



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
4601				Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
	NGU 98.072	NGU		

Tittel

Gullundersøkelser på Ringvassøy, sammenstilling av tidligere prospekter og feltbefaring 1997

Forfatter	Dato	År	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Sandstad, Jan Sverre Nilsson, Lars Petter	03.04	1998	NGU Troms Fylkeskommune

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Karløy Tromsø	Troms		15353 15352 15344 15341	Tromsø

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geologi		Sørdalshøgda Hårskoltan Grunnfjord Holmvasshøgda Gamnes
Råstoffgruppe	Råstofftype	
Malm/metall	Au Cu Zn As	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gir et kort resyme av prospektering etter kismalmer på Ringvassøy fram til og med begynnelsen av 1980-årene med hovedvekt på NGUs undersøkelser. Videre gis det en mer omfattende sammenstilling og vurdering av gullprospekteringen til ASPRO/Sulfidmalm AS og Folldal verk AS/AMOCO Norway i perioden 1982 -1985 (kap 3.3 og 3.4). Enn videre gjennomgås og kommenteres malm- og berggrunnsgeologiske arbeider i regi av universitetene i Oslo og Tromsø. Berggrunnsgeologisk kartlegging utvørt vesentlig av NGU er også omtalt.

Rapporten inneholder videre en omtale av befaringer i august 1997. I diskusjonskapitlet vurderes prospekteringsaktiviteten sett under ett, gullpotensialet vurderes og det gis en anbefaling om videre undersøkelser. Det konkluderes med at forståelsen for gullmalmdannelsen fortsatt er liten, og at videre undersøkelser bør omfatte kartlegging av de tektoniske elementene, tektonostratigrafi samt detaljerte undersøkelser av de kjente gullmineraliseringene. Resultatet av disse undersøkelsene på Ringvassøy kan videre benyttes ved undersøkelser av andre prekambriske suprakrustalbelter i Troms

Litteraturliste med samtlige for oss kjente referanser med tilknytning til prospektering på Ringvassøy er tatt med. Analysedata for prøver samlet under befaringen i 1997 samt oversikt over registrerte malmbeforekomster med analysedata fra NGUs Malmdatabase er tatt med som appendix 1



NGU Rapport 98.072

**Gullundersøkelser på Ringvassøy,
sammenstilling av tidligere prospektering
og feltbefaring i 1997.**

5-6-98

Hil Bjarne med
tusen takk for
stor tålmodighet med
utlånt materiale
denne gangen også.
Knut Lars Petter

Rapport nr.: 98.072		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Gullundersøkelser på Ringvassøy, sammenstilling av tidligere prospektering og feltbefaring i 1997.			
Forfatter: Jan Sverre Sandstad & Lars Petter Nilsson		Oppdragsgiver: NGU / Troms fylkeskommune	
Fylke: Troms		Kommune: Karløy og Tromsø	
Kartblad (M=1:250.000) Tromsø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1535-3 Rebhenesøy, 1535-2 Helgøy, 1534-4 Ringvassøy og 1534-1 Reinøy	
Forekomstens navn og koordinater: senterkoord. for utvalgte lok.: Sordalshøgda (437500/7760900), Hårskoltan (442100/7764750), Klondike (435580/7765080), Nonsdagsdalen (426810/7761850)		Sidetall: 68	Pris: 175,-
Feltarbeid utført: 14.-19. august 1997	Rapportdato: 3. april 1998	Prosjektnr.: 2726.00	Ansvarlig: <i>[Signature]</i>
Sammendrag: Rapporten gir et kort resymé av prospektering etter kismalmer på Ringvassøy fram til og med begynnelsen av 1980-årene med hovedvekt på NGUs undersøkelser. Videre gis en mer omfattende sammenstilling og vurdering av gullprospekteringen til ASPRO/ A/S Sulfidmalm og Folldal Verk A/S / AMOCO Norway i perioden 1982-1985 (kap.3.3 og 3.4). Enn videre gjennomgås og kommenteres malm- og berggrunnsgeologiske arbeider i regi av universitetene i Oslo og Tromsø. Berggrunnsgeologisk kartlegging utført vesentlig av NGU er også omtalt. Rapporten inneholder videre en omtale av befaringer i august 1997. I diskusjonskapitlet vurderes prospekteringsaktiviteten sett under ett, gullpotensialet vurderes og det gis en anbefaling om videre undersøkelser. Det konkluderes med at forståelsen for gullmalmdannelsen fortsatt er liten, og at videre undersøkelser bør omfatte kartlegging av tektoniske elementer, tektonostratigrafi samt detaljerte undersøkelser av de kjente gullmineraliseringene. Resultatene av disse undersøkelsene på Ringvassøy kan videre benyttes ved undersøkelser av andre prekambriske suprakrustalbelter i Troms. Litteraturliste med samtlige for oss kjente referanser med tilknytning til prospektering på Ringvassøy er tatt med. Analysedata for prøver innsamlet under befaringen i 1997 samt oversikt over registrerte malmforekomster med analysedata fra NGUs Malmdatabase er tatt med som appendix 1.			
Emneord: malmgeologi	grønnsteinsbelte		
gull	fagrapport		
prospektering			

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING.....	5
2 BERGGRUNNSGEOLOGISK OVERSIKT.....	6
3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	9
3.1 NGU's undersøkelser i perioden 1973-1994.....	9
3.2 Undersøkelser ledet av Universitetene.....	12
3.2.1 Undersøkelser ledet av Universitetet i Oslo (UiO).....	12
3.2.2 Undersøkelser ledet av Universitetet i Tromsø (UiTø).....	13
3.3 Prospektering A/S (ASPRO) og A/S Sulfidmalm.....	16
3.3.1 Utførte arbeider.....	16
3.3.2 Oppsummering / kommentarer til rapportmaterialet.....	20
3.4 Folldal Verk A/S.....	28
4 NGUs UNDERSØKELSER I 1997.....	35
4.1 Utførte arbeider.....	35
4.2 Sordalshøgda - Au.....	35
4.2.1 Opptreden.....	35
4.2.2 Strukturelle forhold.....	35
4.2.3 Skjerpet i den nordlige toppen.....	36
4.2.4 Andre gullmineraliseringer.....	38
4.2.5 Litt om parageneser og metallselskap.....	38
4.3 Hårskoltan - Au.....	39
4.4 Grunnfjord (=Bjørnlia) antimonforekomst.....	42
4.5 Hårskoltan Zn og As forekomster.....	42
4.6 Holmvasshøgda (Klondike) - Au-anomali.....	43
4.7 Skogneset og Nonsdagsdalen - sulfidforekomster.....	43
4.8 Gamnes - Cu-Zn forekomst.....	45
4.9 Andre befarte sulfidforekomster.....	46
5 DISKUSJON.....	47
5.1 Vurdering av prospekteringsaktiviteten.....	47
5.2 Vurdering av gullpotensialet.....	50
5.3 Anbefaling av videre undersøkelser.....	51
6 KONKLUSJON.....	52
7 LITTERATURLISTE.....	53

Figurer

Figur 1. Forenklet berggrunnskart over den nordlige halvdelen av Ringvassøy (fra Zwaan (1989)) med avmerket registrerte malmforekomster i Malmdata-basen ved NGU.....	8
Figur 2. Fordelingen av gull i bergartsprøver innsamlet i forbindelse med oppdatering av Malmdata-basen ved NGU.....	11
Figur 3. Mutingsoversikt for undersøkelsene til ASPRO/Sulfidmalm og Folldal Verk/ Amoco Norway i perioden 1982-85 samt oversikt over detaljkartlagte områder...17	17
Figur 4. Berggrunnskart over Sordalshøgda.....	21
Figur 5. Berggrunnskart over Hårskoltan.....	23
Figur 6. Områder undersøkt av Folldal Verk/Amoco i perioden 1982-85.....	31
Figur 7. Hovedskjerpet på Sordalshøgda, sett mot nord.....	37
Figur 8. Sukkerkvarts i hovedskjerpet på Sordalshøgda.....	37
Figur 9. Karbonatomvandlet grønnstein i hovedskjerpet på Sordalshøgda.....	38
Figur 10. Oversiktsbilde over kvartsdioritt som skjæres av metadiabas/gabbro på Hårskoltan, sett mot nordvest.....	40

Figur 11. Kvartsgang på Hårskoltan.....	40
Figur 12. Turmalin-kvarts åre i kvartsdioritt på Hårskoltan.....	41
Figur 13. Kløndike-lineamentet, sett mot øst fra Holmevasshøgda.....	44
Figur 14. Skjerpene lengst øst i Nonsdagsdalen, sett mot nordvest.....	44

Tabell 1. Oversikt over undersøkelsene til Prospektering A/S (ASPRO) og A/S Sulfidmalm på Ringvassøy i perioden 1982-1985.....	18
--	----

Tabell 2. Oversikt over undersøkelsene til Folldal Verk A/S og Amoco Norway Oil Company på Ringvassøy i perioden 1982-1985.....	29
---	----

Appendiks 1:

Tabell 1. Oversikt over registrerte malmforekomster på Ringvassøy i Malmdatabasen ved NGU.
--

Tabell 2. Edelmetall- og ICP-analyser av prøver fra malmforekomster på Ringvassøy lagret i Malmdatabasen ved NGU. Analysert ved ACME Laboratories, Canada

Tabell 3a. Prøveliste for bergartsprøver innsamlet under befaring på Ringvassøy i 1997.

Tabell 3b. XRF-analyser av bergartsprøver innsamlet under befaring på Ringvassøy i 1997. Analysert ved NGU.

Tabell 3c. Edelmetall- og ICP-analyser av bergartsprøver innsamlet under befaring på Ringvassøy i 1997. Analysert ved ACME Laboratories, Canada.
--

1 INNLEDNING

I den nordøstlige delen av Ringvassøy opptreer en rekke meget høye gullanomalier i løsmassene og flere gullmineraliseringer er kjent innenfor grunnsteinsbeltet. Flere selskaper har prospektert i området, men ingen har fullført sine kampanjer med tilhørende sammenstilling av alle data og endelige konklusjoner med hensyn på mulige gullpotensialer. På denne bakgrunn ble det igangsatt et samarbeidsprosjekt mellom Troms Fylkeskommune og NGU v/Tromsprogrammet, prosjekt 2726.00 - Gull på Ringvassøy. Formålet med gullundersøkelsen på Ringvassøy er:

1. Sammenstille eksisterende data om gullmineraliseringer på Ringvassøy.
2. Framstille dannelsesmodell for gullmineraliseringene.
3. Vurdere malmpotensialet på Ringvassøy.

Berggrunnen i området er i hovedtrekk godt kjent gjennom kartlegging gjort av NGU i 1979 (Fareth og Lindahl 1981) og i 1987-88 (Zwaan 1989) og arbeidene ledet av Universitet i Tromsø de senere årene (Skauli 1990, Karlsen 1992). Det er geologisk et meget komplisert område, og det gjenstår fortsatt å få avklart stratigrafiske/tektonostratigrafiske og strukturegeologiske problemstillinger.

En oversikt over de tidligere malmundersøkelsene på Ringvassøy er gitt av Svinndal (1974). I tillegg til massive sulfidmalmer som hadde vært gjenstand for omfattende undersøkelser i ulike perioder, var også gull-, antimon- og arsenmineraliseringer kjent. Kiskjerpene og de kiskførende sonene ble senere undersøkt av NGU ved USB-prosjektet i tidsrommet 1976 - 1980 (Kap. 3.1). Prospekteringsaktiviteten var stor tidlig på 80-tallet da både ASPRO/Sulfidmalm og Folldal Verk/Amoco Norway drev aktiv leting etter gull og dekket det meste av grunnsteinsbeltet med mutinger. Et omfattende rapportmateriale som ble laget på bakgrunn av disse undersøkelsene, er arkivert hos Bergmesteren. En sammenstilling av dette materialet er gjort i denne rapporten (Kap. 3.3 og 3.4). Både Universitetene i Oslo og i Tromsø startet undersøkelser omkring 1990 (Kap. 3.2), men bare UiTø under ledelse av professor Steffen Bergh arbeider fremdeles i området. I en periode omkring 1990 hadde Norsulfid mutinger på Sordalshøgda og Holmvasshøgda (Klondike) men gjorde ikke arbeider utover å veilede undersøkelsene til UiO. Den siste systematiske befaring av malmbeforekomstene ble foretatt av NGU i 1994 som ledd i oppdatering av Malmdatabasen ved NGU. Beskrivelser og analysedata fins i dag lagret i databasen, men det foreligger ingen bearbeidelse og diskusjon av analysedataene. I august 1997 ble Sordalshøgda, deler av Hårskoltan samt kiskdraget Tennvassbruna - Lavinatinden, belagt med mutinger av Wilhelm Tveter (Gullverket, 2080 Eidsvoll). Vi kjenner ikke til om han gjort arbeider i feltet ennå, eller om han representerer en større aktør.

Denne rapporten gir en oversikt over prospekteringsarbeidene som er utført de siste 25 år og omtaler en befaring med prøvetaking av gull- og sulfidmineraliseringer som ble foretatt av NGU i perioden 14. - 19. august 1997 i forbindelse med NGU-prosjektet 2726.00. Under denne befaringen ble det lagt vekt på å undersøke områder med kjente gullmineraliseringer, og i tillegg ble flere kiskjerp prøvetatt. En vurdering av mulighetene for økonomiske gullforekomster og forslag til videre undersøkelser er gitt på bakgrunn av tidligere innsamlede data.

UTM-koordinater i denne rapporten er gitt i meter i WGS84 med hvor ikke annet er angitt.

2 BERGGRUNNSGEOLOGISK OVERSIKT

Følgende meget korte oversikt er vesentlig et utdrag fra Zwaans (1989) rapport som igjen bygger på hans kartlegging i perioden 1987-88 samt en rekke tidligere arbeider av R. Binns (se litteraturliste i Zwaan 1989) samt Minsås (1980), Mikalsen (1980), Matthews (1974), Fareth & Lindahl (1981) og Rindstad (1977).

Hovedenhetene i grønnsteinsbeltet på Ringvassøy er vist i Figur 1 og er tatt fra Zwaan (1989), men har en noe forenklet tegnforklaring. Grønnsteinsbeltet, også benevnt Ringvassøydekket, består ifølge Zwaans stratigrafiske inndeling av to grupper, **Skogsfjordgruppen** i nordvest som tektonisk overlager **Skogsfjordvatngruppen** som arealmessig utgjør den langt overveiende del av grønnsteinsbeltet. Grønnsteinsbeltet har også en forlengelse mot nordvest på Rebbenesøy (Zwaan 1995).

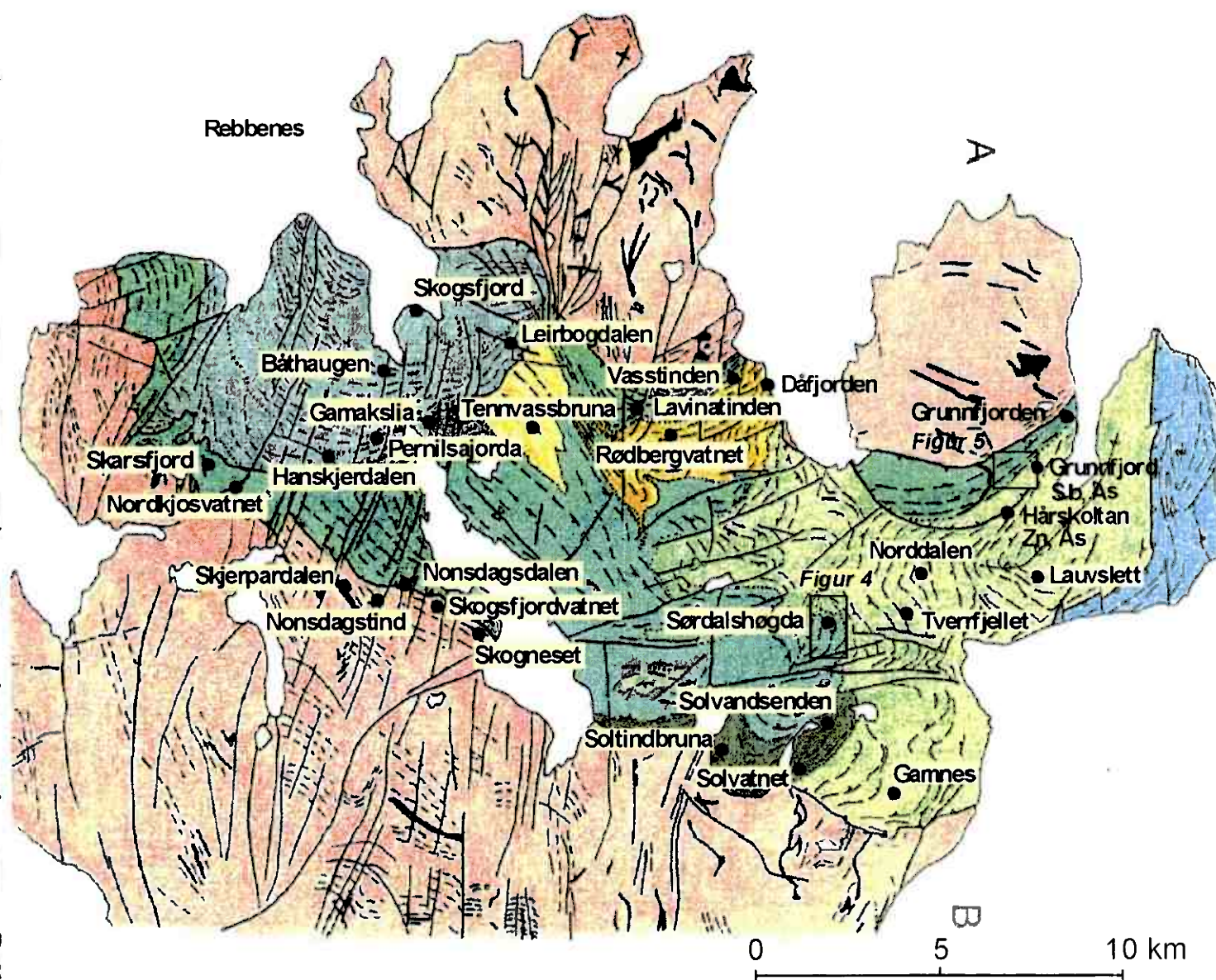
Skogsfjordvatngruppen består underst av **Hessfjordformasjonen** som gjennomgående er dominert av mafiske vulkanitter. Tynne lag av terrigene sedimenter samt også vulkano-klastiske lag opptrer imidlertid interkalert med metabasaltene i formasjonens lavere deler. Den overliggende **Sætervikformasjonen** er dominert av klastiske sedimenter med underordnede lag av hornblendeskifer.

De viktigste gullmineraliseringene opptrer vesentlig i Hessfjordformasjonens midtre deler (Sordalshøgda og Hårskoltan), mens selve Klondike-strukturen (Holmvasshogda) ligger i øvre del av Hessfjordformasjonen nær den overliggende Sætervikformasjonen. Zwaan (1989) legger ellers stor vekt på å beskrive og diskutere de forskjellige variantene av keratofyrer «siden disse bergartene blir betraktet som de gullførende». Keratofyrene antas å representere både ekstrusive og intrusive bergarter.

Grønnsteinsbeltet eller Ringvassøydekket blir betraktet å være alloktont i forhold til de underliggende eldre gneisene (Zwaan 1989) og er antatt å være framskjøvet i tidligproterozoisk tid (Grogan & Zwaan 1997). Hovedtrenden i strukturene i grønnsteinsbeltet på Ringvassøy samt den lille biten av beltet som strekker seg over til Rebbenesøy (Figur 6), har retningen VNV - NV, og ligger derved ca. 60° diskordant til kaledongrensen og hovedtrenden i de nærmeste delene av kaledonidene i øst som har hovedretning nordøst, se Zwaan (1995, side 34). På Zwaans kart fra 1989 (Figur 1) vises hvordan strukturene (foliasjonen) i grønnsteinsbeltet gradvis bøyer mer og mer av inn mot kaledonfronten i øst for til slutt å bli parallell med denne nær kontakten. Derved blir også foliasjonen i dette området klart diskordant til gneis/grønnsteins-kontakten slik som illustrert f. eks. i Gamnesområdet i den sørøstligste delen av grønnsteins-beltet. Lenger vestover langs kontakten mellom gneisen og grønnsteinsbeltet (på begge sider av Skogsfjordvatnet) blir foliasjonen i grønnsteinene igjen parallell med kontakten. Selve kontakten mot gneisunderlaget er hele veien, både langs nord- og sydgrensen, tolket som en skyvekontakt. Zwaan (1989, side 21, 23 og 25) gjør detaljert rede for denne tolkningen. I følge Sturt (1983, side 2) som bl.a. har besøkt kontakten i området mellom Nonsdagstind og Skogsfjordvatn er det imidlertid ingen opplagte tegn til en tektonisk kontakt mellom gneisen og grønnsteinsbeltet. Skauli (1990, side 4) har heller ikke funnet skarpe tektoniske kontakter mellom gneiskomplekset og grønnsteinsbeltet, og heller ikke tydelige sprang i metamorfosegrad.

Generelt er det kjent at metamorfosegraden i grønnsteinsbelter i alminnelighet øker betydelig over korte distanser ut mot kontaktene mot omgivende gneiser og andre bergarter samt inn mot granitoide intrusjoner beliggende inne i grønnsteinsbeltene, jfr. f. eks. Spooner & Barrie (1993, side 1312) for Abitibi grønnsteinsbeltet som helhet og Abzalov et al. (1995, side 358) for Pechenga grønnsteinsbeltet. Amfibolitten i grensesonen mot gneisen på Ringvassøya kan derfor representere en medium/høy grads ekvivalent til grønnsteinene mer sentralt i beltet. Disse ligger i midlere til maksimalt øvre grønnskiferfacies, mens amfibolittene i randsonen stedvis nærmest har karakter av amfibolgneis eller «flekk-amfibolitt» som teksturelt minner om en koronittisk metagabbro.

Grønnsteinsbeltet på Ringvassøy og tilsvarende, smale suprakrustalbelter på Kvaløy og Senja lengre sørvest, antas å ha en tidligproterozoisk alder i analogi med de nærmeste grønnsteinsbeltene i Finnmark og Nord-Sverige (Zwaan 1989, 1995). Grogan & Zwaan (1997) indikerer imidlertid arkeisk til tidligproterozoisk alder for grønnsteinsbeltet på Ringvassøy i beskrivelsen til kartblad Helgøy (M 1: 250 000). Det er ennå ikke utført noen aldersdateringer på bergarter fra grønnsteinsbeltet så langt vi har kjennskap til. Det er ved minst en anledning planlagt og samlet inn materiale til dateringer, jfr. bl.a. Skauli (1990, side 9). Gneisområdene syd og nord for grønnsteinsbeltet er antatt å ha en arkeisk alder rundt ca. 2,7 -2,8 milliarder år. Tonalittisk gneis (Dalfjordgneis) sør på Ringvassøy er datert til 2842 +/- 3 millioner år (Grogan & Zwaan 1997).



OMDANNEDE BERGARTER AV ORDOVICISK TIL SILURISK ALDER, OVERSKJØVET UNDER DEN KALEDONISKE FJELLKJEDEFOLDINGEN

Lyngsfjelldekket



Hansnesgruppen, fyllitt, kvartsitt, marmor og konglomerat

PREKAMBRISKE GRUNNFJELLSBERGARTER

Skogsjordgruppen



Granat kvarts-fellspat hornblendeskifer/gneis

Skogsjordvatngruppen



Sætervikformasjonen, siltstein og sandstein



Hessfjordformasjonen, hornblendeskifer, amfibolitt og grønnskifer/-stein

Eldre gneisbergarter



Dårfjord-tonalitt/Kvalsundgruppen, tonalitt, tonalittisk/diorittisk gneis



Figur 1. Berggrunnskart over den nordlige delen av Ringvassøy, forenklet fra Zwaan (1989). Registrerte malmbeforekomster i Malmdatabasen ved NGU er avmerket.

3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det har vært skjerpet på en rekke massive sulfidmineraliseringer på Ringvassøy siden midten av forrige århundre. De fleste av disse består hovedsakelig av jernsulfider med ubetydelig innhold av tungmetaller med unntak av Gamnesforekomsten som er svakt anrikt på kobber og sink. I den første tiden var interessen størst for svovel i sulfidforekomstene, senere for kobber og sink.

Allerede i 1860-åra foregikk forsøksdrift i Grunnfjorden og denne ble gjenopptatt i 1899. Gamnesforekomsten var i drift av Gamnes Copper & Sulphides Ltd. i perioden 1907-1909. A/S Ringvassøy Gruver og Geofysisk Malmleting undersøkte sulfidforekomstene i 1936-37 med geologi, geofysikk og diamantboring og mindre arbeider ble gjort av Boliden i 1951. EOS-Prospect (Elkem-Orkla-Sydvaranger) utførte omfattende undersøkelser ved flere av sulfidforekomstene i 1966-67, inkludert As-Zn mineraliseringer på Hårskoltan og Grunnfjord Sb mineralisering. Referanser til rapporter i NGU-Bergarkivet som omtaler disse undersøkelsene er gitt i litteraturlisten (Kap. 7).

Gullmineraliseringer i kvartsganger på Sordalshøgda og oppover langs Nonsdagsdalen har også vært kjent lenge (Torgersen 1936, Carstens 1936). Disse hadde fått langt mindre oppmerksomhet før Ringvassøy gikk inn i sin nye 'gullalder' tidlig på 1980-tallet med prospekteringsaktiviteten til ASPRO/Sulfidmalm og Folldal Verk/Amoco Norway. Norsulfid hadde rettigheter på Ringvassøy omkring 1990 uten at større prospekteringsarbeider ble gjennomført.

3.1 NGU's undersøkelser i perioden 1973-1994.

På bakgrunn av Statens anvisninger på Ringvassøy i 1973 ble det utover på 70-tallet gjennomført undersøkelser både av sulfid- og gullmineraliseringene som en del av USB-prosjektet (Undersøkelse av Statens Bergrettigheter). Arbeidet ble innledet med en oversiktsrapport som består av en sammenstilling tidligere rapporter om sulfidforekomstene (Svinndal 1974) og inneholder en omfattende litteraturliste. Feltundersøkelsene startet i Skogsfjordområdet og videre østover mot Dalfjord hvor tettheten av sulfidforekomster er størst (Lindahl m.fl. 1977). Inkludert i denne rapporten er også resultatene fra bekkesediment-prøvetaking utført av RioFinex i 1973 (111 prøver, analysert på Cu, Pb, Zn og Mn) og en komplett litteraturliste over tidligere malmundersøkelser på Ringvassøy. Feltarbeidet inkluderte kartlegging og innsamling av fastfjell- og jordprøver. Da bare mineraliseringene vest for Skogsfjordvatnet, Skognes-Nonsdagsdalen, viste anrikning av kobber, ble dette området valgt for en diplomoppgave ved NTH (Rindstad 1977). Geofysiske målinger (VLF) og jordprøvetaking utgjorde en del av diplomarbeidet, og ble utvidet i 1977 (Lindahl & Sordahl 1979). I 1978 ble også kisforekomstene ved Grunnfjord og sørvestover mot Norddalen befart og prøvetatt (Lindahl 1981). Under disse arbeidene ble behovet for en berggrunnsgeologisk oversikt over Ringvassøy slått fast og rekognoserende kartlegging ble gjennomført i 1979 (Fareth & Lindahl 1981). Samtidig ble også gullmineraliseringene på Sordalshøgda befart, og mer detaljert kartlegging i Sordalshøgda-Hårskoltan området ble gjennomført i 1980 (Minsaas 1981). Berggrunnskartleggingen ble videreført i 1987-88 og er nærmere beskrevet i kapittel 2.

Fareth & Lindahl (1981) gir også en vurdering av resultatene av malmundersøkelsene så langt. Sulfidforekomstene kan inndeles i fire hovedtyper:

1. Massive jernsulfidforekomster (vasskis); Grunnfjord, Dåfjord, Leirbogdalen, Tennvassbruna, Gamakslia, og Norddalen.
2. Sulfidforekomster med kobber og sink; Gamnes, Skognes og Nonsdagsdalen.
3. Gullforekomster; Sjørdalshøgda
4. Andre sulfidforekomster; Grunnfjord (Sb) og Hårskoltan (As, Zn)

Vasskisforekomstene opptrer i tilknytning til keratofyrlag i grønnstein. Sulfidene sitter i en felsisk matriks og lokalt finnes også grafittrike lag. Det er ikke fastslått om sulfidforekomstene er tilknyttet ett enkelt keratofyrlag som repeteres ved foldning eller om det er flere slike lag innen grønnsteinserien. De massive sulfidlagene domineres av svovelkis og har svært lavt innhold av kobber, bly og sink, selv om kobber kan være anriket sammen med magnetkis i antatt mobiliserte ganger. Mektighet på sulfidlagene varierer sterkt. De er opptil 2 m mektige, men noen dm-tykke lag er mest vanlig. Forekomstene er vurdert å være uøkonomiske både på grunn av liten tonnasje og lavt innhold av økonomiske metaller (Fareth & Lindahl 1981, Lindahl 1981).

Gamnesforekomsten ligger i amfibolittisk grønnstein uten betydelige innslag av felsiske metavulkanitter. De massive sulfidene består av svovelkis, magnetkis, kobberkis og mindre mengder sinkblende. Kobberkis finnes i tillegg som disseminasjon og i mobiliserte kvartsganger. Metallinnholdet er i følge undersøkelsene til EOS-Prospect lave med mindre enn 1 % både av kobber og sink (Færden 1968c).

