

Rapport nr.: 2006.034		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Raudberget kvartsförekomst i Snåsa kommune.			
Forfatter: J.E. Wanvik og P. M. Ihlen		Oppdragsgiver: Statskog/NGU	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Snåsa	
Kartblad (M=1:250.000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1823-2 Gjevsjøen	
Forekomstens navn og koordinater: Raudberget 392000 7118500		Sidetall: 12 Pris: 90,- Kartbilag:	
Feltarbeid utført: høst 2003	Rapportdato: april 2006.	Prosjektnr.: 270400	Ansvarlig: <i>Ax Komulainen</i>
Sammendrag: <p>Raudberget kvartsförekomst i Imsdalen i Snåsa er blitt befart. Forekomsten som ligger i den sørvendte fjellsiden til Raudberget består av melkehvit hydrotermal kvarts. Gangen strekker seg i omkring 500m lengde i øst-vestlig retning og er opptil 15 m bred. Kvartsen er lav i titan og litium, men for høy i aluminium, kalium og natrium til å kunne oppnå de mest høy-rene kvaliteter ved rensing.</p> <p>Omkring 250 000 tonn kvarts regnes å være tilstede.</p>			
Emneord: Fagrapport	Kvarts	Hydrotermal gang	
Industrimineraler	LA-ICP-MS-analyser	Statskog	

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. BELIGGENHET	4
3. GENERELL GEOLOGI	4
4. UTFØRTE UNDERSØKELSER.....	5
5. KVARTSGANGENS UTSTREKNING.....	5
6. KVARTSENS KVALITET.....	8
6.1 Kjemiske analyser	10
7. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.....	11
8. REFERANSER	11

FIGURER

<i>Figur 1 Forekomstens beliggenhet i Imsdalen i Snåsa kommune</i>	<i>4</i>
<i>Figur 2 Utsnitt av Berggrunnskart Grong. 1:250 000</i>	<i>4</i>
<i>Figur 3 Detaljkart over kvartsgangens forløp og utbredelse i Raudberget</i>	<i>6</i>
<i>Figur 4 Gangen er lett synlig i lia av Raudberget. Foto tatt av O.S. Hembre fra vest.....</i>	<i>7</i>
<i>Figur 5 Gangen danner en rygg nær toppen ved radiomasten. Foto fra øst.</i>	<i>7</i>
<i>Figur 6 Blotning der den hvite kvartsen er godt synlig. (Foto O.S. Hembre).....</i>	<i>8</i>
<i>Figur 7 Tynnslipbilder som viser hyppighet av inneslutninger sammenlignet med pegmatittisk kvarts</i>	<i>8</i>
<i>Figur 8 Tynnslipbilder av kvarts som viser væskeinneslutninger og krater fra laserstrålen. Raudberget til venstre og pegmatittisk kvarts fra Råndalen til høyre. 2.5X forstørrelse ..</i>	<i>9</i>
<i>Figur 9 Væskeinneslutninger i normalt parti av Raudbergkvarts. Stor forstørrelse, 40X.....</i>	<i>9</i>

TABELLER

Tabell 1 Kjemiske analyser utført ved NGU med laser ICP-MS og ved NCM med XRF. .	10
--	----

VEDLEGG

Vedlegg 1 Beskrivelse av lokaliteter	
--------------------------------------	--

1. INNLEDNING

Etter anbefaling fra seniorkonsulent Asbjørn Flaatt i Statskog og fylkesgeolog Ole Sivert Hembre ble Raudberget kvartsforekomst i Imsdalen øst for Snåsavatnet befart. Prøver fra forekomsten var på forhånd tatt ut og oversendt North Cape Minerals, Lillesand, som har gjennomførte renseforsøk på materialet.

2. BELIGGENHET

Kvartsforekomsten ligger mellom Snåsavatnet og svenskegrensa, omkring 3 mil ØSØ for Snåsa sentrum og 600-700 m nord for vatnet Litl-Ismenninngen (figur 1). I sydhellingen av Raudberget som rager omkring 50 m opp fra den slakere myrlendte flaten mellom vatnet og berget (figur 2, 3 og 4) strekker det seg en kvartsgang i øst-vestlig retning, på begge sider av radiomasten på toppen.



