

NGU Rapport 2006.062

**Kvartsitter ved Kilsfjorden, Kragerø.  
Supplerende undersøkelser**

Rapport nr.: 2006.062		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kvartsitter ved Kilsfjorden, Kragerø. Supplerende undersøkelser				
Forfatter: Wanvik, Jan Egil		Oppdragsgiver: NGU/Regionsamarbeidet Buskerud, Telemark, Vestfold/Georg Tveit AS		
Fylke: Telemark		Kommune: Kragerø		
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1712-3 Kragerø		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 17	Pris: 100,-	
Feltarbeid utført: September 2005		Rapportdato: 12.09.06	Prosjektnr.: 302400	Ansvarlig: <i>Åge Konevold</i>
Sammendrag:				
<p>Kvartsittene vest og sørvest for kvartsittbruddene ved Litangen, Kilsfjorden ved Kragerø er blitt undersøkt med henblikk på kartlegging av nye reserver av kvartsitt som råstoff til silikomangan-produksjon. Undersøkelsene i 2005 er en videreføring av undersøkelsene som ble utført i 2004, og ved disse nye undersøkelsene har områdene sør for det undersøkte området i 2004 blitt prioritert. Lokalisering og profilprøvetaking av interessante kvartsittsoner har vært gjennomført.</p> <p>Gode soner av kvartsitt for silikomangan har blitt påvist på flere lokaliteter også i 2005. Samlede mengder utgjør flere millioner tonn. En oversikt over undersøkelsene fra begge årene gies, og større tilleggsreserver for kvartsittdriften ved Kragerø er nå påvist.</p>				
Emneord: Industrimineraler		Kvartsitt		Prøvetaking
Kjemisk analyse		Ressursvurdering		

## INNHold

1.	FORORD / INNLEDNING.....	4
2.	UNDERSØKTE OMRÅDER .....	4
3.	PRØVETAKINGSPROSEDYRE OG ANALYSER.....	5
4.	DE ENKELTE OMRÅDER SOM BLE UNDERSØKT I 2005.....	5
4.1	Eikeland.....	5
4.2	Urberg.....	6
4.3	Hassellandet .....	7
4.4	Storbuktheia-Vindfalkheia .....	8
4.5	Langvannsheia.....	10
4.6	Mørland .....	11
5.	OPPSUMMERING OVER UNDERSØKELSENE I 2004 OG 2005 .....	12
5.1	Likrikken .....	14
5.2	Frøvikvann .....	14
5.3	Barlindtjennene .....	14
5.4	Storbuktheia –Vindfalkheia.....	14
5.5	Ilesjø nord.....	15
5.6	Hassellandet / Poddetjenn .....	15
6.	PUNKTANALYSER AV KVARTSITTKORNENE I KVARTSITTEN .....	15
7.	KONKLUSJON .....	16
8.	REFERANSER .....	16

## FIGURER

<i>Figur 1.</i>	<i>Undersøkte områder i 2004 og 2005 .....</i>	<i>4</i>
<i>Figur 2.</i>	<i>Området ved Eikeland - Urberg i nordenden av Ilesjø.....</i>	<i>6</i>
<i>Figur 4.</i>	<i>Undersøkte soner på Hassellandet.....</i>	<i>8</i>
<i>Figur 5.</i>	<i>God kvartsittsone sør for Vindfalkheia. ....</i>	<i>9</i>
<i>Figur 6.</i>	<i>Kvartsittsoner sørøst for Mørlandstjenna .....</i>	<i>10</i>
<i>Figur 7.</i>	<i>Prøvetaking i Langvannsheia.....</i>	<i>11</i>
<i>Figur 8.</i>	<i>Gode kvartsittsoner vest for Kilsfjorden .....</i>	<i>12</i>
<i>Figur 9.</i>	<i>Gode kvartsittsoner på vestsiden av Kilsfjorden, inntegnet på geologisk berggrunnskart. ....</i>	<i>13</i>

## TABELLER

Tabell 1. LA-ICP-MS analyser av kvartskorn i to kvartsittprøver.

## VEDLEGG

Vedlegg 1 Kjemiske hovedelementanalyser av samleprøvene JW05-30 til 59

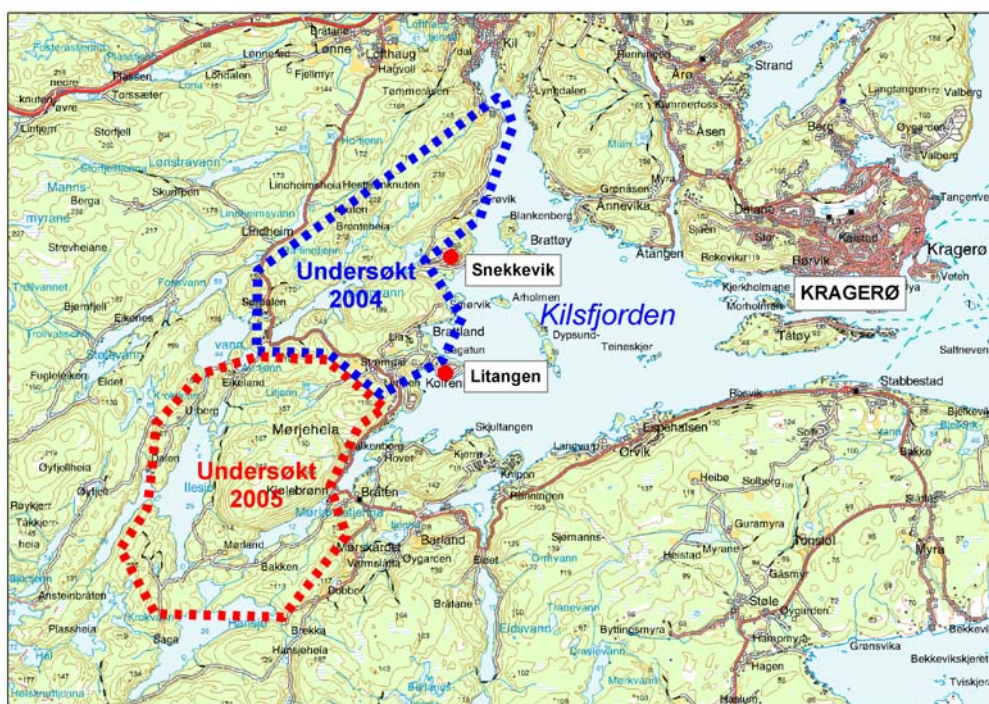
## 1. FORORD / INNLEDNING

Sommeren 2004 gjennomførte NGU en rekognoserende kartlegging og prøvetaking av kvartsittsoner vest for Kilsfjorden. Undersøkelsene i 2004 ble prioritert innenfor det området som på forhånd var kartlagt av NGU's berggrunnsgeologer nord for Mørjeheia i målestokk 1:20.000. Undersøkelsene som er rapportert i NGU rapport 2005.055, påviste flere nye soner med kvartsitt av tilfredsstillende kvalitet for silikomangan. Den berggrunnsgeologiske kartleggingen ble forsommeren 2005 utvidet med områdene sør og vest for Mørjeheia, mot Ilsjø og Hansjø. Med basis i dette kartet utførte deretter undertegnede høsten 2005 oppfølgende undersøkelser av kvartsittene også i dette området. Undersøkelsene har blitt støttet økonomisk gjennom trefylkesamarbeidet Buskerud, Vestfold og Telemark, der regiongeolog har vært kontaktperson. Firma Georg Tveit AS ved Hege Tveit, som driver anlegget på Litangen har også støttet kvartsittundersøkelsene økonomisk.