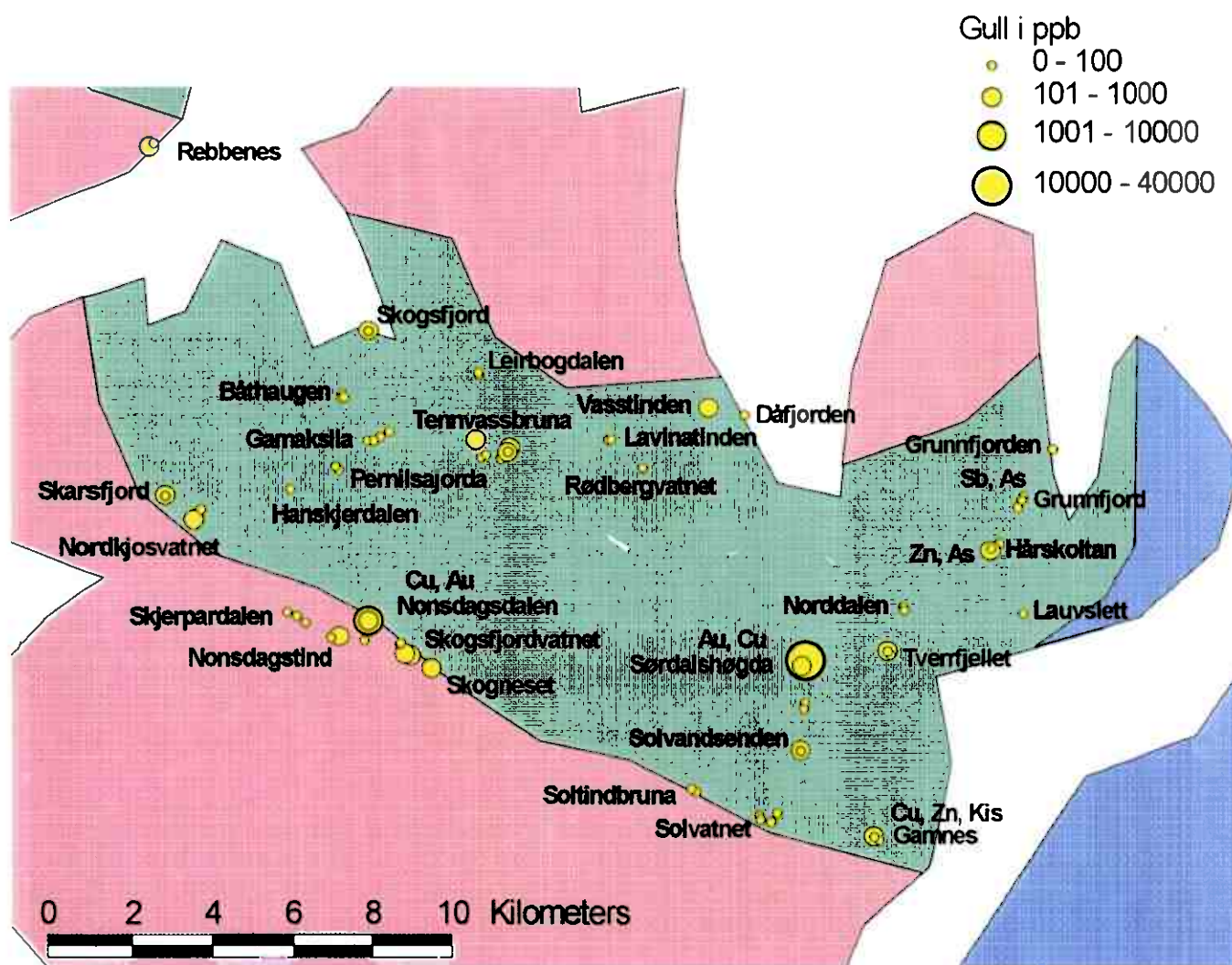
Forekomstene ved Skognes og Nonsdagsdalen er antatt å opptre i et annet stratigrafiske nivå og er også av en annen genetisk type. Både massive og disseminerte sulfider opptrer dels sammen med kvarts som gangfyllinger i gneis som dels er amfibolittisk. Magnetkis dominerer, men lokalt finnes anrikning av kobberkis. En hydrotermal dannelselse med senere mobilisering under deformasjonen er antatt (Rindstad 1977). Lokalt er det rike forekomster som også er anriket på kobolt (opptil 0.16%) og dels nikkel (0.10 %), men de kjente mineraliseringene er svært små (Fareth & Lindahl 1981).

Antimon og arsen-sinkblende mineraliseringene i Grunnfjord-Hårskoltan området opptrer også i tilknytning til felsiske metavulkanitter. De kjente forekomstene er svært små og er dermed hovedsakelig av mineralogisk interesse (Fareth & Lindahl 1981).

Den mest kjente gullforekomsten ligger på Sjørdalshøgda hvor gullet er knyttet til kvartslinser nær grensen mellom grønnstein og kvartsdioritt (Minsaas 1981). Den største kvartslinsen er 40 cm mektig og 7 m lang med flere mindre kvartslinser i nærheten. De dominerende sulfidmineralene er kobberkis, magnetkis og svovelkis. Sør for dette området finnes to mindre kvartslinser med mindre sulfidmineraliseringer (Minsaas 1981). Fareth & Lindahl (1981) antar at kvartslinsene representerer keratofyrer. Selv om høye gullverdier er påvist, opptil 30 g/t, antar Fareth & Lindahl (1981) at de gullførende kvartslinsene er for små og for få til at de alene har økonomisk interesse. Brennfjell-forekomsten er antatt å ligge nordvest for Hårskoltan og består av kvartsganger uten synlige sulfider i kvartsdioritt (Minsaas 1981). Denne er sannsynligvis den samme mineraliseringen som Hårskoltan-Au (Kap. 4.3).

I 1994 ble alle kjente malmforekomster på Ringvassøy, totalt 27 forekomster, befart og prøvetatt av Rune Wilberg, NGU i forbindelse med oppdatering av Malmdatabasen ved NGU

(Fig. 2, Appendiks 1; Tabell 1 og 2). Analysene bekreftet i hovedsak tidligere resultater, og gir i tillegg ny interessant informasjon. Forekomstene på Skogneset og langs Nonsdagsdalen er også anriket på gull med opptil 3.3 ppm Au i en prøve av kobberkis-magnetkis-mineralisering med kvartsboller. En rekke prøver inneholder mer enn 0.3 ppm gull og anrikning av Co (opptil 0.17 % Co) og dels Ni (≤ 0.1 % Ni) ble også bekreftet. De såkalte vasskisforekomstene inneholder lite tungmetaller, men både Lauvslett og Dårjord er i tillegg til Hårskoltan og Grunnfjord noe anriket på arsen (0.1 - 0.6 % As) uten at gullinnholdet er forhøyd. På Hårskoltan finnes både svovelkis-arsenkis i keratofyr og sinkblende i antatt kvartsitt. Sink-mineraliseringen er også noe anriket på wolfram (opptil 695 ppm, syreløselig W) og antimon.



Figur 2. Fordelingen av gull i bergartsprøver innsamlet i forbindelse med oppdatering av Malmpasset ved NGU.

3.2 Undersøkelser ledet av Universitetene

3.2.1 Undersøkelser ledet av Universitetet i Oslo (UiO)

Renate Kistrup (Universitetet i Kiel) undersøkte gullmineraliseringene på Sordalshøgda sommeren 1988 som ledd i en tysk diplomoppgave. Arbeidet var en del av et større forskningsarbeid på gull i Nord-Norge (hovedvekt på Bidjovagge) under ledelse av professor Arne Bjørlykke, UiO som også fungerte som ekstern veileder for Kistrup.

Arbeidet inkluderer detaljert kartlegging og prøvetaking av berggrunnen i et ca. 600 x 800 m stort område som grovt sett er sammenfallende med topplataet på Sordalshøgda. Kartlegging av tolkning av omvandlinger er vektlagt. Bearbeiding av innsamlet materiale er bredt lagt opp med både mikroskopering og analyser, herunder XRF (hoved- og sporelementer), semikvantitativ XRD og mikrosonde (EDS). Diplomoppgaven ble ikke fullført, men en relativt detaljert rapport ble avlevert i november 1989 (Kistrup 1989). Nedenfor følger noen kommentarer til og korte sammendrag fra denne rapporten.

1) *Geologisk kart over Sordalshøgda*

Kartet viser en detaljert uttegning av hovedbergartene, men har meget dårlig med referansepunkter. Kun en enkelt trekant samt en basislinje(?) er avmerket. Trekanten er avsatt omtrent midt i den nordlige halvdelen av kartområdet, men det er ikke angitt hva denne representerer. Av teksten (s.7) samt et folie-overlegg til kartet med flere prøveprofiler fremgår det at trekanten er avmerket ved «the main gold-bearing quartz ore» med 10-40 cm mektighet og 7 m synlig strøklengde (dvs. antagelig ved det nordlige skjerpet, hovedskjerpet - UTM 437750/7760900). De gullforende sukkerkvartsårene og linsene er ikke forsøkt inntegnet på kartet.

2) *Bergartsomvandling*

Kistrup (1989) har gjort detaljert rede for de ulike typer av omvandling som forekommer og lagt ned et stort arbeid i å kvantifisere disse (modalt). Et kart over Sordalshøgda viser de fem ulike omvandlingstypene: silisifisering, klorittisering, propylittisering, serisittisering samt kloritt-karbonatomvandling. «Omvandlingskartet» ser, i hvert fall i hovedtrekkene, ut til å være klart diskordant til det litologiske bildet da det er ingen sammenfallende grenser.

3) *Keratofyr / kvartsdioritt*

Kistrup (1989) har i hele rapporten brukt betegnelsen keratofyr i stedet for kvartsdioritt eller tonalitt selv om hun i detalj har kartlagt ut bergartens tilsynelatende klart diskordante natur i forhold til den omgivende grønnstein/grønnskifer. Bergarten som dekker 20-25 % av det kartlagte arealet er videre over alt såvidt grovkornet at en intrusiv betegnelse klart synes å være det mest rimelige her.

4) *Sukkerkvartsen*

Sukkerkvartsen opptrer i årer og linsar med mektighet fra noen få cm opptil 40 cm. De viktigste sukkerkvartsårene er subparallele med diabasgangene på Sordalshøgda. Både kjemiske og mineralogiske studier viser at det er disse årene som er de rikeste på gull. Et stockwerk-system av sukkerkvartsårer intruderer både grønnskiferen og keratofyren. Det er ikke nevnt noe om opptreden av sukkerkvarts i diabasgangene.

Sukkerkvartsen er studert i detalj og Kistrup (1989) har klassifisert disse både mineralogisk og morfologisk:

- den vanligste og Au-rikeste typen består av kvarts, «karbonat-materiale», pyritt, kobberkis, magnetitt, hematitt, limonitt, tetrahedritt og covellin. I to lokaliteter i nord, opptrer serisitt sammen med karbonatmaterialet og kvartsen er delvis malakittbelagt.
- i sydvest opptrer en annen gullførende sukkerkvartsvariant som er rik på svovelkis. Denne viser en gradvis overgang mot sideberget («keratofyr») som er karakterisert ved en foliert «mylonittisk» sone rik på kloritt, karbonat og serisitt. Også denne sonen fører gull samt andre malmmineraler.

Morfologisk deler Kistrup sukkerkvartsene i fire forskjellige typer:

- rette/enkle kroppar med forgreninger og utsvellinger, hovedsakelig parallell skiffrigheten
- sigmoidal form, skjærer skiffrigheten
- en togrenet/todelt form, sjelden med ytterligere forgreninger
- en særskilt rettlinjet variant

I tillegg til sukkerkvarts opptrer også massiv og grovkrystallinsk kvarts på Sordalshøgda.

5) Diabas/skjærsoner /gull

Diabasene utgjør 5% av berggrunnen i det kartlagte området. Diabasene følger forkastninger og skjærplan, og postdaterer disse. Deformasjon av gangene er ikke beskrevet. I den nordlige og sentrale delen av kartområdet har diabasangene intrudert parallelt til subparallelt med svakhetssoner som fører gull og sulfid-mineralførende sukkerkvartsganger. Mellom diabasangene opptrer ytterligere tre skjærsoner, men de er verken ledsaget av diabasangar, sukkerkvartsårer eller gull. Kistrup (1989) antar at gullmineraliseringene er dannet i tilknytning til intrusjonene av diabas.

6) Silisifisering/gangkvarts i «soner»

Silisifiserte «soner» er vesentlig avgrenset til to felter i den vestlige delen av Sordalshøgda (se *Alteration map of Sordalshøgda* i bilagsdelen i Kistrups rapport). «Sonene er utviklet i sprekker som fyllmateriale» (underforstått: av kvarts). Det kommer ikke helt klart fram i teksten, men det ser ut som om de aktuelle «silisifiserte sonene» er avgrensable delområder spesielt anrikt på årer og linser av sukkerkvarts, jfr. den refererte kartskissen. Den nordlige sonen omgis delvis av en kloritt-karbonat sone og delvis av en serisittisert sone. Den sydlige silisifiserte sonen omgis delvis av en propylittisert sone og delvis av en serisittisert sone. Det fremgår ikke om det er noen form for sonering rundt de enkelte kvartsgangene og linsene. Det er tydelig her at Kistrup med silisifisering *eksklusivt* forstår avsetning av gangkvarts og ikke berører eventuell *in situ* silisifisering ved omvandling av eksisterende bergarter. Kistrup anmerker ellers at de to sonene ser ut til å være dannet tidlig under de hydrotermale prosessene fordi de er rike på sulfidmineraler og gull.

3.2.2 Undersøkelser ledet av Universitetet i Tromsø (UiTo)

Prosjekt Ringvassøy ved Universitetet i Tromsø startet i vårsemesteret 1990 på initiativ fra professor Arne Bjørlykke, UiO med formål å utrede de geologiske forholdene i forbindelse med områdets kjente gullmineraliseringer. Bjørlykke var også faglig medarbeider på prosjektet. Fra UiTo deltok fra først av forsteamanuensis Hilde Skauli med hovedfagsstudentene Finn S. D. Karlsen og Tore Thommasen. I feltrapporten for 1990 har Skauli (1990) gjort rede for prosjektets målsetting, forberedende arbeid (hovedfagseminar og semester-

oppgaver innrettet mot gull), geologisk problemstilling, foreløpige resultater og arbeids-hypoteser, videre planlagte arbeider og finansieringsplan. Skauli begynte imidlertid i annet arbeid snart etter dette, og dermed ble prosjektets vinkling mot gull med en gang mye svakere. Etter Skauli fortsatte førsteamanuensis Erling J. Krogh og professor Steffen Bergh som veiledere for de to hovedfagsstudentene hvorav den ene (FK) fullførte oppgaven høsten 1992 og den andre (TT) er i ferd med å fullføre oppgaven nå.

3.2.2.1 Finn S. D. Karlsen: cand. scient. oppgave i endogen geologi.

Karlens oppgave ble innlevert i 1992 med tittelen: *Petrologiske og geokjemiske undersøkelser av Prekambriske metavulkanitter og metasedimenter fra austre del av Ringvassøydekket, Troms.*

Oppgaven ble endret underveis fra først å inkludere gullmineraliseringene til siden å bli en ren petrologisk/geokjemisk undersøkelse av grunnsteinsbeltets bergarter. Oppgaven omfatter:

1. Et litologisk kart med profil (to kartblad i målestokk hhv. 1:9000 og 1:14 000) over det undersøkte området som dekker hhv. Tverrfjellet (i sørvest) og Blåfjellet - Hårskoltan (i nordøst), totalt ca. 18 - 20 km². (Se Fig. 3 for lok. av de to delområdene (stedsnavn)).
2. Petrografisk beskrivelse og klassifikasjon av de undersøkte bergartene.
3. Geokjemiske analyser (XRF) av bergartene for bestemmelse av geotektonisk dannelsesmiljø.
4. Sammenstilling av feltdata, petrografiske og geokjemiske data med en utledning av den geologiske historien som avslutning.

Nedenfor følger noen kommentarer fra deler av oppgaven som har betydning i gullsammenheng.

1) Kommentarer til kartet over Hårskoltan og Blåfjell:

De felsiske intrusivkroppene (metatonalittiske lagerganger) på Hårskoltan er detaljert kartlagt, og bergartsgrenser er lagt inn hvor de er blottet. Den største kroppen måler isolert sett 2.7 km i retning nordøst-sørvest og største bredde i nordøst er 250 m. Fallet varierer fra 52° til 60° mot nordvest. Denne kroppen er i dagen skilt med en 50 m bred amfibolitt-korridor fra en minimum 1 km lang kropp i sørvest (avslutningen mot sørvest er overdekket). Størrelsen på de to kroppene (sett under ett) er viktig da de gullførende sukkerkvartsgangenenes opptreden på Hårskoltan i det alt vesentlige ser ut til å være knyttet til disse to kroppene (iflg. Lieunghs kartlegging, se Fig. 5, er det ikke snakk om to felsiske intrusjoner adskilt ved en amfibolitt-korridor, men om en stor kropp som kuttet av en diabasgang). De øvrige metatonalitt-lagergangene på Hårskoltan har helt ubetydelige mektigheter (ca. 20-30 m) og fører svært få sukkerkvartsganger.

2) Petrografisk karakterisering av den felsiske vertsbergarten til de gullførende sukkerkvartsgangene

Karlsen (s. 46-47 og 103) har mikroskopert den felsiske intrusivbergarten og angir kvarts og plagioklas som hovedmineraler (kvarts>plagioklas), videre lys glimmer (10-14%) samt underordnet kloritt (0-5%) og mikroklin (0-3%). Han peker videre på opptreden av både kvarts- og feltspatporfyroblaster, begge som relikter og konkluderer med en intrusiv opprinnelse. Det er noe uklart om han mener porfyroblaster, poikiloblaste eller porfyre, og

dette er også påpekt under sensur av oppgaven. På grunnlag av mineralfordeling og tekstur klassifiserer han de felsiske lagergangene som metatonalitter.

3) Oppsummering/kommentarer til geokjemi, geologisk utviklingshistorie og konklusjon

Karlsen viser ved bruk av en rekke forskjellige diskriminantdiagrammer (s. 62-87) at de fleste av de kartlagte mafiske bergartene (putelava, massiv amfibolitt, porfyrisk amfibolitt og foliert amfibolitt) er tholeiittiske metabasalter med MORB-affinitet. Interkalerte porfyrittiske grønnskifre tolker han som pyroklastiske avsetninger, mulig med noe terrigen iblanding (s.103).

Den eneste mafiske bergarten som skiller seg klart ut fra ovenstående opptrer som arealmessig helt underordnede ganger av alkaline, sterkt karbonatomvandlet meladiabas med WPB-affinitet. De fleste gangene har intrudert porfyrisk grønnskifer, et par av gangene ser ut til å ligge på kontakten mellom massiv amfibolitt og kvartsfeltspatisk (terrigen derivert) skifer (ref. kart og profil over Tverrfjellet, M. 1:9000). Det har ikke vært helt enkelt å plassere disse gangene i et geotektonisk dannelsesmiljø i forhold til resten av de mafiske bergartene; de representerer muligens en senere dannelselse som kan forklare WPB-signaturen (s.106-110). I den forbindelse kan nevnes at Kistrup (1989) har kartlagt ganger av massiv og porfyrittisk diabas på Sjørdalshøgda, bare 2 km VSV for Tverrfjellet. Disse er uregelmessige, dels sterkt deformerte ganger som både gjennomsetter grønnstein/ grønnskifer og kvartsdioritten (metatonalitten), den siste av Kistrup (1989) benevnt som keratofyr. Diabasgangene postdaterer de øvrige ekstrusiver og intrusiver, men predaterer tydelig den regionale deformasjon av bergartene.

Hovedkonklusjonen i oppgaven (s. 109) er at grønnsteinsbeltet på Ringvassøy ble dannet i et lignende vulkansk miljø som vulkanittene i Alta - Kautokeino grønnsteinsbeltet, nemlig avsatt i et kontinentalt riftsystem (Bergh & Torske 1986). Det er imidlertid ikke nevnt noe i oppgaven om en eventuell stratigrafisk utvikling fra tidlige, kontinentale riftrelaterte vulkanitter til et mer utviklet oceanisk miljø (tilsvarende f.eks. Pechenga-Pasvik grønnsteinsbeltet og i respekt sammenheng Rødehavet). De dominerende mafiske metavulkanittene er alle subalkaline metatholeiitter med en klar MORB-affinitet hvilket tyder på et mer utviklet oceanisk miljø. Karlsen (s.108) ser også denne konflikten: «...så antyder metasedimentenes karakter, på den ene sida, at bergartene i området blei avsatt i forbindelse med **kontinenttrifting**. På den annen side er der tydelige geokjemiske indikasjoner på at de samme bergarter blei avsatt i et mer «utvikla», **oceanisk MORB-miljø**». Det er kun de alkaline meladiabasene som har WPB-affinitet.

Kontinental riftdannelse i tidligproterozoisk tid startet flere steder på det Baltiske skjold, f.eks. i Karasjok grønnsteinsbelte, med intrusjon av mafiske ganger eller gangsvermer som tilførselskanaler til de eldste vulkanittene etter avsetning av de stratigrafisk laveste, rent terrigene sedimentene (Krill 1985). Mafiske ganger er også kartlagt i gneisene både på syd og nordsiden av grønnsteinsbeltet på Ringvassøy. Det kan være av verdi å sammenligne disse gangenes kjemi (geotektoniske signatur) med resten av de mafiske bergartene, stratigrafisk inndelt, i et forsøk på å se mer av den geotektoniske utviklingen av grønnsteinsbeltet på Ringvassøy.

Til slutt må nevnes her at assosiasjonen terrigene sedimenter i veksling med vulkanitter med MORB-signatur er et helt vanlig trekk ved prekambriske grønnsteinsbelter til tross for de tilsynelatende motstridende karakteristika/signaturer.

3.3 Prospektering A/S (ASPRO) og A/S Sulfidmalm

3.3.1 Utførte arbeider

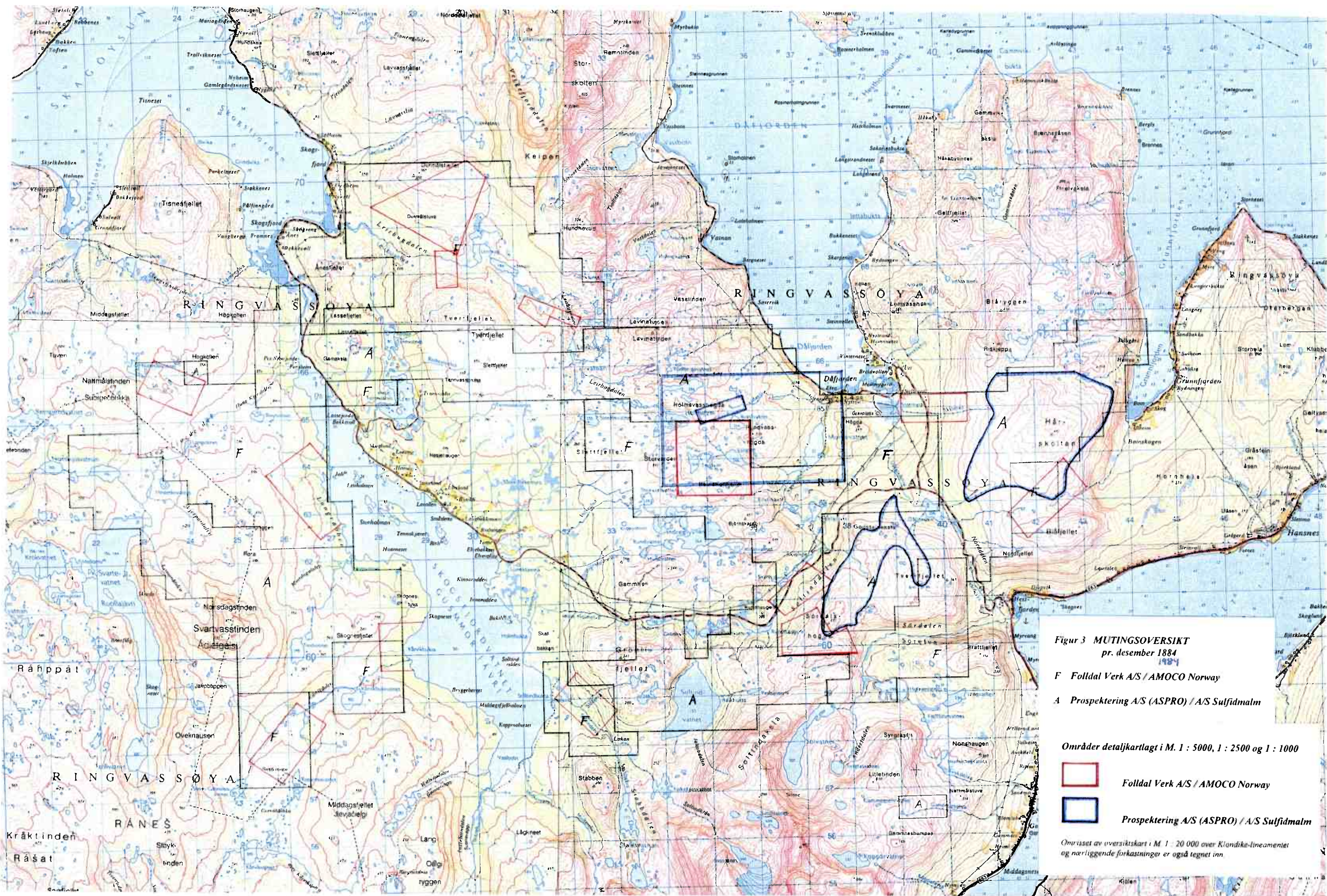
ASPRO og A/S Sulfidmalm startet gullprospektering på Ringvassøy i 1982. Disse to, først samarbeidende, deretter sammenslåtte, selskapene (1. mars 1985 gikk deler av Sulfidmalm's malmavdeling inn i ASPRO) var først ute med mutinger i 1981. De la umiddelbart bånd på de antatt beste områdene i gullsammenheng (Sordalshøgda, Hårskoltan, m.m.). Hensikten med mutingene var ifølge Lieungh (1983) å sikre rettigheter over de antatt mest lovende områdene og samtidig sikre rettigheter i de områdene det ble prospektert i samt helt bevisst mute ganske kraftig for å få massivt albuerom på alle kjente gull og kisforekomster og derved avskrekke andre potensielt interesserte prospekterings-selskaper. Snart etter startet likevel Folldal Verk A/S / AMOCO Norway offensivt opp med gullprospektering på Ringvassøya, og de mutet ganske kraftig omkring ASPRO/Sulfidmalms mutinger, se mutingsoversikten i Fig. 3. Selskapenes interesser lå etter hvert så nær opp til hverandre at Lieungh (1985, side 21) med tanke på det videre arbeidet påpeker at «det vil være naturlig med en faglig eller faglig-økonomisk kontakt mellom disse selskapene for å unngå unødvendig dobbeltarbeide».

Arbeidet startet i 1982 med bekkesedimentprøvetaking (359 prøver, fraksjonen $<180\ \mu\text{m}$) som dekket det meste av grunnsteinsbeltet. Samtidig ble det tatt 370 prøver av bekkesand, og fraksjonen $<1\ \text{mm}$ ble her vasket med gullhjul (mekanisk vaskepanne med elektrisk drift (batteri eller nettdrift)). Videre ble det tatt fastfjellsprøver (håndstykker) fra 51 lokaliteter, vesentlig «gruver og skjerp». Resultatene ble rapportert av Gvein (1983a).

Dette arbeidet ble i 1983 og -84 fulgt opp med håndpannevasking (primært på gull, men snart også scheelitt). Videre ble alle ordinære bergartstyper, hydrotermalkvartsvarianter, rustsoner, etc. prøvetatt. Enn videre ble det utført detaljkartlegging (med svært detaljerte blotningskart, tolkningskart, osv.), jordprøvetaking, litt geofysikk samt begrenset kjerneboring. Utførelse, resultater samt tolkninger med forslag til videre oppfølging av alt dette arbeidet er sammenstilt i en stor rapport av Lieungh (1985). Rapporten som har en hel rekke kart- og analysebilag, er meget velordnet og gir et godt grunnlag for videre prospekteringsarbeider. Det foreligger bl.a. hele 452 fastfjellsanalyser på Au.

Brian Sturt (1983) gir i en konsulentrapport (befaringsrapport) til A/S Sulfidmalm en kort oversikt over bergartene på Ringvassøy, med opplysninger om litologi, stratigrafi, deformasjon, metamorfose / hydrotermalomvandling, samt innbyrdes aldersforhold. En tidlig oversiktsrapport av Lieungh (1983) oppsummerer arbeidet til og med feltsesongen 1983 og har sammenfattende opplysninger om både kis- og gullmineraliseringene. Disse rapportene er selvstendige bidrag til Lieungs samlerapport (1985, appendiks 2 og 1).

ASPRO/Sulfidmalm's arbeid på Ringvassøy stoppet imidlertid opp etter Lieungh's rapportering datert mai 1985, og ingen av anbefalingene for feltsesongene 1985 og 1986 ble fulgt opp, se nedenfor. Senere falt mutingene i det fri. De utførte arbeider, resultater av disse samt forslag til videre oppfølging er for oversikten sin del satt opp tabellarisk (Tabell 1). Hovedvekten er lagt på de tre hovedsatsingsområdene Sordalshøgda - (Tverrtjell), Hårskoltan - (Bjørnlia) samt Holmvasshøgda - (Dåfjord) (= Klondike-lineamentet).



