

Rapport nr.: 2005.055		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kvartsittundersøkelser ved Kilsfjorden, Kragerø				
Forfatter: Wanvik, Jan Egil		Oppdragsgiver: Regionsamarbeidet Buskerud, Telemark, Vestfold / NGU		
Fylke: Telemark		Kommune: Telemark		
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1712-3 Kragerø		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 18	Pris: 110,-	
Feltarbeid utført: juni, sept, 2004		Rapportdato: 21.12.05	Prosjektnr.: 302400	Ansvarlig:
Sammendrag:				
<p>Vest for Kilsfjorden ved Kragerø opptrer større arealer med kvartsitter. På tre steder er det i dag uttak av stykk-kvarts til silikomangan-industrien.</p> <p>I sammenheng med 3-fylke-samarbeidet har NGU utført berggrunnskartlegging innenfor Kragerø kommune. Nye berggrunnskart i målestokk 1:20.000 har muliggjort en ressurskartlegging av større deler av disse kvartsittområdene. Undersøkelsene har bestått i å lokalisere de bedre kvartsittsonene og å prøveta disse i profiler.</p> <p>Flere gode soner er påvist, og de kjemiske analyser viser en kvalitet som tilsvarer den som er innenfor de eksisterende bruddområder.</p> <p>De nye sonene inneholder større kvanta med god kvartsitt og vil kunne representere framtidige tilleggsreserver for kvartsdriften i Kragerø kommune.</p>				
Emneord: Industrimineraler	kvartsitt		prøvetaking	
kjemisk analyse				

INNHold

1. FORORD / INNLEDNING.....	4
2. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	4
3. GENERELL GEOLOGI	5
4. ANVENDELSESOMRÅDER OG KVALITETSKRAV FOR KVARTSITTER.....	6
4.1 Kjemisk kvalitet	6
4.2 Termisk kvalitet.....	6
5. UNDERSØKELSER I 2004, METODIKK OG ANALYSERESULTATER.	7
6. KVARTSITTENS KVALITETSVARIASJONER.....	8
7. DE ENKELTE OMRÅDER.....	8
7.1 Sjørdalen-Brenteheia-Barlindtjern-Årdalen	9
7.2 Langvann-Frøvikjønn.....	9
7.3 Likrikken-Brattland.....	10
7.4 Lifjøll-Smørvik.....	10
7.5 Nedkjøringen til Litangen-bruddet.....	10
8. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	11
9. REFERANSER	11

FIGURER

Figur 1 Snekkevik kvartittsbrudd.

Figur 2 Litangen kvartittsbrudd sett fra Bøleråsen

Figur 3 Kvartittområder ved Kragerø.

Figur 4 God kvartitt i Snekkevik-bruddet..

Figur 5 Bånding i kvartitt på Skjeggestadfjella.

Figur 6 Vegskjøring i god kvartitt ved Sjørdalen RV 351.

Figur 7 Utsikt mot sjøen ved Snekkevika fra brukbart parti mellom Frøvikjønn og Langvann.

Figur 8 Utsikt mot sjøen ved Litangen fra Likrikken.

TABELLER

Tabell 1 Kjemiske XRF-analyser av gode prøveprofiler i 2004.

Tabell 2 Kjemiske kvalitetskrav for ulike anvendelser, med råstoffeksempler.

Tabell 3 Kjemiske XRF-analyser av gode prøveprofiler.

VEDLEGG

Vedlegg 1 Kjemiske hovedelementanalyser av samleprøvene K1-K79.

Vedlegg 2 Kart over det prøvetatte området ved Kilsfjorden.

Vedlegg 3 Kart over prøvelokaliteter med Al₂O₃-analyse angitt.

Vedlegg 4 Kart over prøvetakingen i området vest for Litangen.

Vedlegg 5 Oversiktskart med angivelse av kvalitetsvariasjoner.

1. FORORD / INNLEDNING

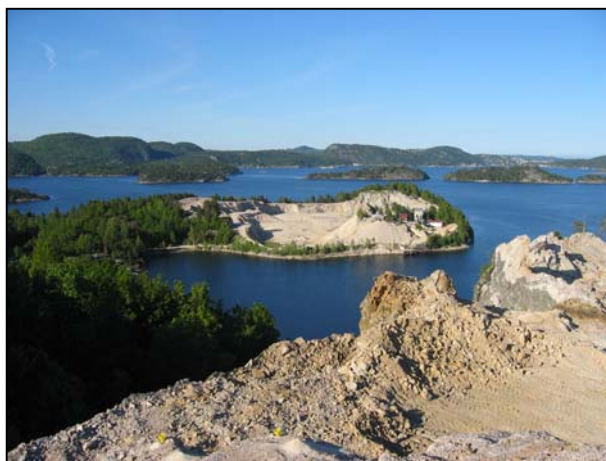
Som et ledd i samarbeidet mellom Regionsamarbeidet mellom Buskerud, Telemark og Vestfold og NGU er kvartsittforekomstene ved Kragerø er blitt nærmere ressursundersøkt.

Det brytes kvartsitt av to selskaper ved Snekkevik (Fig. 1) og Litangen (Fig. 2) til silikomangan-industrien ved Porsgrunn (Eramet Norway AS) og i Kvinesdal (Øye Smelteverk) og til Norcem sin sementindustri. Disse bruddene har ikke ubegrenset med reserver, og det er derfor viktig å kartlegge fremtidige kvartsittmuligheter i området for å sikre industrien kvartsittråstoff i fremtiden.

Som basis for undersøkelsene er det blitt utarbeidet et berggrunnskart ved NGUs berggrunnsgeologer Svein Gjelle og Arne Solli. Denne kartleggingen ble utført sommeren 2003 og har resultert i et kart i målestokk 1:20.000. Et utsnitt av dette kartet vest for Kilsfjorden danner grunnlaget for den kartfremstillingen fra kvartsittundersøkelsene som presenteres i kartvedleggene.



Figur 1 Snekkevik kvartsittbrudd.