## 2. UNDERSØKTE OMRÅDER

Det området som ble undersøkt i 2004 var avgrenset innenfor trekanten Årdalen/Espenhalsen i nord, Sjørdalen i SV og Litangen/Kolrenna i SØ (figur 1). Selve bruddområdene ved Snekkevik og Litangen ble ikke prioritert, med bakgrunn i at kvalitetsvariasjonene var antatt godt kjent der allerede.

Berggrunnskartleggingen forsommeren 2005 dekket kvartsitter i områdene vest og sør for Mørjeheia, og ved de oppfølgende kvartsittundersøkelsene i september ble disse nærmere undersøkt og prøvetatt (figur 1).



Figur 1. Undersøkte områder i 2004 og 2005

### 3. PRØVETAKINGSPROSEDYRE OG ANALYSER

Kvartsittene i området varierer mye med hensyn på innhold av forurensende ikke kvarts-mineraler. Best mulig representativ prøvetaking er derfor viktig, og som ved prøvetakingen i 2004 ble det også ved undersøkelsene i 2005 lagt vekt på å prøveta samleprøver i profiler på tvers av lagretningen. Lengde på profilene ble avpasset i forhold til de visuelle endringer i kvartsittens renhet, og rene, middels rene og mindre rene soner ble forsøkt atskilt med separate prøver i profilene. Hver samleprøve består av en rekke mindre stykker som er slått løs langsetter profilet, og prøvens samlede vekt er gjerne på et par kilo.

Prøvene blir i laboratoriet knust ned og en utsplittet mengde på 3g av den nedmalte fraksjonen blir analysert på hoved- og sporelementer med et Phillips PW1480 røntgen fluorescens spectrometer (XRF).

### 4. DE ENKELTE OMRÅDER SOM BLE UNDERSØKT I 2005

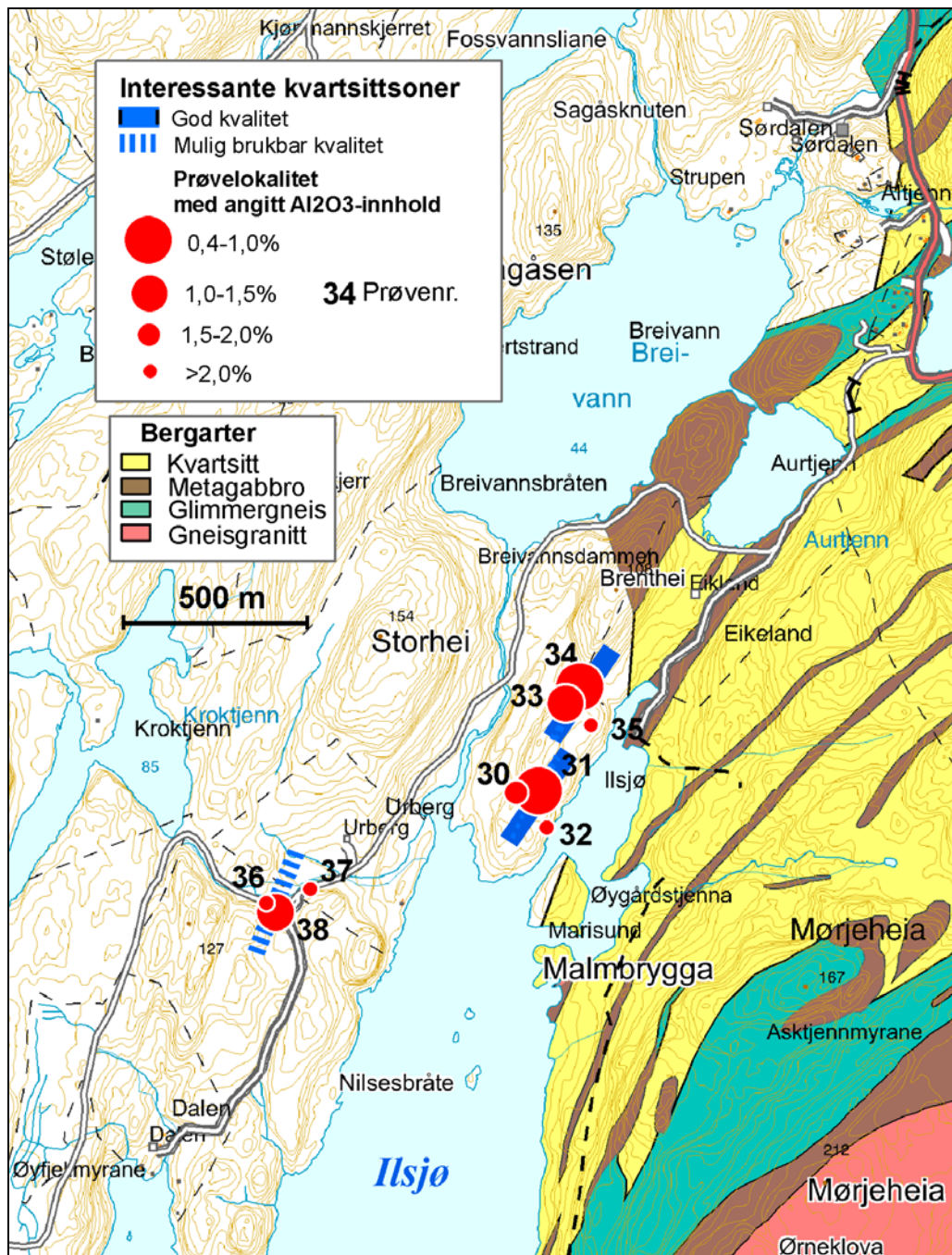
Som grunnlag for utvelgelse av hvilke områder som skulle undersøkes ble anvendt det berggrunnskartet i målestokk 1:20.000 som ble utarbeidet i dette området omkring Mørjeheia av NGU geolog Svein Gjelle (Gjelle m fl. 2005). Tidligere kartlegging av regiongeolog Sven Dahlgren ble innlemmet i dette kartet. Som tilleggsinformasjon ble også benyttet en rapport utarbeidet av geolog Johan Heim (1996) etter hans undersøkelser av noen lokaliteter innenfor dette området sommeren 1995 på oppdrag for Georg Tveit AS.