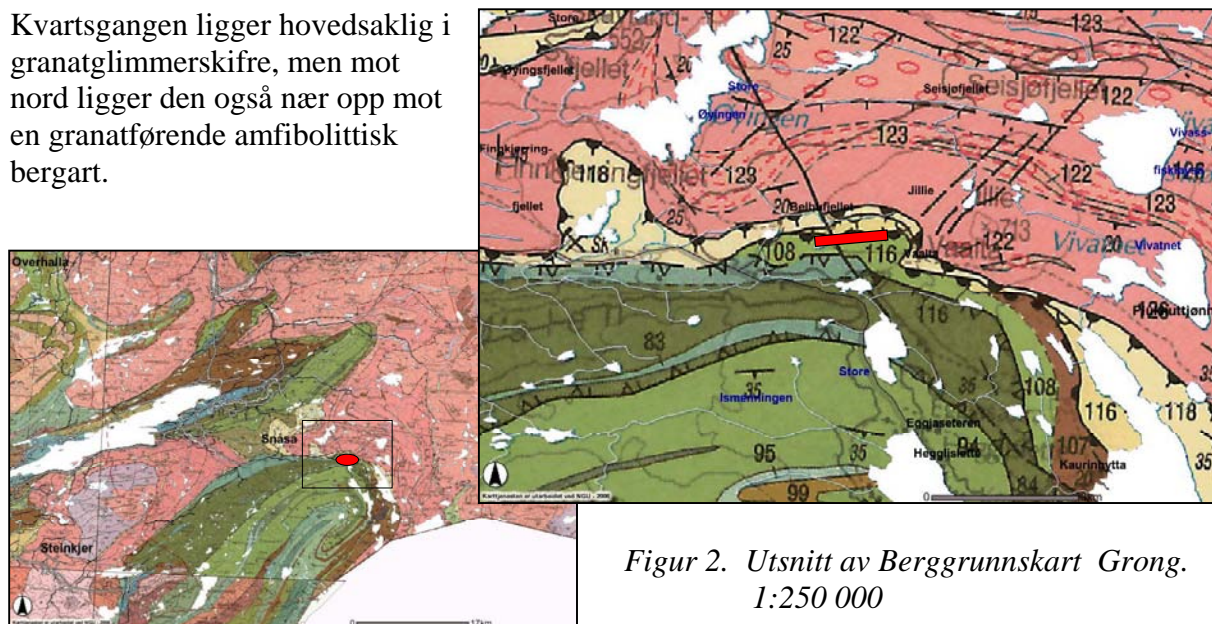
Figur 1. Forekomstens beliggenhet i Imsdalen i Snåsa kommune

Raudberget har sitt navn fra den rustfargete forvitring i fjellsiden i forbindelse med sulfider som er tilknyttet kontakten mellom kvartsgangen og sideberget.

3. GENERELL GEOLOGI

Kvartsgangen i Raudberget ligger i nederste del av Øvre dekkserie som er angitt med grønne fargetoner i figur 2. Nedre dekkserie er angitt med rosa. Dekkene her ble framskjøvet under den kaledonske fjellkjededannelsen for omkring 450 millioner år siden, og kvartsgangen ligger nær dekkekontakten, nederst i Skjøtningsdekket.

Kvartsgangen ligger hovedsaklig i granatglimmerskifre, men mot nord ligger den også nær opp mot en granatførende amfibolittisk bergart.



Figur 2. Utsnitt av Berggrunnskart Grong. 1:250 000

4. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Fylkesgeolog Ole Sivert Hembre har tidligere befart gangen på grunnlag av opplysninger om høye gullverdier gitt i en av Steinar Foslie sine feltdagbøker fra den geologiske berggrunnskartleggingen i regionen.

NGU ble gjort oppmerksom på forekomsten via Asbjørn Flått i Statskog som sammen med fylkesgeolog Ole Sivert Hembre hadde vært på forekomsten og bl.a. tatt ut prøver. Noe prøvemateriale var oversendt North Cape Minerals (NCM), avdeling Lillesand. NCM utførte rensforsøk på dette materiale, og resultater av dette var tilgjengelig når NGU kom inn i bildet. NGU fikk for eksempel tilsendt litt prøvemateriale for analyse. De kjemiske analyser som er gjengitt i tabell 1, indikerte noe høyt K og Na-innhold samt Fe-innhold..