Tabell 1. Oversikt over undersøkelsene til PROSPEKTERING A/S (ASPRO) og A/S SULFIDMALM på Ringvassøy i perioden 1982-1985

Område	År	Beliggenhet (jfr. Figur 3)	Geologi	Fastfjellsgeokjemi (analyserte elementer og antall prøver)	Løsmassegeokjemi	Geo- fysikk	Kjerne- boring	Resultater	Selskapets anbefaling
Ringvassøy	1982	Det meste av grønnsteinsbeltet		Au 54 prøver	bekkesedimentprøver (Au), bekkesandprøver for vasking			3 anomale områder framkom: Klondike, Sordalshogda (nord for plataet) og Norddalen.	Oppfølging av anomaliene
Sordalshogda	1982- 1985	Selve plataet på Sordalshogda samt skråningen mot N. Lok. 4 km rett vest for Hlesfjorden og 4-5 km syd for bunnen av Dafjorden, se Figur 3.	Geologisk kart i M. 1:5000, (svært detaljert blotnings- kart)	Au, Ag, As, Sb, Hg, (Cu) 104 prøver	Kvantitativ morenevasking (panne og gullhjul) med angivelse av antall påviste korn av gull og scheelitt. Kart over vaskeutbytte i M. 1:5 000. 3 jordprøveprofiler, tilsammen 86 prøver (Au).	EM og Mag- profil- målinger		Gull og scheelitt i vaskeprøver i morene påvist til dels meget nær hverandre, men ikke i de samme prøvene, enkelte svært anomale verdier. f.eks. 300 gullkorn / 10 scheelittkorn samt 0 gullkorn / > 400 scheelittkorn Fastfjellsprøver med opptil 44 ppm Au i sukkerkvarts ved det største skjerpet (i nord). EM og mag. profilmålingene ga ingen anomalier, ikke en gang over kjente Au-Cu skjerp. 3 jordprøveprofiler viste flere anomale verdier (maks. 315 ppb).	Rosking/ fastfjells- provetaking (ca. 100 prøver) Diamantboringer (et år etter prove- takingen).
Tverrfjell	1982- 1985	Tverrfjellplataet rett nord-nordøst for Sordalshogda.	Geologisk kart, M. 1:5000 (svært detaljert blotningskart).	Au, Ag, As, Sb, Hg 9 prøver				Maks. 5 ppb Au i fastfjellsprøver.	Ikke nevnt
Hårskoltan	1982- 1985	Hele Hårskoltan- fjellmassivet inkludert Bjørnlia (lia ned mot Grunnfjord i øst). Lok. Mellom bunnen av Da- fjorden og bunnen av Grunnfjorden, se Fig. 3.	Geologisk kart, M. 1:5000 basert på observasjoner og tolkning (ikke blotningskart)	Au, Ag, As, Sb, Hg (inkl. noen få prøver av helt lokale løsblokker) 93 prøver	Kvantitativ morenevasking (panne og gullhjul) med angivelse av antall påviste korn av gull og scheelitt. Kart over vaskeutbytte i M. 1:10 000. Ett jordprøveprofil, 25 prøver (Au).			Gull og scheelitt-anrikninger påvist dels i de samme vaskeprøvene, og dels i naboprøver, eks. 14 gullkorn/ 5 scheelittkorn, 3 gullkorn/60 scheelittkorn, 0 gullkorn/ 60 scheelittkorn. Høyeste Au-gehalter i en ca. 1500 m lang sukker- kvartsgang på liggsiden av en stor tonalittsill (prøver av fastfjell og helt stedegen løsblokk): hhv. 15,15, 10 og 9 ppm. Markert positiv Au/Hg korrelasjon, men lave Hg-verdier (maks. 495 ppb). Tildels høye Sb-As-Hg verdier i 10-100 m mektige ehertlag S, SO, O og ONO for toppen av Hårskoltan (Bjørnlia, m.m.). Sb: maks. 17,6 %, As: maks. 10,5 % og Hg: maks. 0,5 % (sistnevnte i sinkmalm). Jordprøveprofilen ga maks. 120 ppb Au (fraksjonen -35 +80 mesh) og maks. 40 ppb (fraksjonen -80 mesh).	Morene/fastfjells- provetaking, både på Au- og Sb/As- førende bergarter (ca. 200 morene- prøver, og 50 fast- fjellsprøver) Diamantboringer (et år etter prove- takingen).
Holmvasshogda (=Klondike)	1982- 1985	3-4 km rett V for bunnen av Dafjorden	Geologisk kart i M. 1:1000 Blotningskart + struktur- observasjoner samt inn- tegnings/tolkning av lineamenter og påføring av borhull, vaskeprøvelok., fastfjellsprøvelok., m.m. Geol. oversiktskart i M. 1:20 000.	Au 97 prøver	Omfattende pannevasking (håndpanne og gullhjul) av morene. Jordprøveprofil, 10 prøver (Au)		294 m fordelt på 7 hull gjennom forkast- nings- strukturen, 45 mm kjerne	1200 m lang Au-anomali fra pannevaskingen. Flere vaskekonsentrater med over 30 gullkorn, og beste konsentrat holdt over 70 gullkorn. Litt Au påvist ved boringene, men neppe nok til å for- klare de høye konsentrasjonene fra pannevaskingen. Fastfjellsprøvene var også lave i Au: maks. 743 ppb i kvartsgang (ikke sukkerkvarts), og middelvei så lavt som 12 ppb (97 analyser). Jordprøveprofilen ga maks. 85 ppb Au.	Videre arbeider anbefales ikke på Klondike struk- turen selv om det høye gullinnholdet i morenen så langt ikke er forklart.

Tabell 1 (forts.)

Område	År	Beliggenhet (jfr. Fig. 3)	Geologi	Fastfjellsgeokjemi (elementer analysert på og antall prøver)	Løsmassegeokjemi	Geo- fysikk	Kjerne -boring	Resultater	Selskapets anbefaling
N-siden av Nons- dagstinden (Skjerpardalen)	1982- 1985	På vestsiden av Skogstjordvatnet		Au, Ag, As, Sb, Hg 13 prøver	Morenevasking med panne (gull og scheelitt)			Morenevasking ga lave konsentrasjoner av gull og scheelitt (maks 1 gullkorn/ 25 scheelittkorn). Opptil 41 ppm Au i fastfjellskvarts (ikke sukker- kvarts, men massiv melkekquarts).	Ikke nevnt
O-siden av Nons- dagstinden	1982	Nonsdagsdalen, Tindvatnomr., m.m. på vestsiden av Skogstjordvatnet		Au (4 pr.), Ag, As, Sb, Hg (3 pr.)	Pannevasking av bekkesedimenter (gull og scheelitt)			Høye konsentrasjoner av scheelitt (opptil 150 korn) samt også gull påvist (maks. 2 korn). Maks. 430 ppb Au i fastfjellspr (kvartsgang)	Ikke nevnt
Tennvassliområdet	1982- 1985	3 km O for NV-enden av Skogstjordvatnet		Au 36 prøver	Vasking av bekkesand med panne og gullhjul (gull)			Noen få vaskeprøver med påvisbart gull (1-5 korn). Opptil 824 ppb Au i prøver av jernhatt, 913 ppb i sukkerkvarts, 140 ppb i kis og 65 ppb i chert.	Ikke nevnt
Gamaksli	1982- 1985	På østsiden av utløpet av Skogstjordvatnet		Au 20 prøver	Vasking av bekkesand med gullhjul (gull)			Påvist gull (maks 2 gullkorn) Maks. 45 ppb Au i chert, 30 ppb i kis og 4 ppb i kvartsgang	Ikke nevnt
Norddalen	1982- 1985	Øst for Tverrfjell, 1 km NV for Hessfjorden		Au 10 prøver				Maks. 186 ppb Au i fastfjellspr. (kvartsgang)	Ikke nevnt
Daljorden	1982- 1985	Ved bunnen av Daljorden		Au, Ag, As, Sb, Hg 32 prøver				Maks. 1,8 ppm Au i fastfjellspr. (chert).	Ikke nevnt
Soltinddalen	1982- 1985	Vest for Sordals- hogda, syd for bunnen av Dalj.		Au, Ag, As, Sb, Hg 5 prøver				Maks. 363 ppb Au i fastfjellspr. (kvartsgang)	Ikke nevnt
Grønli fjell	1982- 1985	N for Soltindvatn, mellom Sordals- hogda og Skogs- tjordvatnet		Au, Ag, As, Sb, Hg 16 prøver	Pannevasking av bekk- sedimenter og morene (gull).			Maks. 15 korn av scheelitt i bekkeutløpet av Engelsmannvatn. Påvist Au i utsiktet materiale fra bekkeutløp i Soltindvatnet. Maks. 4 gullkorn i pannevask av morene. Maks 272 ppb Au i fastfjells kvartsgang	Ikke nevnt

3.3.2 Oppsummering / kommentarer til rapportmaterialet.

ASPRO/Sulfidmalm's materiale består av følgende to rapporter arkivert hos Bergvesenet (BV):

- 1) BV 676: Ø. Gvein (1983a)
- 2) BV 678: B. Lieungh (1985); i denne inngår tre selvstendige, korte rapporter som bilag:
 - appendix 1: B. Lieungh (1983): en foreløpig oversiktsrapport.
 - appendix 2: B. A. Sturt (1983): »Report on visit to Ringvassøy, September 1983».
 - appendix 3: Ø. Gvein (1983b): feltrapport for sesongen 1983.

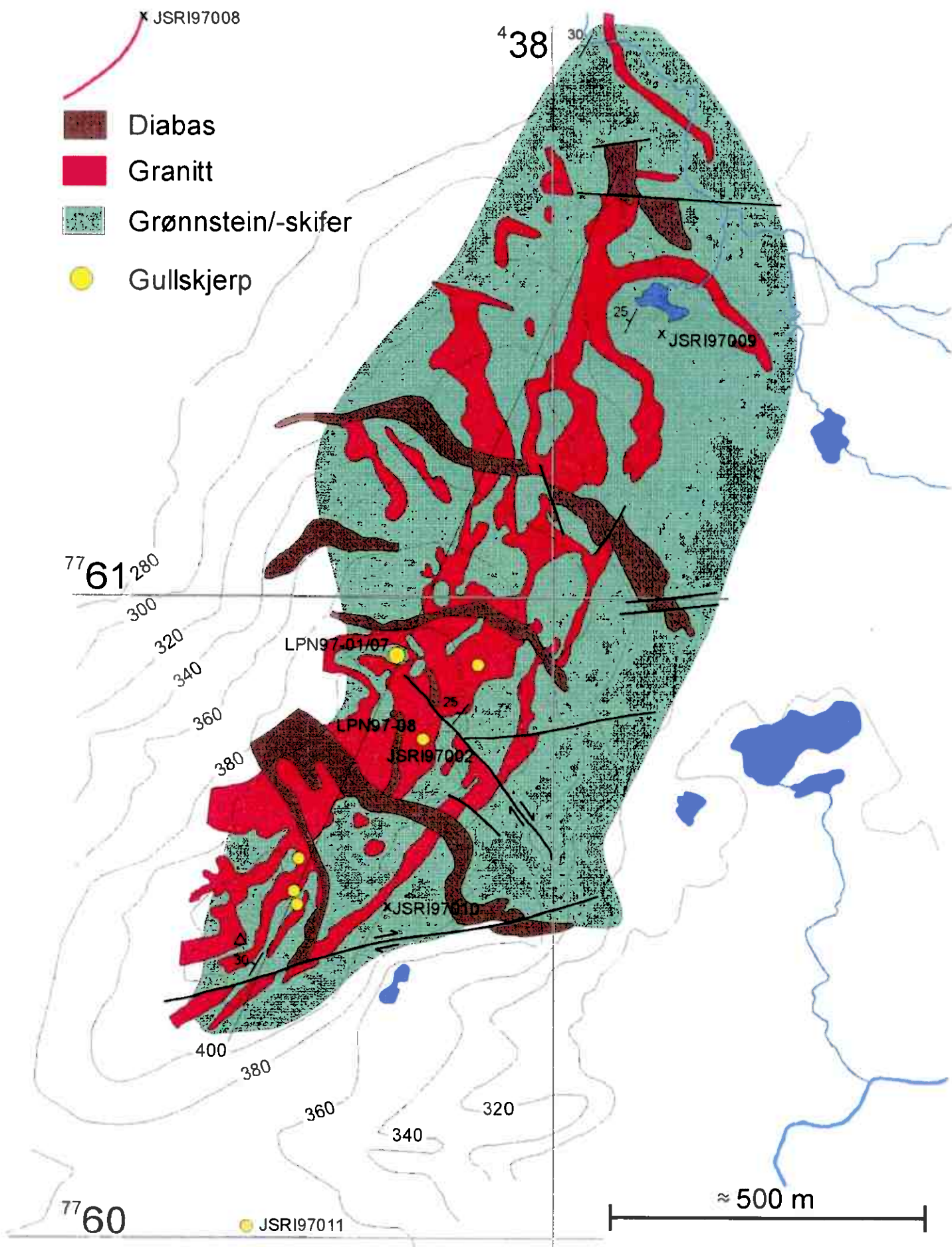
Gvein (1983a) gir «en kort oversikt over tidligere utførte malmletingsarbeider på Ringvassøy, samt resultater fra en orienterende gullundersøkelse sommeren 1982». Lieunghs rapport er som nevnt en stor samlerapport med 16 større og mindre tekst- og kartbilag samt de tre selvstendige delrapportene i appendix. Alt dette materialet oppsummerer arbeidet fram til og med feltsesongen 1984 og resultatene fra denne.

I det følgende utdypes den punktvis oppstilte sammenstillingen i Tabell 1 for hovedområdene Sordalshøgda - (Tverrfjell), Hårskoltan og Holmvasshøgda (=Klondike). Deretter vurderes og kommenteres enkeltstående forhold ved rapportmaterialet sett under ett.

Sordalshøgda (plataet og N-NØ skråningen) - Godsteinaksla - Tverrfjell

ASPRO gjorde hovedinnsatsen sin oppe på plataet på Sordalshøgda, videre i N-NØ skråningen ned mot forsenkningen mellom plataene samt oppe på plataet/ryggen av Godsteinaksla-Tverrfjell (Figur 3). Svært detaljerte blotningskart i målestokk 1:5000 ble fremstilt både over Sordalshøgda (Figur 4 og Lieungh 1985, Bilag 7A og 9) og Tverrfjell (Bilag 10). På Tverrfjell opptrer både porfyritt-lava og putelava samt grønnstein/grønnskifer. På Sordalshøgda opptrer bare putelava samt grønnstein / skifer. På kartet har både putelavaen og grønnstein / skifer samme fargekode og kan derfor ikke skilles fra hverandre. NNØ til ØNØ løpende gangformede til mer uregelmessig formede intrusjoner klassifisert som «granitt» opptrer særlig rikelig på Sordalshøgda-plataet og er i stor detalj kartlagt ut. Intrusjonene som delvis henger sammen som store nettverk, viser lokalt kvartsporfyrisk utvikling. De skjærer en akseplanskiffrighet i grønnsteinene (Lieungh 1985). De fører ofte turmalin og viser stedvis en jevn, gradvis overgang til sukkerkvartsganger. Typisk i så måte er «tynne granittganger som avløses av sukkerkvarts i gangenes strøkretning». Sukkerkvartsen opptrer også som helt skarpt avgrensede ganger i «granitten» og i grønnsteinene. «Granitt»-kroppene skjæres av massive til porfyrittiske diabasganger med temmelig uregelmessig forløp, men med en hovedtrend mot NV. Videre er mange av kvartsgangene tegnet inn, særlig på Tverrfjell. Målinger av foliasjon/ skiffrighet er ikke påført, men enkelte forkastninger med relative bevegelsesretninger er avmerket (Figur 4). Kartenes største verdi ligger utvilsomt i det detaljerte litologiske bildet, mens største svakhet vel er mangelen både på strukturobservasjoner og forsøk på stratigrafisk inndeling samt registrering av skjærsoner og hydrotermale omvandlinger som også er av stor viktighet i gullsammenheng.

Fastfjellsprøver viste til dels meget høye gullverdier med opptil 44 ppm Au i hovedskjerpet på Sordalshøgda-plataet (Figur 4), men bare meget lave verdier (bakgrunnsnivå) på Tverrfjell. Kvantitativ morenevasking med registrering av antall korn av gull og scheelitt ble utført med stort utbytte. Panner med opptil 300 gullkorn ble vasket ut, og for scheelitt var maksimalt utbytte opptil 400-500 korn i en panne. Vaskekonsentrater med betydelig anrikning av både



Figur 4. Berggrunnskart over Sordalshøgda platået, forenklet fra Lieungh (1985, Bilag 9). Hovedskjerp er det nordvestre gullskjerp og lengst i sør er rustsonen med Au-Zn-Ag mineralisering påvist av Folldal Verk A/S avmerket (Kap. 3.4). Provelokaliteter og foliasjon fra undersøkelsene i 1997 er i tillegg vist. Målestokk og UTM-lokalisering er omtrentlige.

gull og scheelitt i samme panne forekom imidlertid ikke på Sordalshøgda. Analyser av jordprøver ga også flere gullanomalier (opptil 315 ppb). Forsøk med bakkegeofysikk (EM og magn.) ga magert resultat, også over kjente mineraliseringer, og ble derfor raskt gitt opp. På grunn av relativt god blotningsgrad kom man raskt ganske langt ved fastfjellsanalyser. I alt 104 prøver ble analysert på gull samt en god del av disse også på Ag, As, Sb, Hg og Cu. Et bilde av gullfordelingen med noen få rike punkter og ellers stort sett meget lave verdier (ca. 5 (deteksjonsgrense?) - 50 ppb) begynte å tegne seg (Lieungh 1985, Bilag 9 og 11G). ASPRO anbefalte derfor også i mai 1985 fortsatt fastfjellsprøvetaking / røsling i størrelsesorden 100 prøver på Sordalshøgda som videre oppfølging for eventuell diamant-boring i 1986. Lieungh (1985, side 7,8, m.m.) poengterer spesielt forskjellen på Sordalshøgda og Tverrfjell i gullsammenheng: *På Tverrfjell er det dannet mye mindre sukkerkvarter enn på Sordalshøgda. Her er heller ikke funnet et eneste gullkorn i noen av pannevaskene samt at alle fastfjellsprøvene viser Au helt nede på bakgrunnsnivå.*

På Sordalshøgda derimot er sukkerkvarteren vertsbergart for gull i alle skjerpene. Her har vi også de rikeste pannevaskene med opptil 300 gullkorn i en og samme panne samt fastfjellsanalyser med opptil flere titalls ppm Au.

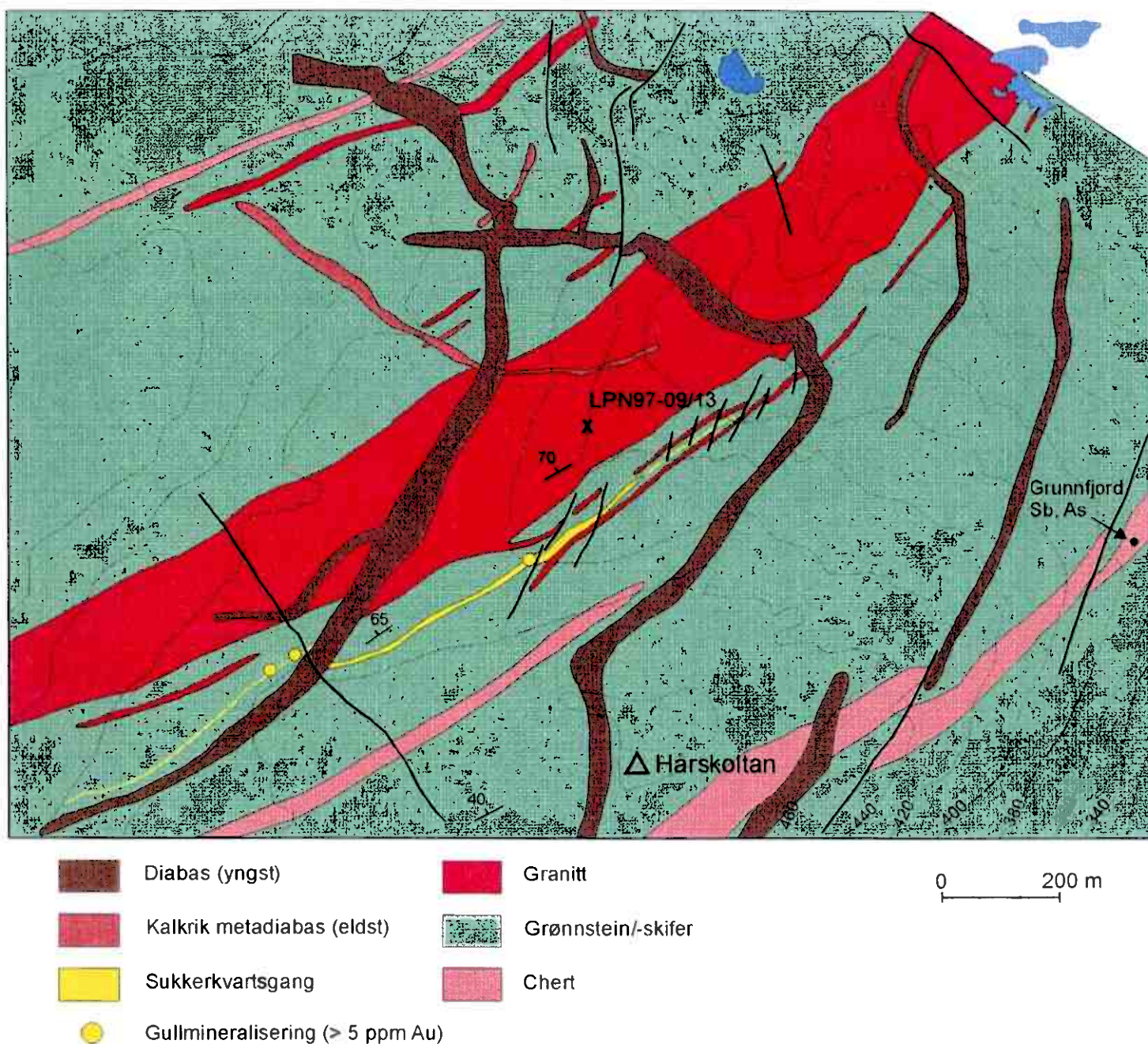
Lieungh (side 12) åpner videre for muligheten av gullanrikninger utenom sukkerkvarteren: «Sukkerkvarterdannelsen representerer sannsynligvis bare en del av produktet etter en omfattende senmagmatisk hydrotermal virksomhet som fant sted i forbindelse med granitt-intrusjonene. Det er langt vanskeligere å få øye på hydrotermale omvandlingssoner ute i grønnsteins/ skifer områdene, hvor de lett kan forveksles med vanlige forvitringssoner. Sukkerkvarter er vanlig også i grønnsteinene, hvor de ofte opptrer som ½ - 1 cm tynne og relativt utholdende årer. Vi vet ikke med sikkerhet om gull kun er knyttet til sukkerkvarteren eller om den også finnes som fritt gull i slike omvandlingssoner i grønnsteinene».

Hårskoltan-området

Lieungh (1985, Bilag 8) har et detaljert geologisk kart over Hårskoltan-området. Et utsnitt av dette kartet er vist i Figur 5. En stor og flere små til meget små felsiske lagerganger («granitt») i grønnstein/grønnskifer gjennomsettes av to generasjoner metadiabaser. Bergartene har fall mot nordvest. På liggsiden av den store lagergangen opptrer mektige lag/benker av «chert» i flere nivåer. Disse «cherter» er vertsbergart for de Au-fattige Sb og As mineraliseringene i Bjørnlia samt lenger syd. På hengsiden av den store lagergangen opptrer kun ubetydelige «cherter».

Lieungh har lokalisert en ca. 1500 m lang Au-rik sukkerkvartergang beliggende rett i liggen av den store felsiske lagergangen (Figur 5). Fastfjellsprøver og helt stedegne løsblokker fra denne gangen har gitt Au-verdier opptil 15 ppm (-Bilag 8). De øvrige undersøkte sukkerkvartergangene som i hovedsak opptrer innenfor granitten har alle vist meget lave Au-verdier (-Bilag 8 og 11B). Bilag 11B gir ellers en god oversikt over gullinnholdet i alle analyserte bergarter fra Hårskoltan (til sammen 93 fastfjellsprøver fordelt på 13 ulike bergarter).

Tungmineralvasking av morene ga anrikninger av gull og scheelitt, til dels i de samme vaskepannene og til dels i forskjellige panner. De mest gullrike vaskenkonsentratene (maks. 14 gullkorn) ble oppnådd i prøver tatt over den store felsiske lagergangen (-Bilag 6B). Et jordprøveprofil tatt like øst for Dalfjordveien (og rett på nordsiden av den nevnte lagergangen) ga Au-anomalier opptil 120 ppb (-Bilag 6B og 14B).



Figur 5. Berggrunnskart over Hårskoltan-området, forenklet fra Lieungh (1985, Bilag 8). Gullmineraliseringer i stedegne blokker og fastfjell av sukkerkvarts påvist av ASPRO/Sulfidmalm er vist. Provelokaliteter og foliasjon fra undersøkelsene i 1997 er i tillegg avmerket. Grunnfjord (Bjørnlia) Sb-As mineralisering ligger lengst øst i kartet.

Lieungh (1985, side 23) anbefaler oppfølging både på Au- og Sb/As-førende bergarter med ca. 200 moreneprøver og 50 fastfjellsprøver for diamantboring i feltsesongen etter denne prøvetakingen.

Holmvasshøgda (=Klondike)

Klondike er navnet på et markert ca. ØNØ-VSV løpende lineament (forkastning) i terrenget mellom Holmvasshøgda og bunnen av Dåfjorden (Lieungh 1985, Bilag 13). Den innledende prospektingen i 1982 med bekkesedimenter ($< 180 \mu\text{m}$) og pannevasking av bekkesand ($< 1 \text{ mm}$) ga anomale Au-verdier. En ca. 1200 m lang løsmasseanomali langs forkastningen ga bekkesedimentprøver med opptil 1600 ppb Au og flere vaskepanner med over 30 gullkorn og maks. 70 gullkorn, derav det forhåpningsfulle navnet på sonen (Gvein 1983a -Tegn. 2 og Lieungh 1985, side 3). Klondike ble snart gjenstand for stor oppmerksomhet, og området langs lineamentet ble kartlagt av Gvein i M. 1:1000 etter stikningsnett (kartet fins som Bilag 1 i Lieungh 1985). Videre ble 97 fastfjellsprøver analysert på Au (-Bilag 11B), og det ble boret 7 diamantborhull (45 mm kjernediameter) på totalt 294 m gjennom sonen (-Bilag 1, 2 og 3). Til tross for denne massive innsatsen ble det ikke lokalisert noen åpenbar fastfjellsskilte til løsmasseanomalien. Knakkprøvene av fastfjell viste gjennomgående Au-verdier på bakgrunnsnivå (d.v.s. $< 2 \text{ ppb}$) med høyeste verdi på 743 ppb (i hydrotermalkvarts, men ikke sukkerkvarts), og gjennomsnittet for de 97 analyserte prøvene lå på bare 12 ppb (-Bilag 11B). Analysene av borkjernene ga maks. 1080 ppb Au over 1 m kjerne (hull 2, 42,0-43,0 m) og med et meget lavt gjennomsnitt (-Bilag 2). De 1080 ppb ble ifølge loggingen til Gvein oppnådd i «Noe breksjert grønskifer. Kalkrik. Fine årer i mange retninger. Hematitt belegg. Spredte spor py». For øvrig karakteriserer Gvein bergarten mellom 19,0 og 50,0 huldyp som noe vekslende hvitstripet, kalkrik grønskifer med en «svak» breksjedannelse mellom 42,0 og 46,5 m hvilket skulle indikere en meget steiltstående breksjesone. UV belysning ga svake utslag innenfor intervallet 29-32 m, og en W analyse ga ca. 20 ppm. Et jordprøveprofil ga maks. 85 ppb Au (-Bilag 14B). Det gullet som ble funnet ved boringene ble ansett som «neppe nok til å forklare de høye konsentrasjonene fra pannevasking», men ut over dette ble det ikke gitt noe forslag til videre oppfølging av Klondike-sonen. Hvorvidt borkjernene ennå eksisterer vet vi ikke, men de figurerer i hvert fall ikke i en katalog over kjernemateriale i borkjernelageret på Løkken, datert 04.03.1998.

-bc Asprø

Kommentarer til rapportmaterialet

1) Wolfram / gull i analyser og morenevaskekonsentrater

Lieungh og Gvein mener å ha dokumentert at *W* i form av scheelitt opptrer i de samme områdene hvor gull er anriktet på Ringvassøy, bl.a. på Sordalshøgda og Hårskoltan, men de to elementenes innbyrdes in-situ opptreden (elementsonering i halo eller annet?) er ennå ikke klarlagt.

På Sordalshøgda opptrer anrikninger av scheelitt i vaskekonsentrater fra moreneprøver tatt nær andre moreneprøver som har gitt vaskekonsentrater rike på gull, men det ble ikke registrert høye konsentrasjoner av både gull og scheelitt i de samme konsentratene. F.eks. ble en moreneprøve som ga et konsentrat med 1 gullkorn og 200 scheelittkorn tatt så nær som ca. 60 m fra den moreneprøven som ved vasking ga det gullrikste av alle vaskekonsentratene med hele 300 gullkorn men bare 10 scheelittkorn. To andre moreneprøver tatt ca. 1 km øst for toppplatået ga hhv. 0 gullkorn/400-500 scheelittkorn og 0 gullkorn/ 95 scheelittkorn (Lieungh

1985, Bilag 7A). Også bekkesedimentprøvene fra dette området var anomalt rike på scheelitt med opptil 60 korn i en av prøvene (Lieungh 1985, Bilag 4).

På **Hårskoltan** opptrer anrikninger av gull og scheelitt delvis i de samme morenevaske-konsentratene, f.eks. to konsentrater med hhv. 14 gullkorn/5 scheelittkorn og 3 gullkorn/60 scheelittkorn, og delvis i adskilte konsentrater, f.eks. 0 gullkorn/32 scheelittkorn og 3 gullkorn og 0 scheelittkorn (Lieungh 1985, Bilag 6B). Også her var det anrikninger av scheelitt i bekkesedimentmaterialet med opptil 60 korn i en prøve fra en bekk ca. 1 km syd for bunnen av Grunnfjorden (Lieungh 1985, Bilag 4).

Lieungh (1985, Bilag 11D) lister opp 105 fastfjellsprøver som er analysert både på Au og W foruten Ag, As, Sb, Hg og Sn (analysemetoden er ikke angitt/beskrevet). Det er påfallende at alle de 105 analyserte prøvene, herav 20 fra Sjørdalshøgda og 73 fra Hårskoltan, kommer ut med så lave analyseverdier på W. Hele 102 av de 105 analysene kommer ut med 2 ppm som er deteksjonsgrensen/ bakgrunnsnivået, dvs. analysene forteller ikke de eksakte verdiene som kan ligge enda lavere. De øvrige tre analysene kommer ut med hhv. 4, 4 og 8 ppm W. 8 ppm W tilsvarer ellers ca. 3 ørsmå korn av scheelitt i prøven ifølge Peter Ihlen (pers. medd. april 1998).

Dette står i klar kontrast til de delvis meget scheelittrike konsentratene fra morenevaskingen både på Sjørdalshøgda (maks. 400-500 korn) og Hårskoltan (maks. 60 korn). Lieungh (1985, s. 4) har imidlertid «ikke kunnet påvise scheelitt i fast fjell i andre mengder enn noen få spredte korn, trass i nøyse søking nær de tydelige vaske-anomalierne».

Konklusjonen må derfor bli at analyseverdiene for W (Lieungh 1985, Bilag 11D) må tas med betydelig forbehold. Se forøvrig diskusjonen i kapittel 5.

2) Hg / Au / Ag / As / Sb i fastfjellsanalyser

Lieungh (1985, s. 8, Bilag 8, 9, 11E, 11G, m.m.) viser at det er en bemerkelsesverdig og entydig positiv korrelasjon mellom kvikksølv og gull i fastfjellsanalysene. Av de 476 prøvene som ble analysert på gull ble 242 også analysert på kvikksølv, sølv, m.m. Deteksjonsgrensen for Hg er videre så lav som 5 ppb. Kvikksølvgehalten er imidlertid overveiende langt lavere enn gullgehalten der gull er vesentlig anriket, slik at Hg ikke er noe nyttig stifinnerelement i dette tilfellet. De refererte kartbilagene er ellers så ryddig og pent satt opp at man i mange tilfeller umiddelbart kan lese sammenhenger mellom elementkonsentrasjoner (korrelasjon) uten at dette er statistisk beregnet.