I de etterfølgende omtaler av de enkelte lokaliteter er det funnet hensiktsmessig å omtale kvaliteten med referanse til prosentvis innhold av  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Silikomangan-produzentene er mest opptatt av alkalier og fosfor som de mest kritisk elementer, men erfaring viser at disse elementene også har et tilfredsstillende nivå når Al-innholdet er tilstrekkelig lavt.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bør da gjerne være i underkant av 1%. Fosfor har en øvre verdi på 0.02% i oksydform.  $\text{K}_2\text{O}$  bør ligge under 0,4%. For komplette analyser fra prøvetakingen henvises til tabellen i Vedlegg 1.

#### 4.1 Eikeland

I området ved Eikeland opptrer det kvartsitter på begge sider av Ilsjø (figur 2). På vestsiden danner kvartsittene en markert rygg som stryker fra Brentheia og sørover på neset ved Bjønnsund. Kvartsittbeltet her er nok en sørlig fortsettelse av den sonen som viste gode kvaliteter ved undersøkelsene i 2004 mellom Frøvikvann og Langvannet.

Ved de nye undersøkelsene viser det seg at brukbar kvartsitt opptrer her. En samleprøve over et 50 m langt tverrprofil gir for eksempel 0,51%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Kvaliteten av den gode kvartsittsonen ser dog ut til å variere noe og et par andre profiler gir henholdsvis 0,78 og 1.09%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Området her er ikke detaljundersøkt og det kan muligens dreie seg om to parallelle soner med brukbar kvartsitt, der den ene er av topp kvalitet og den andre mer middels.



Figur 2. Området ved Eikeland - Urberg i nordenden av Ilesjø.

## 4.2 Urberg

Vest for forannevnte kvartsittdrag ved Eikeland, krysser et kvartsittparti Øyfjellsveien like sørvest for stedet Urberg (figur 2). Det omkring 25m brede beltet her med best kvalitet viser et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-innhold på 0.93%, med indikasjon på at akseptable kvaliteter kan finnes også i dette området. Kvartsittbeltene her er trolig den sørlige fortsettelsen av de tidligere prøvetatte horisontene av god kvalitet ved Sjørdal (Wanvik 2005). Avstanden til sjøen og de eksisterende brudd og utskipningsanlegg er dog selvsagt større jo lengre sørvestover en beveger seg her.

### 4.3 Hassellandet

I sørenden av Ilesjø stikker det ut en halvøy vest for gården Mørland (figur 4). To parallelle kvartsittdrag ligger her, og begge stryker i retning NNØ-SSV. Det vestlige draget strekker seg mellom bukta vest for Skvampleberg i nord og Bjorbukta i Krok vann i sør. Det østlige draget strekker seg fra bukta på østsiden av Skvampleberg i nord og til øst for Krok vannsdalen ved Krok vann i sør. Heim (1996) undersøkte begge disse dragene og gav dem betegnelsen Hassellandet. Den østlige sonen med romertall I, den vestlige med romertall II.

Undersøkelsene i 2005 var således kun en oppfølgende kontroll på kvalitetene av de to sonene.

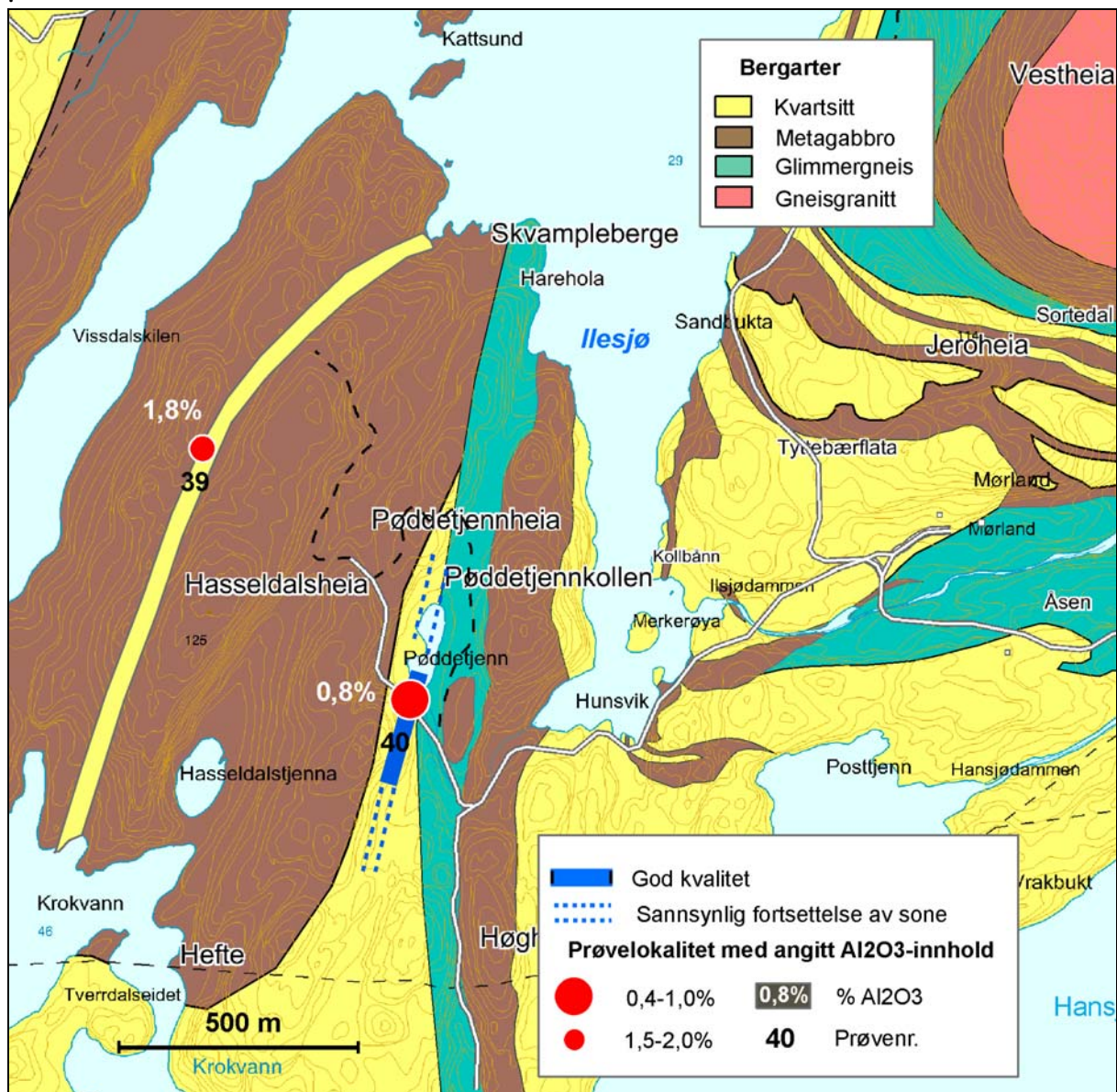
Samleprøven fra et profil på det vestlige draget gav 1,8%  $Al_2O_3$ , mens gjennomsnittet av Heims prøver fra den samme sonen lå på 1,9%. Den nye prøvetakingen bekreftet således sonens litt for dårlige kvalitet, som skyldes for høyt innhold av bl.a. glimmer.

