


NGU Rapport 2011.040  
Forekomster av kalsiumkarbonat  
i Evenesområdet

Rapport nr.: 2011.040		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Forekomster av kalsiumkarbonat i Evenesområdet			
Forfatter: A Korneliussen, A Raaness, A Schaller & H Gautneb		Oppdragsgiver: Nordland fylkeskommune og NGU	
Fylke: Nordland og Troms		Kommune: Evenes, Tjeldsund, Skånland og Ballangen	
Kartblad (M=1:250.000) Narvik		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Evenes (1331.4) og Tjeldsundet (1332.3)	
Forekomstens navn og koordinater (UTM32): Fjelldalsheia (807950 Ø, 7620790 N) Bjørnåsen (812280 Ø, 7618580 N) Rørvika (815900 Ø, 7614000 N) Karvevika (821950 Ø, 7607160 N)		Sidetall: 40                      Pris: kr 131,- Kartbilag:	
Feltarbeid utført: September 2010	Rapportdato: 07.10.2011	Prosjektnr.: 39 336200	Ansvarlig:  R. Boyd
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Evenesområdet og deler av Ballangen inneholder forekomster av kalsiumkarbonat som kan tenkes å kunne bli attraktive som råvare for produksjon av høyverdige karbonatprodukter. Viktige faktorer i denne sammenheng er lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan, fortrinnsvis under 250 ppm Fe+Mn; tilsvarende ønskes lavt innhold av magnesium, fortrinnsvis under 1 % MgO. I tillegg er det nødvendig at mineralogien er slik at det faktisk kan la seg gjøre å produsere høyverdige produkter.</p> <p>Ressursgrunnlaget er utvilsomt betydelig når det gjelder forekomster som tilfredsstiller kravet om lavt jern og mangan, og som dermed kan være egnet for produksjon av produkter med høy hvithet. For Evenesområdet gjelder dette i første rekke forekomstene Fjelldalsheia, Bjørnåsen og Rørvika; de samme forekomstene har imidlertid et til dels distinkt eller direkte høyt magnesiuminnhold, som er uønsket. Kun én forekomst - Karvevika i Ballangen, synes å ha både lavt innhold av jern og mangan og lavt magnesiuminnhold.</p> <p>En annen viktig faktor er bergartens mineraltekstur, dvs. at det verdifulle karbonatmineralets mikroskopiske opptreden er slik at det industrielt vil kunne la seg gjøre å produsere et høyverdig mineralprodukt. Rapporten gir ingen entydig informasjon i denne sammenheng, men påpeker at mineralteksturen varierer betydelig og at det vil være nødvendig å gjennomføre prosesseringsforsøk for å avklare i hvilken grad de respektive forekomster kan være industrielt egnet.</p> <p>Eventuelle videre undersøkelser bør i første rekke avklare hvorvidt det kan la seg gjøre å produsere høyverdige produkter av kalsiumkarbonat.</p>			
Emneord:	Industrimineral	Råstoffkarakterisering	
Kalsiumkarbonat	Kalkspatmarmor	Bergartskjemi	
Kjerneboring			

INNHold	side
1. Bakgrunn og formål .....	5
2. Tidligere arbeider .....	6
3. Geologiske hovedtrekk.....	8
4. Feltundersøkelser og resultater.....	13
4.1 Områder og forekomster - Prøvetaking .....	13
4.2 Områder og forekomster - Mineralogi og kjemi .....	17
4.3 Kjerneboring.....	19
4.3.1 Borhull LE1 Stunes .....	20
4.3.2 Borhull LE1 Skardsfjell.....	21
4.3.3 Borhull LE4 Bjørnåsen.....	22
4.3.4 Borhull LE5 Kvantokollen .....	23
5. Høyren kalsiumkarbonat ved Karrevika i Ballangen.....	24
6. Sammenligning av kalkspatmarmor på Rolla og i Evenesområdet.....	25
7. Diskusjon og anbefalinger.....	26
8. Konklusjon.....	28
9. Referanser .....	29

## TABELLER

Tabell 1: Tidligere arbeider, Evenesområdet. ....	7
Tabell 2: Analysesammendrag for borekjerne LE1 (Stunes). ....	20
Tabell 3: Analysesammendrag for borekjerne LE2 (Skardsfjell).....	21
Tabell 4: Analysesammendrag for borekjerne LE4 (Bjørnåsen).....	22
Tabell 5: Analysesammendrag for borekjerne LE5 (Kvantokollen). ....	23
Tabell 6: Analysesammendrag for to samleprøver fra Karrevika.....	24
Tabell 7: Forekomster med lavt innhold av syreløselig jern og mangan.....	27

## FIGURER

Fig. 1: Forenklet oversikt over karbonatforekomster i Nordland og deler av Troms.....	6
Fig. 2: Oversikt over karbonatforekomster i deler av Ofoten og Sør-Troms. ....	8
Fig. 3: Forenklet geologisk kart med prøvelokaliteter, Evenes - Ballangen. ....	9
Fig. 4: Tektonostratigrafisk inndeling i Ofoten .....	9
Fig. 5: Geologisk kart med prøvelokaliteter, Evenesområdet. ....	10
Fig. 6: Fotografier av kjerneprøver. ....	11
Fig. 7: Fotografier fra Evenestangen og Rørvika. ....	12

