-213.

- Juve, G. 1967: Zink and lead deposits in the Håfjell syncline, Ofoten, Northern Norway. Norges geol. Unders. 244,54s.
- Juve, G. 1974: Contributing remarks to M. Gustavson's paper: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas, Part III. Norges geol.Tidskr. 54, 199-202.
- Karvinen, W.O. 1980: Geology and evolution of gold deposits, Timmins area, Ontario. Genesis of archean,volcanichosted gold deposits (red. R.G. Roberts), 1-43. Symposium, Univ. of Waterloo, Canada.
- Keays, R.R. & R.B. Scott 1976: Precious metals in ocean-ridge basalts: Implications for basalts as source rocks for gold mineralization. Econ. geol. 77, 705-720.
- Kerrick, R. 1980: Archean gold bearing chemical sediments and veins: A syntesis of stable isotopes and chemical relations. Geneses of archean,volcanic-hosted gold deposits (red. R.G. Roberts), 137-211. Symposium, Univ. of Waterloo, Canada.
- Korneliussen, A. under arbeid: Malmundersøkelser i Skjomen. NGU rapport nr. 1850/50.
- Korneliussen, A. under arbeid: Malmundersøkelser i Tysfjord. NGU rapport nr. 1900/83C.
- Kulling, O. 1964: Oversikt over norra Norrbottensfjallens kaledonberggrunn. Sverges geol. Unders. 19,1-166.
- Lewis, A. 1982: Gold geochemistry. New ideas about the paragenesis of hydrothermal deposits have implications for finding undiscovered gold ore. Energy and Mining Journ., des. 1982.
- Malm, O. og D. Ormaasen 1978: Mangerite - charnockite intrusives in the Lofoten-Vesterålen area, North Norway; Petrography, Chemistry and Petrology. Norges geol. Unders. 338,83-114.

- Mathiesen, C.O. & T.Sørdal 1982: Befaringer av Statens rettigheter i Lofoten/Vesterålen, Nordland. NGU-rapp. nr. 1650/39A, 23s. + bilag.
- Næss, G. under arbeid: Bekkesediment prøvetaking i Ballangen og Skjomen. NGU-rapport nr. 1800/5B.
- Onishi, H. 1978: Arsenic. Handbook of Geochemistry (red. K.H.Wedepohl), part II-3, 33B-M og O.
- Pyke, D.R. 1975: On the relationship of gold mineralization and ultramafic volcanic rocks in the Timmins area. Ontario Div. Mines, Misc. Paper 62, 23s.
- Pyke, D.R. 1976: On the relationship between gold mineralization and ultramafic volcanic rocks in the Timmins area, northeastern Ontario. Canadian Inst. Mining Metall. Bull. 69, nr. 773, 79-87.
- Saager, R., M. Meyer & R. Muff 1982: Gold distribution in supracrustal rocks from archaean greenstone belts from southern Africa and from paleozoic ultramafic complexes of the European Alps: Metallogenetic and geochemical implications. Econ. Geol. 77, s.1-24.
- Saager, R. & R. Muff 1983: The gold occurrences of the Eersteling Goldfield in the Pietersburg greenstone belt. Geol. Soc. South Africa Spec. Pub.
- Singsaas, P. 1969: Geofysiske undersøkelser, Njallavarre kopperskjerp, Ballangen, Nordland. NGU rapp. 848, 4s. + bilag.
- Singsaas, P. 1979: VLF-målinger ved Njallavarre kobberskjerp, Ballangen, Nordland. NGU rapp. nr. 1650/138, 6s. + bilag.
- Stanton, R.L. 1972: Ore petrology. New York, McGraw Hill, 713s.

- Steltenpohl, M.G. 1981: The structure and stratigraphy of the Ofoten Synform, north Norway. Unpubl. Master of Science, Univ. of Alabama, USA, 102s. + bilag.
- Stephens, M.B. og D.G. Gee 1981: A plate tectonic model for Caledonian orogeneses in the central Scandinavian Caledonides. *Terra Cognita* 1,76.
- Stephens, M.B., M. Gustavson, I.B. Ramberg & E. Zachrisson, in press: The Caledonian of central-north Scandinavia - a tectonostratigraphic review. *Uppsala Caledonide Symposium* 1981.
- Stephenson, J.F. & W.D. Ehmann 1971: Neutron activation analyses of gold in archean igneous and metamorphic rocks of the Rice Lake-Beresford Lake area, southeastern Manitoba. *Econ. geol.* 66, 933-939.
- Sæbø, P.C. 1960: Resultatene av de malm-mikroskopiske undersøkelsene av den gullførende arsenkissonen i kvartsitten innen Håfjell-synklinalen. NGU Ba.rapp.nr. 4804, 3s. + bilag.
- Sæbø, P.C. 1961: Rapport angående befaringen av den arsenkisførende kvartsittsonen i Håfjellsmulden ved Framsjå, ca. 1km syd for østlige Fuglevann. NGU Ba.rapp. nr. 3156, 5s. + bilag.
- Tarling, D.H. (ed) 1978: *Evolution of the earth's crust*. Academic Press, London, 448 s.
- Tilling, R.I., D. Gottfried & J.J. Rowe 1973: Gold abundance in igneous rocks: Bearing on gold mineralization. *Econ. Geol.* 68, 168-186.
- Tveten, E. 1978: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Svolvær 1:250000. *Norges geol. Unders.*
- Vik, E. 1979: Bly og sink forekomster i Nordland. NGU rapp. nr. 1556/10, 108s. + bilag.