Den østlige sonen som trolig er en sydlig fortsettelse av den gode kvartsittsonen ved Eikeland, krysser vegen ved Poddetjenn. En markert veiskjæring gir meget god mulighet for prøvetaking (figur 3). Sonen har her omkring 50 m mektighet og analysen viser et snitt på 0.81%  $Al_2O_3$ . Også her stemmer analysene god overens med prøvetakingen for 10 år siden. 5 enkeltprøver fra samme lokalitet gav den gang et snitt på 0.96%  $Al_2O_3$ , og om prøvene fra to prøver i et profil 200 m lengre sør medregnes fikk Heim da et snitt på 0.73%.

Kvartsitten i denne sonen er grovkornet, lys, grå, med et svakt rosaskjær og i større partier er innholdet av forurensende mineraler som glimmer ganske beskjedent. Utseende og kjemi stemmer godt overens, og sonen synes å ha akseptabel kvalitet for silikomangan. Avstand til eksisterende anlegg er imidlertid ugunstig.



*Figur 3. God kvartsitt krysser vegen ved Poddetjenn*



Figur 4. Undersøkte soner på Hassellandet

#### 4.4 Storbuktheia-Vindfalkheia

På østsiden av Mørlandstjenna strekker det seg brede kvartsittdrag fra Hansjøen i SØ og over Storbuktheia, Vindfalkheia og Lonfjell sør for Kjølebrønn skole (figur 6). Dette draget inneholder flere ulike kvartsittkvaliteter, og god og middels kvalitet opptrer innenfor et par parallelle soner.

Den beste sonen går like øst for toppen av Storbuktheia. Denne sonen (0,76%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) er her omkring 30m bred. Heim (1996) tok en prøveserie i et profil over Storbuktheia, og han fikk tilsvarende analysetall (0,74 og 0,78%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) i det beste området litt øst for toppen, der vår samleprøve fra 2005 viser 0,76%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .



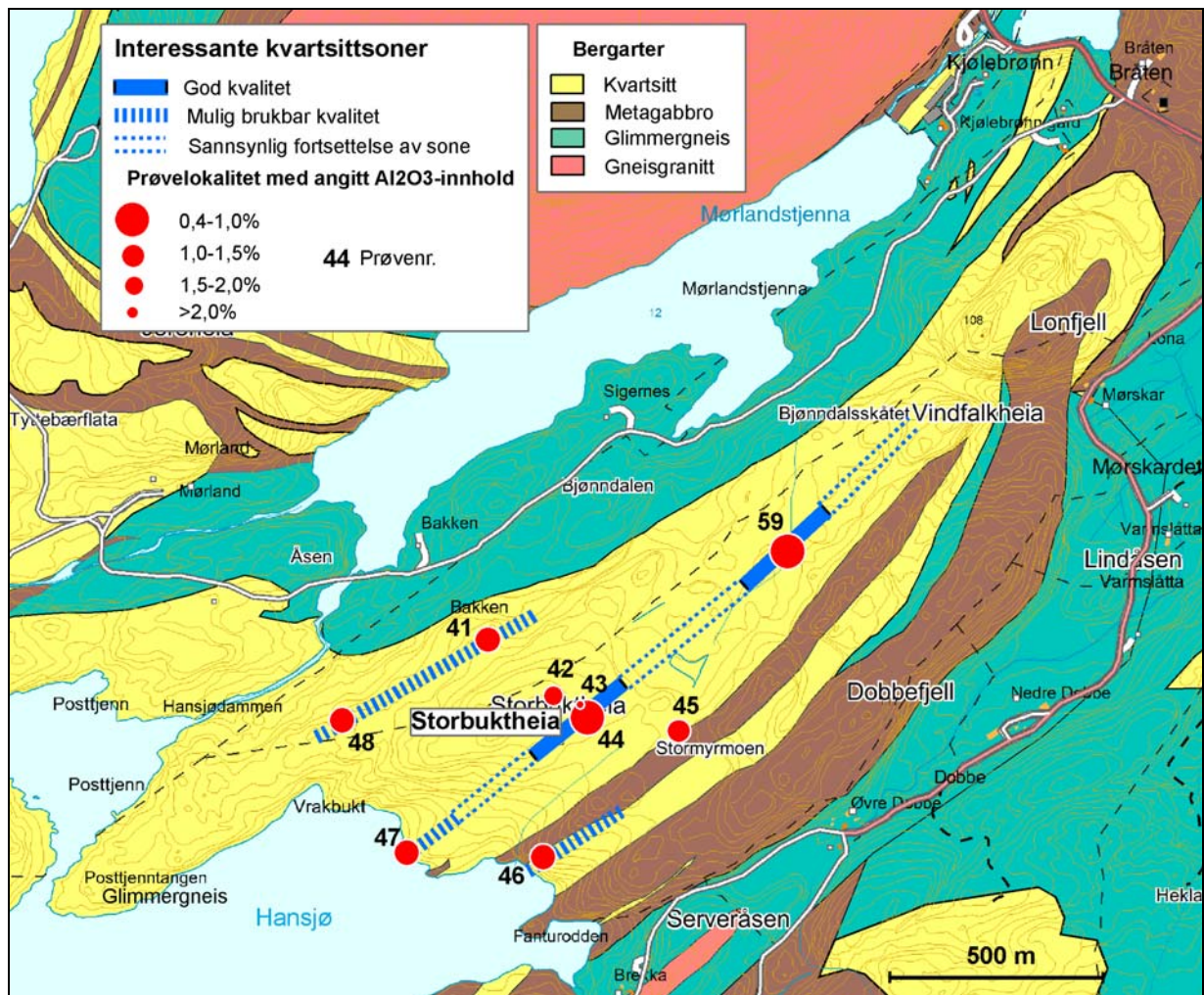
Den gode sonen her kan følges i strøkretningen mot sørvest og mot nordøst. Mot SV synes den å bli litt mer uren, mens den heller blir renere mot NØ. En samleprøve fra et profil 500 m mot nordøst viser gir et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -innhold på 0,48%. Mektigheten på sonen er her omkring 50 m. Kvartsittene fortsetter videre nordøstover forbi Vindfalkheia (figur 5) og opp på Lonfjell der den bøyer mot øst i et foldekne. Selv om prøvetaking opppe i dette høyestliggende området ikke ble prioritert ut i fra tilgjengelig tid, så tyder sonens stabilitet på at den gode kvaliteten strekker seg også opp i dette nordligste partiet. Avstanden til eksisterende anlegg på Litangen er omkring 4 km, og flere millioner tonn kvartsitt av god kvalitet kan således være tilstede i dette området.