Figur 2 Litangen kvartsittbrudd sett fra Bøleråsen

2. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Kvartsittområdene på vestsiden av Kilsfjorden har blitt vurdert og prøvetatt med henblikk på mulige tilleggsreserver for den eksisterende kvartsittdrift ved Snekkevik og Litangen. Undersøkelsene viser at lignende kvaliteter som i de igangværende bruddene opptrer flere steder innenfor det kartlagte området.

Det er påvist 25-50 m brede soner av god kvartsitt i en avstand på 1-5 km fra dagens utskipningsanlegg. Disse sonene har dels lang utstrekning og disse nye lokalitetene med god kvartsitt befinner seg primært innenfor områder som er skjernet for innsyn fra sjøen og eksisterende bebyggelse, og vil således kunne være tilgjengelige for mulige fremtidige uttaksalternativer.

Som en sammenligning med typiske analyser fra de eksisterende bruddene ved Litangen og Snekkevik er det i tabell 1 vist et gjennomsnitt av 26 av de beste prøveprofilene fra prøvetakingen i 2004.

Tabell 1. Kjemiske XRF-analyser av gode prøveprofiler i 2004. Verdier i %.

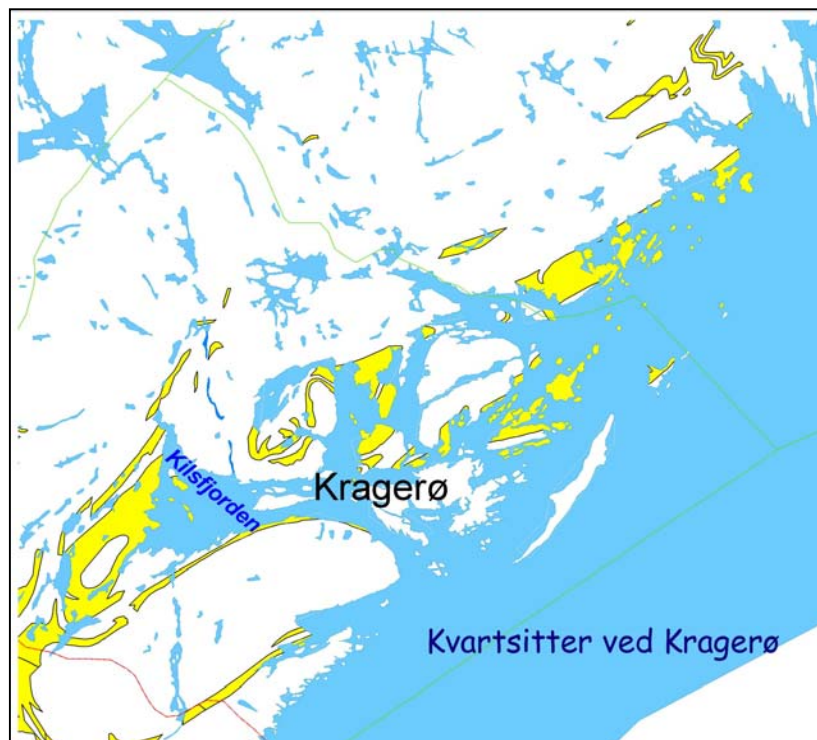
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti ₂ O	MgO	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅
Snekkevik	98,5	0,65	0,20	0,15	0,01	0,09	0,26	0,05
Litangen	97,5	0,82	0,41	0,03	0,09	0,18	0,35	0,01
26 prøveprofiler 2004	98,44	0,65	0,12	0,06	0,06	0,03	0,14	<0,01

Disse 26 profilene gir en god pekepinn på det kvalitetspotensialet som befinner seg innenfor disse nye forekomstene

Områdene er så langt relativt grovt rekognosert og prøvetatt. En nærmere innringing av de beste områdene vil kreve oppfølging med detaljert kartlegging og prøvetaking av de mest aktuelle områder. En slik oppfølgende ressurskartlegging vil kunne være meget nyttig for fremtidige arealvurderinger i driftsmessig og kommunal sammenheng. Innenfor driftsområdet til Litangen/Bøleråsen er reservene begrenset til få år med dagens produksjon. En helhetlig oversikt over alternative reserver i nærområdet vil da være meget gunstig for å kunne vurdere hvilke fremtidige uttakssteder som kan være relevante for den fremtidige driften.

3. GENERELL GEOLOGI

Kragerø-kvartsittene er grunnfjellsbergarter fra jordens urtid (prekambrium) og tilhører det såkalte Bamblekomplekset som strekker seg fra Lillesand i sør og opp til Brevik/Frierfjorden i nord. Kvartsittene er omkring 1400-1450 millioner år gamle, og lignende kvartsitter opptrer mange steder innenfor Bamblekomplekset. Dog er det først og fremst i Kragerøområdet at forekomster opptrer helt kystnært (Fig. 3). På øyer og nes på østsiden av Kragerø opptrer således lignende kvartsitter, men beliggenhet midt i attraktive hus- og hytteområder gjør disse helt uaktuelle for vurdering i råstoffssammenheng. Områdene vest for Kilsfjorden er derved i en egen kategori med tanke på dagbruddsdrift.



Figur3 Kvartsittområder ved Kragerø.

4. ANVENDELSESOMRÅDER OG KVALITETSKRAV FOR KVARTSITTER

4.1 Kjemisk kvalitet

Kvartsitter har flere anvendelsesområder, og kvalitetskravene varierer derfor en del. I praksis går norsk kvartsitt til ferrosilisium og lavere kvalitets metallurgiske anvendelser som silikomangan og ferrokrom. I tabell 2 er vist kravspesifikasjoner for en del anvendelser, samt kvalitet på aktuelle råvarer.