Viljoen, R.P., R.Saager & M.J. Viljoen 1969: Metallogenesis and ore control in the Steynsdorp goldfield, Barberton Mountain Land, South Africa. Econ. Geol. 64, 778-797.

Vogt, T. 1942: Trekk av Narvik-Ofoten traktens geologi. Norsk geol. Tidskr. 21, 198-213.

Vogt, T. 1950: Kartblad Narvik 1:100000. Norges geol.Unders.

Vogt, T. 1967: Fjellkjedestudier i den østlige del av Troms. Norges geol. Unders. 248,1-59.

Bilag 1

Analyser av bergartsprøver på gull. Utført av Lakefield Research Ltd., Canada (atomabsorpsjon, prøvemengde 50 g)

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
<u>HÅFJELL</u>						
530.81	0.01	Storfj.	710833	1331 IV	kvartsitt	} røsk
532.81	0.01	"	"	"	"	
534.81	<0.01	"	708832	"	"	
539.81	0.01	Skorstein	716910	"	"	} svakt py-holdig, rusten, prøver fra ligg, i steinbrudd. midt i kvartsitten
541.81	0.04	"	"	"	"	
543.81	0.01	"	"	"	"	
547.81	0.01	Djupvik	731900	"	"	} lys kv., svakt rustspettet
548.81	0.01	"	"	"	"	
550.81]	<0.01	Fuglev.	704830	"	"	} profil, prøveavstand (mektighet): 2 m
- 561.81]		"	704829	"	"	
562.81	0.02	"	"	"	"	} profil
563.81	<0.01	"	"	"	"	
564.81	0.02	"	"	"	"	
565.81	0.03	"	"	"	"	} prøveavstand (mektighet) henholdsvis 1.0, 0.6, 1.2, 1.2, 2.0, 3.0 m
566.81	-	"	"	"	"	
567.81	0.05	"	"	"	"	
568.81	0.01	"	"	"	"	} profil prøveavstand (mektighet) henholdsvis 2, 1, 2, 2.5, 1.5, 3, 3.5, 3, 3.5, 3, 3, 5, 4 og 2.5 m
569.81	0.02	"	"	"	"	
570.81]	<0.01	"	708832	"	"	
- 579.81]		"	"	"	"	} profil
580.81]	<0.01	"	"	"	"	
- 591.81]		"	"	"	"	
592.81	0.01	"	710834	"	"	} prøveavstand (mektighet) henholdsvis 0.5, 1, 2.5, 3, 1, 1.5, 1.5, 2.5, 2, 7 og 3 m
593.81	0.01	"	"	"	"	
594.81	0.02	"	"	"	"	
595.81	0.02	"	"	"	"	} profil
596.81	0.02	"	"	"	"	
597.81	0.01	"	"	"	"	
598.81	0.01	"	"	"	"	} prøveavstand (mektighet) henholdsvis 0.5, 1, 2.5, 3, 1, 1.5, 1.5, 2.5, 2, 7 og 3 m
599.81	0.03	"	"	"	"	
600.81	0.01	"	"	"	"	

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
601.81	0.03	Fuglev.	710834	1331 IV	Kvartsitt	↑ røsk, rel. tilfeldige prøver fra liten røsk ca. 10 m inne i kvartsitten, spredt sulfidmineralisering (svak). Prøve 604.81 inneholder ca. 5 % aspy. røsk over 3-4 m mektighet nær liggen. Svak, sulfidmineralisering, rel. tilfeldige prøver fra steintipp
602.81	0.03	Håfj.,Fuglev.	"	"	"	
603.81	0.02	"	"	"	"	
604.81	3.76	"	710832	"	"	
605.81	0.67	"	"	"	"	
606.81		"	"	"	"	
607.81		"	"	"	"	
608.81		"	"	"	"	
609.81		"	"	"	"	
610.81	0.09	"	710833	"	"	
611.81	0.02	"	"	"	"	Rel. grovkornig rekrystallisert kvartsitt, rustrødlig uten synlig kisinnhold profil (start 1 m fra ligg), prøveavst. (mekth.) 6, 8, 9, 5 m rusten kv. (liten røsk) profil fra ligg mot heng, prøveavstand (mekth.) henholdsvis 2, 4, 3, 2.5, 3, 3.5, 5, 9 m
612.81	0.01	"	"	"	"	
613.81	0.21	"	"	"	"	
614.81	0.36	"	"	"	"	
615.81	0.27	"	"	"	"	
618.81	0.02	"	712835	"	"	
619.81	0.03	"	"	"	"	
620.81	0.62	"	"	"	"	
621.81	0.01	"	"	"	"	
625.81	<0.01	"	726843	"	"	
629.81		"	"	"	"	
634.81		"	728844	"	"	røsk pr. 650A.81-653.81 tatt med 1.5 m avstand fra røsken mot N
638.81	0.02	"	676847	"	"	
639.81	<0.01	"	"	"	"	
640.81		"	"	"	"	
641.81		"	"	"	"	
642.81		"	"	"	"	
643.81		"	"	"	"	
644.81	0.01	"	"	"	"	
645.81		"	"	"	"	
646.81		"	"	"	"	
650.81		"	688823	"	"	
650A.81		"	"	"	"	
651.81	<0.01	"	"	"	"	↓
652.81		"	"	"	"	
653.81		"	"	"	"	
654.81	1.08	"	"	"	"	