*Figur 5. God kvartsittsone sør for Vindfalkheia.*

På begge sider av denne gode sonen opptrer det brede partier med kvartsitt av noe dårligere kvalitet. De dominerende partier har et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -innhold på godt over 1%. 1,5% og høyere er vanligst. Det gjøres oppmerksom på at de visuelt kvalitetsmessig dårligste partier i området ikke ble prioritert prøvetatt. En sone nede i lia mot vest fremviser imidlertid analyser på 1,0 og 1,2%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Likeledes på vestsiden av Fanturodden i Hansjøen kommer det ned en 30m bred sone der analysen viste 0,95%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Begge disse sonene er således litt dårligere enn ønsket kvalitet for brytning, men de indikerer muligheten for at det kan finnes tilleggspartier til den gode sonen i området.

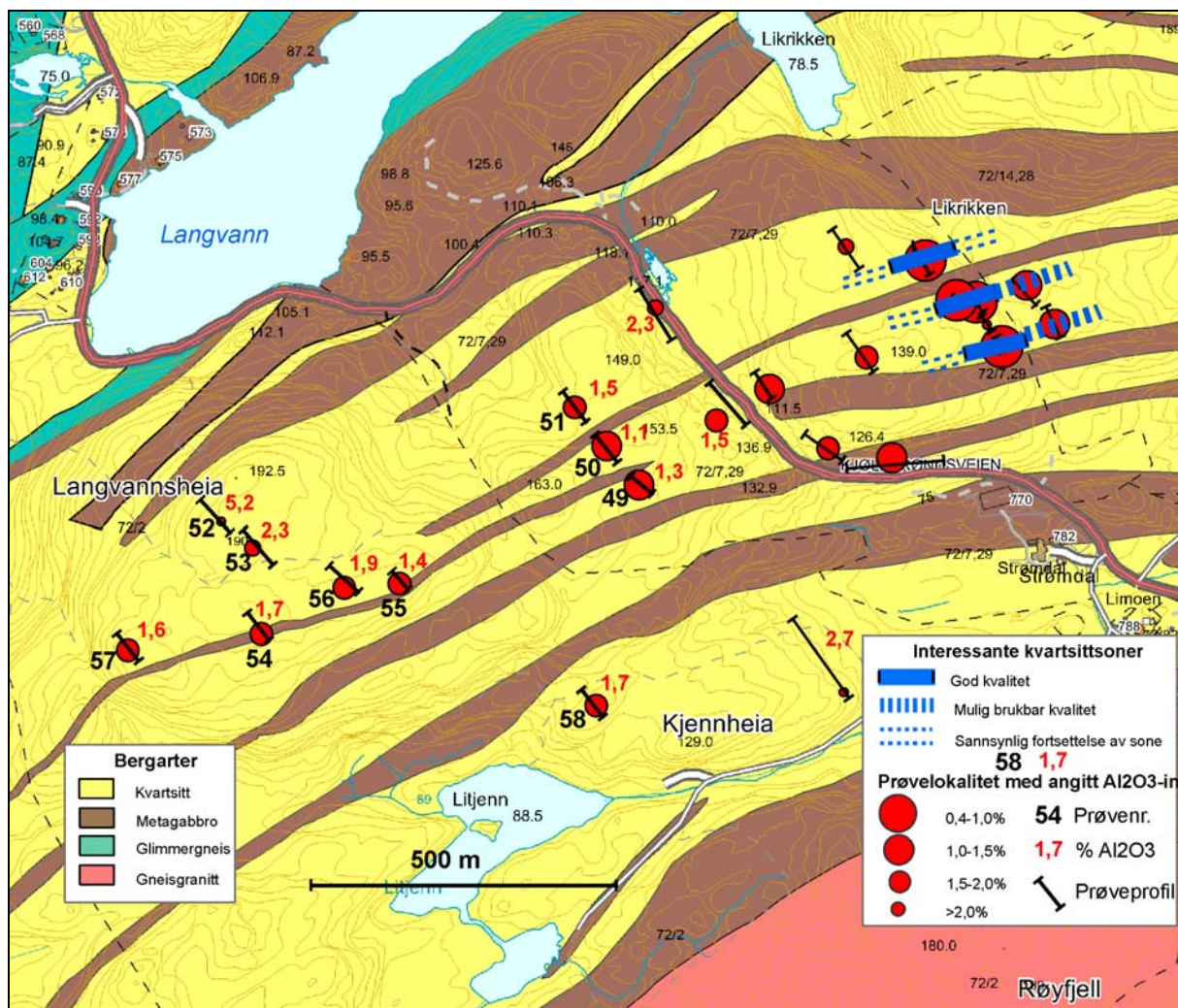
Den gode sonen i Storbuktheia-Vindfalkheia representerer trolig stratigrafisk samme sone som den det brytes på i Litangen og Bøleråsen.



Figur 6. Kvartsittsoner sørøst for Mørlandstjenna

#### 4.5 Langvannsheia

I 2004 ble det konstatert gode kvartsittpartier ved Likrikken på sørsiden av Langvannet. For å følge opp denne sonen også vest for Rv351 ble det prøvetatt flere profiler fra vegen og vestover til Langvannsheia (figur 7). Kvartsittens renhet varierer også i dette området, men analysene av de beste partiene viser et  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -innhold på i overkant av 1%. Dette harmonerer med de verdier som ble konstatert ved prøvetaking av profiler langs vegen her i 2004, og det ser derfor ut til at kvaliteten av de beste sonene i dette området på sørsiden av Langvannet forringes i vestlig retning.