Tabell 2 Kjemiske kvalitetskrav for ulike anvendelser, med råstoffeksempler

	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	TiO ₂	K ₂ O	P ₂ O ₅	MgO	fraksjon
Produkt								
SiMn	ca 1,0				0,4	ca 0,02		stykkstørrelse
FeSi	0,5		0,2	0,05		0.25		stykkstørrelse
FeSi høyren	0,5			0,002				stykkstørrelse
Si-metall	0,1-0,3	0,1	0,01	0,005		0.005		stykkstørrelse
farget flaskeglass	3.0	1,5						sandfraksjon
fiberisolasjon	2.2	0.3						sandfraksjon
fiberglass	0,3	0,3						sandfraksjon
Si-karbid, svart	0,25	0,07	lav					sandfraksjon
Si-karbid, grønn	0,05	0,02	0.001					sandfraksjon
Råstoffeksempler								
Tana	0,5	0,5	0,03	0,04		0,002	0,01	
Mårnes	0,55	0,15		0,03		0,007		
Sverige, Dalsland	0,4-0,7	<0,1	0,1	0,04-0,06		<0.01	0,03	
Spania, Silex	0,4	<0,1	0,007	0,006		0,003	0,011	

For de fleste anvendelsesområder er Al₂O₃-innholdet en god pekepinn. Når det gjelder Kragerø-kvartsitten så går jo den i hovedsak til silikomangan, og her er det i like stor grad kravet til fosfor og kalium som er begrensende som innholdet av aluminium. Hege Tveit opplyser at deres krav til fosfor er på 0,01. Dette er i elementform, noe som tilsvarer 0,023 i oksydform.

For sammenligningens skyld er det tatt med kvalitetskrav for noen norske anvendelser som benytter sandfraksjon i sine fremstillingsprosesser. Råvarene her er primært importert rimelig kvartssand, og nedknust Kragerø-kvartsitt kan ikke konkurrere innenfor dette markedet.

4.2 Termisk kvalitet

For stykk-kvarts til smelteverksindustrien, er normalt de termiske egenskaper en viktig parameter. Kvartsen bør ikke ry fra hverandre verken under "handling" eller i smelteovnen. Til testing av dette kriteriet benytter verkene en oppvarmingsmetode med etterfølgende tromling og sikting der kvartsens bestandighet kan gjenspeiles. For en endelig kontroll på hvordan kvartsen "går" i ovnene er det imidlertid vanlig praksis å kjøre ovnsforsøk i full skala. Kragerø-kvartsitten har normalt tilfredstillende termiske egenskaper, og denne parameteren har ikke blitt testet i forbindelse med undersøkelsene i denne rapporten.

5. UNDERSØKELSER I 2004, METODIKK OG ANALYSERESULTATER

Feltarbeidet har blitt utført i to perioder. Første periode forgikk i månedsskiftet mai/juni. En rekognoserende kartlegging og prøvetaking ble da gjennomført. Prøvene ble analysert og resultatene fra disse var positive med tanke på silikomangan-krav. Se tabell 1 der de beste prøveprofiler er sammenlignet med analyser av nyere båtlaster med kvartsitt fra Snekkevik og Litangen.

Tabell 3 Kjemiske XRF-analyser av gode prøveprofiler. Verdier i vekt%.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti ₂ O	MgO	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅
Snekkevik	98,5	0,65	0,20	0,15	0,01	0,09	0,26	0,05
Litangen	97,5	0,82	0,41	0,03	0,09	0,18	0,35	0,01
2004-1	98,6	0,79	0,18	0,11	0,04	0,06	0,14	<0.01
2004-15	98,5	0,82	0,15	0,03	0,05	0,07	0,10	<0.01
2004-20	99,0	0,62	0,14	0,07	0,04	0,04	0,13	<0.01
2004-26	99,0	0,52	0,19	0,13	0,01	0,02	0,07	<0.01

En oppfølgende prøvetaking ble derfor gjennomført i september. En rekke nye prøver ble da tatt og kjemiske analyser av alle prøver som ble innsamlet ved feltarbeidet er gjengitt i tabell 2 bakerst i notatet. Plottprogrammet er ikke helt medgjørlig, og for oversiktens skyld er Alle lokalitetene er oppført med koordinater i vedlegg 1. Lokalisering av prøvene er gjengitt på kartet i vedlegg 2. Vedlegg 3 viser et plott med angivelse av Al₂O₃-verdi på alle prøvetakingslokaliteter. For bedre å illustrere kvalitetsvariasjonene innenfor de ulike områder er det i vedlegg 5 vist ett plott der de røde sirklene har varierende størrelse avhengig av Al₂O₃-innholdet på det enkelte prøvested. Prøvetakingen mellom Langvann og Litangen er presentert i mer detaljert form på kartet i vedlegg 4.

Ved prøvetakingen ble det lagt vekt på å prøve å ta ut relativt representative prøver fra de ulike kvartsittpartier som opptrer. Prøvetakingen ble forsøkt tatt i profiler på tvers av kvartsittenes strøkretning. Hver profil ble inndelt i separate prøver alt etter hvordan kvaliteten endret seg ut fra visuelle kriterier. Hver underprøve består av en rekke småstykker som ble slått løs langssetter profilletningen. Hver prøve kan da representere en profillengde på fra 5 m og opp mot 50 m, avhengig av hvilken homogenitet kvartsitten har i de ulike partier.

6. KVARTSITTENS KVALITETSVARIASJONER

Industrien ønsker en kvartsitt med minst mulig innhold av andre mineraler enn kvarts. Figur 4 viser et eksempel på kvartsitt av god kvalitet fra Snekkevik-bruddet. Kvartsittene i området har et betydelig varierende innhold av forurensende andre mineraler. Av disse er glimmermineraler viktigst, og biotitt ser ut til å være mest utbredt i de urene partier. Uren kvartsitt er gjerne relativt finkornet, og partivis har kvartsitten et mer gneisaktig preg der varierende glimmerinnhold er anrikt i parallelle plan. I figur 5 vises kvartsittbånding i et område der renere kvartsitt opptrer i venstre halvdel av bildet og tiltakende mer uren mot høyre.



Figur 4 God kvartsitt i Snekkevik-bruddet.

Figur 5 Bånding i kvartsitt på Skjeggestadfjella.

Det har ikke vært prioritert å bruke tid på å følge opp fordelingen av de ulike urene kvartsitt-typer i felt. Dette kan imidlertid være relevant etter hvert for å kunne etablere en best mulig helhetlig oversikt over den strukturgeologiske fordeling av god og mindre god kvartsitt vest for Kilsfjorden.