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
655.81	0.84	Håfj., Fuglev.	688823	1331 IV	kvartsitt	↑ ca. 5 % aspy, fra røsk
658.81	0.02	"	680821	"	"	profil (mot N)
659.81	0.01	"	"	"	"	
660.81	0.01	"	"	"	"	prøveavstand
661.81	0.01	"	"	"	"	henholdsvis 10, 10, 20, 20
662.81	0.01	"	"	"	"	20, 20, 20, 20 m;
663.81	0.02	"	"	"	"	grovkornig rekryst. kv.
664.81	0.01	"	"	"	"	opphopet i omhøyningen
665.81	0.01	"	"	"	"	av Ofotensynformen (F 4)
666.81	0.01	"	"	"	"	
667.81	0.08	Skårnesd.	698858	"	Zn-Pb malm	
668.81	0.01	"	"	"	"	Zn-Pb skjerp
669.81		"	"	"	"	
670.81		"	"	"	"	
671.81		"	"	"	"	
672.81	0.01	"	"	"	kvartsitt	profil 50 m N for Zn-Pb skjerp
673.81	0.01	"	"	"	"	(fra ligg mot NV),
674.81	<0.01	"	"	"	"	prøveavstand (mektigh.)
- 677.81		"	"	"	"	henholdsvis 1, 4, 2, 2, 4,
679.81		"	"	"	"	5, 2, 3, 2 m
- 681.81		"	"	"	"	
678.81	0.01	"	"	"	"	
682.81	0.01	Ball.	741842	"	"	kalkholdig matriks (Elvenesegl.)
683.81	0.01	"	"	"	"	
684.81	0.02	"	"	"	"	
689.81	0.04	"	722810	"	konglomerat	
691.81	<0.01	Fuglev.	673835	"	kvartsitt	
692.81		"	"	"	"	
693.81		"	"	"	"	
694.81	0.01	"	722810	"	"	rusten, grovkornig, mobilisert (F4),
699.81	3.38	"	687622	"	"	røsk i 5 m mektig kv.-
702.81	0.02	"	"	"	"	sone m. uregelm. sulfid-innh.,
703.81	0.03	"	"	"	"	699.81 m. tydelig aspy.
707.81	<0.01	"	"	"	"	gjennomskjærende kv.-åre
746.81	0.01	Bødalen	747855	"	"	profil fra ligg., pr. avst. (mektigh.)
- 759.81		"	"	"	"	henholdsvis 8, 7, 25, 6, 4, 6, 8, 5, 10
						8, 7, 10, 10 m (1. anal.)

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
760.81	} <0.01	Håfj., Bødalen	747855	1331 IV	kvartsitt	pr. avstand: 10, 20, 5, 8, 10, 15, 15, 15, 15, 10 m (2. anal.) sulfidholdige (py) løsblokker i elveleie
- 770.81		"	"	"	"	
771.81		"	762861	1331 I	"	
773.81		"	"	"	"	
774.81		"	"	"	"	
776.81	0.01	"	"	"	"	} profil mot NV fra vannkant (se tegn. 2), prøveavstand (mektighet) henholdsvis 1, 0.6, 0.8, 1, 0.6, 0.3, 0.6, 0.7, 0.6, 0.9, 0.5, 0.7, 0.6, 0.3, 0.5, 0.5 m
K 260.82	} <0.01	Håfj., Langv.	712835	1331 IV	"	
-K260.82/5		"	"	"	"	
K 260.82/6		"	"	"	"	
-K260.82/10		"	"	"	"	
K 260.82/11	0.01	"	"	"	"	}
-K260.82/19	"	"	"	"	"	
BALLANGEN						
124.81	0.01	Njallavarre	656715	1331 II	gneisgr.	py-holdig gneisgranitt
709.81	0.08	"	"	"	"	"
717.81	0.01	Forså	679774	1331 IV	granitt	py-holdig granittaplitt i
719.81	0.01	"	"	"	"	ligg av Melkedalskalken
EFJORD						
A11.81	0.03	Fornes	566785	"	gneis	svakt py-holdig
A12.81	0.02	"	"	"	kvarts	hydroterm. kv. m/py
A18.81	0.03	Hestnes	521798	"	gneis	svakt py-holdig
JL.81	<0.01	Jernlia	"	"	Fe-malm	i gneisgranitt
TYSFJORD						
784.81	0.02	Tysfj., Funta	605492	1331 III	granitt	} Zn-Pb malm på sprekker i granitt
787.81	0.08	"	"	"	"	
U2165	} <0.01	Storjord	442665	1231 II	Fe-malm	} uranholdig inneslutning i granitt
- U2168						
K 167A.82	0.06	Tysnes	390706	1231 I	kalk	m/bornittimpr.
SKJOMEN						
K 121.82	2.31	Gautelisfj.	134,5-519,5	1431 III	Aspy-malm	} nedl. gruve kalk / kvarts-biotitt skifer med aspy
-K125.82	2.25	"	"	"	"	
A 219.81	15.77	"	"	"	"	
A 220.81	0.12	"	"	"	"	