Figur 7. Prøvetaking i Langvannsheia

#### 4.6 Mørland

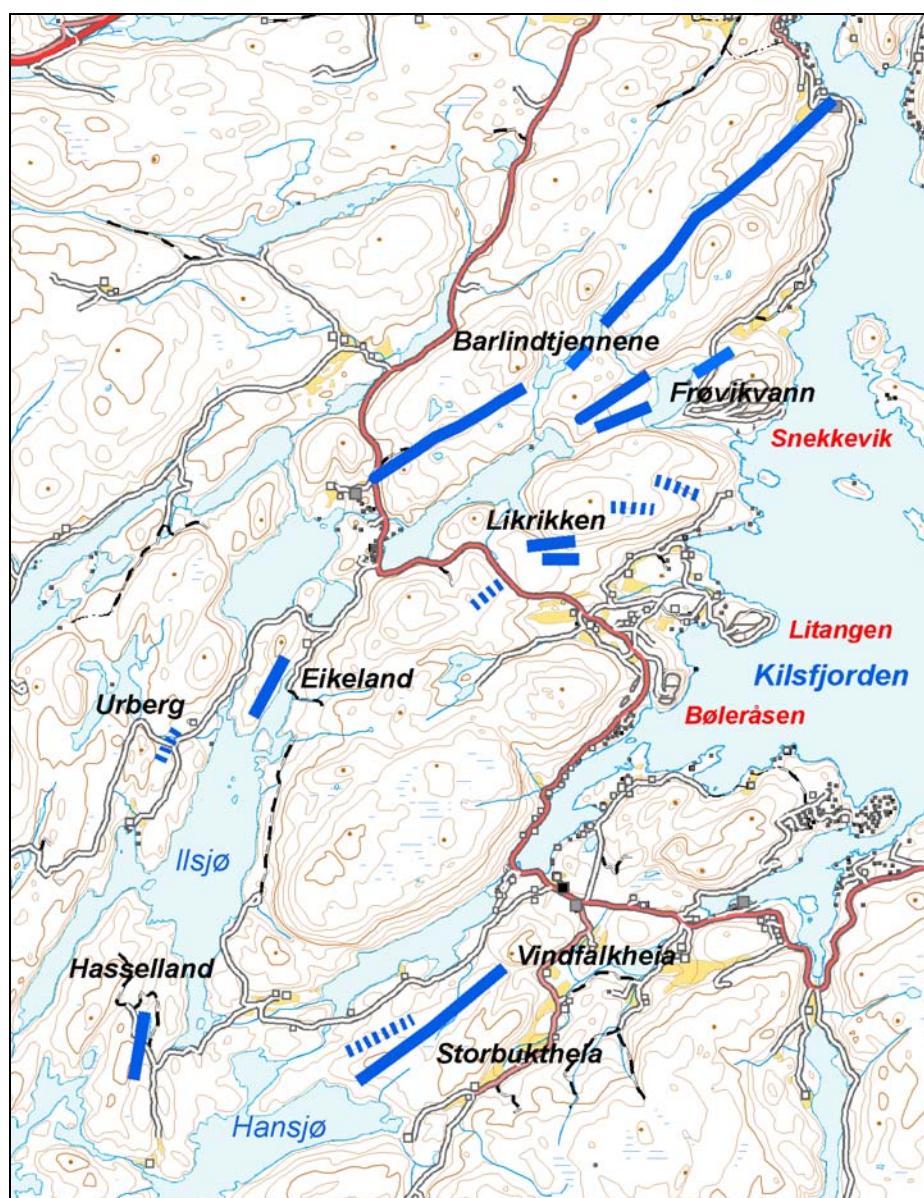
For oversiktens skyld inkluderes her også et resymé av Johan Heims undersøkelser av kvartsittpartiene mellom gården Mørland og Ilesjø i vest (figur 4). Kvartsittkvaliteten innenfor området er varierende, men en del enkeltprøver viser akseptabel kvalitet. De fire beste prøvene viser et prosentvis Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-innhold på henholdsvis 0,42, 0,44, 0,61, 0,68 og 0,70. Heim konkluderer imidlertid at området er innhomogent og mangler sammenhengende arealer med brukbar kvalitet. Flere amfibolittdrag krysser også området.

## 5. OPPSUMMERING OVER UNDERSØKELSENE I 2004 OG 2005

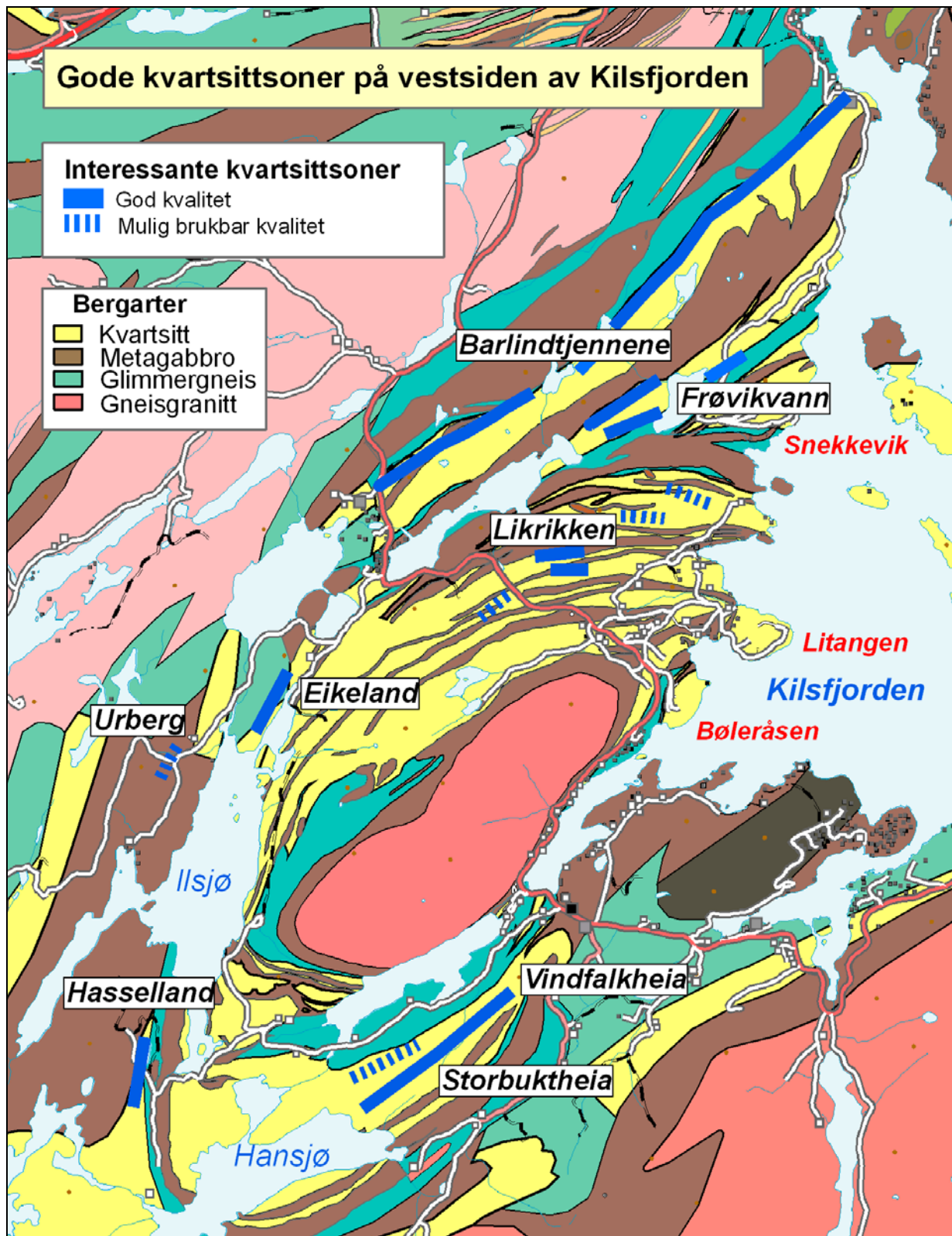
Ved undersøkelsene i 2004 og 2005 er det konstatert lengre soner med god kvartsitt av egnet kvalitet for silikomangan-produksjon. Type og kvalitet samsvarer i disse sonene med den kvartsitten som drives sentralt i bruddene Snekkevik, Litangen og Bøleråsen.