7. DE ENKELTE OMRÅDER

Kvartsitter utgjør den dominerende bergartstypen innenfor et 2x8 km stort område på vestsiden av Kilsfjorden. Det har vært tatt ut kvartsitt flere steder langs fjorden, men i dag er det brudd på tre ulike steder; Snekkevik ved Sam Lunøe i nord og Litangen og Bulderåsen/Bøleråsen ved Georg Tveit AS i sør (vedlegg 5). Av disse er det dårligst kvalitet i Bøleråsen, og kvartsitten derfra blir blandet med bedre kvalitet fra Litangen-bruddet for å oppnå ønskelig kvalitet. Litangen-bruddet er den forekomsten som har størst uttak, og med dagens produksjon regnes det med at forekomsten der vil kun vare i et fåtall år.

Ettersom selskapene selv har god kontroll med kvalitetsfordeling av kvartsittene i driftsområdene er det ikke prioritert å gjøre nærmere undersøkelser i umiddelbar nærhet av bruddene. Bruddområdene ble imidlertid befart for å kunne danne seg et orienterende bilde av kvaliteten av de kvartsitt-typer som i dag er av tilfredsstillende kvalitet for silikomangan.

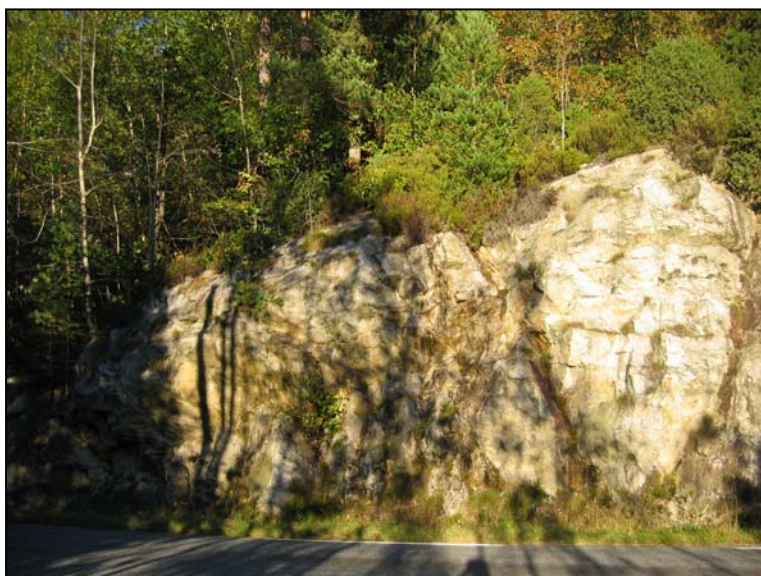
7.1 Sjørdalen-Brenteheia-Barlindtjern-Årdalen

Lys, grovkornet og visuelt ren kvartsitt kan sees i en veiskjæring på Rv 351 like sør for nedkjøringen til Sjørdalen, nordøst for Langvannet (figur 6). Det beste partiet har der en mektighet på omkring 15 m. Kvartsitten står steilt og et om lag 10 m bredt tilgrensende parti mot nord kan også være av silikomangan-kvalitet. Samlet mektighet her er følgelig 20-25 m.

Denne renere sonen kan følges videre nordøstover. Den blir krysset av en bred skrånende amfibolittgang omkring 0.5 km nordøstover. Nordøst for denne gangen fortsetter sonen videre og prøveprofil K5 og K20 oppe på Skjeggestadfjella har gitt brukbare resultater ved kjemisk analyse. Den gode sonen kan derfra følges så godt som sammenhengende nordøstover helt til kvartsitten når Kilsfjorden ved Årdalen. Sonen har en relativt stabil tykkelse og den gode sonen ser ut til å være omkring 25 m.

Sonen ligger nærmest i sin helhet utenfor bebyggelsen og vil således kunne egne seg for uttak uten de helt store arealkonflikter. Kun ved fjorden i nordøstenden er det

bebyggelse. I dette området er det for øvrig på innsiden av vegen et nedlagt kvartsittbrudd. Drift her inntil bebyggelsen er vel ikke spesielt relevant i dag, og sonen bør vel heller angripes fra Barlindtjønnene på vestsiden av Snekkevik-bruddet eller fra Rv 351 vest for Langvannet med utskipning fra Litangen.



Figur 6 Vegskjæring i god kvartsitt ved Sjørdalen RV 351.

7.2 Langvann-Frøviktjenn

Prøveprofiler langs vegen til Snekkevik-bruddet viste at god kvartsitt krysser vegen på nordøstsiden av Frøviktjenn. Sonen fortsetter trolig nedover derfra og mot sjøen, men prøvetaking i dette området har ikke blitt prioritert i og med at en her kommer for nær husene på Frøvik.

Sonen er imidlertid tilstede på sørøstsiden av Frøviktjenna, og den kan der følges sørvestover mot Langvann (Fig. 7).

Mektigheten er ikke avklart, men en bredde på omkring 50 m synes mulig. Beliggenheten her er



Figur 7 Utsikt mot sjøen ved Snekkevika fra brukbart parti mellom Frøviktjenn og Langvann.

relativt gunstig i forhold til det eksisterende anlegget i Snekkevik-bruddet. Avstanden ned til knuseanlegget er på omkring 1 km, og dette er samme kjøreavstand som fra øverste veislynge oppe i bruddet.

Denne forekomsten ligger innenfor veibommen til Snekkevik kvartsbrudd og befinner seg således i et område som burde kunne reguleres til ressursformål uten for store arealkonflikter.

7.3 Likrikken-Brattland

Mellom gården Lia og Langvannet opptrer en sone med forholdsvis ren kvartsitt. Prøveprofiler ved Likrikken viste 0.52, 0.54 og 0.82% Al_2O_3 . Sonen strekker seg ned mot sjøen ved Brattland. Partiene vest for Lia gård ligger i brukbar avstand fra bebyggelsen, og kan således muligens være relevant for uttak. Avstand til knuseverket på Litangen er på knapt 3 km.



Figur 8 Utsikt mot sjøen ved Litangen fra Likrikken.

7.4 Lifjell-Smørvik

Like sør for Smørvik opptrer en kvartsittsone som er av mulig bra kvalitet. Den er ikke av det beste, men analyse av et prøveprofil indikerer at interessante kvaliteter kan være tilstede. Ligger nær sjøen, men et planlagt hytteområde ved sjøen gjør uttak mindre aktuelt her. Resultater fra innsamlede prøver avventes også her.