NGU ved forsker J.E. Wanvik utførte en kortere befaring av forekomsten sommeren 2003 på grunnlag av forannevnte analyseresultater. Ved denne korte befaringen ble de vestlige og lavere deler av forekomsten ikke registrert. En ny befaring ble derfor gjennomført av J.E. Wanvik og P. Ihlen fra NGU i desember samme år. Marken var da delvis snødekt, men det aller meste av de eksisterende kvartsblotninger var så godt som snøfrie. Vi kunne derfor få et godt overblikk også over de vestlige og nedre partier av forekomsten.

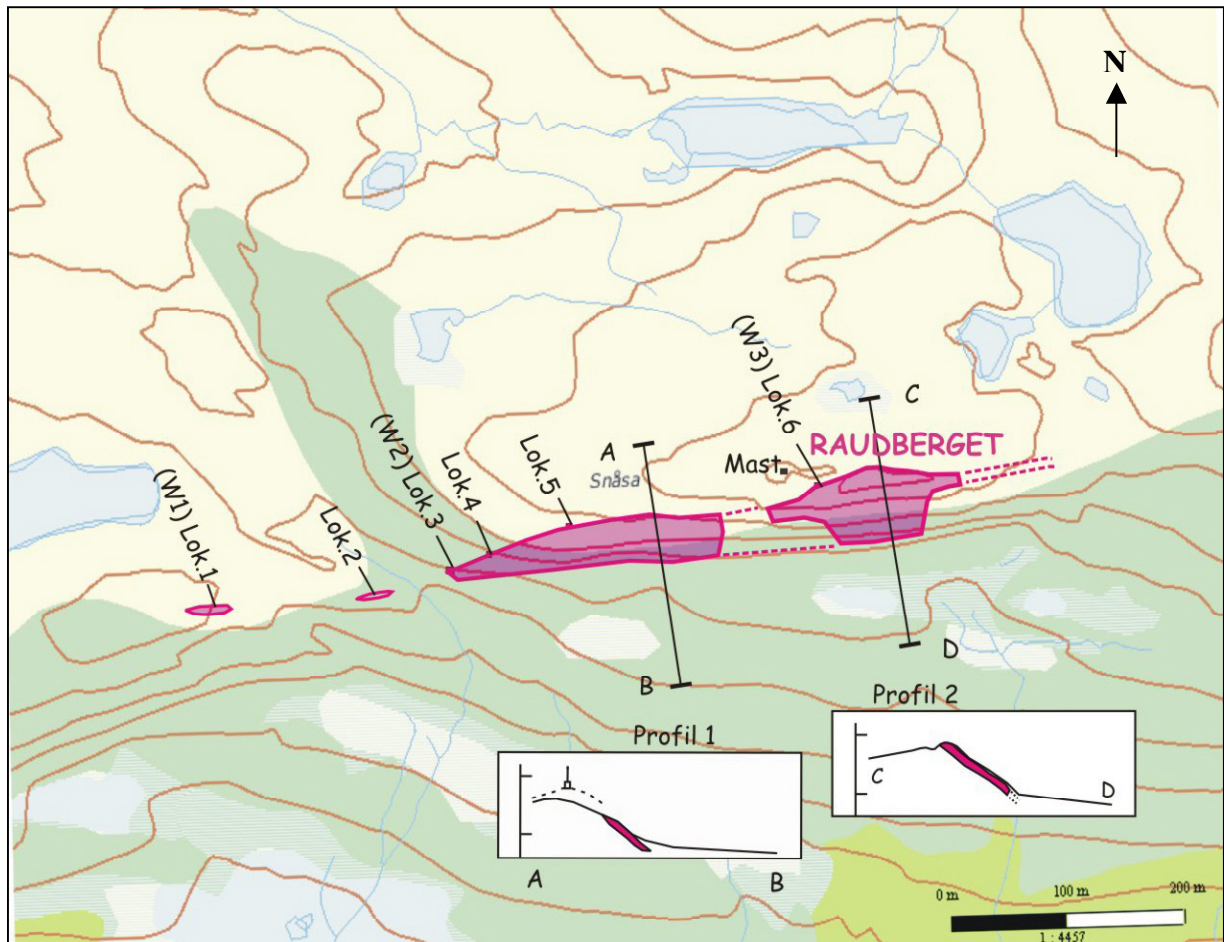
Flere prøver ble nå samlet inn og 4 prøver ble plukket ut for LA-ICP-MS-analyser (Laser Ablation - Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry) ved NGU.