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
K 126.82]	0.11	Gautelisfj.	134,5-519,5	1431 III	"granitt"	kisholdig, felsisk intrusivgang
-K127.82]		"	"	"	"	i kalk
K 132.82	<0.01	Kjørrievatn	115533	"	amfibolitt	skiferinneslutning m/aspy i granitt
K 134.82]	0.02	"	113540	"	skifer	
-K135.82]		"	"	"	"	
K 137.82	0.15	Båtsvann	148544	"	amfibolitt	magnetkis-kopperkis skjerp
A 62.81	0.01	Sørdal	142647	1431 II	granitt	
A 65.81	0.03	Nordal	177652	"	vulkanitt	felsisk, bornittholdig m/granittåre
A 72A.81	0.01	"	096634	"	skifer	
A 75.71	0.02	"	"	"	"	m. bornittimpr.
A 174.81	0.01	Rossokatoppen	812712	1431 III	"	
A 181.81	0.02	"	"	"	kvartsitt	
A 186.81	0.01	"	"	"	"	

ROMBAKEN

K 265.82]	<0.01	Djupvik	052954	1431 IV	kvartsitt	Prøve GI 1-509.81 er tatt i samarbeid med G. Isachsen, Narvik, i hennes mutingsområdet
-K268.82]			"	"	"	
GI 1.81	<0.01	Skitdalsvatn	178036	1432 III	basalkgl.	
GI 2.81	<0.01	"	"	"	"	
GI 3.81	0.01	"	"	"	"	
GI 4.81	<0.01	"	"	"	"	
GI 5.81	0.02	"	"	"	"	i grunnfjellet i heng av kgl.- sonen hydrotermalkvarts
500.81	0.01	"	154030	"	granitt	
501.81	0.02	"	154032	"	skifer	
502.81	0.01	"	"	"	kvarts	
503.81	<0.01	"	"	"	"	"
504.81	0.01	"	"	"	"	
505.81	0.02	"	"	"	sandstein	fra øvre del av kgl. - sonen basalkvartsitt
506.81	0.01	"	161030	"	kvartsitt	
507.81	0.01	"	"	"	"	svakt py-holdig m/svak malakittutfelling
508.81	0.01	"	"	"	granitt	
509.81	<0.01	"	178036	"	konglom.	

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
<u>NORD FOR OFOTFJORDEN</u>						
720.81	0.02	Gratangen	064210	1432 III	kvartsitt	
722.81	0.05	"	982251	"	granitt	Fink. muskovitt granitt
723.81	0.01	Bjerkvik	060121	"	gneis	fink. granittisk
726.81	0.02	"	035065	"	kvartsitt	Bø-kvartsitten
729.81	0.24	Lien	728961	1331 IV	"	Bø-kvartsitten,
730.81	0.01	"	"	"	"	tilfeldige prøver fra steinbrudd,
733.81	0.16	"	"	"	"	Py-holdig på sprekker
736.81	0.01	Tjeldsund	688166	1332 III	"	Tennevik; svakt kisholdig
737.81	<0.01	"	"	"	"	kvartsitt
738.81	0.01	"	"	"	"	
741.81	0.04	Astafjord	834201	1332 II	"	Myklevoll
K 20.82	<0.01	Lien	728961	1331 IV	"	steinbrudd i Bø-kvartsitten
-K 25.82		"	"	"	"	(Balteskarkvartsitten)
K 26.82	0.01	"	"	"	"	
K 28.82		"	"	"	"	prøveavstand (mektighet) fra ligg (Ø)
-K 32.82	0.01	"	"	"	"	mot heng (V):
K 33.82		"	"	"	"	K20-K25: 0.4, 0.3, 0.3, 1.3, 0.5 m
-K 36.82	<0.01	"	"	"	"	K25-K28: 0.4, 0.7, 0.8 m
K 37.82		"	"	"	"	K28-K32: 1.0, 1.0, 0.7, 0.4 m
-K 41.82	0.01	"	"	"	"	K32-K36: 1.0, 0.9, 0.5, 0.7 m
K 42.82		"	"	"	"	K36-K41: 0.5, 0.7, 0.7, 0.8, 0.6 m
-K 47.82	0.04	"	"	"	"	K41-K47: 1.0, 1.0, 0.7, 0.5, 0.7, 0.8 m
K 48.82		"	"	"	"	K47-K52: 1.0, 0.9, 0.2, 0.4, 0.4 m
-K 52.82	<0.01	"	"	"	"	K52-K57: 0.5, 1.1, 0.6, 0.5, 0.3 m
K 53.82		"	"	"	"	K57-K62: 0.4, 0.9, 0.4, 0.4, 0.6 m
-K 57.82	0.03	"	"	"	"	
K 58.82		"	"	"	"	
-K 62.82	<0.01	Evenes	675968	"	kalk	skjerp, py på sprekker
K 72.82		"	"	"	"	
K 73.82	<0.01	"	674962	"	"	gruve, py og sinkbl.impr. (malm)
K 74.82		"	"	"	"	
K 75.82	<0.01	Liland	763994	1331 I	kvartsitt	spredte prøver over 6 m
K210A.82		"	"	"	"	mektighet
-K210D.82						