De gullrikeste prøvene fører omtrent like mye sølv som gull, men det interessante er at Hg/Au korrelasjonen til dels er sterkere enn Hg/Ag korrelasjonen. Dette er særlig markert på **Sjørdalshøgda** (Bilag 9 og 11G). Det er derfor mulig at Hg går inn i en minalfase sammen med gull, eventuelt en fase som er assosiert med rent gull eller en gullholdig fase. Kvikksølvførende mineraler er ennå en relativt stor sjeldenhet i Norge. Au-Hg legeringer er rapportert fra Bleikvassli (Moralev et al. 1996). Videre er det fra Kongsberg kjent at sølvet fører meget variable mengder kvikksølv (opptil 23,07 %, d. v. s. amalgam, Neumann 1985, s. 8).

Ovennevnte iakttagelser er vesentlig basert på analysene fra Sjørdalshøgda, men analysene fra **Hårskoltan** (Bilag 8) både underbygger og utdyper ovenstående. Analysene fra Hårskoltan viser også klart den tydelig positive Hg/Au korrelasjonen. Videre kommer uavhengigheten i forhold til Ag godt fram i enkelte av analysene, dvs. det dreier seg derfor ikke bare om amalgam i dette tilfellet. Enn videre ser vi ingen korrelasjon mellom Hg og As samt en ikke

helt tydelig, men mulig svakt positiv Hg/Sb korrelasjon. Vi ser også svake anrikninger av Hg (160 og 110 ppb) hvor de øvrige elementer (Au, Ag, As og Sb) ikke er anriket. Dette kan tyde på at andre elementer som bl.a. Bi og Te også er med i bildet. Den høyeste detekterte Hg-verdien (5000 ppb) var i en prøve med 18 ppm Ag, men samtidig bare svak anrikning av de øvrige elementer hvilket kan tyde på en variant av amalgam i dette siste tilfellet.

Fra vestsiden av bunnen av **Dåfjorden** (Bilag 11E) fins eksempler på en tydelig positiv Hg/Ag korrelasjon delvis uten signifikant anrikning av gull eller andre assosierte elementer. Dette tyder også helst på Hg-holdig sølv eller amalgam. Det kanskje mest interessante i dette tilfellet er at de Ag-rike prøvene her er tatt i «kvartsganger» og «stockwerk» og ikke i «sukkerkvarts» som ellers er det vanlige. Prøver av karakteristisk sukkerkvarts fra Dåfjorden er ikke anriket verken i Au, Ag eller Hg (Bilag 11B). Lieungh angir denne bergarten i tekstdelen av rapporten (side 12) som en »chert-lignende lys bergart med store øyne og flekker av blyglans. Dette slår ut på sølvgehalten i analysene».

Lieungh (rapp. Bilag 11C) har plottet Au, Ag, Hg, As og Sb analysene i kumulative frekvensdiagrammer som viser fordelingen av analyseverdier i logaritmisk inndelte intervaller for de enkelte bergarter. Disse kurvene gir mest informasjon for sukkerkvartsens vedkommende hvor antall analyser er størst (fra 77 på Hg, As, og Sb, 90 på Ag til 100 stk på Au) og det er en stor spredning i analyseverdiene, men gir begrenset med informasjon for flere av de andre bergartenes vedkommende.

3) Au / Geofysikk

Bakkegeofysikk (VLF og magnetometri) ble bare forsøkt i liten grad og da over den rikeste Au-mineraliseringen på Sordalshøgda. Her ble det målt to korte profiler 90° på hverandre. Ifølge Lieungh (rapp. s. 20 og Bilag 15) «var resultatene svært negative selv over den tilsynelatende gode kobberkis-pyrittmineralisering ved det sydligste gullskjerpet.», og «resultatet gir ingen grunn til å gå videre med denne type geofysikk». Geofysiske målinger ble derfor oppgitt av ASPRO/ Sulfidmalm i det følgende, og hovedvekten ble isteden lagt på geokjemisk prospektering (fastfjellsprøver, tungmineralvasking og jordprøver).

Det kan virke uheldig at geofysikken ble så fort gitt opp av ASPRO/Sulfidmalm. På den annen side er overdekket tynt, blotningsgraden stort sett brukbar og geologien derfor rimelig godt kjent samt at de geokjemiske prospekteringsmetodene som ble anvendt fungerte tilsynelatende meget godt og supplerte hverandre.

4) Geologiske karter (blotningskart og tolkningskart)

De geologiske kartene er som nevnt i Tabell 1 til dels svært detaljerte (bl.a. er en mengde sukkerkvartsganger inntegnet) og har en rimelig inndeling av bergartene. Kartene har mange fine detaljer, f.eks. viser Hårskoltankartet (Lieungh 1985, Bilag 8) pent relasjonene mellom to generasjoner diabasganger. Følgende mer eller mindre viktige ting kan imidlertid påpekes/diskuteres:

- lag av terrigene sedimenter opptrer hyppig i vekselagring med vulkanittene, f.eks. på Hårskoltan og på Tverrfjell (jfr. kartbilagene til Karlsen 1992). De kvarts-feltspatrike

sedimentene er antagelig slått sammen med vulkanittene i enheten «grønnstein/skifer»(?) av Lieungh (1985 Bilag 8, 9 og 10).

- mikroskopering og modalanalyser har vist at de felsiske intrusivene ikke er granitter, men meget kalifeltspat-fattige (0-3 %) kvarts- og feltspatporfyriske tonalitter (jfr. kap. 3.2.2.1).

- flere av Lieungs «cherter» er ikke rene silika-bergarter, men mer lik fyllitter (bl.a. vertsbergarten til Bjørnlia Sb forekomster), kvartsfeltspatiske skifre eller rene felsiske vulkanitter (keratofyrer), kfr. bl.a. Zwaan (1989).

- Både Cuttle (1984) og Zwaan (1995) omtaler opptreden av intermediaære til mafiske vulkanitter i grønnsteinsbeltet, mens Lieungh ikke har utskilt/nevnt intermediaære ledd.

- Det er meget få strukturobservasjoner (foliasjon, m.m.) på kartene; slike observasjoner mangler f. eks. helt både på Sordalshøgda og Tverrfjell. Her kunne det ha vært en fordel med egne kart med strukturobservasjoner i og med at f.eks. både Bilag 7A og 9 er ganske tungt belagt med resultater og analysedata for h.h.v. morenevaskeprøver og fastfjellsprøver. Den svært detaljerte kartleggingen av porfyrittisk lava, grønnstein/grønnskifer, m.m. på Tverrfjell (Bilag 10) hadde vært enda mer verdifull om det også var angitt målinger av foliasjon/skifrihet, m.m. Det samme gjelder også for Sordalshøgda.

5) Kvantitativ sammenligning: morenevaskekonsentrater / moreneprøver (jordprøver)

Jordprøvetaking ble bare forsøkt i liten utstrekning (til sammen 5 profiler), se Tabell 1, mens morenevasking ble benyttet i stor stil. Det er derfor vanskelig å sammenligne resultatene fra de to metodene direkte. De få jordprøvene som ble tatt ga imidlertid flere signifikante Au-anomalier, se Tabell 1 og Lieungh 1985,-Bilag 14A og 14B. For øvrig vises til den mer generelle diskusjonen i kapittel 5.

3.4 Folldal Verk A/S

Folldal Verk A/S og Amoco Norway Oil Company inngikk et samarbeidsprosjekt på Ringvassøy i 1982. Formålet var å undersøke de økonomiske mulighetene for gull i massive sulfidforekomster og gull i kvartsganger. Arbeidene ble avsluttet i 1985. Rapportmaterialet er arkivert hos Bergmesteren og består av en rekke årsrapporter med omfattende kartbilag, spesielt fra de mest omfattende undersøkelsene i 1983 og 1984. En oversikt over undersøkelsene til Folldal Verk/Amoco er gitt i Tabell 2.

Arbeidet ble innledet i 1982 med regional geokjemisk prøvetaking av bekkesedimenter (Krause 1983). Et område på ca. 300 km² ble dekket med 375 prøver og fraksjonen -180 µm (-80 mesh) ble analysert på Au, Ag, Cu, Zn, Pb og Co ved X-Ray Assay Laboratories, Canada. Analyseverdiene er presentert i kartbilag (Krause 1983). Analysemetoden er ikke beskrevet verken for bekkesedimentanalysene eller de senere analysene av andre prøvetyper. Resultatet av disse undersøkelsene var at 11 anomaliområder ble pekt ut. Av disse ble seks områder prioritert for oppfølgende undersøkelser, som inkluderte detaljert geologisk kartlegging, bergartsprøvetaking, jordprøvetaking og geofysiske bakkemålinger i 1983.

De oppfølgende undersøkelsene i 1983 er rapportert av Cuttle (1983). Stikningsnett ble satt opp i 13 områder (Fig. 4). Totalt ble 2121 jordprøver innsamlet, hovedsakelig fra B-horisonten, og de er analysert på Au, Ag, As, Cu, Zn og Pb. Anomale verdier i jordprøvene (> 95 %) er av Cuttle (1983) beregnet for de ulike elementene: Au > 40 ppb, Cu > 200 ppm, Zn > 300 ppm, Pb > 20 ppm, As > 60 ppm og Ag > 1.5 ppm. Svakt forhøyde bakgrunnsverdier for gull ble påvist i tilknytning til felsiske metavulkanitter (15 ppb Au) og grafittførende lag. Geofysiske bakkemålinger inkluderer VLF og magnetometri. Undersøkelsene i de enkelte anomaliområdene er beskrevet og resultatene er vist i omfattende kartbilag (Cuttle 1983). Resultatene av jordprøvene er presentert både med analyseverdiene plottet på kart og som frekvensfordelingsdiagram for gullverdiene for de enkelte områdene da bakgrunnsverdiene varierer sterkt innenfor disse.

I 1984 ble de geofysiske bakkemålingene utvidet med IP og CEM i enkelte områder for å bestemme borlokaliteter. Totalt lengde av utførte kjerneboringer er 1181 m fordelt på 14 hull, hovedsakelig omkring Sordalshøgda, i tillegg to hull i Leirbogdalen og ett på Høgda (Cuttle 1984). Kjerneprøvene er analysert på Au, Ag, As, Cu, Zn og Pb og kjernelogger er vedlagt. Kjernemateriale fra disse hullene er lagret på Løkken med forekomstnavn henholdsvis Sordalshøgda, Leirbogdalen og Ringvassøy. Mer detaljert geologisk kartlegging ble gjennomført i enkelte anomaliområder og vist i kartbilag (Cuttle 1985 og Tabell 3). Anbefalinger for videre undersøkelser er gitt av Cuttle (1984).

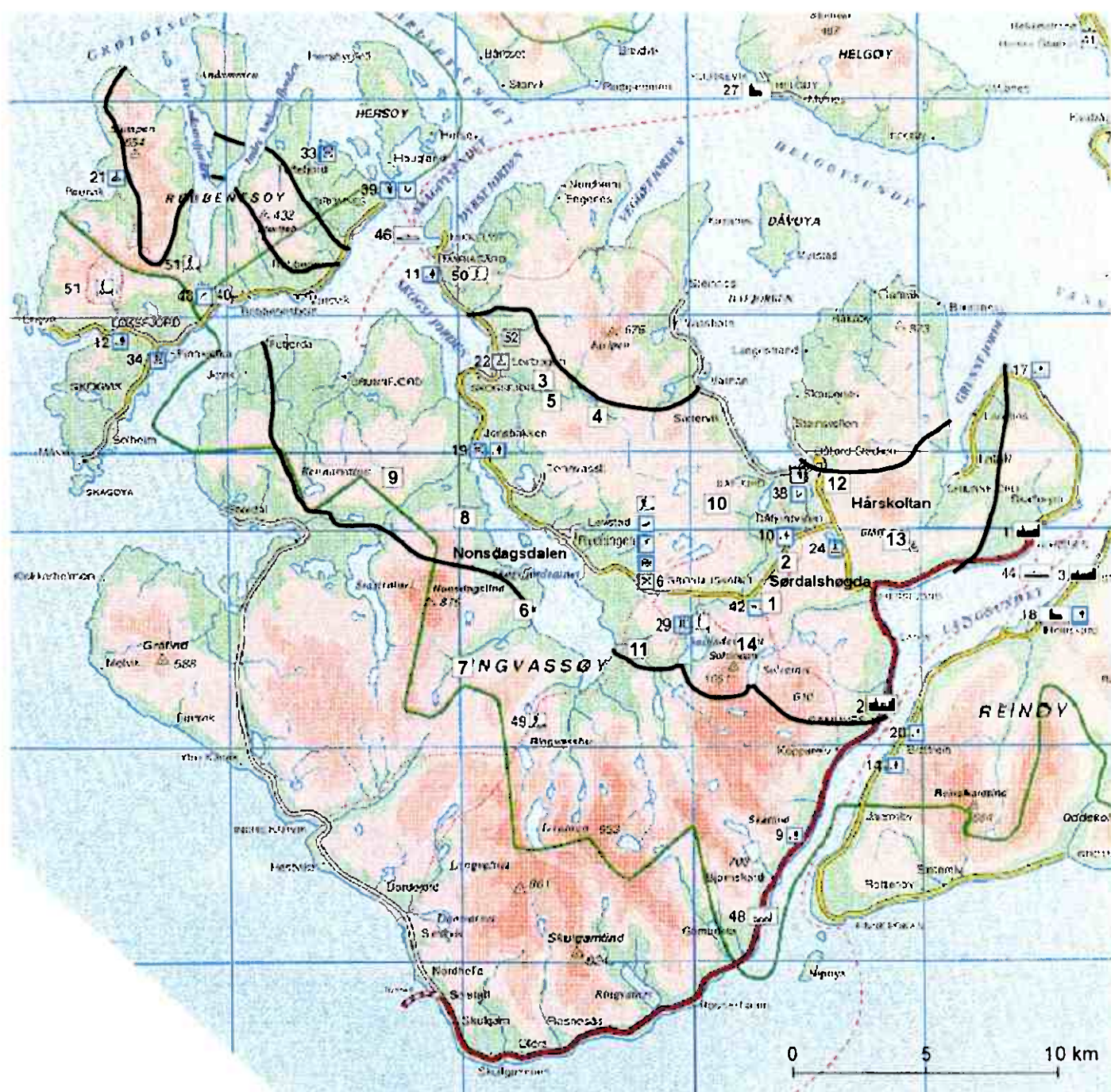
Aktiviteten var sterkt nedtrappet i 1985 hvor bare spredt kartlegging, prøvetaking og IP-målinger ble gjennomført utenfor prioriterte områder med negativt resultat (Tollefsrud 1985).

Tabell 2. Oversikt over undersøkelsene til Folldal Verk A/S / Amoco Norway på Ringvassøy i perioden 1982-1985 (se Figur 6)

Områdenavn	År	Beliggenhet	Geologi	Løsmassegeokjemi	Geofysikk	Kjerneboring	Resultater	Selskapets anbefaling
Ringvassøy	1982	Hele grønnsteinsbeltet	Fastfjellsprøver Tennvassbruna. Sordalshøgda og Gamakslø. Au. Ag, Cu, Zn, Pb	Bekkesedimentprøver 375 prøver prøveavstand 400m Au, Ag, Cu, Zn, Pb, Co			11 anomaliområder pekt ut	6 av disse prioritert for detaljoppfølging i 1983
1. Sordalshøgda Sør	1983- 1984	Sør for platået på Sordals- høgda som ligger 4 km vest for Hessfjorden	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb.	IP 5.8 km, VLF Mag.	10 hull 755 m	Anomal Au-Ag-Zn i kvarts- karbonat-kloritt skifer, skjærsone? anomal Au-Cu-Ag i kvartsganger i/nær kvartsdioritt anomal Au i kvartslinser i mafiske vulkanitter.	Detaljert berggrunns- kartlegging, jordprøvetaking, IP, Mag, VLF
2. Kable - Sordalshøgda N	1983- 1984	Nordvest for Sordalshøgda	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb.	IP 2.3 km, SP Mag.	1 hull 104 m	Anomal Au i bekkesed./ jordprøver, mafiske/felsiske vulkanitter, kvartsdioritt, negativ boring	Utvidelse av området, sees i sammenheng med Sordalshøgda S
3. Leirhogdalen	1983- 1984	1-2 km øst for Skogsfjorden	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb, As	IP 1.6 km, SP, VLF, CEM Mag.	2 hull 219 m	Anomal Au, As, Zn i jordprøver, po-rike grafittforende skifer med < 35 ppb Au og 0.10-0.25 % Zn, mafiske/felsiske vulkanitter	Detaljert berggrunns- kartlegging, IP, VLF
4. Leirhogdalen Øst	1983	4-5 km opp i Leirhogdalen, øst for Skogsfjorden	Blotningskart M 1: 2000 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		Opptil 1900 ppb Au i bekkesed. mafiske vulkanitter, oppfølging: negativt, opptil 1500 ppb Au i kvartsgang nord for grid	Området nord for griddet bør følges opp. se område 3
5. Tverrtjellet	1983	2.5 km opp i Leirhogdalen, øst for Skogsfjorden	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		Skjerp med massiv py, opptil 1.75 m mektig, oppfølging: negativt	Droppes
6. Skognestjellet	1983- 1984	Vestsida av Skogsfjord- vatnet	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	IP 1.2 km VLF, Mag		Opptil 190 ppb Au i bekkesed. og opptil 420 ppb Au i jordprøver, over skjærsone langs kontakten grønnsteinsbeltet/gneisene	Droppes

Tabell 2 forts.

Område	År	Beliggenhet	Geologi	Løsmassegeokjemi	Geofysikk	Kjerneboring	Resultater	Selskapets anbefaling
7. Russemoen	1983-1984	3 km SV for Kårvikbukta på vestsida av Skogsfjordvatnet	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb.	IP 1.5 km VLF, Mag		78-270 ppm Pb, 500-1800 ppm Zn og opptil 430 ppb Au i jordprøver. Pb-Zn sulfider i karbonatårer i forkastningsbreksje i kvartsdioritt	Kartlegging av forkastningssona
8. Langryggen	1983	2-3 km S for nordenden av Skogsfjordvatnet	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		83-500 ppb Au i bekkesed., mafiske vulkanitter, kvartslinser, oppfølging: negativt	Arsak til anomaliene ikke påvist, droppes
9. Nattnålstinden Nattnålsvatnet	1983	3 km V for nordenden av Skogsfjordvtn.	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		60-200 ppb Au i bekkesed. og opptil 200 ppb Au i jordprøver. amfibol-plagioklas gneis, kvartsitt og amfibolitt	Droppes
10. Holmevasshogda	1983-1984	2-3 km V for Dáfjorden	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	IP 1.8 km, SP, Mag		Opptil 840 ppb Au og 450 ppm Cu i jordprøver, boudinerte kvartsganger med Cu i mafiske vulk., < 500 ppb Au i disse	Droppes
11. Saltindbukta	1983	ved SØ-enden av Skogsfjordvatnet.	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		Opptil 140 ppb Au i bekkesed. nær kontakt grønnsteinsbeltet/gneis, oppfølging: negativt	Droppes
12. Hogda	1983-1984	mellom Dáfjorden og Hårskoltan	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF, CEM	1 hull 105 m	Sulfider i veiskjæring, opptil 120 ppb Au i bekkesed., påvist elektrisk leder. po-forende felsiske tuffer. negativt resultat	Undersøkelse av kontakten til felsisk intrusiv i sør
13. Blåfjell	1983-1985	mellom Blåfjell og Hårskoltan	Blotningskart M 1: 2500 Fastfjellsprøver	Jordprøver Au, Ag, Cu, Zn, Pb	Mag, VLF		Zn-As min. i mafiske/felsiske vulkanitter, langs bergarts-kontakter. oppfølging: negativt	Droppes
14. Soltindaksla	1984-85	1 km sør for Sordalshogda Sør	Fastfjellsprøver, 5 pr. Au, As, Ag, Zn, Pb		IP		Opptil 3700 ppb Au og 1.5-17.4 % As i fastfjellsprøver, negativt ved oppfølging i -85, kvartsganger i mafiske vulkanitter og kvartsdioritt	Droppes



Figur 6. Områder undersøkt av Follidal Verk A/S / Amoco Norway på Ringvassøy i perioden 1982-1985. Grensene for grønnsteinsbeltet på Ringvassøy og Rebbenesøy er avmerket.

Sørdalshøgda sør - Kable (Au, Cu)

Disse områdene beskrives her under ett da stikningsnettene er tilnærmet sammenhengende. De ligger henholdsvis sør og nordvest for platået på Sørdalshøgda hvor ASPRO/ Sulfidmalm hadde rettighetene (Figur 3), og gull i fast fjell hadde vært kjent lenge (Torgersen 1936). Årsaken til at områdene ble valgt var da også de kjente gullmineraliseringene.

Folldal Verk/Amoco startet de oppfølgende undersøkelsene i 1983. De omfattet jordprøvetaking, berggrunns-kartlegging og geofysiske bakkemålinger (VLF og Mag.). Positive resultater ble oppnådd sør for Sørdalshøgda hvor jordprøver inneholder opptil 2400 ppb Au og 560 ppm Cu, og en rekke gull-anomalier ble også påvist i Kable-området, opptil 440 ppb Au. Ingen VLF-anomalier ble registrert innenfor områdene, men store variasjoner ble påvist ved de magnetiske målingene.

Det mest lovende området etter undersøkelsene i 1983 var sør for Sørdalshøgda (Figur 4) hvor anomale soner med Cu, Zn, og Ag i tillegg til Au var påvist i jordprøver. De ble fulgt opp i 1984 med detaljert bakkegeofysikk, IP og VLF, berggrunnskartlegging og prøvetaking. Opploftende resultater medførte kjerneboring av 10 hull med total lengde på 756 m. Berggrunnen består av kvarts-karbonat klorittskifer, mafiske metavulkanitter (antatt tuffer og lavastrømmer) og klorittskifre. Strøket er orientert øst-vest til nordøst-sørvest med svakt til moderat fall mot nord ($15-50^\circ$). Magnetiske målinger indikerer strøkparallelle forkastningssoner uten at fallet til disse er kjent (Cuttle 1984).

Resultatet av kjerneboringen påviste en 1-2 meter mektig, Au-Zn-Ag mineralisert sone med strøklengde på 350 m som kan følges 60 m langs fallet. Den er også blottet (Figur 4). Analyser av flere prøver fra overflaten og borehull inneholder 1-5 ppm Au og 0.8 - 1.6 % Zn. Den mineraliserte sonen ligger i kvarts-karbonat klorittskifer og er antatt å representere en vulkanoklastisk horisont (Cuttle 1984). Almandin og dels magnetitt er karakteristiske mineraler i denne sonen. I tillegg ble det også funnet forhøyd gullinnhold i kvartsganger i amfibolittisk grønnstein, opptil 4 ppm Au, uten anrikning av andre metaller. Innenfor Kable-området ble det boret på en elektrisk leder som viste seg å bestå av disseminasjon av magnetkis i metavulkanitt. Metallinnholdet er imidlertid lavt, maksimalt 0.1 % Cu. Prøver av kvartsdioritt og kvartsganger tilknyttet denne gir også lave metallverdier.

Cuttle (1984) deler gullmineraliseringene omkring Sørdalshøgda i 3 typer:

1. Au-Ag-Zn anrikning i vulkanoklastisk horisont
 - sterkt oksidert kvarts-karbonat-klorittskifer
 - betydelig innhold av magnetitt, almandin og biotitt
 - synlig sinkblende er tilknyttet positive magnetiske anomalier
 - vertsbergarten er vanligvis sterkt forvitret
 - hengbergart er felsisk metavulkanitt
2. Au-Cu-Ag anrikning i kvartsganger i nær tilknytning til ganger av kvartsdioritt
 - vertsbergarten er ofte karbonatrik (*karbonatisert?*) kvarts-klorittskifer
 - gangene er opptil 0.5 m brede og orientert nord-sør til nordvest-sørøst
 - synlig gull langs forvittra sprekker, i tillegg kobberkis og tetrahedritt
 - tilsvarer trolig den "kjente" gullmineraliseringen på Sørdalshøgda

3. Au anrikning i dels boudinerte kvartsganger

- vertsbergarten er vanligvis mafisk metavulkanitt
- hvit, grovkornet hydrotermal kvarts
- gullverdier opptil 10 ppm uten andre tilknyttede metaller
- gangene er orientert nord-sør til nordvest-sørøst

Leirbogdalen (Au, As, Zn)

Et område på nordsida av Leirbogdalen, 1-2 km øst for Skogsfjorden, ga bekkesedimentprøver med 4-200 ppb Au. Området ligger hovedsakelig innenfor Skogsfjordgruppen (Zwaan 1989). Berggrunnen er dominert av mafiske metavulkanitter med smale soner av felsiske tuffer som gjerne er grafittførende og sulfidrike (Cuttle 1984). Et område med forhøyde verdier i jordprøver for Au (opptil 310 ppb) og As (> 1000 ppm) sammenfalt med VLF- og positive magnetiske anomalier og ble undersøkt med to borehull. En 10 m mektig sone med magnetkis-rikt, mørkt metasediment ga lave gullverdier (< 35 ppb), men var noe anriket på sink (0.10-0.25 % Zn). Disseminert magnetkis i amfibolitt er antatt å være årsaken til en IP-anomali i det samme området. Videre undersøkelser ble anbefalt 2-3 km øst for stikningsnettet hvor forhøyde gullverdier er registrert både i en bekkesedimentprøve (1900 ppb Au) og i en prøve av en kvartsgang (1500 ppb Au) (Cuttle 1984). Dette området ligger rett nord for Leirbogdalen øst som ble fulgt opp i 1983 med negativt resultat (Cuttle 1983).

Russemoen/Kårvikdalen (Pb, Zn, Au)

Området ligger i de eldre gneisbergartene (Zwaan 1989), og berggrunnen domineres i følge Cuttle (1984) av anortosittiske bergarter. Forhøyde verdier både for Au, Pb og Zn ble påvist i jordprøver (Tabell 4). Pb-Zn mineralisering og mindre mengder kobberkis ble påvist karbonatårer i en antatt forkastningsbreksje langs en bekk sør for stikningsnettet. Årene er orientert nordøst-sørvest tilnærmet parallelt forkastningsbreksjen. Matriks i breksjen er sammensatt av karbonat og 'chert' og fragmentene består av grønnstein, klorittskifer og kvartsdioritt. Blyglans og sinkblende i karbonatårer er også påvist over lengde av 50 m lengre opp i bekkedalen i nær tilknytning til forkastningsbreksjer, kloritt skifer og karbonat rike lag (Cuttle 1984). *Stedsangivelsen er noe omtrentlig, men bekken kommer fra Søren-Gabrielsavatnet (425000/7757100). Innholdet av gull er ikke angitt.*

Holmevasshøgda (Cu, Au)

Anomale bekkesedimentverdier for Au, Cu, Pb og Zn medførte detaljert oppfølging i 1983 (Cuttle 1983). Nord for området ligger Klondike-sonen til ASPRO/Sulfidmalm (Kap 3.1). Berggrunnen er dominert av mafiske metavulkanitter med smale linser av keratofyr som er rustfargete og dels grafittførende. Små, linseformete kvartsganger er ofte kobberførende. De er vanligvis 10 til 50 cm mektige, men kan være opptil 2 m mektig. Lengden varierer sterkt. De er antatt å være dannet som et resultat av foldning (Cuttle 1984) uten at det er beskrevet om boudineringen skyldes foldningen eller at gangene er avsatt under foldingen. Flere gull-kobber anomale områder ble påvist i jordprøver, opptil 2300 ppb Au er påvist i den nordlige delen av området. Bergartsprøver fra et område med sammenfallende Au-Cu anomalier og kvartsganger gir imidlertid lave verdier med maksimalt 410 ppb Au og 0.34 % Cu. Årsaken til den høyeste Au-verdien i nord er ikke funnet.

Vurdering av undersøkelsene og resultatene

Undersøkelsene har vært svært systematiske og prospekteringsrettet - regional bekkesedimentgeokjemi, med oppfølgende jordprovetaking, berggrunnskartlegging og bakkegeofysikk i stikningsnett. Berggrunnen er vist med blotningskart innenfor stikningsnettene. Resultatene er godt dokumentert selv om det har vært ønskelig med analyseresultater i tabellform og dokumentasjon av analysemetode. Analyseverdier er i hovedsak plottet på kartene og dette gjør det noe tungtleselig. Det har også vært nyttig å ha analyseverdier for flere elementer. Strukturell informasjon er mangelfull.

Av resultatene er det interessant å merke seg at økonomisk interessante geohalter av gull også er påvist i soner uten kvartsganger. Dette er med på å øke gullpotensialet. Hvorvidt denne sonen sør for Sordalshøgda representerer en ekshalativ avsetning eller omvandling langs en skjærsone gir imidlertid ikke beskrivelsene noe svar på. Det er fortsatt en del gullanomalier i løsmasseprøver som det ikke er gitt noen forklaring til. Dette gjelder i hovedsak i de øvre deler av Leirbogdalen og lengst nord på Holmevasshøgda. Det er uklart ut i fra beskrivelsene hva bly-sink mineraliseringene i øvre del av Kårvikdalen, Russemoen, representerer.

4 NGUs UNDERSØKELSER I 1997

4.1 Utførte arbeider

En kort befaring med prøvetaking av gull- og sulfidmineraliseringer på Ringvassøy ble utført i august 1997. Hovedvekt ble lagt på de mest lovende områdene til ASPRO/Sulfidmalm fra deres undersøkelser i perioden 1982-84, Sordalshøgda, Hårskoltan og Klondike samt å få et innblikk i geologien innenfor grønnsteinsbeltet. I tillegg ble enkelte sulfidforekomster i Nonsdagsdalen befart, hvor resultatene fra NGU's malmregistrering (Appendiks 1; Tabell 2) viste høye gullverdier. Fastfjellprovene som ble innsamlet i 1997 er dels analysert ved NGU på XRF og total svovel (LECO) og ved ACME Laboratories, Vancouver, Canada hvor det syreløselige innholdet av 30 elementer ble bestemt ved bruk av ICP og Au, Pt og Pd ved bruk av Fire Assay/ICP/grafittoven (30g prøve). Prøvebeskrivelse og analyseverdier er gitt i Tabell 3a - 3c.