5. KVARTSGANGENS UTSTREKNING.

Kvartsgangen oppdages lett i terrenget ved at den ligger som en svakt buktende plate langs fjellskrenten på sørsiden av Raudberget (figur 3, 4 og 5). Denne fjellsiden er synlig også fra vegen innover Imsdalen, og den har nok i stor grad sitt opphav i motstandsdyktigheten til kvartsen da terrenget ble utformet under istidene. Fjellskrenten er tilnærmet den øvre grenseflaten, eller hengen, til gangen, og langs denne flaten mot overliggende bergart opptrer det som nevnt rustdannende jernsulfidminerale. Fjellsiden er derfor i stor grad preget av dette. Selve kvartsgangen ligger bakenfor/under denne rustbelagte flaten. Kun deler av den hvite kvartsgangen er synlig i en tverrskrent like nedenfor radiomasten på toppen.

Det at gangen ligger som en plate langsetter fjellsiden medfører at den kan gi inntrykk av å ha større tykkelse enn den har. Se snitt i figur 5. Oppe på toppen ved radiomasten er den kun 3-5 meter tykk, men det kan se ut til at tykkelsen tiltar noe mot vest. En tykkelse på opptil 10-15 m kan der være tilstede (figur 4).

I figur 5 er gangens utbredelse indikert med hel rød flate i brukbart blottlagte partier og stiplet linje i overdekte partier. Kvartsgangen strekker seg i nær øst-vestlig retning, og kan observeres mer og mindre sammenhengende i en samlet lengde på minst 500 m . Den virkelige gangtykkelse og utstrekning mot dypet kan bare fastlegges med sikkerhet ved kjerneboringer. Videre mot vest avtar gangen helt tydelig og omkring 400 m vest for toppen gjenfinnes den kun som separate små linsler. På østsiden av toppen fortsetter gangen, men tykkelsen avtar raskt fra 3-5 m tykkelse ved masten til under 2 m videre østover før den forsvinner under vegetasjon og løsmasser oppe på plataet.



Figur 3. Detaljkart over kvartsgangens forløp og utbredelse i Raudberget

Med en gjennomsnittlig mektighet på 5 meter, 50 m lengde mot dypet og 400 m lengde i utgående, vil tonnasjen ligge på vel 250.000 tonn. Gangens beliggenhet og tykkelse tilsier at den egner seg best for dagbruddsdrift.

I vedlegg 1 er de enkelte lokaliteter innenfor forekomsten kort beskrevet.



Figur 4. Gangen er lett synlig i lia av Raudberget. Foto tatt fra vest av O.S. Hembre



Figur 5. Gangen danner en rygg nær toppen ved radiomasten. Foto fra øst.

6. KVARTSENS KVALITET.

Kvartsen i forekomsten er en typisk melkehvit hydrotermal kvartstype. Mikroskopering bekrefter at hvitfargen skriver seg fra mengder med små væske- og gassfylte bobler og hulrom i kvartsen. Disse inneslutningene er normalt klart negativt for en kvartsressurs med tanke på høyrene formål. Dette gjelder både med tanke på formål der klarhet/transparens er viktig for sluttproduktet, og fordi slike inneslutninger gjerne inneholder flere ulike grunnstoffer som er mindre ønskelige i høy-rene kvartsanvendelser.