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
K211A.82] -K211D.82]	0.01	Liland "	772972 "	1331 I "	kalk "	py i kalk
K214A.82] -K214B.82]	<0.01	Niingen "	855066 "	1332 II "	kvartsitt "	rusten
K218A.82] -K218K.82]	<0.01	" "	855066 "	1331 I "	kvartsitt "	profil fra ligg. Pr. avstand (mektighet) 3, 2.5, 2.5, 2, 3, 2, 3, 2, 2.5, 1.5
K221A.82] -K222D.82]	<0.01	Dalbakken "	732986 "	1331 IV "	" "	profil fra ligg. Pr. avstand (mektighet) 10, 17, 12 m
K223A.82] -K223F.82]	<0.01	Snarfjell "	734997 "	" "	" "	profil fra ligg (steinbrudd) m. 5 m prøveavstand
K 230.82] K 231.82]	0.05	Bogen "	822024 "	" "	Fe-malm "	mt. malm m. py
K 232.82] K 271.82]	0.02	" Bjerkvik	" 035065	" 1432 III	kalk kvartsitt	kalk m. py
-K273.82]	<0.01	"	"	"	"	
<u>VESTERÅLEN</u>						
<u>-LOFOTEN</u>						
K 277.82] K 278.82]	0.01	Gullesfjord "			amfibolitt amfibolitt	Moelva, skifrig, kisholdig
K 284.82] K 285.82]	<0.01	" "			kvartsitt "	Holand
K 286.82] -K288.82]	<0.01	Fiskebøl "			skifer "	Morfjord, kisholdig grafitt- skifer
K 289.82] -K291.82]	0.05	" "			" "	Morfjord, gruve, kisholdig grafittskifer
K 292.82] -K295.82]	<0.01	Vatterfjord "	861745 "	1131 I "	"amfibolitt" "	kisholdig
K 298.82] K 301.82]	<0.01	" "	853790 "	" "	Mo-malm "	molybdenglans på sprekker og pegm. årer i mangeritt (gruve)
K 304.82] K 306.82]	0.14	Vatnfjord "	786824 "	" "	Cu-malm "	granat-pyroksen skarn
K 307.82] K 310.82]		" "	" "	" "	" "	
5461] - 5468]	0.03	Kaldjord "			Fe-malm "	tidligere analyseoppdrag 178/78 og 55/79 (jfr. Mathiesen 1982)

Terje
Karlsen

Pr.nr.	ppm Au	Lokalitet	UTM-koord.	Kartblad	Bergart	Merknad
5409]		Lonkanfjord			Fe-malm	tidligere analyseopdrag 178/78 og 55/79 (Jfr. Mathiesen 1982)
- 5471]	0.04	"			"	"
5479]		"			"	"
5480]	0.01	"			"	"
5301]		"			"	tidligere analyseopdrag 73/80 (jfr. Mathiesen 1982)
- 5310]	0.03	"			"	"
5311]		Smorten			"	"
- 5316]	0.01	"			"	"

Bilag 2

Analyser av bergartsprøver på hovedelementer.

Analysene (XRF) er utført ved Kjemisk avd., NGU.

Samtlige prøver er også analysert på sporelementer (bilag 3) og gull (bilag 1).

Prøve nr.	615.81	610.81	612.81	614.81
Anal. nr.	5079	5074	5076	5078
Lokalitet	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV
UTM-koord.	709 833	709 833	709 833	709 833
Bergart	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt
SiO ₂	99.98	99.39	97.91	100.42
Al ₂ O ₃	.18	.24	.86	.41
Fe ₂ O ₃	.44	.41	.09	.23
TiO ₂	.02	.07	.05	.02
MgO	< .01	< .01	< .01	< .01
CaO	.05	.03	.03	.04
Na ₂ O	< .1	< .1	< .3	< .3
K ₂ O	.05	.09	.26	.13
MnO	< .01	< .01	< .01	< .01
P ₂ O ₅	< .01	< .01	< .01	< .01
Gl.tap	.30	.28	.26	.30
Sum	101.02	100.51	99.76	101.85

Prøve nr.	638.81	674.81	746.81	K48.82	K218A.82
	-646.81	-681.81	-759.81	-K52.82	-K218K.82

Anal. nr.	36	39	41	48	62
Lokalitet	Holmvann	Skårnesdal	Bødalen	Liland	Niingen
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 I
UTM-koord.	676 847	698 858	747 855	728 961	855 066
Bergart	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt

SiO ₂	94.28	95.21	93.78	87.42	88.84
Al ₂ O ₃	2.97	2.47	2.76	6.58	4.91
Fe ₂ O ₃	.63	.67	1.03	3.26	1.73
TiO ₂	.12	.12	.13	.39	.26
MgO	.19	.09	.24	.18	.46
CaO	.07	.09	.28	.09	.47
Na ₂ O	< .1	< .1	.1	< .1	.2
K ₂ O	.94	.62	.64	.83	1.26
MnO	< .01	.03	.01	.04	.05
P ₂ O ₅	.03	.03	.05	.07	.04
Gl.tap	.49	.45	.57	.63	.57
Sum	99.72	99.78	99.59	99.49	98.79

Prøve nr.	K223A.82	K260/6.82	K265.82	K271.82
	-K223F.82	-260/10.82	-K268.82	-K273.82

Anal. nr.	64	68	70	71
Lokalitet	Snarfjell	Langvann	Djupvik	Bjerkvik
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1431 IV	1432 III
UTM-koord.	734 997	712 835	052 954	035 065
Bergart	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt
SiO ₂	92.86	96.40	65.95	95.67
Al ₂ O ₃	3.51	1.21	10.90	2.10
Fe ₂ O ₃	1.04	1.79	4.53	.56
TiO ₂	.16	.06	.61	.13
MgO	.26	.09	4.08	.07
CaO	.48	.15	9.50	.05
Na ₂ O	< .1	< .1	1.7	< .1
K ₂ O	1.01	.15	1.87	.47
MnO	< .01	.05	.07	< .01
P ₂ O ₅	.03	.02	.13	.04
Gl.tap	.83	.18	.42	.41
Sum	100.18	100.10	99.76	99.50

Bilag 3

Analysér av bergartsprøver på sporelementer.

Analysene (XRF) er utført på Kjemisk avd., NGU.