4.2 Sordalshøgda - Au

4.2.1 Opptreden

De rikeste gullmineraliseringene på Sordalshøgda er knyttet til hydrotermale kvartsganger hvor kvartsen har en sukkerlignende tekstur. Det vil si at kvartsen er finkornet og forvitret lett, og den faller fra hverandre som sukker. Sukkerkvartsgangene har størst tetthet omkring det nordlige toppunktet (410 m toppen) på Sordalshøgda (Figur 4). Herfra og 500 m i retning sydvest, d.v.s. mot trigpunktet (TP 432 m) avtar gangene gradvis i antall, størrelse og tetthet. Utenom dette området på selve topplataet som måler ca. $250 \times 500 = 125\,000 \text{ m}^2 (= 0,125 \text{ km}^2)$ er gangtettheten liten eller helt ubetydelig. Sukkerkvartsgangene er romlig nært tilknyttet en kvartsporfyrisk, middelskornet felsisk intrusivbergart som vi gir feltbetegnelsen kvartsdioritt. Lokalt kan også sees en gradvis overgang fra kvartsdioritt til sukkerkvarts. Sukkerkvartsganger ble også observert i grønnstein i vestskråningen av plataet ned mot kote 300 m hvor de nederste blotningene er observert, og i kvartsdioritt i nordskråningen ned mot bekken lengst nord i Figur 4, men tettheten av ganger er helt ubetydelig.

4.2.2 Strukturelle forhold

Frekvensen av sukkerkvarts-ganger er langt høyere i kvartsdioritten enn i de omgivende grønnsteinene. Den relativt spro kvartsdioritten kan derfor ha virket som en strukturelt betinget kanal for de hydrotermale løsningene. I tillegg opptrer det rent lokale variasjoner i bergartenes deformasjon oppe på Sordalshøgda-plataet. Syd for trigpunktet (TP 432 m) er kvartsdioritten relativt massiv. På den 500 m lange strekningen mellom trigpunktet og den nordlige toppen (410 m haugen) forandrer bergarten gradvis karakter fra massiv/svakt foliørt til å bli distinkt foliørt eller stedvis til og med noe forskifret. Den økende frekvensen av sukkerkvartsganger synes å falle sammen med den økende deformasjonen i vertsbergarten. Sukkerkvartsgangene er tilnærmet parallelle foliasjonen i kvartsdioritten og kan være svakt

folierte, men foldete sukkerkvartsganger er ikke observert. Nord for 410 m haugen synes foliasjonen/forskifringen i kvartsdioritten å være jevn. I motsetning til dette står grønnsteinen som synes å vise jevnt avtagende deformasjon (skiffrighet) fra trigpunktet og nordover mot den nordlige toppen. På 420 m høyden ca. 150 - 200 m SV for trigpunktet er f. eks. grønnsteinen sterkt forskifret og oppfliset og fører små linser og årer av kvarts og karbonat. Det synes altså å være et merkbart skifte i bergartenes kompetanse mot deformasjon (oppsprekning) omkring trigpunktet. Dette førsteinntrykket vil rimeligvis bli justert og korrigert noe ved mer detaljerte observasjoner.

4.2.3 Skjerpet i den nordlige toppen

De største synlige sporene etter skjerpearbeider etter gull på Sordalshøgda er gjort i sydskråningen av den nordlige kollen (437750/7760900, Figur 4 og 7). Her er drevet inn en liten dagskjæring i retning 352°. Den måler ca. 8 x 3 m, er ca. 2 m høy i innerkant og jevnt avtagende utover. Innenfor en avstand på ca. 20 m målt fra innerkant av skjerpet i retning mot vest til nordnordvest er det også satt av en tre- fire skudd, sannsynligvis for prøvetaking av litt større prøver (10 - 20 kg klassen, jfr. Fareth & Lindahl 1981). Kvartsgangen er 10-30 cm mektig (Figur 8) og ligger over en 2-3 m mektig, finkornet, karbonatomvandlet grønnstein som er noe oppsprukket og gjennomsluttet av mange ankerittårer (Figur 9). Kvartsporfyrisk kvartsdioritt ligger under grønnsteinen.

I selve skjæringen (in situ) samt i rasmaterialet i skjerpet observerte og prøvetok vi følgende (Appendiks 1; Tabell 3). (1-2 fra fast fjell og 3-5 fra rasmaterialet):

1. frisk sukkerkvarts uten mye sulfider (fast fjell). *Prove LPN97-01: 8.7 ppm Au. (Figur 8).*
2. bare 10 cm under prøve 1; mer rusten kvarts med mer sulfider (py, cp, po) (fast fjell).
Prove LPN97-02: 9.3 ppm Au. (Figur 8).
3. malakittbelagte mørke, oppflisete, skifrige småbiter (skifrig grønnstein). *Ikke analysert.*
4. sukkerkvarts med jevn, finkornet malakittimpregnasjon. *Prove LPN97-03: 58.7 ppm Au.*
5. malakittimpregnert uren (skitten) sukkerkvarts med litt synlig cp. *Prove LPN97-04: 17.8 ppm Au.*

På de andre små røskepunktene på haugen umiddelbart ovenfor skjerpet opptrer rikelig med rusten, py-rik sukkerkvarts. Håndstykkeprøvene herfra viste seg å være blant de aller rikeste som er analysert fra Ringvassøy. *Prove LPN97-05 og -06 med h.h.v. 64.2 ppm og 48.4 ppm Au* (Appendiks 1, Tabell 3).

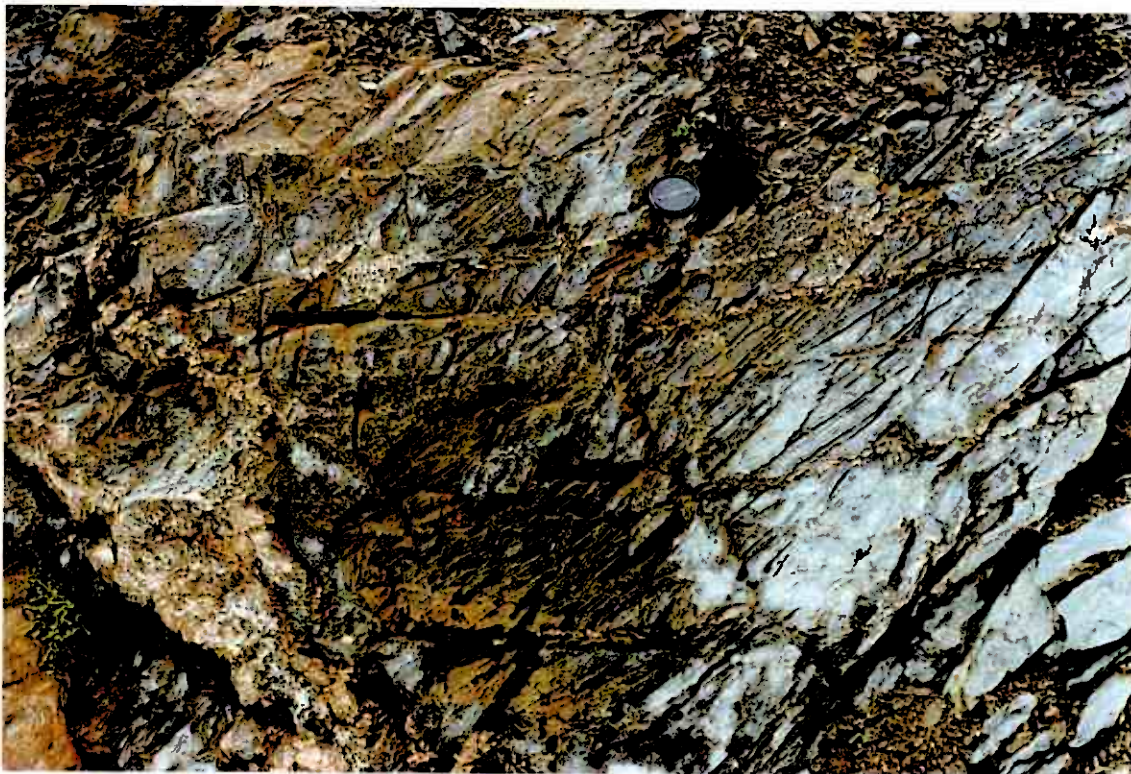
Ifølge Lieungh (pers. kom. august 1997) er dette de punktene hvor man lettest kan observere fritt gull i sukkerkvartsen på Sordalshøgda. Etter en del hamring fant vi til slutt et orlite, nær plateformet korn av fritt gull i kvartsen på det angitte sted (senere bekreftet i binokular-lupe på NGU). En amatørgeolog som var på stedet samtidig med oss konsentrerte seg om jordsmonnet på en plass der det tidligere var banket en del, og han fant ganske raskt et litt vridd, trådformet 2-3 mm langt og helt uomtvistelig gullkorn. I tillegg til de to nevnte sikre gullkornene har vi flere mer usikre kandidater. De er vanskelig å bestemme ikke bare på grunn av den svært fine kornstørrelsen, men like mye fordi svovelkisen her også til dels er svært finkornet. Tidligere rapporterte gullverdier herfra er også meget høye (Lieungh 1985: maks. 44 ppm). Dette gjelder også så store prøver som 10-20 kg : maks. 12.9 ppm Au (Fareth & Lindahl 1981).



Figur 7. Hovedskjerpet på Sordalshogda (UTM 437750/7760900) sett mot nord. Provene LPN97-01/-04 er fra selve skjerpet mens LPN97-05/-06 er prøvetatt vest for toppen av kollen nord for skjerpet.



Figur 8. Sukkerkvartsgang i grønnstein i hovedskjerpet i Figur 7. Prove LPN97-01 er tatt i den friske (hvite) sukkerkvartsen til venstre for hammeren, og prove LPN97-02 er tatt umiddelbart under den friske sukkerkvartsen.



Figur 9. Karbonatomvandlet grønnstein fra den østlige del av hovedskjerpet på Sordalshøgda.

4.2.4 Andre gullmineraliseringer

Sterkt forhøyde gullverdier ble også påvist i en sukkerkvartsgang som opptrer langs kontakten mellom grønnstein og kvartsdioritt 200 m sørsørøst for det største skjerpet (Figur 4). Finkornet pyritt og aggregater av kobberkis opptrer i gangen i tillegg til et blågrått ubestemt malmmineral. Gangen er 10-20 cm mektig og subparallel foliasjonen som har retning 220° med fall 25° mot nordvest. En prøve fra denne (JSRI97002) inneholder 4.3 ppm Au og er også anrikt på Sb (1146 ppm) og Cu (3735 ppm).

Sør for plataået ble en 50 m lang rustsone observert (437520 7760030). Bergarten er oppsprukket, svært rustforvitret med kraftig disseminasjon av jernsulfider i en kvarts-amfibol/kloritt bergart. Det var vanskelig i felt å avgjøre opprinnelsen til denne bergarten. En analyse (JSRI97011) av rustsonen gir 6 ppm Au, 1.5 % As og 0.2 % Zn. Den representerer sannsynligvis den samme sonen som Folldal Verk/Amoco kjerneboret i 1984 (Sordalshøgda sør, Kap. 3.4 og Figur 4). Berggrunnen omkring er dominert av massiv og dels skifrig grønnstein. Kun i den massive grønnsteinen finnes tilsynelatende umineraliserte kvartsganger med grovkornet, melkehvit kvarts.

4.2.5 Litt om parageneser og metallselskap

Analysene (Appendiks 1, Tabell 3) viser at både Cu, Ag, Sb, As og Zn er anrikt sammen med Au på Sordalshøgda. I avsnitt 3.3.2 er vist at W og Hg også inngår i metallselskapet. Metallselskapet i **sukkerkvartsen** er **Au-Ag-Cu-Fe $\pm$ Hg $\pm$ Sb $\pm$ Bi**. Metallselskapet i **rustsone** sør for plataået er **Au-As-Zn $\pm$ Ag**.

Det er foreløpig uklart om **W** inngår i metallselskapet. Lieungh (1985) har beskrevet morenevaskeprover rike på scheelitt fra Sordalshøgda, opptil 400-500 scheelittkorn i en prøve (Kap. 3.2.2). Det ble imidlertid ikke påvist noen betydelig anrikning av **W** i vårt prøvemateriale. Årsaken til dette kan være analysemetodens (ICP) svakhet ved **W** detektering eller at **W** ikke opptrer sammen med gull på Sordalshøgda selv. Den svake **W**-anrikningen i en prøve fra rustsonen (JSRI97011, 6 ppm **W**) kan trolig ikke forklare scheelittanomaliene. En XRF-analyse av vertsbergarten tatt nær trigpunktet på Sordalshøgda (kvartsdioritt med 68,67 % SiO_2) viste bl.a. 36 ppm **Sb** og 34 ppm **W**. Selv om denne analyseverdien for **W** er noe usikker da den er nær deteksjonsgrensen med denne analysemetoden (30 ppm **W**), er dette foreløpig den høyeste verdien som er påvist i fast fjell i området.

Tidligere er **Sb** først og fremst kjent fra to små skjerp i nordøstskråningen av Hårskoltan (Grunnfjord (Bjørnlia) **Sb**, Kap. 4.4), mens rike **Zn** og **As** mineraliseringer finnes sørøst for toppen av Hårskoltan (Hårskoltan **Zn** og **As**, Kap. 4.5).

4.3 Hårskoltan - Au

Kartblad. Reinøya, UTM 442100 / 7764750 (senterkoordinat.)

Med Hårskoltan - Au forstås her et ca. 500 - 700 m langt SV - NO løpende langstrakt område rett på nordsiden av toppen av Hårskoltan med trigpunkt 492 m (Figur 5). Betegnelsen Hårskoltan er også brukt i Malmdatabasen, NGU-Bergarkivet samt andre steder for py-si-apy skjerpene i sørøstskråningen av fjellet (Kap. 4.5). Det undersøkte området kan tilsvare Brennfjell gullforekomst som er anmerket på eldre kart over malmforekomster.

Berggrunnen sørvest for Hårskoltan er sterkt til fullstendig overdekket av et tynt, men sammenhengende morenelag. Vi fulgte imidlertid bekkeleiet fra ca. UTM 440750/7763200 oppover mot NO. Under 400 m koten står vesentlig sandstein og fyllitt, ved ca. 425 m høyde går vi inn i grønnstein/diabas. Selve toppen av Hårskoltan og nordskråningen er relativt godt blottet.

En opptil 200 m mektig gangformet intrusjon av kvartsdioritt med retning sørvest-nordøst ligger nordvest og nord for toppen og kan følges over en lengde på 1,5-2 km (Figur 10). Ca. 600 m nordvest for toppen intruderer den av en relativt grovkornet gang av mørk diabas/gabbro med liten vinkel (se også, Minsås 1981). Denne gangen deler kvartsdioritten og forkaster trolig denne. Kvartsdioritten er kraftig foliert med foliasjon 240° - 250° / 70° - 80° . Langs foliasjonen opptrer ganger og årer av sukkerkvarts helt tilsvarende som på Sordalshøgda. Både kvartsdioritten og kvartsgangene kuttet av smale (30-40 cm brede) finkornete, sterkt magnetiske diabasganger i området hvor vi tok prøver (Figur 5).

Sukkerkvartsgangene som ble observert er begrenset til den relativt sett sprø kvartsdioritten (Figur 11), mens den mer massive gabbroen er fri for kvartsganger. Et område på ca. 50×500 (?) m = 25 000 m² har den største tetthet av ganger, opptil 4 ganger med bredde 0,5-1,0 m over 20 m's bredde. Dette tilsvarer gangtettheten på den nordligste delen av Sordalshøgda-plataet. Det sammenlignbare arealet på Sordalshøgda er imidlertid mye mindre (10 - 20 % ?) i utstrekning. Gullanrikning ble ikke påvist i kvartsganger inne i kvartsdioritten på Hårskoltan.



Figur 10. Hårskoltan området sett mot nordøst. Kvartsdioritt med kvartsganger i sørøst og yngre diabas på toppen av ryggen i nordvest. LPN som målestokk.



Figur 11. Sukkerkvartsgang i kvartsdioritt fra Hårskoltan, sett mot nordøst.

ingen av prøvene (Appendiks1: Tabell 3, LPN97-09/-13) inneholder imidlertid mer enn 55 ppb Au og inneholdet av andre metaller er lavt. Den gullførende kvartsgangen som ble påvist av ASPRO/Sulfidmalm (Figur 5) ble ikke påvist.

En del av sukkerkvartsgangene er tilsynelatende helt fri for andre mineraler enn kvarts, mens andre ganger eller andre deler av stedvis rene ganger viser svake impregnasjoner av pyritt og/eller sericitt og andre silikater(?) på tynne stikk. Pyrittkubene sitter enten som perler på en snor på stikk i kvartsen eller litt mer ujevnt fordelt i denne.

Et annet karakteristisk trekk ved sukkerkvartsen er at den stedvis er ledsaget av svart turmalin i aggregatform. Turmalinen er hovedsakelig svært finkornet. Den opptrer mest rikelig i tynne (opptil få cm mektige) kvartsårer/linser som har forgreninger som kutter foliasjonen i kvartsdioritten med $\pm 60^\circ$ (retningen $112/80^\circ$ kan stå som representativ for disse årene/linsene) (Figur 12). Årene/linsene er gjerne sonerte og turmalinen opptrer da midt inne i disse med kvarts på sidene. Lokalt sees nesten rent turmalin-aggregat uten ledsagende kvarts på stikk i kvartsdioritten. Vertsbergarten viser som regel en 2 - 4 cm bred, bleket omvandlingssone på hver side både av de rene turmalin-aggregatene og av kvarts-turmalin årene (Figur 12).

Selv om vi (særlig LPN) anstrengte oss med omfattende bruk av hammeren på sukkerkvartsen og tilsvarende nitid bruk av lupe klarte vi dessverre ikke å observere fritt gull de timene vi var på det antatt beste stedet, d.v.s. hvor gangene opptrer mest rikelig.



Figur 12. Turmalin-kvarts åre som skjærer foliasjonen i kvartsdioritt på Hårskoltan. Merk omvandlingssonen rundt åra og at åra er foliert.

4.4 Grunnfjord (=Bjørnlia) antimonforekomst

Kartblad Reinøya, UTM 443250/7764900

I NØ-skråningen av Hårskoltan, ned mot Grunnfjorden på kote ca. 360 m ligger Grunnfjord Sb-forekomst (Figur 5). To små skjerp (røskegrofter) med ca. 50 m innbyrdes avstand er anlagt på tvers av et lite bekkesig. Berggrunnen i og ved bekkeleiet er skifer/fyllitt. Antimon opptrer i form av mineralet berthieritt $FeSb_2S_4$ (Carstens 1937, Lindahl 1981) sammen med underordnet arsenkis i små linser/ganger av sukkerkvars og brun karbonat (sannsynligvis ankeritt). Foruten i/helt nær selve bekkeleiet er området omkring skjerpene helt overdekket.

Ifølge analysene til Lindahl (1981), Lieungh (1985, Bilag 8 og 11B), mikroskopidata fra Færden (1968a) samt analysene fra 1997 (Appendiks I; Tabell 3) er metallselskapet på de forskjellige prøvepunktene:

Sb-(As) uten Au-anrikning, d.v.s. 24 og 35 ppb Au i to av prøvene med h.h.v. 2,3 og 9,8 % Sb og 865 og 217 ppm As. Bi ledsager ikke Sb i forekomsten.

As-(Sb)-(Au) med en svak gullanrikning (120 og 370 ppb) i to av prøvene, hvorav den gullrikeste av de to holdt 10,5 % As.

Fe-Sb-(As) i prøver hvor Færden (1968a) tillegg til observasjonene av berthieritt og arsenkis angir at hovedmineralene er svovelkis og magnetkis.

Opptreden av antimon er interessant i gullsammenheng da Sb i mange forekomster er et ledsagelement til Au. Om antimon ikke direkte er anrikt sammen med gull noe sted i Hårskoltanområdet kan metallet opptre som et av flere metaller i en større hydrotermal metallsonering omkring en intrusivkropp (her en stor kvarts- og feltspatporfyrisk tonalittkropp) hvor foruten gull og arsen også andre metaller inngår i systemet.

På vei sydover fra Sb-skjerpene mot Hårskoltan Zn - As skjerp observerte vi en løsblokk med mineralselskapet **kvarts-turmalin-spekularitt** (plateformet hematitt)- samt negative krystallformer trolig etter utlutet **karbonat** (ankeritt?). Opptreden av turmalin i hydrotermal-systemet er kjent in situ fra Sordalshøgda og Hårskoltan, og kan være en positiv indikasjon i gullsammenheng.

4.5 Hårskoltan Zn og As forekomster

Kartblad Reinøya, UTM 442680/7763820

I sørøstskråningen av Hårskoltan, ca. 1.5 km sør for Sb-skjerpene, ligger to små skjerp i et tilnærmet nord - sør løpende kisdreg. Den mineraliserte sonen i det nordlige skjerpene er over 0.5 m mektig og fører tynnbåndet **pyritt - arsenkis impregnasjon** i sukkeraktig, felsisk bergart, mulig omvandlet keratofyr. Drusekvars sammen med kloritt og litt finkornet turmalin(?) finnes også. I det sørlige skjerpene opptre båndet, relativt rik **sinkblendemineralisering** i en finkornet, gulhvitt karbonatbergart. Sinkblendene er også mobilisert inn på uregelmessige kvartsårer.

Med utgangspunkt i Lindahl (1981), Lieungh (1985, Bilag 8 og 11B), mikroskopidata fra Færden (1968b) samt analysene fra 1997 (Appendiks1; Tabell 3) blir metallselskapet her:

Arsenkisskjerpet i nord:

Fe-As-(Cu)-(Au) hvor analysen av *prove LPN97-15* (Tabell 3a og 3c) viser 15 % Fe, 0.77 % As, 0.11 % Cu og 130 ppb Au.

Sinkskjerpet i syd:

Zn-Ag-Hg-(Sb) i relativt rik, båndet sinkblende-mineralisering med 18 ppm Ag, 5ppm Hg, 545 ppm Sb, men bare 110 ppb Au.

4.6 Holmvasshøgda (Klondike) - Au-anomali

Kartblad. Reinoya, UTM 435500 / 7765000 (senterkoord.)

Klondike er ASPROs navn på en markert, rettlinjet VSV - ØNØ løpende topografisk forsenkning langs Littlelva mot sørsida av toppen til Holmvasshøgda. Dette lineamentet er antatt å representere en sprekke- eller forkastningssone. Bekkesedimentprøver og vaske-konsentrater i nærheten og langs lineamentet ga meget høye gull-gehalter (maks. over 70 korn i konsentrat), derav det forhåpningsfulle navnet på sonen. Boringer gjennom sonen ga imidlertid ikke like forhåpningsfulle resultater (Tabell 1).

Selve sprekkesonen er i det aktuelle området nord for Rundvatnet helt overdekket (Figur 13). Nær sprekkesonen finnes in situ årer og linser av hydrotermal kvarts flere steder både i grønnstein og i svært finkornete felsiske bergarter. Årene er orientert fra tilnærmet normalt til parallelt selve sonen. Disse består av tett, glassaktig til melkehvit kvarts og ikke den karakteristiske lett-vitrende sukkerkvartsen. Relativt store løsblokker av sukkerkvarts ligger på nordsiden av Rundvatnet, men i disse blokkene ble det ikke funnet verken sulfider, turmalin eller andre interessante indikatoreminerale. ICP-analysene fra 1997 (Appendiks1; Tabell 3) viser kun spor av interessante elementer:

Prove JSRI97007 med 132 ppm As (pyritt-disseminasjon/stikk i kvartskeratofyr) og

Prove LPN97-16 med 178 ppm Sb (melkekvarst med litt rust og sericitt(?) på stikk)
Gullverdiene (5 -12 ppb) er de laveste for alle våre prøver fra Ringvassøy.

4.7 Skogneset og Nonsdagsdalen - sulfidforekomster

Dette er forekomster beliggende nær sørkanten av grønnsteinsbeltet eller inne i gneissterrenget på sydsiden av grønnsteinene hvor gullanrikninger tidligere er påvist (Appendiks1; Tabell 2). Kjemisk er disse forekomstene karakterisert ved forhøyd nikkel- og koboltinnhold og lave arsenverdier sammenlignet med andre undersøkte malmforekomster innenfor grønnsteinsbeltet.

I de relativt store skjerpene på Skogneset, på nordsiden av Kårvikbukta, består malm-mineraliseringen av lag (opptil 0.5 m) og aggregater av magnetkis og kobberkis i kvarts-feltspat gneis med varierende amfibolinnhold i nær tilknytning til grovkornede kvartsganger.



Figur 13. Søkket med Klondike-lineamentet ved Holmevasshogda , sett mot øst med LPN som målestokk sentralt i bildet.



Figur 14. Det nedre (østre) skjerpet i Nonsdagsdalen, sett mot nordvest. Den mineraliserte sonen er steiltstående i stollåpningen og fortsetter vestover med slakt fall i nedre kant av blotningen hvor prøve TR0176.05 er innsamlet.

Kvartsen er glassklar til melkehvit og fører også sulfidaggregater. En positiv korrelasjon mellom kobber og gull er tidligere registrert i disse skjerpene med gullverdier opptil 346 ppb (Tabell 2). I 1997 ble en sulfidmineralisert kvartsgang analysert (JSRI97013) og viser kun 109 ppb Au (Appendiks1; Tabell 3).

Flere skjerp er registrert oppover langs Nonsdagsdalen. I det nedre skjerp, Nonsdagsdalen (426800/7761850) finnes en nedrast stoll/synk og flere mindre arbeider like på nordsiden av en mindre elv (Figur 14). Berggrunnen domineres av kvarts-feltpat gneis og amfibolitt med foliasjon nordvest-sørøst og fall mot nordøst. Skjerpene ligger trolig i en skjærsone med steilt fall mot nordøst. Sulfidmineraliseringen, hovedsakelig kobberkis og magnetkis finnes i og langs grovkornede, melkehvite kvartsganger som ligger langs sterkere forskifrete soner med slake fall i gneisen (mulige S-skjærplan) mellom mer steiltstående, mylonittiske C-bånd. I prøver herfra er det også positiv korrelasjon mellom kobber- og gullinnholdet (opptil 3.3 ppm Au og 8.5 % Cu. Appendiks1; Tabell 2 og 3).

Sulfidmineraliseringene lengre opp i dalen, Nondagstind-skjerpene domineres også av magnetkis og kobberkis tilknyttet grovkornede kvartsganger i amfibol-rik gneis.

4.8 Gamnes - Cu-Zn forekomst

Gamnesforekomster ligger i og omkring Gamneselva på kote ca. 400 m. En stor del av de utførte arbeidene ligger i det som er dagens bekkeleie. Utenom bekkeskjæringen er terrenget for det meste dårlig blottet.

Dette er den eneste massive sulfidforekomsten innenfor grønnsteinsbeltet som har forholdsvis høyt innhold av kobber og dels sink. Malmsona er godt blotta langs bekken og er minst 1 m mektig. Under malmen ligger grønnstein og over denne forekommer svært finkornet, chert-liknende felsisk vulkanitt (JSRI97015, Appendiks1; Tabell 3). Her opptrer finkornet, massiv pyrittmalm og massiv magnetkis-kobberkis malm med kvartsoyne/-knoller. Den massive malmen er skeidet fra og lagt opp i en stor stabel (lik en stor stabel med favnved) klar for transport. På berghallen sees fattigere, fraskeidede kisvarianter (kobber-magnetkis) med overganger til hydrotermalkvarts. En blokk fra berghallen ble prøvetatt for å undersøke variasjoner i fordelingen av gull.

Blokken viser følgende sonering:

- 1) massiv py-rik py-po malm.
- 2) massiv cp-po malm.

Prove LPN97-22 (Tabell 3a og 3c) av malm-variant 1) og 2) sammenslått ga 59 ppb Au.

- 3) semi-massiv po - (cp) malm med knoller («egg») av kvarts. *Prove LPN97-21 ga 46 ppb Au.*

- 4) kvarts (rel. grovkornet og glassklar til melkehvit) med små isolerte flekker eller mer sammenhengende matriks av cp - po. *Prove LPN97-20 ga kun 14 ppb Au.*

Mellom variant 1) og 2) er det et litt vagt skille, mens skillet er helt skarpt mellom 2) og 3) og mellom 3) og 4).

4.9 Andre befarte sulfidforekomster

Flere mindre sulfidforekomster som også er beskrevet i Malmdatabasen (Appendiks1; Tabell 1) ble befart. De er dels massive sulfidforekomster, men felles for dem er at de hovedsakelig består av jernsulfider. Ingen gullanrikninger er påvist (Appendiks1; Tabell 2). De er tilknyttet lyse kvarts-feltspat bergarter, trolig felsiske metavulkanitter, og dels svartskifer som opptrer i grønnstein/amfibolitt.

Dålfjord

Noen skjerp i veikanten på vestsiden av Dålfjorden ble befart. Det var utført relativt store arbeider med en skråsynk og en kort stoll selv om kun svake sulfidmineraliseringer ble observert. Smale magnetkistriper opptrer i kvarts-feltspat gneis som ligger i en amfibolitt.

Norddalen

Overst i Norddalen finnes flere korte dagskjæringer i en rustsone like på vestsiden av veien. Den sørligste delen av sonen er også blottet i en veiskjæring. Smale, massive pyritt og magnetkis rike bånd opptrer i finkornet, kvartsrik keratofyr. Svartskifer ligger under malmsona.

Rødbergvatnet

En sulfidsone som tidligere har vært undersøkt med en 15 m lang stoll i vestkanten av Rødbergvatnet ble prøvetatt (Appendiks1; Tabell 3, TR0166.04/.05) da denne var dekket av snø under befaringen for Malmdatabasen. Semi-massiv pyritt-malm forekommer i en finkornet, kvartsrik grunnmasse. Sidesteinen består av lys grågrønn, kvarts-kloritt-serisitt rik skifer med årenettverk av magnetkis.

5 DISKUSJON

5.1 Vurdering av prospekteringsaktiviteten

Gullprospektering på Ringvassøy foregikk hovedsakelig i første halvdel av 80-tallet. Med noe forskjellige arbeidsmetoder ble mye ny informasjon/grunnlagsdata innsamlet fra en rekke områder på øya (kap. 3.2 og 3.3). Gullmineraliseringer av ulike typer ble påvist. I tillegg finnes påviste gull-anomale områder i bekkesediment, jordprøver og vaskekonsentrat uten at årsakene til anomaliene er tilfredsstillende forklart. Det kommer fram at undersøkelsene i enkelte områder (Folldal Verk: Sordalshøgda, Holmvasshøgda, Høgda og vest for Skogsfjordvatnet) ville ha vært utvidet hvis ikke det konkurrerende selskapet allerede hadde sikret seg rettighetene i naboområdet. Uten slike begrensninger vil det være av særlig interesse å vurdere nærmere hele Sordalshøgda under ett og Holmvasshøgda-Klondike området hvor selskapene hver for seg ikke har forklart årsaken til gullanomalier i vaskeprøver og jordprøver. Et annet område som bør følges opp er Leirbogdalen hvor Folldal Verk har registrert forhøyde gullverdier både i en bekkesedimentprøve og i en kvartsgang (Cuttle 1984).