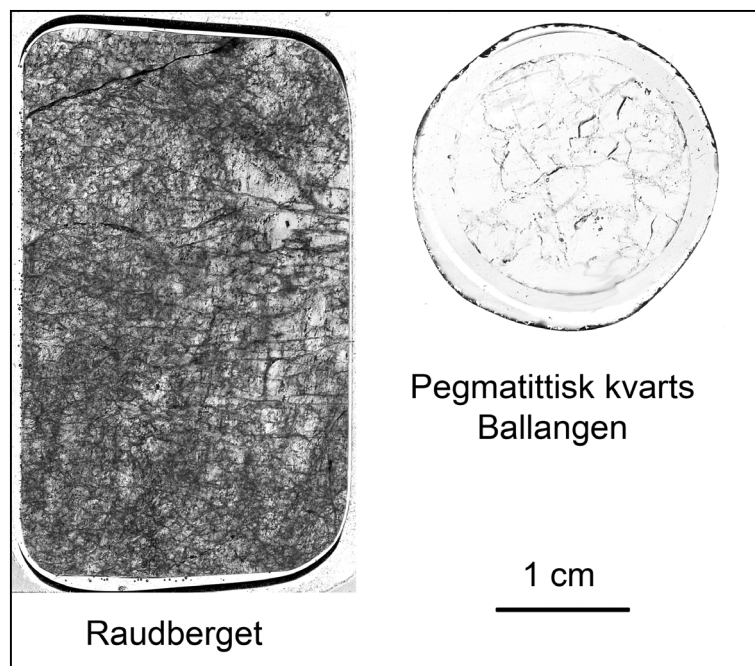


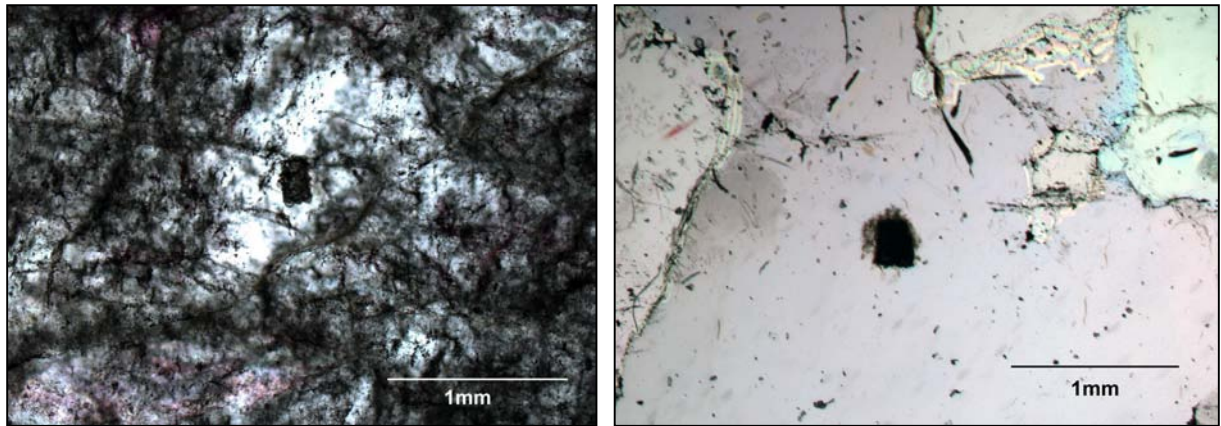
Figur 6. Blotning der den hvite kvartsen er godt synlig.
(Foto O.S. Hembre)

Væskeinneslutninger opptrer i det aller meste av kvartsen fra Raudberget, og mikroskopering viser at klar, boblefattig kvarts kun opptrer i få millimeter store lommer innimellom sprekkeplanene som gjennomsetter kvartsen i alle retninger. I figur 7 og 8 er vist tynnslipbilder av kvarts fra Raudberget i sammenligning med slip av pegmatittisk kvarts fra Råndalen i Ballangen. Væske og gassinneslutningene fremtrer som mørke partier i slipene, og Raudberget har som man ser betydelig større mengder med inneslutninger enn kvartsen fra Ballangen. Dette er da også en vanlig forskjell mellom hydrotermal kvarts og pegmatittisk kvarts.