Anmerkning: (1) - XRF- analyser

(2) - Atomabsorpsjons-analyser

* - Analysert på hovedelementer (bilag 2)

Samtlige prøver er analyser på gull (bilag 1)

Prøve nr.	610.81*	611.81	612.81*	613.81	614.81*
Anal. nr.	5074	5075	5076	5077	5078
Lokalitet	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV
UTM-koord.	709833	709833	709833	709833	709833
Bergart	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt
Nb (1)	< 5	< 5	5	< 5	< 5
Zr "	26	8	37	12	8
Y "	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sr "	5	< 5	12	< 5	5
Rb "	< 5	< 5	10	< 5	< 5
Zn "	6	6	7	8	6
Cu "	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
V "	10	< 5	9	19	16
Ba "	20	<10	48	18	16
Sn "	<10	<10	<10	<10	<10
Mo "	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
U "	<10	<10	<10	<10	<10
Th "	<10	<10	<10	<10	<10
Co "	17	16	16	17	16
Ce "	<10	<10	<10	<10	<10
La "	<10	<10	<10	<10	<10
Cu (2)	20	10	15	20	15
Co "	0	0	0	0	0
Mo "	5	0	0	0	0
Pb "	25	30	35	40	30
Ag "	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
Li "	0	0	0	0	0
Be "	0	0	0	0	0

Prøve nr.	615.81*	654.81	655.81	702.81	703.81
Anal. nr.	5079	5086	5087	5108	5109
Lokalitet	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.	Fuglev.
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV
UTM-koord.	709833	688823	688823	687822	687822
Bergart	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt
Nb (1)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zr "	12	< 5	25	20	17
Y "	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Sr "	< 5	< 5	< 5	9	< 5
Rb "	< 5	6	6	7	< 5
Zn "	5	785	319	24	11
Cu "	< 5	59	46	< 5	< 5
V "	6	10	11	6	< 5
Ba "	12	29	29	88	<10
Sn "	<10	<10	<10	<10	<10
Mo "	< 5	7	< 5	< 5	< 5
U "	<10	<10	<10	<10	<10
Th "	<10	22	89 (?)	<10	10
Co "	17	35	27	17	16
Ce "	12	668	518	10	<10
Ca "	<10	<10	<10	<10	<10
Cu (2)	20	25	40	20	20
Co "	0	25	0	0	0
Mo "	5	5	5	5	5
Pb "	10	510	4050	100	95
Ag "	1.0	1.5	4.0	0.5	2.0
Li "	0	0	0	0	0
Be "	0	0	0	0	0

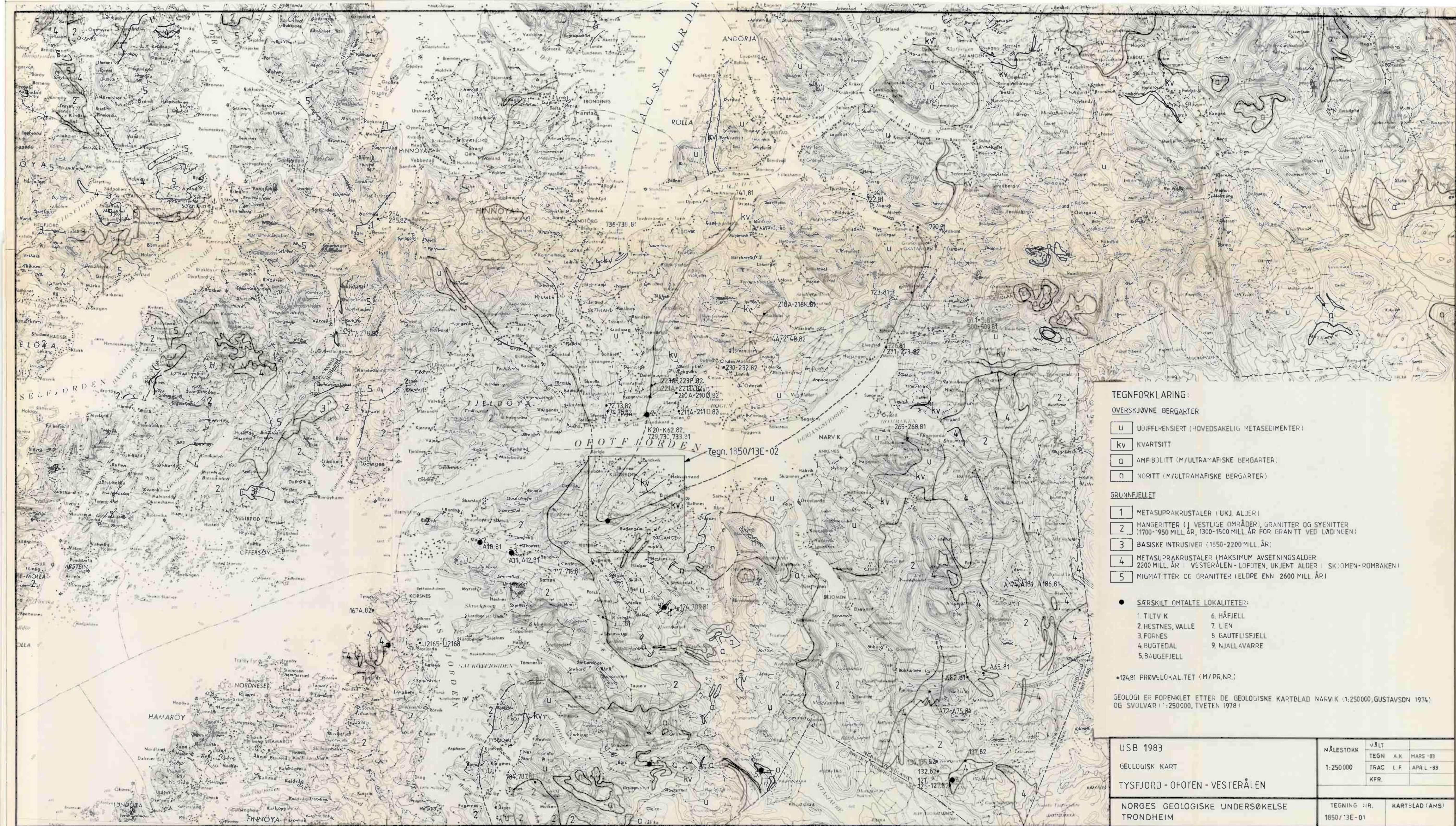
Prøve nr.		124.81	709.81
Anal. nr.		5012	5111
Lokalitet		Njallav.	Njallav.
Kartblad		1331 II	1331 II
UTM-koord.		655715	655715
Bergart		py-malm	py-malm
Nb	(1)	28	12
Zr	"	453	87
Y	"	59	17
Sr	"	99	892
Rb	"	56	30
Zn	"	206	933
C	"	724	829
V	"	19	93
Ba	"	5800	52000
Sn	"	<10	<10
Mo	"	13	23
U	"	<10	<10
Th	"	32	<10
Co	"	26	23
Ce	"	125	17
La	"	64	<10
Cu	(2)	920	1050
Co	"	10	0
Mo	"	5	20
Pb	"	195	35
Ag	"	1.5	2.5
Li	"	5	0
Be	"	0	0