7.5 Nedkjøringen til Litangen-bruddet

Ved prøvetaking i nyskutt veiskjæring i nedkjøringen mot Litangen-bruddet viser analysen pene verdier, med Al_2O_3 på 0.37% i den ene samleprøven. Området der kan muligens representere et supplement til det eksisterende bruddet, men mer detaljerte undersøkelser er selvsagt nødvendig for å få en god oversikt.

8. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det understrekes at de undersøkelsene som er utført er ment å være av rekognoserende karakter for å skaffe seg en god oversikt over hvilke områder som fører god kvartsitt. I enkelte av de bedre partier ble det også prioritert å prøveta i forholdsvis tette profiler, men gode detaljoversikter på de mer interessante lokalitetene krever oppfølgende kartlegging og prøvetaking i mer detaljert skala på hvert enkelt sted. Slike supplerende undersøkelser bør utføres i nært samarbeid med de selskapene som driver de eksisterende bruddene i området.

Berggrunnsgeolog Svein Gjelle fra NGU har i juni i år kartlagt kvartsittenes utbredelse i områdene vest og sør for Mørjeheia og Kjølebrønn. Han meddeler at visuelt god kvartsitt opptrer innenfor flere områder der. For å etablere en helhetlig oversikt er det derfor ønskelig å gjennomføre en ressursundersøkelse med kartlegging og prøvetaking i profiler også innenfor disse områdene tilsvarende som de undersøkelser som er omtalt i denne rapporten.

9. REFERANSER

Gjelle, S., Marker, M, Solli, A., 2004: Geologisk kart over Kragerøområdet: 1:20.000. Foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.

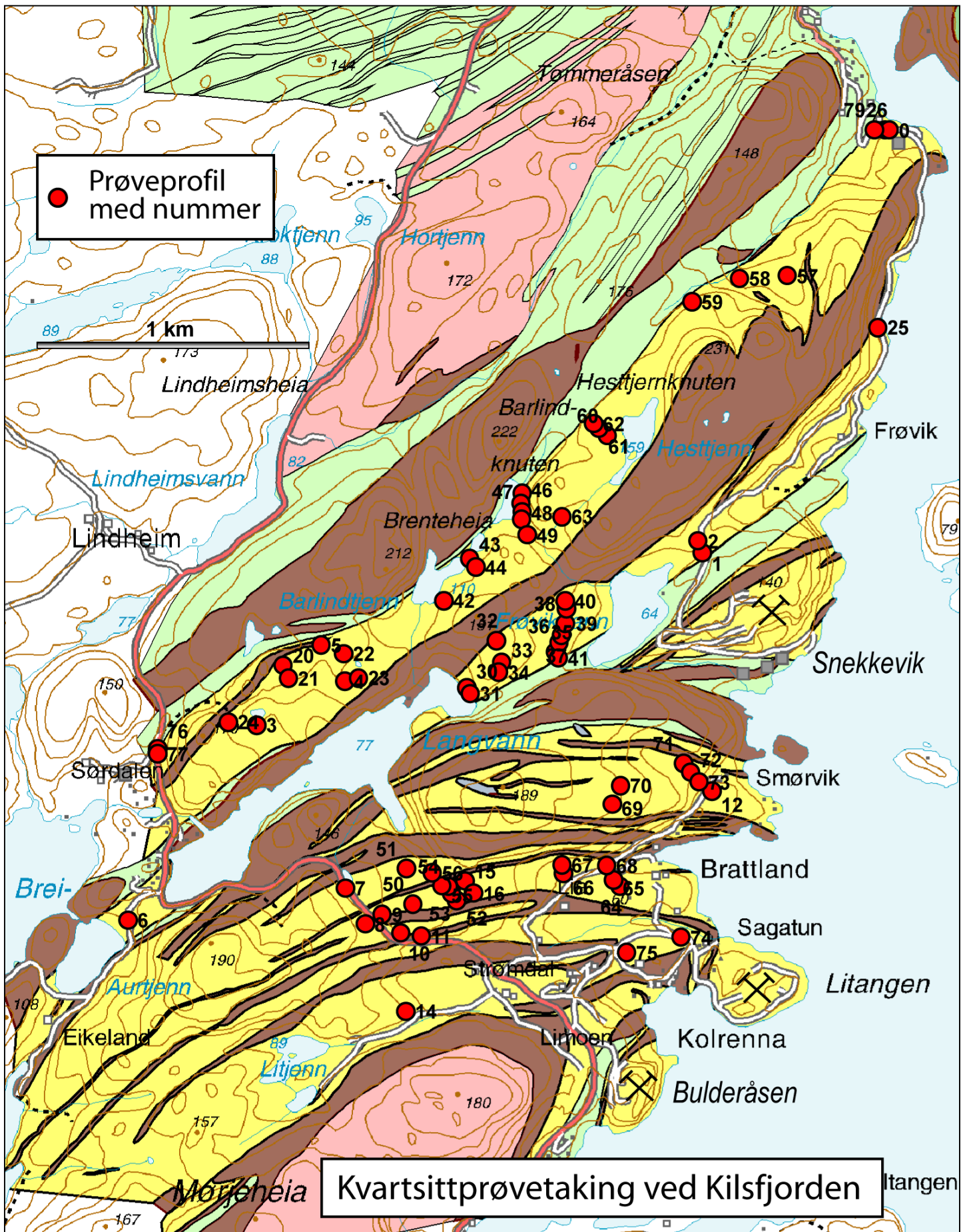
Padget, P. 1996: Arendal. Berggrunnskart 1: 250 000. Norges geologiske undersøkelse.