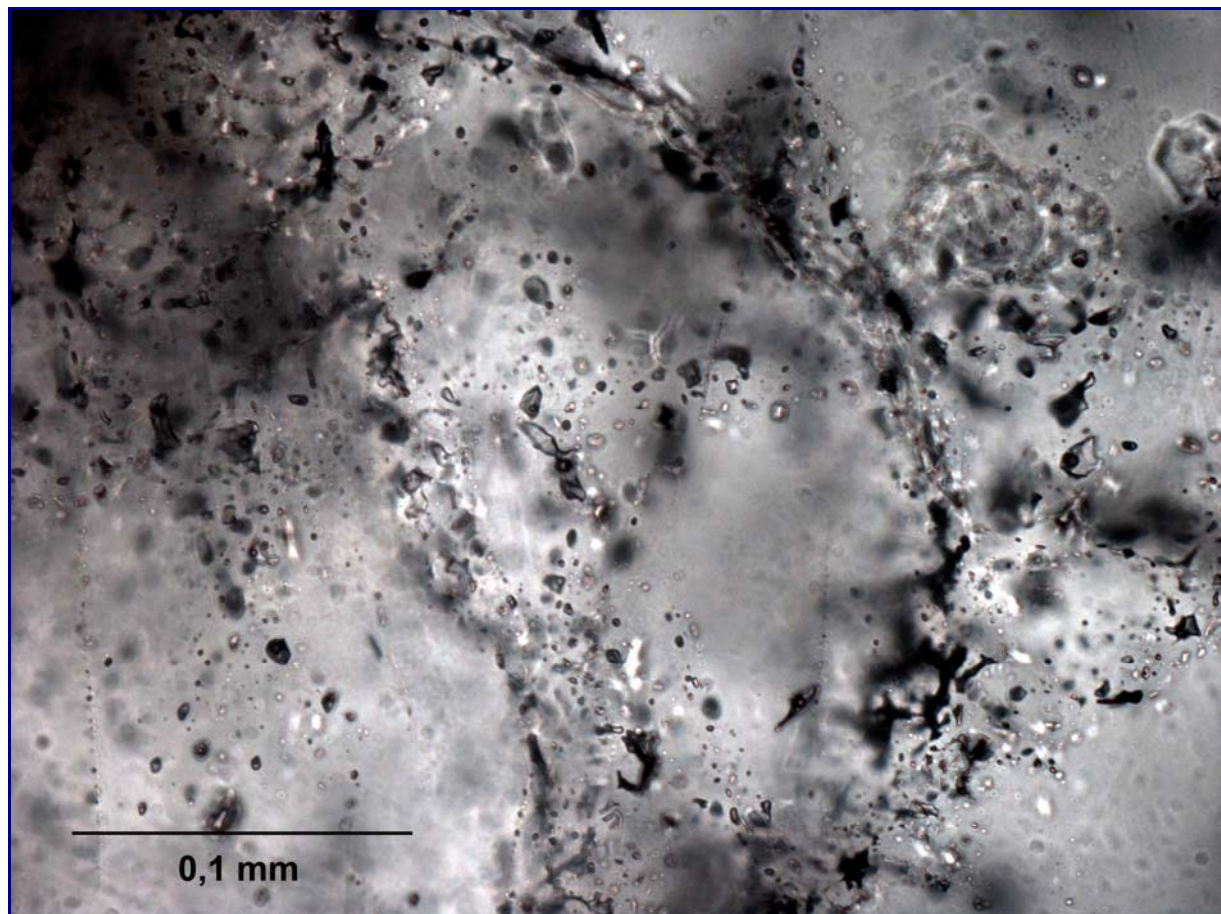
Slike væskeinneslutninger kan til en viss grad fjernes ved prosessering i forbindelse med industriell utnyttelse, men typisk melkehvit kvarts som den i Raudberget er det meget vanskelig å få rensert tilstrekkelig til at kvartsen blir interessant for formål som krever lite inneslutninger.

Figur 7. Tynnslipbilder som viser hyppighet av inneslutninger i sammenligning med pegmatittisk kvarts





Figur 8. Tynnslipbilder av kvarts som viser væskeinneslutninger og krater fra laserstrålen. Raudberget til venstre og pegmatittisk kvarts fra Råndalen til høyre.



Figur 9. Væskeinneslutninger i normalt parti av Raudbergkvarts. Stor forstørrelse.