	638.81	674.81	746.81	K48.82	K218A.82
Prøve nr.	-646.81 *	-681.81 *	-759.81 *	-K52.82 *	-K218K.82 *

Anal.nr.	36	39	41	48	62
Lokalitet	Fuglevann	Skårnesdal	Bødal	Lien	Niingen
Kartblad	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 IV	1331 I
UTM-koord.	676847	698858	747855	728961	855066
Bergart	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt

Nb	(1)	7	7	8	10	9
Zr	"	285	134	195	186	177
Y	"	< 5	8	7	25	10
Sr	"	12	11	35	96	22
Rb	"	35	28	23	34	52
Zn	"	11	62	19	47	19
Cu	"	< 5	5	< 5	15	6
V	"	13	13	14	42	25
Ba	"	153	65	122	187	141
Sn	"	<10	<10	<10	<10	<10
Mo	"	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
U	"	<10	<10	<10	<10	<10
Th	"	<10	<10	<10	10	<10
Co	"	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Ce	"	12	14	<14	57	<10
La	"	<10	<10	<10	26	<10
Pb	"	<10	65	<10	<10	<10

Prøve nr.		K223A.82 -K223F.82 *	K260/6.82 -K260/10.82 *	K265.82 -K268.82 *	K271.82 -K273.82 *
Anal.nr.		64	68	70	71
Lokalitet		Snarfjell	Langvann	Djupvik	Bjekvik
Kartblad		1331 IV	1331 IV	1431 IV	1432 III
UTM-koord.		734997	712835	052954	035065
Bergart		kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt	kvartsitt
Nb	(1)	9	7	11	10
Zr	"	256	151	203	151
Y	"	9	7	24	7
Sr	"	31	9	205	20
Rb	"	40	10	65	16
Zn	"	15	9	68	8
Cu	"	5	< 5	23	< 5
V	"	16	6	73	13
Ba	"	114	30	329	70
Sn	"	<10	<10	<10	<10
Mo	"	< 5	< 5	< 5	< 5
U	"	<10	<10	<10	<10
Th	"	<10	<10	<10	<10
Co	"	< 5	< 5	9	< 5
Ce	"	17	<10	48	22
La	"	<10	<10	23	10
Pb	"	<10	<10	<10	<10



TEGNFORKLARING:

OVERSKJØVNE BERGARTER

- U UDIFFERENSIERT (HØVEDSAKELIG METASEDIMENTER)
- kv KVARTSITT
- q AMFIBOLITT (M/ULTRAMAFISKE BERGARTER)
- n NORITT (M/ULTRAMAFISKE BERGARTER)

GRUNNFELLET

- 1 METASUPRKRUSTALER (UKJ. ALDER)
- 2 MANGERITTER (I VESTLIGE OMRÅDER, GRANITTER OG SYENITTER (1700-1950 MILL. ÅR, 1300-1500 MILL. ÅR FOR GRANITT VED LØDINGEN))
- 3 BASISKE INTRUSIVER (1850-2200 MILL. ÅR)
- 4 METASUPRKRUSTALER (MAKSIMUM AVSETNINGSALDER 2200 MILL. ÅR I VESTERÅLEN - LOFOTEN, UKJENT ALDER I SKJØMEN - ROMBAKEN)
- 5 MIGMATITTER OG GRANITTER (ELDRE ENN 2600 MILL. ÅR)