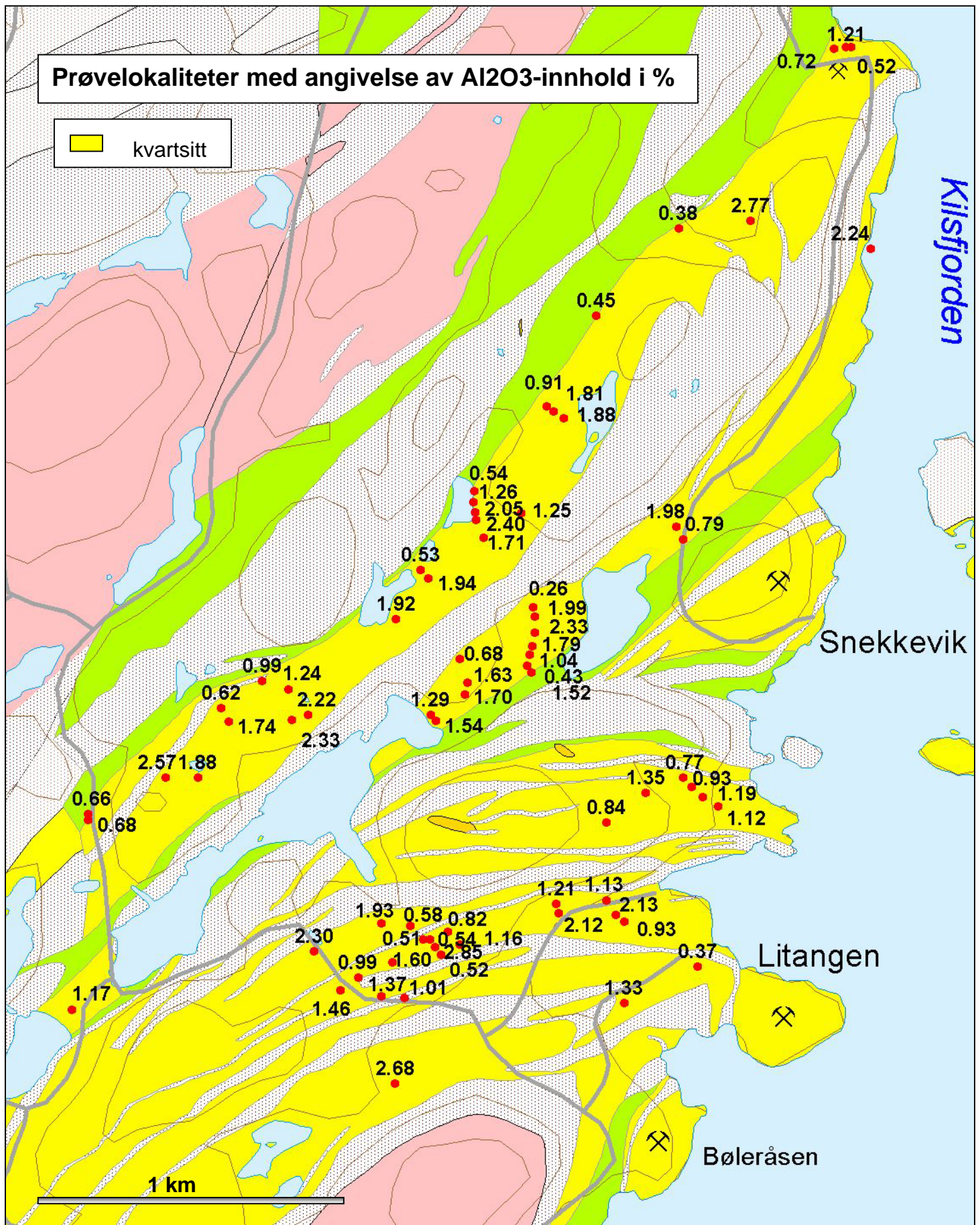
Padget, P. 1999: Kragerø. Berggrunnskart, foreløpig utgave. 17124; 1:50 000; sort/hvitt. Norges geologiske undersøkelse.

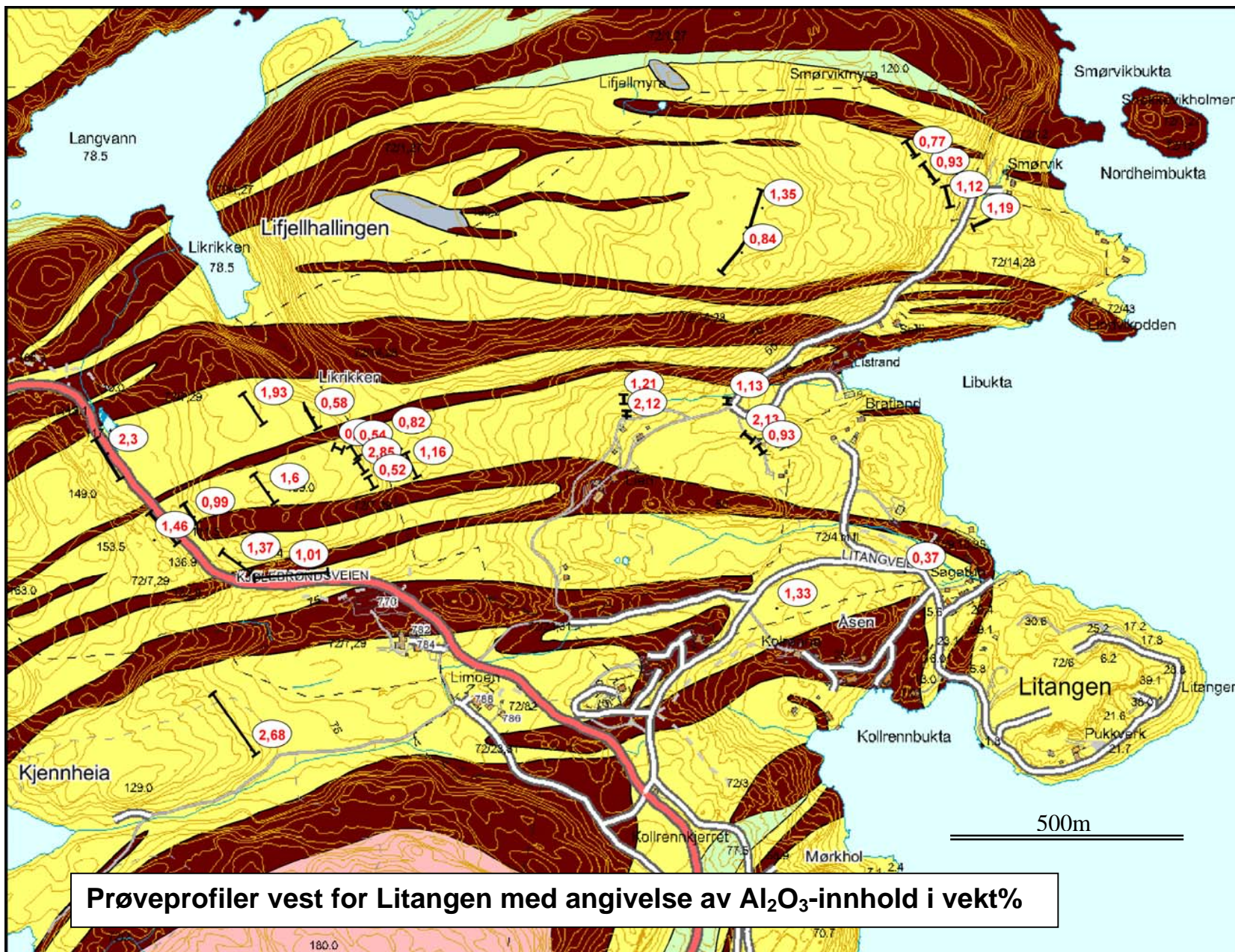
Vedlegg 1 Kjemiske hovedelementanalyser av samleprøvene K1-K79