6.1 Kjemiske analyser

I tabell 1 er gjengitt kjemiske analyser av de viktigste sporelementene i kvartsen. Prøvene er opplistet kronologisk etter innsamlingstidspunkt. De første representerer de prøvene som Statskog sendte North Cape Minerals, Lillesand ved Nils Egil Johannessen. Prøvene ble her forsøkt rensset i forskjellige rensetrinn, som magnetseparasjon, flotasjon og flussyrebehandling (HF). NCM har selv analysert sine prøver. Prøvene 23101-1 og 2 er prøver fra dette samme råmaterialet, og som ble analysert ved NGU i etterkant. De resterende prøver er analysert ved NGU. Analysene ved NGU er utført med LA-ICP-MS. En laserstråle brenner et hull i kvartsens overflate og det avdampede materiale analyseres i et massespektrometer. Eksempel på krater fra laserstrålen er vist i figur 8. Krateret omfatter et 0,2-0,3 mm stort område med 16 forskjellige analysepunkter.

I tabellen er angitt med gul farge de resultater som er tilfredsstillende for høy-rene produkter og med rosa der nivået er for høyt. Analysene viser at kvartsen har meget lavt innhold av Ti og Li, men varierende og generelt høyt innhold av Al. Innholdet av Fe er også varierende, noe som sannsynligvis skyldes rustbelegg på mikrosprekker i kvartsen. Det prøvemateriale som NCM fikk tilsendt for rensforsøk var mye rustbefengt, og jern-innholdet i dette materialet er derfor ikke veiledende for forekomsten som helhet. K og Na har også et høyt nivå. Særlig kommer dette tilsyne i sandfraksjons-analysene til NCM der væskeinneslutningene i kvartsen fullt ut kommer med. Til sammenligning gjengies analyser av kommersielle produkter av høy-ren kvarts fra Norge (Norwegian Crystallites) og USA (Unimin/Iota).

Tabell 1. Kjemiske analyser utført ved NGU med laser ICP-MS og ved NCM med XRF.

Alle elementer i ppm. Gul farge = høy-ren kvalitet, Rosa farge = ikke høy-ren kvalitet.

Opphav	Prøve	Al	Fe	Ti	Li	K	Na	B	Ca
Rense-forsøk og analyser NCM før mars 2003	0,1 – 0,6 mm Magn.bhl	180	190	2,4		1400	200		70
	0,1 – 0,6 mm Flotert og magnetbehandlet	30	130	2,4		40	150		7
	0,03 – 0,1 mm Flotert og magnetbehandlet	110	130	1,8		70	175		14
	0,09 - 0,425 mm Flotert og magnetbehandlet		80						
	Som over + HF etsing		8	0,6			130		3
Tilsendt fra Statskog Anal. NGU mars 2003	23101-1	10	5,7	5,8	2,4	7	77	0,4	
	23101-2	15	9,6	5,1	1,5	45	10	0,2	
Innsamlet Wanvik sommer 2003	JEW03-3-1	51	1,5	2,6	0,7	17	<1		4
	JEW03-3-2	133	3,7	5,2	0,3	103	28		<19
Innsamlet Ihlen og Wanvik høst 2003	W1-a 31679	<5	<0,6	<0,5	<1,3			<2,7	
	W1-b	11	<0,6	<0,5	<1,3			<2,7	
	W2-a 31680	102	4,0	1,3	<1,3			<2,7	
	W2-b	64	<0,6	1,8	<1,3			<2,7	
	W3-a 31681	148	0,9	0,7	<1,3			2,9	
	W3-b	18	<0,6	1,1	1,3			<2,7	
	W4-a 31682	203	<0,6	2,4	<1,3			2,8	
	W4-b	<5	<0,6	<0,5	<1,3			<2,7	
Kommersielle produkter	Norw. Cryst. NC1 (fra internett)	26,0	0,5	4,0	4,0	0,7	2,7	<0,4	0,6
	Norw. Cryst. NCA (internett)	7,0	0,1	4,0	0,7	0,3	0,7		0,1
	Iota Standard (internett)	16	0,2	1,3	0,9	0,6	0,9	0,08	0,5

7. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Kvartsgangen i Raudberget står markert frem i terrenget ved dens rustforvitrede hengflate som er godt synlig i fjellskrenten mot sør. Gangen faller parallelt med skrenten, eller omkring 50°S. Kvarts ser ut til å opptre sammenhengende i en lengde på minst 400 m. Den er opptil 10-15 m tykk i sentrale partier vest for toppen. Kun boringer kan fastlegge mektigheten med sikkerhet, og det samme gjelder utstrekning mot dypet..