En vurdering av undersøkelsesmetodene er dels gjort i omtalen av de enkelte selskaps arbeider og her er gitt en kort oppsummering og sammenligning. De har lagt vekt på ulike geokjemiske prøvetakingsteknikker og det er dermed vanskelig å vurdere resultatene i forhold til hverandre. Mens ASPRO/Sulfidmalm konsentrerte seg om gullvasking i bekker og av morene, benyttet Folldal Verk hovedsakelig jordprøvetaking etter at de begge innledet med bekkesediment-prøvetaking. Kvartærgeologiske undersøkelser som er til nytte ved tolkning av sekundære dispersjonsmonstre ble imidlertid ikke utført. Ved vurdering av resultatene er det også nødvendig med en bedre dokumentasjon av analysemetode. Resultatene som er framkommet etter Malmdatabaseregistreringen og fjorårets undersøkelser viser også nytteverdien av å analysere på flere elementer enn hva selskapene gjorde. Ved å studere områder med liknende metallselskaper kan ideer om malmdannelse og økonomisk potensiale utvikles. Eksempel på dette vil være å sammenlikne den såkalte rustsonen sør for Sordalshøgda som bl.a. er anriket på Zn og As med skjerpene nordøst og sørøst for Hårskoltan.

Folldal Verk benyttet geofysiske bakkemålinger med vekslende resultat, mens dette ble raskt oppgitt av ASPRO/Sulfidmalm. De geofysiske målingene var med på å bestemme borobjekter for Folldal Verk. Selv om gullmineraliseringene i seg selv ikke nødvendigvis gir geofysiske signaturer, gir geofysiske målinger ofte svært nyttige informasjon til bruk ved tolkning av berggrunnen omkring, spesielt i områder med dårlig blotningsgrad.

Berggrunnskartleggingen til selskapene er litologisk svært detaljert innenfor de enkelte delområder, men en regional sammenstilling og sammenligning mellom delområdene er ikke foretatt. Dette bør gjøres, men det kan være et problem at det er brukt ulike betegnelser for de samme bergartene. Struktureologiske observasjoner er mangelfulle, og bør vektlegges i eventuelle videre undersøkelser.

Nedenfor følger en vurdering av enkelte (mer løsrevne) punkter spesifikt for ASPRO/Sulfidmalms prospektering ispedd kommentarer av mer generell karakter:

1) Wolfram / gull i analyser og morenevaskekonsentrater

Som nevnt i kapittel 3.3.2 er det dårlig samsvar mellom det høye innhold av scheelitt i enkelte av bekkesedimentprøvene og morenevaskepannene fra Sordalshøgda og Hårskoltan og de svært lave W-gehaltene i fastfjellsprøver tatt i de samme områdene (jfr. Lieungh 1985, -Bilag 4, 6B, 7A og 11D). Det kan være grunn til å mistenke analysemetoden her da de fleste typiske «prospekterings-analysemetodene» bare har delvis oppslutning av materialet (d. v. s. gir innhold i lettløselige mineraler) og at scheelitt (W) er tungtløselig. Dette har vi klare indikasjoner på fra egne prøver tatt sist sommer. Prøve LPN97-08 fra Sordalshøgda kom ut med 34 ppm W ved XRF analysen som gir totalinnhold (Tabell 3b), men <2 ppm W (d. v. s. under deteksjonsgrensen) ved ICP analysen (Tabell 3c). Det samme var tilfelle også for antimon vedkommende i den samme prøven (hhv. 36 ppm Sb ved XRF- og 3 ppm Sb ved ICP-analysen).

Vi vet imidlertid at W er sporadisk tilstede i «malm-miljøet» på Ringvassøya. W er blant annet svakt anriket sammen med Au, As og Zn i skaret syd for Sordalshøgda (prøve JSRI97011, Tabell 3a og 3c). Videre er W anriket sammen med hhv. Cu, Co, Au og Zn (prøve TR0176.02) og sammen med Cu, Co og Ni (prøve TR0176.04) i Nonsdagsdalen (Tabell 2, side 2). Den sterkeste W-anrikningen dokumentert ved fastfjellsanalyser har vi fra Hårskoltan Zn skjerp hvor W er betydelig anriket i to prøver av Zn-rik mineralisering (prøve TR0257.03 og -04, Tabell 2, side 2).

Lieungh (1985, s.4) har imidlertid «ikke kunnet påvise scheelitt i fast fjell i andre mengder enn noen få spredte korn, trass i nøye søking nær de tydelige vaske-anomalierne». Selv om scheelitt er så tungt ($D=5,9-6,1$) at mineralet ved erosjon av vertsbergarten kan tenkes anriket selektivt i morene i forhold til utgangsgehalten i fastfjell, er det vanskelig å tenke seg at utgangsmaterialet (in-situ gehalten) gjennomgående er så lavt i W som analyseverdiene her viser. Gjennomsnittsverdien (=Clarke-verdien) for W i gjennomsnitts skorpebergart er 1 ppm ifølge Rose, Hawkes & Webb (1979, s.30).

Som vist ovenfor har enkelte av fastfjellsanalysene slått ut med anomale W-verdier. Dette sammen med de rike morenevaskeprøvene og bekkesedimentprøvene gjør det derfor ikke usannsynlig at W inngår som et av flere elementer i en sonering/ halo omkring/rundt de Au-rikste mineraliseringene både på Sordalshøgda og Hårskoltan. Det anbefales derfor å analysere et utvalg forskjellige bergarter på XRF-sporelementer (særlig fra de lokalitetene hvorfra man fikk flere hundre scheelittkorn i vaskekonsentratene) selv om deteksjonsgrensen for W er så høy som 30 ppm (eventuelt få analysert under særskilte betingelser med lavere deteksjonsgrense). Hvis mulig bør det også gjøres W-analyser av nye vaskekonsentrater fra de stedene hvor Lieungh rapporterer de aller høyeste scheelittutbytterne (maks. 400-500 korn i en panne) for å få bekreftet at det er scheelitt og ikke et annet fluorescerende mineral det er snakk om. Hydrozincitt, et sekundærmineral fra sinkblende, ligner f. eks. til forveksling på scheelitt ifølge Peter Ihlen (pers. kom. mars 1998), og vi vet dessuten at det er til dels mye sink tilstede i miljøet både på Sordalshøgda og på Hårskoltan (jfr. Tabell 2 og 3).

2) Hg / Au / Ag / As / Sb i fastfjellsanalyser

Det vises til de interessante korrelasjonene i kapittel 3.3.2. Det bør derfor definitivt lages noen slip av tilgjengelig prøvemateriale for å forfølge dette svært interessante mineralogiske aspektet i mikroskop og på mikrosonde.

Analysene er også interessante i geokjemisk sammenheng, og de bør derfor settes opp i et regneark og plottes i X/Y plott med tilhørende korrelasjonskoeffisienter for å få sammenhengen mellom elementene tallfestet. Her bør alle tilgjengelige data sees samlet; både data fra ASPRO/Sulfidmalm, Folldal Verk/Amoco, Malmdatabasen ved NGU (Tabell 1 og 2) samt undertegnede prøver fra august 1997 (Tabell 3). Tilgjengelig materiale, d. v. s. prøver fra Malmdatabasen samt undertegnede prøver fra 1997 bør dessuten analyseres på Hg.

3) Au / Geofysikk

Generelt er det kjent at geofysiske metoder har vært til hjelp ved funn og/eller avgrensning av gullforekomster av alle typer og i mange geologiske miljøer, jfr. bl.a. Paterson & Hallof (1991). Ifølge disse to har de mest suksessfulle metodene vært IP, VLF/EM, magnetiske målinger og motstands-målinger når det gjelder gullforekomster i klassen «veins, stockworks and lodes» i arkeiske grønnsteinsbelter. Forfatterne gir flere eksempler på vellykkede case histories ved bruk av geofysikk:

Det man kanskje kunne ha vunnet ved å benytte geofysikk på Ringvassøy er et bedre bilde av bergartsfordeling og bergartsgrenser (avgrensning av felsiske intrusiver, diabasganger(?) og mulig også sukkerkvarter-stockwerk?), foldestrukturer, skjærsoner/omvandlingssoner, m.m., særlig der hvor blotningsgraden avtar. Mange små gullforekomster er nettopp funnet ved en kombinasjon av magnetiske og VLF/EM bakkemålinger, eventuelt supplert av geokjemi (særlig jordprøver), kvartærgeologisk og berggrunnsgeologisk kartlegging. Det er nok å nevne det meget vellykkede interdisiplinære prospekteringsprosjektet ved Ilomantsi i finsk Karelen sammenstilt i Geological Survey of Finland Special Paper 17 fra 1993.

I et slikt perspektiv hvor det er om å gjøre å prøve og se så mye som mulig av sammenhenger mellom bergarter og strukturer og disses geofysiske signaturer er det naturlig å se på hele grønnsteinsbeltet under ett, også Rebbenesøy (jfr. Zwaan 1995). Det er da naturlig å vurdere helikoptergeofysikk som i dag har meget velutstyrte målepakker med stor «målefølsomhet» (magnetometri, VLF, EM, tilsynelatende motstand samt radioaktivitet (U, Th, K og totalstråling)). Videre bør det gjøres noen detaljerte gravimetri og petrofysikk profiler med retning N-S tvers over øya.

5) Kvantitativ sammenligning: morenevaskekonsentrater / moreneprøver (jordprøver)

Det må være meget vanskelig å sammenligne kvantitativt analyseresultater av ikke oppkonsentrerte jordprøver med antall gullkorn / scheelittkorn i vaskekonsentrater fra samme utgangsmateriale. Vaskemetoden, hvor man betrakter antallet mineralkorn i sluttkonsentratet, har utvilsomt stor verdi for å vise om gull og/eller wolfram er tilstede i et område eller ikke. Metoden har syntes effektiv for å få fram anomale områder som Sordalshøgda, Hårskoltan, m.fl., samt å skille disse fra områder uten gullanrikninger som f.eks. Godsteinaksla-Tverrfjell. Den betinger naturlig nok et relativt stort antall vaskeprøver for å få fram anomaliene. Også i områder som Sordalshøgda har vært et flertall av panner uten et eneste gullkorn (jfr. Lieungh 1985, Bilag 7A og 7B).

Det er et spørsmål om uniform prøvetaking av ett eller flere mest mulig uniforme prøvemedier, og eventuelt deretter uniform laboratorie-oppkonsentrering før analyse av et helt spekter av elementer som Ag, As, Sb, Bi, Te, Hg, Cu, Zn, Pb, S, Se m.fl. i tillegg til Au og W vesentlig ville kunne supplere resultatene fra den vel noe mindre uniforme pannevaskingen og opptellingen av vaskeutbytte. Dette gjelder kanskje særlig i områder der man fikk vasket ut enten ingen eller bare ett eller noen ytterst få gullkorn. Spørsmålet er om det vil være mulig å få fram et rimelig godt kart over fordelingen av gull og øvrige analyserte elementer i forhold til merkostnadene (jfr. Tor Erik Finnes undersøkelser i Kvænangen).

Flere store (regionale) geokjemiske undersøkelser er i de senere årene gjort i NGU-regi og i enda større sammenhenger (f. eks. Nordkalott-prosjektet og det nylig avsluttede Kola økogeokjemi-prosjektet), og under disse prosjektene er det alltid analysert på flere medier som f. eks. jordprøver, humus, bekkersedimenter, flomsedimenter, tungmineral-konsentrater, bekkemose, bekkevann, o. s. v.

5.2 Vurdering av gullpotensialet

Flere typer gullmineraliseringer er påvist i fast fjell:

1. Au-Cu-Ag anrikning i kvartsganger i nær tilknytning til ganger av kvartsdioritt (Sørdalshøgda, Hårskoltan)
 - finkornet, lett vitrende kvarts - sukkerkvarts
 - vertsbergarten er karbonatrik kvarts-klorittskifer og kvartsdioritt
 - gangene er opptil 0.5 m brede (Sørdalshøgda)
 - synlig gull finnes langs forvittra sprekker, i tillegg kobberkis og tetrahedritt
 - orientert nord-sør til nordvest-sørøst, subparallelt foliasjonen i kvartsdioritten (Sørdalshøgda) og nordøst-sørvest uten at strukturelle relasjoner er kjent (Hårskoltan)
2. Au-Cu anrikning i boudinerte kvartsganger langs kontaktsonen mellom gneissene og grønnsteinsbeltet (Nonsdagsdalen)
 - melkehvite kvartsganger i antatte skjærinser i steiltstående skjærsone
 - gangene er 0.2-0.6 m mektige
 - positiv korrelasjon gull-kobber
 - anrikning av magnetkis og nikkel-kobolt
3. Au anrikning i dels boudinerte kvartsganger (Sørdalshøgda)
 - vertsbergarten er vanligvis mafisk metavulkanitt
 - hvit, grovkornet hydrotermal kvarts
 - gullverdier opptil 10 ppm uten andre tilknyttede elementer
 - gangene er orientert nord-sør til nordvest-sørøst
4. Au-Ag-Zn anrikning i antatt vulkanoklastisk horisont (Sørdalshøgda sør)
 - sterkt oksidert kvarts-karbonat klorittskifer
 - betydelig innhold av magnetitt, almandin og biotitt
 - synlig sinkblende er tilknyttet positive magnetiske anomalier

- vertsbergarten er vanligvis sterkt forvitret
- hengbergart er felsisk metavulkanitt

Denne inndeling er basert på tidligere undersøkelser (Kap. 3) og egne erfaringer etter en rask befaring i 1997 (Kap. 4). Den er kun basert på den ulike opptreden av gull og har ikke nødvendigvis noen genetisk betydning. En genetisk klassifisering er ikke mulig å gi i dag da avsetning av gull i forbindelse med de ulike typene ikke er kjent. Den følgende vurdering av potensialet blir dermed også noe spekulativ.

Den første typen, gull i sukkerkvartsganger tilknyttet kvartsdioritt ganger, ser ut til å ha svært begrenset potensiale på Sjørdalshøgda selv om høye gullverdier er registrert i enkelte prøver. Både tettheten av ganger og antallet gullførende ganger er lavt. Antallet sukkerkvartsganger er langt høyere i forbindelse med kvartsdioritten nord og nordøst for Hårskoltan, men gullanrikningen virker mer sporadisk. Gull i økonomisk interessante gehalter er der bare påvist i én sukkerkvartsgang som ikke er nærmere beskrevet og heller ikke befart av oss. Utbredelsen av kvartsdioritten innenfor grønnsteinsbeltet er ukjent da denne ved tidligere kartlegging dels er slått sammen med keratofyr (Zwaan 1989). Betydningen av kvartsdioritten i forbindelse med avsetning av gullet er ikke bestemt. Lieungh (1985) mener at intrusjonen er drivkraften og foreslår samtidig avsetning av gull og sukkerkvarts i forbindelse med utfelling av senmagmatiske løsninger langs sprekker og forkastninger. Kistrup (1989) antar at diabas har større betydning på for gullmineraliseringene på Sjørdalshøgda. Minst en generasjon av diabas gjennomskjærer gullførende kvartsgang på Hårskoltan (Figur 5), men vi vet ikke om gull og kvarts er avsatt samtidig i denne.

Gullmineraliseringene kan også være strukturelt kontrollert og avsatt fra metamorfe løsninger uten at dette er fastlagt. Kvartsdiorittens rolle i den sammenheng kan da være at den er et stivere legeme som i forhold til metavulkanittene blir mer sprøtt deformert. Det kan da være av betydning at gullmineraliseringene både på Sjørdalshøgda og Hårskoltan opptrer nær grensen mellom ensartet, amfibolittisk metavulkanitt i vest og nord og mer heterogen, lavere metamorf metavulkanitt i øst og sør (Fig. 1 og Zwaan 1989). Utfelling av gull fra metamorfe løsninger vil skje ved temperaturer som tilsvarer overgangen mellom grønskifer- og amfibolitt-facies metamorfose. Denne grensen mellom metavulkanittene kan imidlertid være tektonisk.

Gullmineraliseringene i Nonsdagsdalen, på vestsida av Skogstjørdvatnet er antatt å være strukturelt kontrollert (Kap. 4.2). De kan være tilknyttet en større tektonisk sone som følger grensen mellom gneissene i sør og grønnsteinsbeltet i nord. Hvis gullavsetningene er tilknyttet større tektoniske soner kan begge grensesonene mellom grønnsteinsbeltet og gneissene være av interesse.

Gull i grovkornede kvartsganger i metavulkanitt ser ut til å være en underordnet type som bare er registrert av Folldal Verk (Cuttle 1984). Selv om slike kvartsganger er beskrevet å opptre hyppig i enkelte områder har de som regel lavt innhold av gull (< 500 ppb Au, Lieungh 1985) og andre sulfider.

Den fjerde typen har trolig størst økonomisk potensiale. Den er interessant da den fører gull i subøkonomisk mengde uten synlige kvartsganger som den tidligere gullprospekteringen i hovedsak har vært fokusert mot. Det medfører at det også er en mineraliseringstype som er

mindre undersøkt. Det er vanskelig å gi noen vurdering av om det er en synsedimentær - ekshalativ - dannelse eller om den er strukturelt kontrollert. Anrikningen av almandin og magnetitt kan indikere en ekshalativ opprinnelse, men kan også skyldes metamorf omdanning av en tidligere omvandlingssone. Den påviste sonen ligger nær grensen mellom de to metavulkanittområdene som er beskrevet ovenfor. Også Klondike-området ligger ved denne kontakten, og også nær den overliggende Skogsfjordgruppen (Zwaan 1989).

Ved en vurdering av mulighetene for økonomisk interessante gullmineraliseringer er det også nødvendig å ta i betraktning de andre kjente malmmineraliseringene på Ringvassøy. De såkalte vasskisene (Kap. 3.1) antas å representere synvulkanske, massive sulfidforekomster. De er jernsulfidforekomster som er fattige på gull og andre metaller av økonomisk interesse. Men Lieungh (1985) bekrefter en tidligere beskrivelse av gull fra Tennvassbruna (Bugge & Smith 1934), da en prøve fra jernhatten over forekomsten inneholder 824 ppb Au. Dette representerer trolig en supergen anrikning av gull. Disse massive sulfidforekomstene er av samme alder som avsetningene av grønnsteinene og dermed trolig tidligproterozoiske. Gamnesforekomsten antas også være av samme type og alder selv om innholdet av basemetaller er noe større. En annen mulighet kan være at den er av kaledonsk alder og dermed sammenlignbare med Vaddasforekomstene, men dette er ikke undersøkt. Gullpotensialet i disse forekomstene antas imidlertid å være lite.

Sulfidforekomstene på vestsida av Skogsfjordvatnet er ikke synvulkanske VMS forekomster, og opptreden og høyere innhold av Ni og Co kan antyde en likvidmagmatisk opprinnelse. Mer trolig er at de representerer hydrotermale forekomster dannet i forbindelse med deformasjon langs kontaktsonen mellom grønnsteinsbeltet og gneisene. Denne deformasjonsfasen kan enten være samtidig med framskyvning av grønnsteinsbeltet i antatt tidligproterozoiske tid (Grogan & Zwaan 1997) eller senere i forbindelse med den kaledonske fjellkjededannelsen. Det kan være muligheter for økonomiske gullforekomster hvis store mengder hydrotermale løsninger har sirkulert gjennom den antatte skjærsone.

Opprinnelsen og sammensetningene til vertsbergartene til Sb-As og Zn-As mineraliseringene øst for Hårskoltan er ikke bestemt. De er tilhører en heterogen sekvens som tidligere er beskrevet som fyllitt og kvartsitt (Færden 1968a,b, Minsaas 1981), keratofyr (Fareth & Lindahl 1981, Zwaan 1989) og chert (Lieungh 1985). Vårt hovedinntrykk fra befaringen er at det er en sedimentær sekvens som gir visse assosiasjoner til sulfidmineraliseringer i tidligproterozoiske grønnsteinsbelter i Alta-Kvæningen vinduet og Kautokeino grønnsteinsbelte. Vik (1985) har beskrevet to hovedtyper sulfidmineraliseringer i den vestlige delen av Alta-Kvæningen vinduet: syngenetiske mineraliseringer i omvandlede, finkornete sedimenter, albittfels og epigenetiske gangforekomster avsatt under deformasjon i forbindelse med den kaledonske overskyvningen av dekkene. Begge er kobberdominerte, men har også lokalt betydelige anrikninger både av Au, As og Co uten at de kjente mineraliseringene er økonomisk drivverdige i dag. Sink er svært underordnet i disse forekomstene. Tilsvarende er det mulig at deler av mineraliseringene øst for Hårskoltan også er avsatt i tilknytning til bergartsdannelsen, men med senere kaledonsk mobilisering av sulfidene og eventuell tilførsel av metallforende løsninger. I den nordlige delen av Kautokeino grønnsteinsbelte har det i nyere tid vært drift på Bidjovagge Au-Cu gruve, hvor mineraliseringene er avsatt langs tidligproterozoiske skjærsoner i en bergartsserie som er lik den vestlige delen av Alta-Kvæningen vinduet.

5.3 Anbefaling av videre undersøkelser

Diskusjonen ovenfor reiser en rekke spørsmål med hensyn til dannelsen av de ulike gullmineraliseringene på Ringvassøy og deres økonomiske potensiale som bør besvares ved oppfølgende undersøkelser. I tillegg bør også områder med anomale Au-verdier i løsmasseprøver som selskapene ikke har påvist årsaken til, undersøkes.

Den generelle oversikt over berggrunnen på Ringvassøy er i dag mangelfull når det gjelder å få økt forståelse for dannelsen av gullmineraliseringene. Videre undersøkelser bør legge vekt på kartlegging både av tektoniske elementer og tektonostratigrafi, både lokalt og regionalt. Aldersdateringer av både bergarter, tektoniske elementer og om mulig mineraliseringer vil være nødvendig for bedre å tolke den geologiske utvikling. Med økt kunnskap omkring kjente gullmineraliseringer og god regional forståelse av berggrunnen kan favorable områder for videre oppfølging og prøvetaking pekes ut. Geofysiske helikoptermålinger vil også være til stor nytte ved den regional kartlegging og tolkning av strukturer, men er ikke aktuelt innenfor de økonomiske rammer til det igangværende prosjektet. Helikoptermålingene kan f. eks. brukes til å gjenkjenne svakt deformerte og sterkt skjærdeformerte/retrograderte ekvivalenter.

Det har også framkommet at gull ledsages av ulike andre metaller og mineraler i de forskjellige mineraliseringstypene, men mineralogiske undersøkelser er foretatt i mindre grad. Kunnskapen om hvordan gull opptrer er derfor mangelfull. Systematisk malmmikroskopering, mikrosondeundersøkelser og eventuelt væskeinne-slutningsstudier er et selvsagt hjelpemiddel til å forsøke å få vite mer om gulletts natur og opptreden i sukker-kvartsgangene. For bedre å kunne tolke resultatene av selskapenes løsmassegeokjemi vil det også være nødvendig med kvartærgeologisk kartlegging. Reanalysering av tidligere innsamlede løsmasseprøver kan være aktuelt hvis disse prøvene er tilgjengelige.

Den kunnskap om dannelsen av gull på Ringvassøy som vil fremkomme gjennom de foreslåtte undersøkelsene vil også kunne benyttes når gullpotensialet i andre områder i Troms skal vurderes. En rekke suprakrustalbelter med tilknyttede skjærsoner er kartlagt langs kysten av Troms (Zwaan 1995). Innenfor de kaledonske dekkene finnes prekambriske sekvenser med amfibolitter som også bør vurderes i denne sammenheng.

Generelle anbefalinger til arbeidsoppgaver som bør inngå i videre undersøkelser på Ringvassøy er satt opp punktvis:

- detaljert strukturgeologi omkring registrerte gullmineraliseringer, plassering av disse i regionale tektoniske elementer, bestemmelse av favorable strukturer/tektoniske elementer
- kartlegging av ulike forkastningssoner/skjærsoner
- stratigrafisk/tektonostratigrafisk/metamorf utredning - tolkning av dannelsesmiljø, betydning for forståelse av synsedimentær/strukturell/synmetamorf gulldannelse
- prøvetaking av skjærsoner, fordeling av gull og andre metaller
- mineralogiske undersøkelser, opptreden av gull, ledsagermetaller
- aldersdatering av bergarter: kvartsdioritt, diabas og vulkanitter?
- aldersdatering av skjærsoner, relativt og absolutt, prekambriske/kaledonske strukturer?

- kvartærgeologisk kartlegging i områder med Au-anomalier i løsmasseprøver uten at årsaken til disse er påvist

Konkretisering av disse oppgavene prioritert etter de områder/mineraliseringstyper som vi i dag mener kan størst økonomisk potensiale:

- kartlegging og prøvetaking av rustsonen sør på Sordalshøgda med hensikt å bestemme om det er en syngenetisk eller epigenetisk forekomsttype
- kartlegging av den mineraliserte sonen øst for Hårskoltan for å sammenligne og vurdere denne i forhold til rustsonen sør på Sordalshøgda
- undersøkelse av forholdet mellom gullmineraliseringer, sukkerkvartsganger, tektoniske elementer og intrusjoner (kvartsdioritt og diabas) på Sordalshøgda-platået og nordvest for Hårskoltan
- kartlegging og fastfjellsprøvetaking av skjærsonen i nedre del av Nonsdagsdalen for å bestemme dens utstrekning og potensiale for gull mineraliseringer - bakkegeofysikk (mag.) hvis området er overdekket
- kartlegging av Holmvasshøgda/Klondike området med hovedvekt på strukturgeologi og kvartærgeologi for å finne en forklaring til gullanrikning i vaskekonsentratene og Au-anomali i jordprøve - jordprøvetaking (C-horisont) av området hvis løsmassene antas å ha lokal opprinnelse
- kartlegging og prøvetaking av området øst i Leirbøgdalen hvor Au-anomali i løsmasseprøve og kvartsgang er påvist - utvidelse av området med bakkegeofysikk (mag.) og jordprøvetaking (C-horisont)

Prioriterte oppgaver av mer regional karakter:

- sammenstilling av all berggrunnskartlegging i detaljerte målestokker
- geofysiske helikoptermålinger av grønnsteinbelte til bruk ved tolkning av tektoniske elementer
- undersøkelse av grensen mellom de to kartlagte metavulkanittenhetene innefor Hessfjordformasjonen - tektonisk eller metamorf? - omkring Holmvasshøgda og nord for Hårskoltan
- kartlegging av ulike forkastningssoner/skjærsoner, hovedvekt på grensen mellom grønnsteinsbeltet og gneisene - type, utstrekning og alder - sørlige grensen vest og øst for Skogsfjordvatnet

6 KONKLUSJON

En rekke gullmineraliseringer er kjent innenfor det antatte prekambriske grønnsteinsbeltet på Ringvassøy. Omfattende gullprospektering ble gjennomført av ASPRO/Sulfidmalm og Follidal Verk/Amoco på første halvdel av 80-tallet. Resultatene av disse undersøkelsene har ikke øket forståelsen for gullmalmdannelsen som fortsatt er liten. Videre undersøkelser bør ta utgangspunkt i den mineraliseringstype som er påvist sør på Sordalshøgda og antas å ha størst potensiale for økonomiske gullforekomster. Kartlegging av forkastningssoner/skjærsoner med

hovedvekt på den sørlige grensen av grønnsteinsbeltet mot gneisene og grensen mellom de to metavulkanittenhetene bør settes i gang. Samtidig bør oppfølgende undersøkelser av områder med Au-anomalier i løsmasseprøver hvor årsaken ikke er påvist innledes. Resultatene av disse undersøkelsene vil avgjøre i hvilken grad stratigrafiske, tektonostratigrafiske og/eller metamorfe utredninger skal vektlegges på Ringvassøy videre framover. Potensialet for gullmineraliseringer og undersøkelser av andre prekambriske suprakrustalbelter i Troms bør bygge på resultatene fra Ringvassøy.