Prøve navn	øst	nord	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	Gl.tap	SUM
K1	516925	6525050	98,65	0,79	0,181	0,114	0,04	0,06	<0.1	0,136	0,017	<0.01	0,230	100,26
K2	516900	6525100	97,47	1,98	0,107	0,181	0,07	0,02	<0.1	0,294	0,011	<0.01	0,593	100,74
K3	515050	6524125	96,77	1,88	0,501	0,174	0,26	0,03	<0.1	0,246	0,013	<0.01	0,633	100,57
K4	515415	6524350	95,44	2,33	0,679	0,204	0,35	0,03	<0.1	0,452	0,017	0,014	0,632	100,22
K5	515300	6524500	99,04	0,99	0,181	0,104	0,02	0,05	<0.1	0,113	0,011	<0.01	0,349	100,90
K6	514565	6523225	97,80	1,17	0,296	0,056	0,09	0,02	<0.1	0,266	<0.01	<0.01	0,385	100,12
K7	515500	6523450	95,07	2,30	0,661	0,113	0,55	0,15	<0.1	0,755	0,013	<0.01	0,620	100,29
K8	515600	6523300	96,66	1,46	0,404	0,121	0,04	0,01	<0.1	0,137	0,011	<0.01	0,569	99,44
K9	515670	6523350	98,77	0,99	0,319	0,042	0,16	0,01	<0.1	0,180	0,017	<0.01	0,315	100,86
K10	515760	6523275	97,43	1,37	0,310	0,058	0,58	0,04	<0.1	0,289	0,013	0,012	0,472	100,61
K11	515850	6523270	99,10	1,01	0,269	0,068	0,07	0,01	<0.1	0,112	<0.01	<0.01	0,447	101,09
K12	517060	6524015	98,29	1,19	0,257	0,040	0,09	0,02	<0.1	0,330	0,011	<0.01	0,334	100,60
K14	515812	6522936	95,08	2,68	0,732	0,103	0,37	0,04	<0.1	0,805	0,016	<0.01	0,493	100,43
K15	516017	6523528	98,46	0,82	0,145	0,027	0,05	0,07	<0.1	0,096	<0.01	<0.01	0,288	100,05
K16	516061	6523477	98,15	1,16	0,298	0,072	0,32	0,02	<0.1	0,252	0,012	<0.01	0,473	100,84
K20	515141	6524396	99,01	0,62	0,137	0,071	0,04	0,04	0,12	0,126	0,012	<0.01	0,229	100,40
K21	515169	6524342	97,41	1,74	0,177	0,204	0,06	0,05	<0.1	0,393	0,010	0,011	0,420	100,57
K22	515400	6524470	98,52	1,24	0,219	0,123	0,02	0,03	0,14	0,356	0,021	<0.01	0,327	101,00
K23	515475	6524370	95,93	2,22	0,963	0,237	0,11	0,03	0,11	0,356	0,017	<0.01	0,702	100,68
K24	514925	6524127	95,34	2,57	1,008	0,232	0,11	0,03	<0.1	0,551	0,013	<0.01	0,652	100,60
K25	517650	6526180	96,56	2,24	0,272	0,302	0,06	0,06	<0.1	0,568	0,015	<0.01	0,415	100,54
K26	517555	6526964	96,72	1,21	0,203	0,099	0,06	0,04	0,12	0,213	0,022	<0.01	0,332	99,02
K26A	517575	6526964	98,99	0,52	0,185	0,132	0,01	0,02	<0.1	0,073	0,019	<0.01	0,245	100,26
K30	515950	6524370	97,39	1,29	0,356	0,129	0,20	0,03	<0.1	0,196	<0.01	<0.01	0,41	100,00
K31	515969	6524346	96,41	1,54	0,484	0,137	0,19	0,03	<0.1	0,311	<0.01	<0.01	0,44	99,53
K32	516062	6524588	98,18	0,68	0,336	0,036	0,18	0,07	<0.1	0,167	<0.01	0,048	0,33	100,05
K33	516092	6524495	95,55	1,63	0,812	0,176	0,43	0,08	<0.1	0,284	<0.01	0,033	0,46	99,43
K34	516083	6524450	96,20	1,70	0,361	0,133	0,41	0,24	<0.1	0,363	<0.01	0,038	0,47	99,90
K35	516322	6524560	98,89	0,43	0,146	0,073	0,02	0,02	<0.1	0,082	0,010	<0.01	0,22	99,89
K36	516334	6524604	97,77	1,04	0,071	0,132	0,06	0,04	<0.1	0,346	<0.01	<0.01	0,30	99,82
K37	516342	6524635	95,90	1,79	0,305	0,181	0,58	0,05	<0.1	0,399	<0.01	0,013	0,51	99,69
K38	516353	6524688	94,66	2,33	0,727	0,190	0,43	0,52	<0.1	0,332	0,013	0,052	0,48	99,76
K39	516353	6524753	95,34	1,99	0,692	0,189	0,62	0,09	<0.1	0,346	<0.01	0,022	0,50	99,80
K40	516346	6524787	98,57	0,26	0,071	0,024	0,06	0,02	<0.1	0,057	<0.01	<0.01	0,19	99,24
K41	516338	6524534	95,57	1,52	0,152	0,077	0,14	0,18	0,15	0,310	<0.01	0,014	0,52	98,65
K42	515817	6524741	95,37	1,92	0,348	0,191	0,59	0,15	<0.1	0,107	<0.01	0,040	0,42	99,22
K43	515912	6524933	97,72	0,53	0,062	0,112	<0.01	0,02	<0.1	0,147	<0.01	<0.01	0,25	98,85
K44	515942	6524900	95,32	1,94	0,216	0,245	0,20	0,04	0,31	0,667	<0.01	0,015	0,47	99,41
K45	516117	6525238	98,50	0,54	0,077	0,079	<0.01	0,02	<0.1	0,142	<0.01	<0.01	0,29	99,62
K46	516116	6525195	97,56	1,26	0,099	0,139	<0.01	0,07	0,18	0,236	<0.01	<0.01	0,35	99,91
K47	516123	6525158	95,42	2,05	0,138	0,186	0,04	0,04	0,29	0,597	<0.01	<0.01	0,41	99,19
K48	516124	6525127	93,32	2,40	0,638	0,147	0,38	0,07	0,27	0,466	<0.01	0,021	0,67	98,39
K49	516154	6525059	95,83	1,71	0,337	0,059	0,17	0,01	<0.1	0,419	<0.01	<0.01	0,49	99,04
K50	515802	6523407	96,70	1,60	0,394	0,070	0,30	0,01	<0.1	0,307	<0.01	<0.01	0,46	99,83
K51	515759	6523559	95,94	1,93	0,384	0,088	0,26	0,02	<0.1	0,481	<0.01	0,012	0,48	99,63
K52	515990	6523439	98,89	0,52	0,100	0,061	0,03	0,02	<0.1	0,101	<0.01	<0.01	0,23	99,97
K53	515966	6523468	92,53	2,85	0,799	0,335	1,22	0,01	<0.1	0,913	<0.01	0,013	0,69	99,34