Kvartsen er melkehvít og har følgelig et høyt innhold av gass- og væske- inneslutninger. Kjemiske analyser viser god renhet på flere viktige elementer som Ti, Li og trolig Fe, men Al og alkalier ligger nok for høyt for høy-rene formål.

Gangen kan ha en samlet tonnasje på vel 250.000 tonn. Den er lett å av bygge ved dagbruksdrift. Men kvartsen har en kjemisk sammensetning som ikke egner seg som råstoff for fremstilling av høy-rene kvartskonsentrater av høy pris. Kvartsen tilfredsstillende de kjemiske kravene for silisium-metall fremstilling, men grunnet gangens beskjedne størrelse er dette intet realistisk anvendelsesområde.

8. REFERANSER

Roberts, D. 1997: Geologisk kart over Norge. Berggrunnsgeologisk kart Grong. M 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse.

Sjöström, H. & Roberts, D. 1992. Gjevsjøen berggrunnskart 1823-2. 1:50 000, foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.

Vedlegg 1

Beskrivelse av lokaliteter:

LOKALITET 1 (Statsskog/Fylkesgeolog prøvelokalitet W1)

3 m blottet nær toppen av rygg. Ca. 1m mektig (tykk) linse av melkekvartsmed strøk/fall: 94°/80°, dvs. konkordant med omgivende fylittiske skifre. Utstrekning neppe mer enn 20 m. UTM (WGS 84): 33V 391410 7118450

LOKALITET 2

Topp av liten rygg. 5 m lengde er blottet. Ca. 2,5 m tykk linse av melkekvarts. Maksimal lengde ut fra blotninger er 20-25 m. UTM: 391550 7118470

LOKALITET 3 (Statsskog/Fylkesgeolog prøvelokalitet W2)

10 m lang skrent like øst for bekk i sørhelling. Ligg-grense mot skifre er blottet. 1,5 m tykk del av melkekvartsgang blottet. Neppe mer enn 2 m tykk. Strøk/fall: ca. 90/70. UTM: 391630 7118470

LOKALITET 4.

Ca. 20 m NØ for lokalitet 3 i heng av 8 m tykk sone av melkekvarts som er blottet sammenhengende i et 10 m bredt belte nedover lia. Sonen atskilt fra kvartsen i lokalitet 3 med en ca. 7 m tykk skifersone. 15 m øst for lokalitet 4 har gangen en blottet tykkelse på ca. 10 m før den forsvinner i ur mot sør. Antatt tykkelse på 10-15 m. 70 grader fall mot sør. UTM: 391650 7118480 (ligg-grense)

LOKALITET 5

Toppen av ås i ligg av melkekvartsgang som kan følges sammenhengende fra lokalitet 4. Gangen ved lokaliteten har en horisontal bredde på 6 m før den forsvinner nedover brattlia mot sør. Steil ligg-grense, ca. 70 grader. UTM: 391720 7118500 (ligg-grense)

LOKALITET 6 (Vestligst på Statsskog/Fylkesgeolog prøvelokalitet W3)

Toppen av stup ca. 20 m SØ for linkstasjon hvor rustfarget kvartsgang er blottet nedover lia mot sør og sørøst. Ligg-grensen er blottet i nordhellingen av et lite skar mot 3 m mektig kvartsgang som har et buktende forløp nedover lia. I toppen av stupet og nedover lia er flere skiferlinser blottet omgitt av kvarts. Dette indikerer nærhet til henggrensen og at gangen er foldet. Gangtykkelse, inklusiv skifer linser er 3-5 m. Fall mot sør er 50-70 grader. Se vedlagte skisse (sendt i posten).Gangen er sammenhengende fra lok. 3 til loka 6, dvs. ca. 200 m med ca. 10 m mektighet. UTM: 391940 7118520 (ligg-grense)