7 LITTERATURLISTE

- Abzalov, M.Z., Both, R.A. & Brewer, T.S.** 1995: Geochemistry and sulphur isotope characteristics of the sulphidic black shales from the Pechenga Group, Kola Peninsula, Russia: Implications for genesis of the sulphide mineralisation. NGU Special Publication 7, s. 357-369.
- Bergh, S. & Torske, T.** 1986: Paleovolcanology and tectonic setting of a Proterozoic metatholeiitic sequence near the Baltic Shield margin, northern Norway. Precambrian Res. 39, s. 227-246.
- Bugge, A. & Smith, H.H.** 1934: Gull i Norge. NGU-Bergarkivet rapport 4082, 3 s.
- Carstens, C.W.** 1936: Ringvassøys svovelkisforekomster. NGU-Bergarkivet, rapport nr. 152, 16 s.
- Cuttle, J.** 1983: Ringvassøy project. Bergvesenet rapport BV 2957, 28 s. Kartbilag i Bergvesenet rapport BV 2958
- Cuttle, J.** 1984: Ringvassøy project. Bergvesenet rapport BV 2959, 23 s. + kjernelogg i bilag.
- Cuttle, J.** 1985: Ringvassøy project. Kartbilag til BV 2959. Bergvesenet rapport BV 2960.
- Fareth, E. & Lindahl, I.** 1981: Oversikt over berggrunn og vurdering av mineraliseringer på Ringvassøy, Karlsøy og Tromsø. Troms. (USB-prosjektet). NGU-rapport nr. 1750/14D, 33 s. + 4 tekstbilag + 3 kartbilag.
- Færden, J. & Holmsen, T.** 1967: Gamnes kisforekomst. Ringvassøy - Troms. NGU-Bergarkivet, rapport nr. 4404, 3 s. + 1 tekstbilag (kjernerapport) + 5 kartbilag.
- Færden, J.** 1968a: Grunnfjord antimonforekomst. NGU-Bergarkivet rapport nr. 4408, 2 s. + bilag.
- Færden, J.** 1968b: Hårskoltan sulfidmalmforekomster. NGU-Bergarkivet rapport nr. 4406, 2 s. + bilag.
- Færden, J.** 1968c: Gamnes kisforekomst. Ringvassøy - Troms. NGU-Bergarkivet, rapport nr. 4405, 4 s. + 1 tekstbilag (kjernerapport) + 10 kartbilag.
- Grogan, P. W & Zwaan, K.B.** 1997: geologisk kart over Norge, berggrunnskart HELGOY, M 1 : 250.000. Norges geologiske undersøkelse.
- Gvein, Ø.** 1983a: Orientering om gullundersøkelser på Ringvassøy, Troms Fylke 1982. ASPRO rapport nr. 1308, 15 s. + 5 tekstbilag + 4 kartbilag. *Foreligger også som Bergvesenets rapport nr. BV 676.*

- Gvein, Ø.** 1983b: Feltrapport ad. Ringvassøy, 4 s. + 1 kartbilag. *Foreligger som appendix 3 i Lieungh, B. 1985.*
- Karlsen, F. S. D.** 1992: Petrologiske og geokjemiske undersøkelser av Prekambriske metavulkanitter og metasedimenter fra austre del av Ringvassøydekket, Troms. Cand. Scient. oppgave i endogen geologi. Universitetet i Tromsø, 120 s. + appendiks og kartvedlegg.
- Kistrup, R.** 1989: Mineralogical and geochemical investigation of Sordalshøgda's ores and country rocks. Norges geologiske undersøkelse, Kartarkivet, original nr. 043/89.014D, 23 s. + 26 s. vedlegg (inkl. 2 kart).
- Krause, M.** 1983: Summary report 1982, Ringvassøy project. Bergvesenet rapport BV2967, 12 s. + kartbilag.
- Krill, A.** 1985: Svecofokarelian thrusting with thermal inversion in the Karasjok-Levajok area of the northern Baltic Shield. NGU Bulletin 403, s. 89-101.
- Lieungh, B.** 1983: En absolutt forelopig oversikt fra Ringvassøyas geologi, med særlig vekt på gull-mineraliseringene i de sentrale deler av øya, 16 s. + 1 kartbilag. *Foreligger som appendix 1 i Lieungh, B. 1985.*
- Lieungh, B.** 1985: Gull-prospekteringen på Ringvassøy. En samlet oversikt over utførte arbeider og resultater. ASPRO Rapport nr. 1620, 23 s. + 16 hovedbilag (tekst og kartbilag). *Foreligger også som Bergvesenets rapport nr. BV 678.*
- Lindahl, I., Korneliussen, A. & Malm, O.A.** 1977: Ringvassøy kisforekomster. NGU Rapport 1430/14A, 32 s. + bilag.
- Lindahl, I. & Sordahl, T.** 1979: VLF-måling og geokjemiske undersøkelser på Ringvassøy. NGU Rapport 1575/14B, 11 s. + bilag.
- Lindahl, I.** 1981: Kisforekomster i området Grunnfjord-Norddalen, Ringvassøy, Karlsøy, Troms. NGU-Rapport 1650/14C, 11 s. + 1 tekstbilag + 1 kartbilag.
- Matthews, D.W.** 1974: Report on field work: summer 1974. NGU, USB-arkiv, 17 s.
- Mikalsen, T.** 1980: Slipbeskrivelser utført av Trygve Mikalsen i tidsrommet jan./febr. 1980 tilsammen 47 slip. Upublisert manuskript, NGU, USB-arkiv, Felt 14, 55 s.
- Minsaas, O.** 1980: Detaljkartlegging i Hessfjordområdet, Ringvassøy. NGU Rapport 1800/14E, 14 s. + bilag.
- Moralev, G., Larsen, R.B. & Bjerkgård, T.** 1996: Distribution of precious metals in Bleikvassli Gruber, Nordland, Norway. NGU Rapport 96.150, s.
- Neumann, H.** 1985: Norges Mineraler. Norges geologiske undersøkelse Skrifter 68, 278 s.

Paterson, N.R. & Hallof, P.G. 1991: Geophysical exploration for gold. *In*: Foster, R.P. (red.): Gold Metallogeny and Exploration. Blackie, Glasgow, s. 360-398.

Rindstad, B.I. 1977: En malmgeologisk undersøkelse av forekomstene i Nonsdal-Skognes området på Ringvassøy. Upublisert diplomoppgave, NTH, Trondheim, 59 s. + bilag

Rose, A.W., Hawkes, H.E. & Webb, J.S. 1979: Geochemistry in Mineral Exploration. (2. utgave), Academic Press, 657 s.

Skauli, H. 1990: Rapport fra feltarbeide på Ringvassøy sommeren 1990. Intern rapport datert 25/9 og 6/12 1990, 13 s. + 1 bilag.

Skauli, H., Karlsen, F. & Thommasen, T. 1991: Shear zone -related gold mineralization at Ringvassøy, Troms. Norsk Geologisk Forenings 12.Vintermøte, Oslo 9 -11 januar 1991. Abstract i Geonytt årgang 18 - nr. 1, s. 48.

Spooner, E.T.C. & Tucker Barrie, C. 1993: A special issue devoted to Abitibi ore deposits in a modern context, Preface. Economic Geology 88, s. 1307-1322.

Sturt, B. 1983: Report on visit to Ringvassøy, September 1983. 7 s.. *Foreligger som appendix 2 i Lieungh, B. 1985.*

Svinndal, S. 1974: Oversiktsrapport over Ringvassøy kisforekomster. USB-arkiv, 42 s.

Tollefsrud, J. I. 1985: Rapport fra feltarbeide, Ringvassøy. Bergvesenet rapport BV 2961, 7 s. + bilag.

Torgersen, J. C. 1936: Rapport over Sordalshoida gullholdige kisforekomster, Ringvassøy, Troms fylke, NGU-Bergarkivet rapport 1915, 2 s.

Zwaan, K. B. 1989: Berggrunnsgeologisk kartlegging av det prekambriske grønnsteinsbelte på Ringvassøya, Troms. NGU Rapport 89.101, 28 s.

Zwaan, K. B. 1995: Geology of the West Troms Basement Complex, northern Norway, with emphasis on the Senja Shear Belt: A preliminary account. Extended abstract. NGU Bulletin 427, s. 33-37.

Rapporter fra Ringvassøy i NGU-Bergarkivet som ikke er omtalt i teksten.

Bambridge, S. & Co. 1907: Report on the Gamnes Mines Ringvassøy, Norway. NGU-Bergarkivet rapport 154, 4 s.

Bjørlykke, H. 1951: Rapport over befaring av Ringvassøy kisforekomster. NGU-Bergarkivet rapport 1360, 1 s.

Blackmore, Howard & Tagewell 1908a: The Gamnes Copper Mines in Norway. NGU-Bergarkivet rapport 155, 5 s.

- Blackmore, Howard & Tagewell 1908b: Report on Gamnes Mine, Gamnes farm, Ringvassøy, Norway. NGU-Bergarkivet rapport 6320, 9 s.
- Brækken, H. 1937: Rapport over elektrisk malmleting på Ringvassøy 30/8-24/10 1936. NGU-Bergarkivet rapport 309, 5 s.
- Bugge, A. 1911a: Rapport over kobber- og svovelkisforekomstene på Gamnes, Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 2017, 4 s.
- Bugge, A. 1911b: Kobber- og svovelkisforekomster på Gamnes. NGU-Bergarkivet rapport 6324, 4 s.
- Bugge, A. 1937: Svovelkisforekomstene på Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 3334, 2 s.
- Dahl, J.C. udatert: Report over Ringvassøy pyrite deposits. NGU-Bergarkivet rapport 149, 6 s.
- Dahl, J.C. udatert: Ingeniør Jens Th. Dahls rapport over Skogsfjord svovelkisleter. NGU-Bergarkivet rapport 149, 6 s.
- Færden, J. 1968: Grunnfjord vasskisforekomst. NGU-Bergarkivet rapport 4407, 1 s.
- Holmboe, G. 1937: Diverse korrespondanse mellom Holmboe og Bergmester Riiber. NGU-Bergarkivet rapport 6316, 11 s.
- Horwath, G. 1940a: Betr.: Ringvassø Schwefelkieslagerstaetten. NGU-Bergarkivet rapport 2793, 2 s.
- Horwath, G. 1940b: Schwefelkieslagerstætte, Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 1593, 2 s.
- Horwath, G. 1942: Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 3489, 2 s.
- Hunger, J. 1912a: Gamnes. NGU-Bergarkivet rapport 156, 4 s.
- Hunger, J. 1912b: Bericht über die Befahrung der Schwefelkiesvorkommen auf Ringvassøy in Norwegen. NGU-Bergarkivet rapport 6317, 4 s.
- Hunger, J. 1935: Bericht über die Befahrung der Schwefelkiesvorkommen auf Ringvassøy in Norwegen. NGU-Bergarkivet rapport 151, 15 s.
- Iversen, A. 1936: Malmleting i Leirbogdalen, Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 310, 4 s.
- Lamb, G. 1937: Diverse data og analyseresultater fra Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 311, 11 s.
- Lenschow, J. & Bryhn, E. 1917: Rapport over Ringvassøy Svovelkisforekomster. NGU-Bergarkivet rapport 3321, 4 s.

- NN 1929: Rapport över Ringvassøy Svovelkis Förekomster. NGU-Bergarkivet rapport 4123, 4 s.
- NN udatert: Fortegnelse over rettigheter som tilhører A/S Ringvassøy Gruber. NGU-Bergarkivet rapport 6322, 3 s.
- Poulsen, A.O. 1935: Avskrift av Bergmesterberetningene over Ringvassøy kisforekomster, 1897. NGU-Bergarkivet rapport 6318, 7 s.
- Poulsen, A.O. 1937a: A/S Ringvassøy Gruber. NGU-Bergarkivet rapport 307, 14 s.
- Poulsen, A.O. 1937b: A/S Ringvassøy Gruber. NGU-Bergarkivet rapport 6325, 14 s.
- Poulsen, A.O. & Thesen, G. 1937a: A/S Ringvassøy Gruber. Estimate of working expences. NGU-Bergarkivet rapport 308, 24 s.
- Poulsen, A.O. & Thesen, G. 1937b: A/S Ringvassøy Gruber. Estimate of working expences. NGU-Bergarkivet rapport 6319, 22 s.
- Punternvold, G. 1909a: Report over Tennvasbruna iron pyrites mines. NGU-Bergarkivet rapport 364, 3 s.
- Punternvold, G. 1909b: Rapport over Tennvasbruna kisforekomst. NGU-Bergarkivet rapport 364, 3 s. + skisser.
- Riiber, C.C. 1938: Ringvassøy kislefter. Beskrivelse av de forskjellige felt. NGU-Bergarkivet rapport 6321, 2 s.
- Riiber, C.C. udatert: Avskrift av Bergmesterberetningene over Ringvassøy kisforekomster. NGU-Bergarkivet rapport 153, 4 s.
- Smith, H.H. 1905: Kvitnes kobberforekomst. NGU-Bergarkivet rapport 2839, 2 s.
- Smith, H.H. 1907: Rapport over kisforekomstene på Herstjörd. Ringvassøy, Troms. NGU-Bergarkivet rapport 4124, 6 s.
- Smith, H.H. 1914: Gamnes svovel og kobberkisgruber på Ringvassøy. NGU-Bergarkivet rapport 3496, 2 s.
- Winsvold, A. 1936: Analyserapport angående 10 borprøver. NGU-Bergarkivet rapport 6323, 1 s.
- Aasgaard, G. 1951: Gamnes svovelkisgruber. Utdrag av rapport datert 18/9 1912 etter prøvedrift. NGU-Bergarkivet rapport 1373, 4 s.

Appendiks 1:

Tabell 1. Oversikt over registrerte malmforekomster på Ringvassøy i Malmdatabasen ved NGU.

Tabell 2. Edelmetall- og ICP-analyser av prøver fra malmforekomster på Ringvassøy lagret i Malmdatabasen ved NGU. Analysert ved ACME Laboratories, Canada

Tabell 3a. Prøveliste for bergartsprøver innsamlet under befaring av Ringvassøy i 1997.

Tabell 3b. XRF-analyser av bergartsprøver innsamlet under befaring av Ringvassøy i 1997. Analysert ved NGU.

Tabell 3c. Edelmetall- og ICP-analyser av bergartsprøver innsamlet under befaring av Ringvassøy i 1997. Analysert ved ACME Laboratories, Canada.

Tabell 1. Tabellarisk oversikt over registrerte malmforekomster i Malmdatabasen ved NGU.

FOREKOMST	GAMMELID	NAVN	ANNET NAVN	TYPE	UTM-KOORD. WGS84			BEKREFTET	KOMMUNE	M50 NAVN NR	M250 NAVN	DANNELSE	TIPPVOLUM	BEFART DATO	BEFART NAVN
					SONE	ØST	NORD						m3		
TR0149	TR0247A	Lauvslett		Kis	34	443270	7762070	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks		23.08.1994	Wilberg, R
TR0150	TR0248A	Solvandsenden		Kis	34	437640	7758650	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks	2	19.08.1994	Wilberg, R
TR0152	TR0249A	Garnes		Kis Cu Zn	34	439490	7756520	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks	800	06.07.1994	Wilberg, R
TR0152		Sydmalmen		Kis Cu Zn	34	439630	7756450	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0152		Skjerp 2		Kis Cu Zn	34	439620	7756650	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0153	TR0250A	Solvatnet		Fe Ti	34	437030	7757120	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Ortomagmatisk		21.08.1994	Wilberg, R
TR0153		Prøvepunkt 1		Fe Ti	34	436600	7757050	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0153		Prøvepunkt 2		Fe Ti	34	436880	7756900	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0153		Prøvepunkt 3		Fe Ti	34	436620	7756950	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0154	TR0251A	Soltindbruna		Fe Ti	34	435000	7757630	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Ortomagmatisk		18.08.1994	Wilberg, R
TR0154		Prøvepunkt 1		Fe Ti	34	434870	7757720	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155	TR0252A	Sørdalshøgda		Au Cu	34	437770	7760870	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Hydrotermal gang	10	30.06.1994	Wilberg, R
TR0155		Prøvepunkt 1		Au Cu	34	437750	7759850	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155		Prøvepunkt 2		Au Cu	34	437720	7759700	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155		Skjerp 1		Au Cu	34	437520	7760470	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155		Skjerp 2		Au Cu	34	437680	7760740	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155		Skjerp 3		Au Cu	34	437920	7760870	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0155		Skjerp 4		Au Cu	34	438000	7761100	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0156	TR0253A	Grunnfjord	Bjørnli	Sb As	34	443250	7764900	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Hydrotermal gang	1	05.07.1994	Wilberg, R
TR0156		Prøvepunkt 1		Sb As	34	443300	7764980	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0156		Prøvepunkt 2		Sb As	34	443150	7764700	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0156		Prøvepunkt 3		Sb As	34	443250	7764900	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0156		Skjerp 1		Sb As	34	443300	7764980	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0158	TR0254A	Grunnfjorden		Kis	34	444030	7766160	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks	150	02.07.1994	Wilberg, R
TR0158		Prøvepunkt 1		Kis	34	444040	7766170	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0158		Skjerp 1		Kis	34	444350	7766430	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0160	TR0255A	BRENNFJELLET		Au Cu	34	442050	7765400	Nei	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0161	TR0256A	Vassenden	Johan Ankers grube	Kis	34	435350	7767160	Ja	Karlsøy	Helgøy 1535 II	Helgøy	Vulkeks	40	03.07.1994	Wilberg, R
TR0162	TR0257A	Dåfjorden		Kis	34	436250	7767000	Ja	Karlsøy	Helgøy 1535 II	Helgøy	Vulkeks		03.07.1994	Wilberg, R
TR0162		Skjerp 1		Kis	34	435650	7765900	Ja	Karlsøy	Helgøy 1535 II	Helgøy				
TR0165	TR0258A	Lavinatinden	Rasks gruber	Kis	34	432820	7766390	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Sedeks	125	03.07.1994	Wilberg, R
TR0165		Skjerp 1		Kis	34	432770	7766390	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0165		Skjerp 2		Kis	34	432880	7766400	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0165		Skjerp 3		Kis	34	432900	7766400	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0165		Skjerp 4		Kis	34	432950	7766410	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0165		Skjerp 5		Kis	34	432990	7766420	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0166	TR0258B	Rødbergvatnet	Olafs grube	Kis	34	433700	7765690	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Sedeks	40	03.07.1994	Wilberg, R
TR0166		Skjerp 1		Kis	34	434050	7765450	Ja	Karlsøy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0169	TR0259A	Leirbogdalen		Kis	34	429600	7768050	Ja	Karlsøy	Rebbenesøy 1535 III	Helgøy	Vulkeks	75	01.07.1994	Wilberg, R
TR0169		Skjerp 1		Kis	34	429610	7767980	Ja	Karlsøy	Rebbenesøy 1535 III	Helgøy				
TR0172	TR0261A	Tennvassbruna		Kis	34	430150	7765910	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Vulkeks	200	04.09.1994	Wilberg, R
TR0172		Skjerp 1		Kis	34	430430	7766240	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 2		Kis	34	430380	7766160	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 3		Kis	34	430380	7766120	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 4		Kis	34	430340	7766080	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 5		Kis	34	430320	7766050	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 6		Kis	34	430170	7765960	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 7		Kis	34	429950	7765700	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 8		Kis	34	429920	7765730	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 9		Kis	34	429890	7765740	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 10		Kis	34	429760	7765900	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 11		Kis	34	429700	7765920	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 12		Kis	34	429650	7765940	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 13		Kis	34	429580	7765950	Ja	Karlsøy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				

Tabell 1. Tabellarisk oversikt over registrerte malminforekomster i Malmdatabasen ved NGU

FOREKOMST	GAMMELID	NAVN	ANNET NAVN	TYPE	UTM-KOORD. WGS84			BEKREFTET	KOMMUNE	M50 NAVN NR	M250 NAVN	DANNELSE	TIPPVOLUM m3	BEFART DATO	BEFART NAVN
					SONE	ØST	NORD								
TR0172		Skjerp 14		Kis	34	429480	7766030	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 15		Kis	34	429340	7766100	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 16		Kis	34	429280	7766100	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 17		Kis	34	429180	7766100	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 18		Kis	34	429540	7766350	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0172		Skjerp 19		Kis	34	429790	7766010	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0176	TR0262A	Nonsdagsdalen		Kis Cu	34	426820	7761850	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Hydrotermal gang	15	19.08.1994	Wilberg, R.
TR0178	TR0263A	Skogneset		Kis Cu	34	428400	7760680	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Hydrotermal gang	100	19.08.1994	Wilberg, R.
TR0178		Skjerp 1		Kis Cu	34	427870	7761000	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0178		Skjerp 2		Kis Cu	34	427730	7761050	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0178		Skjerp 3		Kis Cu	34	427680	7761110	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0178		Skjerp 4		Kis Cu	34	427650	7761200	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0182	TR0264A	Nonsdagstind		Kis Cu	34	426080	7761480	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Hydrotermal gang	40	19.08.1994	Wilberg, R.
TR0182		Skjerp 1		Kis Cu	34	425860	7761470	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0183	TR0265A	Pernilsajorda		Kis	34	426100	7766630	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Vulkeks	50	20.08.1994	Wilberg, R.
TR0183		Skjerp 1		Kis	34	426150	7765750	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0183		Skjerp 2		Kis	34	426010	7765720	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0185	TR0266A	Hanskjerdalen		Kis	34	424850	7765150	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Vulkeks	1	20.08.1994	Wilberg, R.
TR0186	TR0267A	Bathaugen		Kis	34	426170	7767520	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy	Vulkeks	800	20.08.1994	Wilberg, R.
TR0186		Skjerp 1		Kis	34	426270	7767520	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy				
TR0186		Skjerp 2		Kis	34	426220	7767470	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy				
TR0186		Skjerp 3		Kis	34	426230	7767440	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy				
TR0186		Skjerp 4		Kis	34	426150	7767410	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy				
TR0187	TR0268A	Gamakslia		Kis	34	426820	7766350	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Vulkeks	1000	01.07.1994	Wilberg, R.
TR0187		Lassefjell (skj 1)		Kis	34	427370	7766590	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0187		Lassefjell (skj 2)		Kis	34	427230	7766560	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0187		Gamakslia (skj 3)		Kis	34	427140	7766450	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0187		Gamakslia (skj 4)		Kis	34	426970	7766360	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0187		Gamakslia (skj 5)		Kis	34	426730	7766360	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0187		Gamakslia (skj 6)		Kis	34	426650	7766330	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0191	TR0269A	Skogsfjord		Kis	34	426850	7769080	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy	Vulkeks		01.07.1994	Wilberg, R.
TR0193	TR0271A	Rebbernes		Kis	34	421400	7773650	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy	Vulkeks	15	17.08.1994	Wilberg, R.
TR0193		Skjerp 1		Kis	34	421500	7773750	Ja	Karløy	Rebbernesøy 1535 III	Helgøy				
TR0251	TR0325A	Norddalen	Bjørnflaget	Kis	34	440260	7762150	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks	60	29.06.1994	Wilberg, R.
TR0251		Skjerp 1		Kis	34	440220	7762310	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0251		Skjerp 2		Kis	34	440240	7762230	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0257	TR0329A	Hårskoltan		Zn Kis	34	442470	7763700	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Vulkeks	1	05.07.1994	Wilberg, R.
TR0257		Skjerp 1		Zn Kis	34	442680	7763820	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0257		Skjerp 2		Zn Kis	34	442450	7763620	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0481		Skogsfjordvatnet		Fe Ti	34	427630	7761340	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Ortomagmatisk	1	19.08.1994	Wilberg, R.
TR0481		Prøvepunkt 1		Fe Ti	34	427600	7761310	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0481		Skjerp 1		Fe Ti	34	426700	7761400	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0481		Skjerp 2		Fe Ti	34	427300	7761500	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0482		Skjerpardalen		Fe Ti	34	425220	7761840	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø	Ortomagmatisk	3	20.08.1994	Wilberg, R.
TR0482		Prøvepunkt 1		Fe Ti	34	425000	7762000	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0482		Skjerp 1		Fe Ti	34	424750	7762100	Ja	Karløy	Ringvassøy 1534 IV	Tromsø				
TR0491		Tverrfjellet		Cu	34	439850	7761120	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø	Hydrotermal gang		02.07.1994	Wilberg, R.
TR0491		Prøvepunkt 1		Cu	34	439930	7761050	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				
TR0491		Prøvepunkt 2		Cu	34	439850	7761130	Ja	Karløy	Reinøy 1534 I	Tromsø				

Tabell 2. Edelmetall- og ICP-analyser av prøver fra malminforekomster på Ringvassøy i Malmdatabasen ved NGU.

FOREKOMST	PRØVENR	PRØVETYPE	BESKRIVELSE	AU	PT	PD	AG	CU	ZN	PB	CR	NI	V	FE	MN	CO	S	AS	SB	BI	CD	MO	W	TH	U	B	LA	SR	BA
Lauvslett	TR0149 01	Fastfjell	Kvartslinse med po-py-cpy diss.	11	<3	<3	<0.3	378	11	5	3	30	1	3.20	73	13	0.57	98	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	4	1	2	1
	TR0149 02	Fastfjell	Keratofyr med po-py-apy-cpy bånd	59	<3	<3	0.6	581	15	<3	4	99	3	7.71	348	168	4.59	5990	5	<2	<0.2	3	<2	2	<5	4	1	8	8
	TR0149 03	Fastfjell	Keratofyr med po-py-apy-cpy bånd	73	<3	<3	0.7	778	49	<3	3	121	2	12.13	1196	79	6.32	4838	<2	<2	<0.2	2	<2	<2	<5	<3	<1	17	5
	TR0149 04	Fastfjell	Fink , massiv py-min	85	<3	<3	1.2	391	14	3	2	50	3	29.26	2763	24	36.11	124	4	13	3.2	<1	7	<2	<5	<3	<1	8	2
	TR0149 05	Fastfjell	Fink , massiv py-min	95	<3	<3	0.7	213	24	6	3	34	53	28.46	1596	27	36.26	140	<2	11	2.0	<1	4	<2	<5	<3	<1	9	2
Solvandsenden	TR0150 01	Fastfjell	Grønnskifer med py-bånd	<2	<3	<3	0.4	556	149	6	56	13	172	13.13	401	52	4.80	18	<2	8	0.9	<1	<2	<2	<5	<3	2	2	17
	TR0150 02	Fastfjell	Grønnskifer med py-bånd	63	3	3	3.7	5568	186	7	2	11	5	8.74	340	87	2.89	5	<2	8	1.6	3	<2	2	<5	3	7	2	10
	TR0150 03	Fastfjell	Semimassiv py-min	187	<3	3	3.2	4117	199	4	17	26	32	22.42	316	194	17.06	28	<2	7	2.2	1	3	<2	<5	<3	4	1	6
Garnnes	TR0152 01	Fastfjell	Fink , massiv py malm med noe sl	245	<3	<3	5.7	685	5072	<3	5	11	1	23.52	122	287	40.31	41	<2	13	8.9	<1	<2	<2	<5	4	1	1	1
	TR0152 02	Fastfjell	Po-cpy-dominert massivmalm	74	<3	3	1.7	14481	2503	<3	5	48	2	42.48	175	49	32.25	12	<2	16	7.1	<1	<2	<2	<5	6	2	<1	2
	TR0152 03	Fastfjell	Grønnstein med sulfid(dom. cpy) arer.	46	<3	<3	1.4	11616	4555	8	5	11	6	15.26	599	<1	4.38	3	<2	5	8.0	<1	<2	<2	<5	<3	6	7	50
	TR0152 04	Fastfjell	Kvarts med po + cpy	54	<3	<3	2.3	18365	1442	36	3	24	1	12.75	81	3	9.67	8	<2	<2	4.9	1	<2	<2	<5	4	1	5	16
	TR0152 05	Fastfjell	Grovk , massiv po-cpy i kvartskontakt	43	<3	<3	5.1	43633	270	7	<1	85	<1	46.40	192	6	32.71	<2	<2	24	4.4	<1	<2	<2	<5	5	<1	2	4
	TR0152 06	Fastfjell	Middk po-cpy dom. massivmalm	147	<3	3	19.2	92602	738	<3	8	64	11	33.93	560	139	28.77	113	4	61	7.1	14	<2	<2	<5	<3	3	4	10
	TR0152 07	Tippreve	Plukkprøve av malm fra tipp	55	<3	<3	3.4	9602	6504	3	6	45	2	44.31	319	332	33.59	51	<2	27	13.9	1	<2	<2	<5	5	1	3	6
	TR0152 08	Fastfjell	Kvartskeratofyr med py-bånd, sydmalmen	14	<3	<3	0.6	277	80	<3	3	6	4	13.42	74	19	8.94	47	<2	2	1.1	1	<2	<2	<5	3	2	3	21
Solvatnet	TR0152 09	Fastfjell	Semimassiv po-cpy dom. malm, sydmalmen	31	<3	6	1.7	8252	217	<3	11	42	15	36.07	210	183	27.90	50	<2	14	3.0	1	3	<2	<5	5	2	<1	1
	TR0153 01	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-py-min	13	<3	7	0.8	298	78	<3	60	30	2016	18.81	257	45	0.30	6	<2	6	1.8	<1	2	<2	<5	<3	<1	2	19
	TR0153 02	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-py-min	<2	<3	<3	1.1	50	63	<3	121	116	2296	22.61	261	73	0.12	2	<2	3	2.3	<1	3	<2	<5	<3	<1	8	29
	TR0153 03	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-py-min	17	<3	<3	0.9	108	40	<3	50	66	2262	22.96	228	44	0.20	<2	<2	3	1.8	<1	2	<2	<5	<3	<1	1	3
	TR0153 04	Fastfjell	Gabbro med svak mt-ilm-py diss.	<2	<3	<3	<0.3	82	39	3	3	18	227	3.64	276	30	0.11	4	<2	<2	0.5	<1	<2	<2	<5	3	<1	10	7
Solindbruna	TR0153 05	Fastfjell	Amfibolitt med py-bånd	22	<3	<3	1.1	735	63	3	4	117	145	12.87	269	566	9.16	33	<2	3	1.3	2	<2	<2	<5	<3	<1	3	15
	TR0154 01	Fastfjell	Fink , massiv mt-ilm-min	<2	<3	<3	0.5	121	100	<3	17	14	1156	20.93	251	32	0.04	<2	<2	3	1.7	<1	<2	<2	<5	<3	<1	4	3
	TR0154 02	Fastfjell	Fink , massiv mt-ilm-min	<2	<3	3	0.7	69	98	<3	23	26	1276	22.57	254	42	0.03	<2	<2	<2	2.2	1	2	<2	<5	<3	<1	3	3
Sørdaalshøgda	TR0154 03	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-min	9	<3	<3	0.5	204	52	<3	161	19	1547	16.87	293	16	0.04	<2	<2	<2	1.7	<1	<2	<2	<5	<3	<1	1	8
	TR0155 01	Fastfjell	Hydrotermalkvarts med ilmenitt	<2	<3	<3	<0.3	25	10	6	6	4	13	0.75	94	2	0.01	4	<2	<2	<0.2	1	<2	<2	<5	<3	<1	1	8
	TR0155 02	Fastfjell	Hydrotermalkvarts uten sulfider	<2	<3	<3	<0.3	23	5	<3	4	3	11	0.68	111	4	0.01	7	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	1	5
	TR0155 03	Fastfjell	Keratofyr med diss. py, cpy + malakitt	500	3	<3	0.8	1145	23	3	3	7	3	1.91	200	6	0.57	9	3	28	0.4	18	<2	<2	<5	3	3	4	17
	TR0155 04	Fastfjell	Kvarts med py-po-cpy-diss.	37371	<3	3	17.5	2916	19	3	5	43	5	8.60	102	17	1.53	22	<2	9	1.1	47	<2	<2	<5	4	<1	1	6
	TR0155 05	Fastfjell	Kvarts med py-po-cpy-diss.	4841	<3	<3	12.9	2656	18	5	5	14	1	3.97	62	8	1.03	8	<2	3	0.7	16	<2	<2	<5	4	1	1	7
	TR0155 06	Fastfjell	Kvarts med py-po-cpy-diss.	8374	<3	<3	15.4	4312	24	<3	3	24	3	4.55	117	17	1.84	14	<2	7	0.8	34	<2	<2	<5	3	1	1	7
	TR0155 07	Fastfjell	Grønnstein med diss og sprekkebelegg av sulf. og malakitt	111	<3	<3	0.6	190	93	5	85	131	85	8.02	1296	45	1.71	6	<2	4	1.2	17	<2	<2	<5	<3	1	69	11
Grunnfjord	TR0155 08	Fastfjell	Kvarts med cpy-py-diss.	9734	<3	<3	17.7	19289	61	<3	5	58	3	9.61	138	89	6.42	30	<2	8	2.4	16	<2	<2	<5	3	1	3	2
	TR0155 09	Fastfjell	Kvartsdionitisk ba. med sulfid malakitt-belegg på sprekker	113	<3	<3	0.4	2377	32	<3	3	14	3	1.29	280	7	0.04	3	<2	<2	0.2	<1	<2	<2	<5	<3	8	10	19
	TR0155 10	Fastfjell	Silifisert grønnstein med py-diss	25	<3	<3	1	291	61	3	61	108	78	11.47	212	62	4.77	10	<2	2	0.3	5	<2	<2	<5	<3	1	12	12
	TR0156 01	Fastfjell	Fyllittisk serisittskifer	32	<3	3	0.3	121	193	116	75	64	35	4.27	208	16	0.06	129	262	<2	0.5	1	<2	4	12	4	20	17	29
	TR0156 02	Fastfjell	Mineralisert kvarts	18	<3	<3	1.6	96	16	704	3	19	1	1.41	279	2	0.89	106	21869	4	4.6	<1	3	<2	<5	3	2	8	10
	TR0156 03	Fastfjell	Mineralisert kvarts	46	<3	<3	0.6	413	46	7	3	20	1	3.38	799	6	0.04	20	366	<2	0.4	<1	<2	<2	<5	<3	<1	12	2
	TR0156 04	Fastfjell	Mineralisert kvarts	15	<3	<3	<0.3	30	5	19	4	6	<1	1.06	69	6	0.13	5214	125	4	<0.2	1	<2	<2	<5	<3	<1	1	2
	TR0158 01	Fastfjell	Fink , massiv py-min (vasskis)	47	<3	<3	1.1	49	6	25	3	31	2	21.75	23	32	41.42	224	136	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	1	3	6
	TR0158 02	Fastfjell	Fink , massiv py-min (vasskis)	44	<3	<3	1	48	6	18	2	35	1	20.52	19	32	43.85	214	15	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	1	3	6
	TR0158 03	Fastfjell	Grå keratofyr fra heng.	<2	<3	<3	<0.3	20	36	3	16	28	8	1.73	391	6	0.12	30	16	3	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	12	103	36
	TR0158 04	Fastfjell	Rusten keratofyr fra ligg.	<2	<3	<3	<0.3	10	13	<3	6	12																	