Det poengteres at vi ikke har innhentet opplysninger om grunneierforhold eller miljømessige betraktninger i den etterfølgende vurderingen av de enkelte kvartsittsoner. Disse aspekter overlates til eventuelle driftselskap og kommunen å forholde seg til.

De momenter som i denne rapporten avveies er kjemisk kvalitet, avstand til eksisterende knuse og utskipingsanlegg, mektighet og utstrekning på soner og topografiske forhold i forhold til brytbarhet. Og i den etterfølgende oppsummering er forekomstene presentert med vekt på avstand til eksisterende anlegg ved Litangen og Snekkevik.



Figur 8. Gode kvartsittsoner vest for Kilsfjorden



Figur 9. Gode kvartsittsoner på vestsiden av Kilsfjorden, inntegnet på geologisk berggrunnskart.

## 5.1 Likrikken

Denne forekomsten ligger ca. 3 km fra knuseverket på Litangen. Gode partier krysser her over den smale dalen ved Likrikken (figur 7, 8 og 9). Flere prøveprofiler har her gitt  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -verdier på mellom 0,5 og 0,6%, og området har absolutt potensial for brukbar kvartsitt. De gode sonene ser imidlertid ut til å ha noe uregelmessig forløp, og mer detaljundersøkelser er nødvendig for nærmere å stedfeste utbredelsen av de beste partiene. Tonnasjeoverslag er således vanskelig å gi, og områdets tonnasjemessige potensial kan være sterkt avhengig av hvilken cut-off (med tanke på kvalitet) som kan aksepteres i en eventuelt driftssituasjon her.

## 5.2 Frøvikvann

Kvartsitt av god kvalitet krysser Frøvikvannet like innefor bruddene i Snekkevika (figur 8 og 9). Det opptrer 2 parallelle soner, hvorav den ene ligger like på nordsiden av Graveidet (dalen mellom Frøvikvann og Langvannet). Denne sonen som har en bredde på 30-35 m gjenfinnes på østsiden av Frøvikvannet der den krysser veien til Snekkevikbrudet.

Den andre sonen har lignende bredde på vel 30 m og ligger vel 100 m lengre mot nord. Begge sonene stryker i retning ØNØ-VSV. Detaljundersøkelser må utføres før tonnasjepotensialet kan bestemmes i detalj, men 1-3 millioner tonn med god kvalitet kan muligens være tilstede i dagnære partier.

## 5.3 Barlindtjennene

Omkring 400m nordvest for den nordligste sonen ved Frøvikvann opptrer en lang sone med god kvartsitt som strekker seg relativt sammenhengende i 4 km's lengde fra Sjørdalen i SV og til Årdalen/Espehalsen i NØ (figur 8 og 9). Partiene i området ved Barlindtjennene ligger nærmest tilgjengelig i forhold til anlegget i Snekkevika. Den gode sonen har en bredde på 30-40 m, og de samlede tonnasje er på 5-8 millioner tonn om man regner en bredde på 30 m og et dyp på 25 m ved dagbruddsuttak. Dette blir dog en lang og smal tarm, men tilgrensende kvalitet på sonens sørside kan trolig iblandes slik tilfellet er ved uttaket i dag på Litangen og i Bøleråsen. De aktuelle kvanta her er derfor avhengig av lengden på eventuelle brudd, og dernest på hvor stor bredde som kan inkluderes av den lavere kvartsittkvaliteten som opptrer på sidene av de gode kvartsittsonene. Sammenlignet med dagens brytning på Litangen så kan muligens et tosifret milliontall med tonn av akseptabel gjennomsnittskvalitet regnes med i dette området i relativt gunstig avstand til Snekkevika.

## 5.4 Storbuktheia –Vindfalkheia

Dette området på sørsiden av Kjølebrønn (figur 6, 8 og 9) ligger i en avstand på omkring 4 km fra Litangen og uttak i dette område vil medføre en del transportkostnader. Kvalitet og utstrekning synes imidlertid å være gunstig, og området representerer klart mulige

fremtidsreserver for kvartsitt av silikomangan-kvalitet. Tonnasjer er avhengig av hvilken lengde som brytes og hvilken kvalitet på tilgrensende kvartsitt til den beste sonen som aksepteres. Omkring 2 millioner tonn av god kvalitet med bredde 30-50 m er trolig tilstede over en lengde på omkring 1 km.

## 5.5 Ilesjø nord

I området ved Eikeland (figur 2) opptrer en god sone med kvartsitt av brukbar kvalitet. Avstand til Litangen er på 5-6km og området ligger således litt lengre unna de forannevnte lokaliteter. Innenfor Eikeland, ved Urberg er kvaliteten av den beste sonen noe dårliger, men disse to områdene ligger så nær hverandreat de må sees i sammenheng. Områdets samlede potensial er ikke undersøkt, men minst et million tonn kan være tilstede.

## 5.6 Hassellandet / Poddetjenn

Denne lokaliteten (figur 4) ligger 7 km fra Litangen og innebærer således betydelige transportkostnader ved eventuelt uttak. En del god kvartsitt er imidlertid lett tilgjengelig nær eksisterende veg her i et område som er godt skjermet.

## 6. PUNKTANALYSER AV KVARTSITTKORNENE I KVARTSITTEN

Kragerøkvartsittene er relativt grovkornede, og med tanke på eventuelt potensial for høyrene kvartskvaliteter i rensede sandfraksjoner, er det blitt utført laserablasjonsanalyser. En laserstråle fordamper da et lite krater, og det avdampede materialet analyseres med stor følsomhet i et massespektrometer. Analysene utføres ved NGU og metoden betegnes Laser Ablation Induced Coupled Mass Spectrometry (LA-ICP-MS)

De oppnådde analyser er gjengitt i tabell 1:

**Tabell 1. LA-ICP-MS analyser av kvartskorn i to kvartsittprøver.**

		Li	B	Al	P	K	Ti	Fe
Kragerø	K35-A	1.0	4,0	27,0	29.6	<1.5	15.9	0.4
Kragerø	K35-B	0.4	7.2	245.6	24.2	103.3	52.1	7.0
Kragerø	K40-A	0.5	5.9	231.5	23.2	<1.5	59.6	4.3
Kragerø	K40-B	0.4	3.6	48.3	31.5	12.0	66.2	2.4
Drag		4.0	3.6	26.0	0.5	0,6	4,0	0,5

Som tabellen viser er kvartsen i Kragerøkvartsittene høy på Ti, Al, Fe og P i sammenligning med kommersielt produkt fra Drag i Tysfjord i Nordland fylke, og er derfor ikke aktuell i høyrene kvarts-anvendelser.