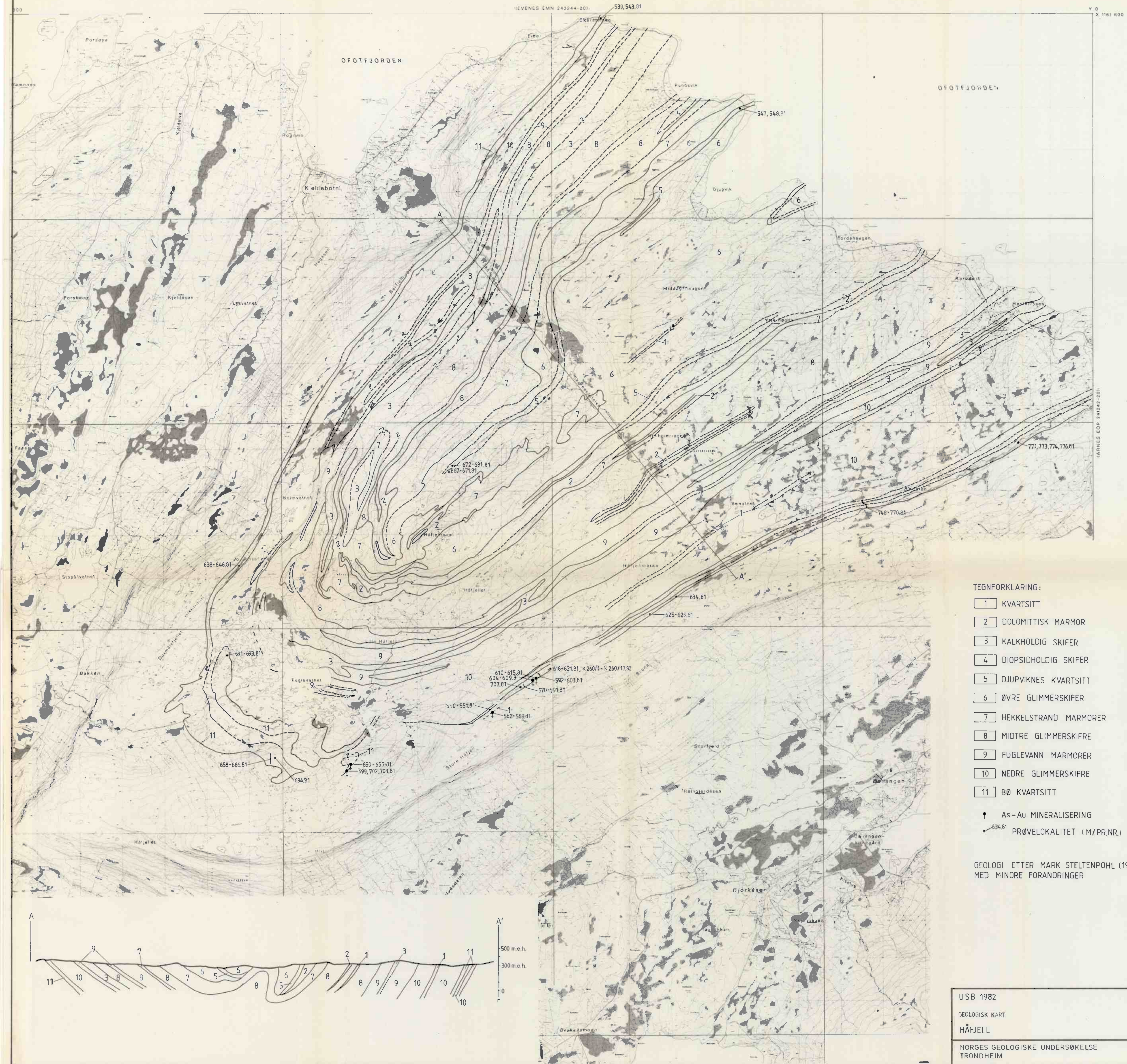
• SÆRSKILT OMTALTE LOKALITETER:

- 1. TILTVIK
- 2. HESTNES, VALLE
- 3. FORNES
- 4. BUGTEDAL
- 5. BAUGEFJELL
- 6. HÅFJELL
- 7. LIEN
- 8. GAUTELISFJELL
- 9. NJALLAVARRE

• 124.81 PRØVELOKALITET (M/PR.NR.)

GEOLOGI ER FORENKLET ETTER DE GEOLOGISKE KARTBLAD NARVIK (1:250000, GUSTAVSON 1974) OG SVOLVÅR (1:250000, TVETEN 1978)

USB 1983	MÅLESTOKK	MÅLT
GEOLOGISK KART	1:250000	TEGN A.K. MARS-83
TYSFJORD - OFOTEN - VESTERÅLEN		TRAC L.F. APRIL-83
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
	1850/13E-01	



TEGNFORKLARING:

- 1 KVARTSITT
- 2 DOLOMITTISK MARMOR
- 3 KALKHOLDIG SKIFER
- 4 DIOPSIDHOLDIG SKIFER
- 5 DJUPVIKNES KVARTSITT
- 6 ØVRE GLIMMERSKIFER
- 7 HEKKELSTRAND MARMORER
- 8 MIDTRE GLIMMERSKIFRE
- 9 FUGLEVANN MARMORER
- 10 NEDRE GLIMMERSKIFRE
- 11 BØ KVARTSITT
- As-Au MINERALISERING
- PRØVELOKALITET (M/PR,NR.)

GEOLOGI ETTER MARK STELTENPOHL (1981)
MED MINDRE FORANDRINGER

USB 1982 GEOLOGISK KART HÅFJELL	MÅLESTOKK 1: 20000	OBS. M.S. 1980	
		TEGN. A. K. JAN. -83	
		TRAC. L. F. APRIL -83	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 1850/13E-02	KARTBLAD NR. 1331 I, IV