Tabell 2. Edelmetall- og ICP-analyser av prøver fra malnforekomster på Ringvassøy i Malmdatabasen ved NGU.

side 2 av 3

FOREKOMST	PRØVENR	PRØVETYPE	BESKRIVELSE	AU	PT	PD	AG	CU	ZN	PB	CR	NI	V	FE	MN	CO	S	AS	SB	BI	CD	MO	W	TH	U	B	LA	SR	BA
Rødbergvatnet	TR0166 01	Fastfjell	Fink, massiv py.	32	<3	<3	0,7	92	82	57	3	56	<1	23,30	34	35	40,76	179	49	<2	0,3	<1	<2	<2	<5	<3	1	1	5
	TR0166 02	Fastfjell	Middk. massiv po-py-malm.	17	<3	<3	0,8	246	69	28	3	130	2	30,53	92	159	30,16	168	13	<2	0,6	<1	4	2	<5	<3	2	3	8
	TR0166 03	Fastfjell	Svartskifer med py-bånd	4	<3	<3	<0,3	58	27	7	4	32	3	7,37	85	11	5,60	45	10	<2	<0,2	2	<2	3	5	<3	7	8	19
Leirbogdalen	TR0169 01	Fastfjell	Kvartskeratofyr med svak py-diss.	<2	<3	<3	<0,3	40	12	3	6	20	12	1,14	47	15	0,62	7	3	3	<0,2	<1	<2	<2	<5	<3	6	24	29
	TR0169 02	Fastfjell	Kvartskeratofyr med svak py-diss. (fra heng)	2	<3	<3	<0,3	25	15	<3	10	21	14	2,16	52	19	1,22	31	<2	4	<0,2	3	<2	4	<5	<3	19	29	30
	TR0169 03	Fastfjell	Fink, massiv py-malm.	18	<3	<3	<0,3	32	4	6	2	67	1	21,16	29	46	41,88	216	<2	<2	<0,2	<1	<2	<2	<5	3	<1	2	2
	TR0169 04	Fastfjell	Fink, massiv py-malm.	19	<3	<3	<0,3	33	5	6	2	80	<1	19,51	18	62	39,50	210	<2	<2	<0,2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	1	4
Tennvassbruna	TR0172 01	Tippørve	Semimassiv po + litt cpy i leirskifer	169	<3	3	1,1	816	220	4	7	171	2	30,70	114	61	19,34	463	<2	<2	1,5	<1	3	2	<5	<3	5	4	11
	TR0172 02	Fastfjell	Semimassiv po i småfoldet keratofyr	14	<3	<3	0,5	443	12	4	9	89	2	21,00	231	46	11,76	2	<2	<2	0,4	<1	<2	2	<5	<3	8	8	30
	TR0172 03	Fastfjell	Massiv py-malm.	212	<3	<3	1,2	70	9	6	2	26	1	19,96	111	183	25,53	170	<2	4	<0,2	<1	<2	2	<5	<3	4	9	11
	TR0172 04	Fastfjell	Fink, semimassiv py i keratofyr.	62	<3	<3	0,4	49	14	10	2	32	1	20,46	38	77	24,53	105	<2	2	<0,2	<1	<2	2	<5	<3	7	4	9
	TR0172 05	Fastfjell	Fink, semimassiv py i keratofyr.	33	<3	<3	<0,3	88	135	8	6	60	1	20,50	327	29	23,72	127	<2	<2	0,6	<1	<2	2	<5	<3	5	5	12
	TR0172 06	Fastfjell	Gronnskifer med py-bånd	20	<3	<3	0,7	169	77	7	66	106	71	17,46	389	212	9,95	57	<2	<2	<0,2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	14	2
	TR0172 07	Fastfjell	Fink, semimassiv py-po i keratofyr.	110	<3	<3	0,5	297	8	5	3	120	1	25,19	45	186	26,86	163	<2	<2	<0,2	<1	2	<2	<5	<3	2	5	9
Nonsdagsdalen	TR0176 01	Fastfjell	Fink, amfibolitt med sulfidiss., fra ligg.	6	<3	<3	0,5	815	41	<3	5	36	216	4,16	299	41	0,58	4	3	4	0,2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	7	4
	TR0176 02	Fastfjell	Massiv middk. po-cpy-min. med kvartsboller	395	<3	<3	4,2	12201	468	<3	16	306	28	21,91	84	1713	17,87	6	<2	14	3,4	8	26	<2	<5	<3	1	5	4
	TR0176 03	Fastfjell	Massiv middk. cpy-po-min. med kvartsboller	3322	<3	<3	33,6	85052	1035	<3	5	275	13	19,55	83	461	12,26	8	15	43	11,8	4	3	<2	<5	3	2	6	2
	TR0176 04	Fastfjell	Semimassiv, po-dom. min. i kvarts	151	<3	<3	1,8	2022	25	<3	1	632	9	31,43	58	1277	19,78	7	<2	8	<0,2	4	123	2	<5	<3	<1	2	3
Skogneset	TR0178 01	Tippørve	Po-cpy-malm.	178	<3	<3	5,7	12203	80	3	3	568	24	26,03	144	924	17,03	5	<2	<2	2,9	11	4	<2	<5	7	<1	4	4
	TR0178 02	Fastfjell	Fink, feltspatrit gneis med po-cpy-diss.	325	<3	<3	9,9	27561	402	<3	2	111	14	8,45	125	163	4,50	<2	<2	<2	5,8	5	<2	<2	<5	3	<1	8	10
	TR0178 03	Fastfjell	Fink, feltspatrit gneis med po-cpy-diss.	346	<3	<3	9,2	25957	227	<3	3	102	24	8,47	167	163	4,91	3	3	<2	3,8	1	36	<2	<5	4	<1	7	7
	TR0178 04	Fastfjell	Kv.-flsp.-amf.-gneis med litt sulf. fra heng.	25	<3	<3	0,4	1874	73	4	12	24	44	3,36	264	47	0,02	<2	<2	<2	0,5	<1	<2	<2	<5	4	1	13	12
	TR0178 05	Fastfjell	Middk. amf. med cpy-po-diss.	116	<3	<3	1	1393	36	5	1	9	86	3,23	217	16	0,16	2	<2	4	0,2	<1	<2	<2	<5	3	<1	11	2
	TR0178 06	Fastfjell	Semimassiv po-cpy i middk. amf.	151	<3	<3	1,7	9522	66	<3	1	558	47	19,11	125	776	10,49	4	<2	3	0,8	<1	<2	<2	<6	5	<1	4	2
Nonsdagstind	TR0182 01	Fastfjell	Amfibolitt med py-diss. fra heng.	16	<3	<3	1,1	3122	80	3	23	71	143	7,23	308	108	1,96	<2	<2	3	0,4	4	<2	<2	<5	3	1	4	10
	TR0182 02	Fastfjell	Kvarts med py-diss.	26	<3	<3	0,5	326	8	4	4	52	32	4,59	80	134	2,28	<2	<2	2	<0,2	18	<2	<2	<5	4	1	3	2
	TR0182 03	Fastfjell	Kvarts med py-diss.	67	<3	<3	1,2	468	3	4	3	361	6	16,56	28	909	10,57	9	2	4	<0,2	11	2	<2	<5	8	<1	1	3
	TR0182 04	Fastfjell	Kvarts med po-dominert min.	186	<3	<3	1,5	3300	25	3	2	952	4	21,68	87	477	12,47	6	4	36	<0,2	1	2	2	<5	6	<1	1	10
	TR0182 05	Fastfjell	Kvarts med cpy-dominert min.	469	<3	<3	19,7	42985	120	<3	3	580	3	13,71	61	260	7,31	5	7	17	3,4	1	<2	<2	<5	5	<1	<1	1
	TR0182 06	Fastfjell	Kvarts med cpy-dominert min.	490	<3	3	16,1	43462	227	<3	1	962	1	20,33	45	467	14,68	2	4	24	4,4	1	<2	<2	<5	6	<1	1	2
Pernisajorda	TR0183 01	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd	24	<3	<3	0,7	235	7	24	5	45	<1	18,44	42	38	17,53	263	2	<2	0,6	2	<2	<2	<5	8	<1	5	13
	TR0183 02	Fastfjell	Leirskifer med py-bånd	11	<3	<3	0,3	166	408	10	17	78	6	10,42	128	127	6,14	120	<2	<2	1,0	2	<2	2	<5	<3	5	7	22
	TR0183 03	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd	16	<3	<3	0,6	178	9	6	2	32	1	18,39	25	29	25,38	242	<2	<2	0,4	1	2	<2	<5	8	<1	4	11
Hanskjerdalen	TR0185 01	Fastfjell	Middelsk, massiv po-py med keratofyrfragmenter.	30	<3	<3	1,2	426	84	6	4	164	3	30,61	471	31	19,96	3	<2	7	1,6	<1	6	2	<5	6	5	5	8
	TR0185 02	Fastfjell	Semimassiv po i keratofyr.	32	<3	<3	1,2	389	184	5	3	170	1	24,15	111	36	16,87	71	<2	5	1,6	1	4	2	<5	7	3	3	13
Båthaugen	TR0186 01	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd.	16	<3	<3	<0,3	50	115	10	3	29	2	18,92	147	24	27,17	109	<2	5	1,1	<1	<2	2	<5	3	9	5	10
	TR0186 02	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd	19	<3	<3	<0,3	20	8	8	2	21	1	18,42	51	32	32,86	128	2	5	1,0	<1	<2	<2	<5	7	<1	3	6
	TR0186 03	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd	17	<3	<3	<0,3	41	69	11	3	39	2	19,76	90	31	29,91	139	3	4	0,8	<1	<2	<2	<5	6	2	3	7
	TR0186 04	Fastfjell	Keratofyr med py-bånd	13	<3	<3	0,4	86	324	8	6	59	5	18,08	101	42	18,40	206	<2	2	0,9	1	<2	2	<5	6	4	8	9
Gamaksla	TR0187 01	Fastfjell	Fink, keratofyr med semimassiv py og po	10	<3	<3	0,6	97	89	7	4	68	1	21,02	116	32	28,30	50	2	8	0,4	<1	3	2	<5	7	3	3	9
	TR0187 02	Fastfjell	Svartskifer med py-bånd	11	<3	<3	0,3	81	62	8	4	58	3	15,75	103	33	12,14	42	3	3	0,3	1	<2	3	<5	5	4	7	14
	TR0187 03	Fastfjell	Fink, massiv py.	43	<3	3	0,6	18	9	11	1	16	<1	18,92	36	32	40,87	61	2	8	0,4	<1	<2	<2	<5	5	<1	1	2
	TR0187 04	Fastfjell	Sensittiskifer med py-po-bånd	19	<3	<3	0,7	160	20	4	4	72	3	11,82	333	5	6,05	<2	&										

Tabell 2. Edelmetall- og ICP-analyser av prøver fra malmforekomster på Ringvassøy i Malmdatabasen ved NGU.

FOREKOMST	PRØVENR	PRØVETYPE	BESKRIVELSE	AU	PT	PD	AG	CU	ZN	PB	CR	NI	V	FE	MN	CO	S	AS	SB	BI	CD	MO	W	TH	U	B	LA	SR	BA
Hamre	TR0311 01	Fastfjell	Dioritt med cpy-diss	16	<3	<3	0.4	6279	128	<3	1	6	145	7.83	68	15	0.69	43	5	<2	1.2	<1	<2	6	<5	4	9	8	17
	TR0311 02	Fastfjell	Dioritt med 1 cm mektig åre av kv. kalkspat. hm. rutil + cpy	3	<3	<3	0.6	2269	873	<3	1	7	117	3.80	319	15	0.15	8	15	<2	4.2	<1	<2	5	<5	<3	11	43	25
	TR0311 03	Fastfjell	Kv. kalkspatåre med cpy + hm. i dioritt som er cpy-disseminert	26	<3	<3	0.5	5818	1474	4	2	7	125	6.99	172	14	0.64	23	12	3	6.7	1	<2	7	<5	4	11	18	14
Skogstjørdvånet	TR0481 01	Fastfjell	Fink. massiv mt-ilm-min.	89	<3	<3	4.2	135	28	<3	248	183	3504	31.44	140	59	0.07	4	3	5	<0.2	1	2	<2	<5	5	<1	2	2
	TR0481 02	Fastfjell	Amfibolitt med semimass. mt-ilm-min.	2	<3	<3	1.2	165	79	<3	6	90	998	12.08	702	37	0.02	4	<2	<2	0.3	<1	<2	<2	<5	<3	<1	5	4
	TR0481 03	Fastfjell	Fink. massiv mt-ilm-min.	6	<3	<3	1.5	85	87	<3	23	23	1084	18.70	327	22	0.03	7	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	3	<1	4	2
Skjerpardalen	TR0482 01	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-min.	2	<3	<3	1.2	77	45	<3	1	18	948	11.91	208	40	0.23	3	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	3	1
	TR0482 02	Fastfjell	Amfibolitt med semimassiv mt-ilm-min.	10	<3	<3	2.4	69	63	<3	152	16	1558	18.06	285	25	0.06	5	<2	3	<0.2	<1	<2	<2	<5	4	<1	3	4
	TR0482 03	Fastfjell	Massiv mt-ilm-min.	<2	<3	<3	1.1	52	86	<3	4	16	739	20.72	278	24	0.01	4	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	3	5
	TR0482 04	Fastfjell	Amfibolitt med ilm-diss	<2	<3	<3	<0.3	45	49	<3	1	4	174	5.72	337	14	0.09	<2	<2	<2	<0.2	<1	<2	<2	<5	<3	<1	4	6
Tverrfjellet	TR0491 01	Fastfjell	Hydrotermalkvarts	3	<3	31	<0.3	88	17	4	6	15	3	1.20	84	4	0.13	4	<2	2	<0.2	1	<2	<2	<5	<3	<1	3	10
	TR0491 02	Fastfjell	Hydrotermalkvarts med cpy-diss	217	<3	8	3.5	1685	40	98	5	45	2	1.73	53	7	0.34	14	6	<2	0.3	1	<2	<2	<5	3	<1	4	8
	TR0491 03	Fastfjell	Hydrotermalkvarts med cpy-diss. og malakitt	37	<3	6	1.1	1630	21	3	7	27	4	0.94	75	7	0.12	5	26	4	0.2	1	<2	<2	<5	<3	<1	4	5

Tabell 3a. Bergartsprover innsamlet for analyse i 1997.

PRØVENR	ANALYSE		KARTBL.	UTM-KOORDINATER WGS84			PRØVEBESKRIVELSE
	METODE	OMRÅDE	M711_Nr.	ØST	NORD	SONE	
JSRI97001	ICP	Daljorden	1535 II	435900	7768050	34	py diss. i/langs kvartsåre i fink amfibolitt
JSRI97002	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437710	7760610	34	py-cpy diss /aggr i sukker-kvartsåre
JSRI97007	ICP	Klondyke	1534 I	435680	7765210	34	py diss /stikk i kvartskeratofyr
JSRI97008	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437780	7762340	34	po-cpy diss i/langs kv åre i kv-amf-bio bergart
JSRI97009	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	438200	7761360	34	py+mt diss i/langs kv årer/linser i karb-kl-kv skifer
JSRI97010	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437750	7760520	34	py-po diss i kvartslinser i amfibolitt
JSRI97011	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437520	7760030	34	py-po diss i omvandlet, kv-amf bergart
JSRI97013	ICP	Skogneset	1534 II	428450	7760880	34	kvarts, grovk. melkehvitt, svak cpy+po diss
JSRI97014	ICP	Nonsdagsdalen	1534 II	426810	7761850	34	kvarts, grovk. melkehvitt, spor av cpy
JSRI97015	XRF	Gamnes	1534 I	439480	7756520	34	chert, sv fink, mørk grå (magn. suscept 4-8000x10-5)
TRO166 04	ICP	Rødbergvatnet	1534 I	434040	7765690	34	py malm, semi-massiv kvartsrik grunnmasse
TRO166 05	ICP	Rødbergvatnet	1534 I	434040	7765690	34	po årenettverk i fink kv-kl-ser bergart
TRO176 05	ICP	Nonsdagsdalen	1534 II	426810	7761850	34	cpy diss /strenger i gråhvit bergart
LPN 97-01	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437750	7760900	34	frisk sukkerkvarst med lite sulfider
LPN 97-02	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437750	7760900	34	mer rusten sukkerkvarst med noe sulfider
LPN 97-03	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437750	7760900	34	sukkerkvarst med jevn, fink, malakitt-impregnasjon
LPN 97-04	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437750	7760900	34	uren sukkerkvarst med malakitt-impregn. + py
LPN 97-05	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437730	7760900	34	sukkerkvarst med sterk py-impregnasjon
LPN 97-06	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437730	7760900	34	py-po-(cp?) impregnert sukkerkvarst med Au(?)
LPN 97-07	ICP	Sørdalshøgda	1534 I	437730	7760560	34	sukkerkvarst med sericitt og sulfider på stikk
LPN 97-08	ICP+XRF	Sørdalshøgda	1534 I	437460	7760430	34	kvartsdioritt med sericitt + kloritt + kalkspat på stikk
LPN 97-09	ICP	Hårskoltan	1534 I	442100	7764750	34	sukkerkvarst med svak py-impregnering
LPN 97-10	ICP	Hårskoltan	1534 I	442100	7764750	34	sukkerkvarst helt uten spor av py
LPN 97-11	ICP	Hårskoltan	1534 I	442100	7764750	34	finkornet turmalinaggregat på stikk i kvartsdioritt
LPN 97-12	ICP	Hårskoltan	1534 I	442100	7764750	34	diskordant sukkerkvarst med sterk py-impregn.
LPN 97-13	ICP	Hårskoltan	1534 I	442100	7764750	34	tynn sukkerkvarst med m. turmalinaggregat i kv dioritt
LPN 97-14	ICP	Bjømliå Sb	1534 I	443250	7764900	34	sukkerkvarst med litt Sb-min. + ev. apy(?)
LPN 97-15	ICP	Hårskoltan As	1534 I	442680	7763820	34	båndet, finkorn, impregn. av py + apy + Au(?) i kvarts
LPN 97-16	ICP	Klondike	1534 I	435580	7765080	34	melkekvarst med litt rust og sericitt(?) på stikk
LPN 97-17	ICP	Klondike	1534 I	435210	7764950	34	melkekvarst med overgang til sukkerkvarst
LPN 97-18	XRF	Gamnes	1534 I	439780	7756780	34	grønnstein
LPN 97-19	XRF	Gamnes	1534 I	440900	7757070	34	grønnstein
LPN 97-20	ICP	Gamnes	1534 I	439500	7756530	34	glassklar-melkehvitt kvarts med små flekker av cp + po
LPN 97-21	ICP	Gamnes	1534 I	439500	7756530	34	kvartsknoller ("kvartsegg") i po - cp grunnmasse
LPN 97-22	ICP	Gamnes	1534 I	439500	7756530	34	massiv cp-po-py malm (jfr. pr. 20 og 21)
LPN 97-23	XRF	Skogneset	1534 II	427880	7761000	34	amfibolgneis / flekk-amfibolitt
LPN 97-24	ICP	Nonsdagsdalen	1534 II	426080	7761460	34	sulfidfattig, sukkeraktig hydrotermalkvarst
LPN 97-25	ICP	Nonsdagsdalen	1534 II	426080	7761460	34	samme som 24, men med mer druse-karakter
LPN 97-26	XRF	ved Nonsvatnet	1534 II	427370	7762180	34	sterkt foliert amfibolitt

Tabell 3b. XRF-analyser av bergartsprover innsamlet i 1997. Analysert ved NGU.
Hovedelementer i % og sporelementer i ppm.

Prøvenr.	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	LOI	TOTAL
JSRI97015	65.91	0.73	11.02	13.74	0.29	1.17	2.46	2.24	1.07	0.18	0.84	99.66
LPN97-08	68.67	0.39	15.16	2.55	0.02	1.18	1.56	3.68	2.67	0.13	2.03	98.04
LPN97-18	49.38	1.74	15.30	14.01	0.18	5.70	7.43	4.32	0.23	0.22	0.96	99.46
LPN97-19	57.60	1.41	11.34	17.43	0.21	2.01	4.98	2.24	0.25	0.47	2.58	100.53
LPN97-23	44.64	1.98	17.91	14.99	0.14	5.14	10.51	1.61	0.19	0.07	2.11	99.28
LPN97-26	52.90	1.61	13.93	13.65	0.25	4.36	10.34	1.98	0.31	0.24	0.64	100.20

Prøvenr.	BA	RB	SR	Y	ZR	NB	TH	PB	GA	ZN	CU	NI	V	CR	SC	CO	U	W	AS	SB	SN	MO
JSRI97015	462	23	104	133	615	20	< 10	< 10	27	238	23	< 5	12	10	21	< 10	< 10	< 15	< 10	< 10	< 10	< 5
LPN97-08	748	80	237	6	145	5	< 10	< 10	17	23	41	21	46	17	5	< 10	< 10	34	< 10	36	< 10	< 5
LPN97-18	36	< 5	218	39	133	6	< 10	< 10	20	106	78	66	243	135	45	45	< 10	< 15	< 10	< 10	< 10	< 5
LPN97-19	40	< 5	64	106	511	15	< 10	< 10	26	217	12	7	12	30	37	17	< 10	< 15	< 10	< 10	< 10	< 5
LPN97-23	39	< 5	146	11	19	< 5	< 10	< 10	26	97	854	24	472	19	44	54	< 10	< 15	< 10	< 10	< 10	< 5
LPN97-26	47	< 5	136	46	146	8	< 10	< 10	18	118	83	81	237	137	42	47	< 10	< 15	< 10	< 10	< 10	< 5

Tabell 3c. Edelmetall- og ICP-analyser av bergartsprover innsamlet under befaring av Ringvassøy i 1997.

Prøvenr.	Mo	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Mn	Fe	As	U	Th	Sr	Cd	Sb	Bi	V	La	Cr	Ba	B	W	Au*	Pt*	Pd*	S
JSRI97001	< 1	411	3	48	8	63	67	1116	5.47	41	< 8	< 2	57	.6	< 3	< 3	113	3	17	158	< 3	< 2	40	5	9	1.25
JSRI97002	2	3735	< 3	117	21.6	9	5	122	1.93	62	< 8	< 2	4	8	1146	59	< 1	1	2	1	< 3	< 2	4339	< 1	< 1	2.55
JSRI97007	1	81	< 3	30	< 3	7	9	95	2.86	132	< 8	4	13	< 2	4	< 3	15	8	15	26	< 3	< 2	12	1	1	0.11
JSRI97008	2	1751	3	4	7	122	192	22	6.36	5816	< 8	2	3	< 2	8	< 3	2	2	3	20	3	< 2	68	3	5	5.81
JSRI97009	63	255	< 3	68	.3	64	41	1637	8.77	12	< 8	2	47	3	< 3	< 3	95	3	45	10	< 3	< 2	12	2	< 1	2.33
JSRI97010	36	27	< 3	263	5	49	46	312	11.18	22	< 8	2	4	2	< 3	< 3	142	1	63	20	< 3	< 2	39	7	8	1.15
JSRI97011	1	252	24	2183	8.4	9	98	204	5.84	15224	< 8	< 2	3	24.0	4	< 3	62	3	20	18	< 3	6	6066	1	1	1.47
JSRI97013	1	694	< 3	7	< 3	3	3	13	.70	9	< 8	< 2	< 1	< 2	< 3	< 3	2	< 1	2	1	< 3	< 2	109	< 1	< 1	0.09
JSRI97014	1	5951	< 3	77	2.9	13	29	130	1.47	35	< 8	< 2	4	9	< 3	< 3	3	1	2	< 1	< 3	< 2	375	1	1	1.65
TR0166 04	< 1	70	6	26	.4	30	39	52	14.28	147	< 8	3	3	< 2	< 3	< 3	3	4	3	14	< 3	< 2	37	3	4	24.86
TR0166 05	1	284	8	42	.3	93	22	106	14.17	33	< 8	5	3	3	< 3	< 3	3	9	4	41	< 3	< 2	12	1	1	12.51
TR0176 05	2	39154	< 3	269	18.7	21	61	96	6.89	3	< 8	< 2	9	3.0	< 3	< 3	41	1	7	16	< 3	< 2	1392	1	1	4.47
LPN97-01	7	144	< 3	6	8.9	6	2	21	47	8	< 8	< 2	1	< 2	5	5	1	< 1	2	2	< 3	< 2	8660	< 1	< 1	0.26
LPN97-02	19	498	< 3	7	2.2	10	4	155	2.12	8	< 8	< 2	1	< 2	3	< 3	2	1	4	2	< 3	< 2	9291	< 1	< 1	0.27
LPN97-03	26	24065	3	35	22.1	80	25	160	6.93	43	< 8	< 2	1	3	4	8	2	1	3	2	< 3	< 2	58737	< 1	1	3.19
LPN97-04	24	26680	< 3	38	14.6	88	52	456	8.22	23	< 8	2	2	2	< 3	< 3	14	2	16	9	< 3	< 2	17759	< 1	1	2.64
LPN97-05	27	25890	< 3	31	22.3	49	82	36	10.89	30	< 8	< 2	1	< 2	< 3	18	4	< 1	4	2	< 3	< 2	64210	< 1	1	8.52
LPN97-06	12	12645	< 3	44	14.3	59	38	53	6.49	17	< 8	< 2	1	4	< 3	8	2	< 1	4	8	< 3	< 2	48388	< 1	1	5.75
LPN97-07	1	359	3	9	5	6	5	61	82	8	< 8	< 2	2	2	< 3	9	1	2	3	6	< 3	< 2	206	< 1	1	0.21
LPN97-08	1	94	< 3	21	3	15	2	93	68	< 2	< 8	2	23	< 2	3	< 3	4	7	2	34	< 3	< 2	54	< 1	1	< 0.1
LPN97-09	4	38	4	2	.7	3	1	16	1.05	2	< 8	< 2	1	< 2	< 3	< 3	< 1	< 1	2	1	< 3	< 2	55	1	1	0.59
LPN97-10	2	33	< 3	2	.3	3	< 1	19	23	2	< 8	< 2	1	< 2	< 3	3	< 1	< 1	2	1	< 3	< 2	26	< 1	1	< 0.1
LPN97-11	1	11	< 3	4	< 3	2	1	209	20	< 2	< 8	< 2	39	< 2	< 3	< 3	1	5	1	26	12	< 2	10	1	1	< 0.1
LPN97-12	2	32	< 3	3	< 3	18	27	44	7.51	3	< 8	2	4	< 2	< 3	< 3	1	< 1	2	5	< 3	< 2	54	2	8	6.53
LPN97-13	1	9	4	6	< 3	2	1	97	21	2	< 8	< 2	3	< 2	< 3	3	1	1	2	4	24	< 2	11	< 1	1	< 0.1
LPN97-14	< 1	69	521	16	.6	23	9	116	1.56	865	< 8	< 2	3	9.0	23349	3	1	1	3	4	< 3	< 2	24	1	3	1.18
LPN97-15	< 1	1085	< 3	39	3.0	14	49	100	15.14	7724	< 8	2	1	< 2	52	< 3	12	1	6	1	< 3	< 2	130	2	2	14.70
LPN97-16	1	31	8	7	< 3	4	2	46	40	20	< 8	< 2	5	< 2	178	< 3	2	< 1	3	5	< 3	< 2	7	< 1	< 1	< 0.1
LPN97-17	1	14	< 3	4	< 3	2	1	47	25	42	< 8	< 2	2	< 2	10	< 3	1	< 1	3	2	< 3	< 2	5	< 1	< 1	< 0.1
LPN97-20	2	13787	16	205	1.9	38	1	128	22.62	9	< 8	3	4	2	12	< 3	3	< 1	3	7	< 3	< 2	14	1	1	17.40
LPN97-21	3	22026	13	904	6.6	46	66	203	34.29	40	< 8	4	3	1.6	< 3	10	13	3	10	4	< 3	< 2	46	< 1	1	28.20
LPN97-22	2	44571	7	510	11.8	36	207	857	37.85	107	10	5	15	< 2	< 3	17	10	3	8	4	< 3	< 2	59	< 1	1	32.00
LPN97-24	1	2577	< 3	7	3.0	3	4	14	.70	4	< 8	< 2	< 1	< 2	< 3	6	1	< 1	3	1	< 3	< 2	231	1	1	0.07
LPN97-25	1	3876	< 3	5	4.3	11	10	28	1.16	3	< 8	< 2	< 1	< 2	< 3	43	3	< 1	5	4	< 3	< 2	304	3	2	0.51

Analysert ved ACME Laboratories, Canada med unntak av S som er analysert ved NGU. Au, Pt og Pd i ppb. Fe og S i % og øvrige elementer i ppm.
 Totalt innhold av Au, Pt og Pd bestemt ved bruk av Fire Assay og Ultra/ICP (30g prøve) og av S bestemt ved bruk av LECO.
 Syreløselig innhold av øvrige elementer bestemt ved bruk av ICP - kun delvis oppløst for Mn, Fe, Sr, La, Cr, Ba, B og W.