## **7. KONKLUSJON**

Ved kvartsittundersøkelsene i 2004 og 2005 er det lokalisert en rekke nye kvartsittsoner med kvalitet som er tilfredsstillende for silikomangan-formål. De beste sonene har bredder varierende fra 25 til 50 m. Tilgrensende kvartsittkvalitet kan variere, men i en del områder kan dette "sideberget" ha en kvalitet som kan utnyttes som supplerende kvalitet for den gode kvaliteten. Dette tilsvarende den brytningen som foregår for eksempel i Litangen og Bøleråsen.

10-50 millioner tonn med kvartsitt egnet for silikomangan-produksjon regnes således å være tilstede innenfor disse nye kvartsittområdene som ligger 1-7 km fra knuse- og utskipingsanlegg i Snekkevik og på Litangen.

## **8. REFERANSER**

Gjelle, S., Marker, M. Og Solli, A. 2005: Geologisk kart over Kragerøområdet. Foreløpig utgave med bidrag fra Dahlgren, S. Og Brevik, H. Norges geologiske undersøkelse.

Heim, J. 1996: Undersøkelse av kvartsittforekomster i Kragerødistriktet. Oppdrag for Georg Tveit A/S. 72 s inkl. vedlegg.

Wanvik, J.E. 2005: Kvartsittundersøkelser ved Kilsfjorden, Kragerø. NGU Rapport 2005.055. Norges geologiske undersøkelse. 17 s.



## Vedlegg 1 Kjemiske hovedelementanalyser av samleprøvene JW05-30 til 59

	Prøve navn	Koordinater		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM
		øst	nord											
Eikeland	JW05-30	513902	6522271	95.85	1.85	0.37	0.086	0.64	0.03	<0.1	0.426	<0.01	<0.01	99.27
Eikeland	JW05-31	513935	6522280	99.10	0.51	0.30	0.062	<0.01	0.01	<0.1	0.114	<0.01	<0.01	100.03
Eikeland	JW05-32	513962	6522195	94.85	2.44	0.53	0.143	0.35	0.70	0.12	0.263	<0.01	0.018	99.41
Eikeland	JW05-33	513990	6522484	97.86	1.03	0.27	0.053	0.13	0.01	<0.1	0.214	<0.01	<0.01	99.52
Eikeland	JW05-34	514012	6522525	97.82	0.78	0.40	0.060	0.11	0.01	<0.1	0.161	0.014	<0.01	99.33
Eikeland	JW05-35	514054	6522444	93.59	2.11	0.49	0.161	1.29	0.18	<0.1	0.509	<0.01	0.023	98.39
Urberg	JW05-36	513338	6521970	87.46	4.78	2.33	0.059	2.03	2.56	0.78	0.088	0.047	0.103	100.22
Urberg	JW05-37	513353	6521944	98.69	0.93	0.07	<0.01	0.50	0.22	0.20	0.037	<0.01	0.110	100.76
Urberg	JW05-38	513437	6522008	94.61	2.34	0.35	0.241	0.95	0.05	<0.1	0.576	0.013	0.011	99.13
Hasseldal	JW05-39	512947	6520249	96.54	1.80	0.35	0.048	0.19	0.07	0.27	0.276	0.011	<0.01	99.56
Røddetjenn	JW05-40	513344	6519838	98.29	0.81	0.25	0.100	0.02	0.07	<0.1	0.154	0.024	0.035	99.73
Storbuktheia	JW05-41	514954	6519991	97.21	1.09	0.24	0.058	0.23	0.08	<0.1	0.193	<0.01	0.025	99.21
Storbuktheia	JW05-42	515101	6519892	96.30	1.65	0.29	0.055	0.14	0.29	0.19	0.166	0.014	<0.01	99.08
Storbuktheia	JW05-43	515147	6519884	95.43	2.11	0.33	0.080	0.39	0.40	0.17	0.338	0.012	<0.01	99.26
Storbuktheia	JW05-44	515161	6519860	98.62	0.76	0.19	0.050	0.07	0.03	<0.1	0.147	<0.01	<0.01	99.84
Stormyrmoen	JW05-45	515351	6519847	96.52	1.57	0.20	0.082	0.33	0.16	0.12	0.183	<0.01	<0.01	99.16
Fanturodden	JW05-46	515105	6519573	97.62	0.95	0.17	0.049	0.19	0.03	<0.1	0.205	<0.01	<0.01	99.24
Storbukt	JW05-47	514835	6519553	97.89	1.08	0.23	0.049	0.14	0.04	<0.1	0.221	<0.01	<0.01	99.63
Hansjøelva	JW05-48	514677	6519810	96.98	1.23	0.23	0.057	0.12	0.13	0.13	0.176	0.012	<0.01	99.07
Langvannsheia	JW05-49	515500	6523200	97.33	1.30	0.25	0.044	0.13	0.01	<0.1	0.326	<0.01	<0.01	99.35
Langvannsheia	JW05-50	515450	6523250	96.89	1.07	0.16	0.048	0.38	<0.01	<0.1	0.263	<0.01	<0.01	98.75
Langvannsheia	JW05-51	515400	6523300	97.03	1.46	0.31	0.075	0.11	0.03	<0.1	0.409	<0.01	<0.01	99.32
Langvannsheia	JW05-52	514920	6523096	90.44	5.17	0.71	0.177	0.19	0.03	<0.1	2.029	<0.01	0.027	98.72
Langvannsheia	JW05-53	514967	6523064	94.78	2.30	0.36	0.071	0.26	0.09	<0.1	1.085	<0.01	<0.01	98.94
Langvannsheia	JW05-54	514990	6522945	96.82	1.74	0.42	0.074	0.31	0.02	<0.1	0.390	<0.01	<0.01	99.81
Langvannsheia	JW05-55	515177	6523032	97.14	1.42	0.23	0.063	0.41	0.01	<0.1	0.340	<0.01	<0.01	99.59
Langvannsheia	JW05-56	515100	6523020	96.32	1.86	0.32	0.047	0.11	0.03	<0.1	0.586	0.011	<0.01	99.23
Langvannsheia	JW05-57	514805	6522905	95.87	1.63	0.50	0.067	0.33	0.08	<0.1	0.557	<0.01	<0.01	98.96
Likjenna	JW05-58	515468	6522886	95.89	1.69	0.58	0.093	0.45	0.20	<0.1	0.392	<0.01	<0.01	99.29
Bjønndalsbukta	JW05-59	515536	6520220	98.41	0.48	0.18	0.050	0.11	<0.01	<0.1	0.102	0.020	<0.01	99.26

Grønn	lav på Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Rosa	høy på K <sub>2</sub> O eller P <sub>2</sub> O