Prøve navn	øst	nord	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	Gl.tap	SUM
K54	515948	6523498	98,20	0,54	0,051	0,032	0,02	0,01	<0.1	0,111	<0.01	<0.01	0,24	99,19
K55	515921	6523498	98,27	0,51	0,070	0,029	<0.01	0,02	<0.1	0,099	<0.01	<0.01	0,17	99,19
K56	515872	6523550	98,66	0,58	0,086	0,025	0,06	0,01	<0.1	0,142	<0.01	<0.01	0,20	99,78
K57	517186	6526290	93,28	2,77	0,266	0,201	0,38	0,54	0,86	0,203	0,010	0,019	0,46	99,00
K58	516908	6526259	99,07	0,38	0,035	0,057	0,02	0,01	<0.1	0,050	<0.01	<0.01	0,17	99,73
K59	516590	6525920	98,67	0,45	0,033	0,038	<0.01	0,02	<0.1	0,084	<0.01	<0.01	0,18	99,49
K60	516465	6525523	95,74	1,88	0,809	0,192	0,21	0,03	<0.1	0,453	<0.01	0,013	0,40	99,74
K61	516425	6525550	95,36	1,81	0,777	0,223	0,06	0,01	<0.1	0,453	<0.01	<0.01	0,52	99,19
K62	516400	6525570	98,40	0,91	0,084	0,103	<0.01	0,02	<0.1	0,214	<0.01	<0.01	0,28	100,02
K63	516300	6525153	97,21	1,25	0,260	0,051	0,13	0,02	<0.1	0,283	<0.01	<0.01	0,41	99,65
K64	516697	6523565	97,48	0,93	0,195	0,041	0,14	0,04	<0.1	0,213	<0.01	0,028	0,32	99,43
K65	516665	6523591	93,77	2,13	0,659	0,174	1,58	0,03	<0.1	0,315	<0.01	0,016	0,93	99,58
K66	516445	6523600	95,83	2,12	0,324	0,091	0,05	0,01	<0.1	0,619	<0.01	<0.01	0,38	99,43
K67	516436	6523636	97,15	1,21	0,260	0,051	0,05	0,02	<0.1	0,330	<0.01	<0.01	0,29	99,37
K68	516630	6523650	97,75	1,13	0,229	0,065	0,09	0,02	<0.1	0,224	<0.01	<0.01	0,35	99,85
K69	516630	6523950	97,83	0,84	0,280	0,061	0,14	0,02	<0.1	0,264	<0.01	<0.01	0,27	99,74
K70	516780	6524065	96,59	1,35	0,289	0,055	0,60	0,14	0,14	0,344	<0.01	0,017	0,30	99,83
K71	516925	6524125	98,71	0,77	0,089	0,038	0,08	0,01	<0.1	0,225	<0.01	<0.01	0,24	100,17
K72	516960	6524090	98,02	0,93	0,122	0,037	0,12	0,04	<0.1	0,180	<0.01	<0.01	0,28	99,81
K73	517000	6524050	97,88	1,12	0,259	0,060	0,07	0,04	<0.1	0,369	<0.01	0,022	0,32	100,14
K74	516981	6523390	99,00	0,37	0,122	0,023	0,02	0,01	<0.1	0,103	<0.01	<0.01	0,18	99,83
K75	516697	6523250	97,26	1,33	0,170	0,034	0,15	0,01	<0.1	0,435	<0.01	<0.01	0,31	99,75
K76	514626	6523984	98,02	0,66	0,059	0,040	<0.01	0,03	<0.1	0,123	<0.01	<0.01	0,27	99,22
K77	514628	6523962	97,74	0,68	0,031	0,111	0,02	0,04	<0.1	0,277	<0.01	<0.01	0,20	99,17
K79	517509	6526960	97,71	0,72	0,029	0,060	0,02	0,04	0,15	0,129	<0.01	<0.01	0,27	99,14







Prøveprofiler vest for Litangen med angivelse av Al_2O_3 -innhold i vekt%