Fig. 8: Fotografi fra Skardsvik.....	12
Fig. 9: Fotografier fra ulike typer av prøvetaking.....	13
Fig. 10: Prøvelokaliteter ved Stunes, Evenestangen og Rørvika.....	13
Fig. 11: Prøvelokaliteter ved Bjørnåsen.....	14
Fig. 12: Oversiktskart, Skardsvikområdet.....	14
Fig. 13: Prøvelokaliteter, Skardsvikodden.....	15
Fig. 14: Prøvelokaliteter, Skardsfjell.....	15
Fig. 15: Prøvelokaliteter, Skardsfjell Nord.....	15
Fig. 16: Prøvelokaliteter, Kvantokollen.....	16
Fig. 17: Prøvelokaliteter, Fjelldalsheia.....	16
Fig. 18: Fotografi av Fjelldalsheia sett fra øst.....	16
Fig. 19: SEM-bilde av kalkspatmarmor fra Stunes og Rørvika.....	17
Fig. 20: X-Y diagrammer, henholdsvis CaO-Fe og CaO-MgO.....	18
Fig. 21: Borhull LE1 Stunes.....	20
Fig. 22: Borhull LE2 Skardsfjell.....	21
Fig. 23: Borhull LE4 Bjørnåsen.....	22
Fig. 24: Borhull LE5 Kvantokollen.....	23
Fig. 25: Fotografi av veiskjæring ved Karrevika.....	24
Fig. 26: SEM-bilde av kalsiumkarbonat fra Karrevika.....	24
Fig. 27: Trekant analyseplot, Ca-Mg-Fe og Ca-Mg-Sr.....	25
Fig. 28: X-Y diagram som viser variasjoner i karbonatbundet kalsium og magnesium.....	25

## VEDLEGG

1. Analysetabeller, XRF og ICP.

# 1. BAKGRUNN OG FORMÅL

Karbonater i form av kalsiumkarbonat og dolomitt i forskjellige varianter er den viktigste mineralressurstypen på det norske fastland med 14 gruver i drift hvorav fem i Nordland. Samlet årlig omsetning er i størrelsesorden 2 MRD kr når en inkluderer Hustadmarmors prosesseringsanlegg i Møre og Romsdal som henter råstoff fra Akselbergforekomsten ved Brønnøysund. I Ofoten er det gruvedrift på magnesiumkarbonat (dolomitt) ved Hekkelstrand i Ballangen, hovedsakelig rettet mot eksport, og i Kjøpsvik benyttes kalsiumkarbonat som råvare til sementfabrikken like ved.

NGU har en langsiktig aktivitet rettet mot videreutvikling av geologisk informasjon om karbonatforekomster med sikte på å utvikle informasjon som industriselskaper kan nyttiggjøre seg, og som kan bidra til industriell utvikling.

Høyren<sup>1</sup> kalsiumkarbonat (kalkspatmarmor) er prioritert fordi mulighetene for ny framtidig verdiskaping er antatt å være store, og fordi det er lokalisert en rekke potensielt egnede forekomster hvorav noen av de mest interessante ligger i Nordland og Sør-Troms.

Av særskilt interesse er høyren kalsiumkarbonat i Breivoll-området på Rolla i Troms (se Korneliussen m.fl. 2011) og i Evenesområdet i Nordland (denne rapporten). For å oppnå en nærmere vurdering av disse områdene ble det i 2010 opprettet to prosjekter i samarbeid med de respektive fylkeskommuner. I begge prosjektene er det utført prøvetaking i form av kjerneboring med lastebilbasert borerigg fra vei (/skogsbilvei) og i terrenget med bærbart boreutstyr og hammer/slegge.

Hensikten med denne prøvetakingen og påfølgende analyser har vært å skaffe til veie tilstrekkelig informasjon slik at en kan antyde mulig (sannsynlig) ressurstørrelse og kvalitet med en for dette trinn i utviklingen akseptabel pålitelighet. Rapporteringen skal gi velbegrunnede anslag for sannsynlig/mulig forekomststørrelser, relevant informasjon om de aktuelle karbonatbergartenes mineralogiske og kjemiske karakteristika, samt skal gi konkrete forslag til hvordan komme videre i forekomstutviklingen.

Karbonatressursene i Ofoten anses å være interessante først og fremst mht høyverdige produkter av kalsiumkarbonat egnet for anvendelse i papir, maling o.a. Det er i denne forbindelse to alternativer for produksjon: 1) Ren råvareproduksjon i form av gruvedrift med opplasting på båt og transport til egnede anlegg for videreforedling andre steder, eller 2) videreforedling i regionen.

Det første alternativet kan i prinsippet kunne realiseres i løpet av få år forutsatt egnede forekomster, gunstige markedsforhold, velvillige grunneiere og nødvendige tillatelser, og må baseres på salg til videreforedlingsbedrifter i inn og utland. Det andre alternativet vil være langt mer krevende fordi en i tillegg til gruvedrift også må etablere et videreforedlingsanlegg rettet mot eksport.

Vurderinger av karbonatforekomsters egnethet må ta hensyn til følgende forhold:

- Forekomsten må være stor nok (i praksis flere titalls millioner tonn) og ha en beliggenhet som gjør drift mulig.
- Kvaliteten er avgjørende i og med at de aktuelle videreforedlingsbedrifter må være i stand til å produsere høyverdige produkter fra råvaren. Det er i så henseende viktig at innhold av karbonatbundet<sup>1</sup> magnesium, jern og mangan er lavt, helst under 1 % MgO og 250 ppm Fe+Mn. I tillegg må bergartens mineraltekstur være slik at uønskede mineraler kan fjernes effektivt ved de mineralseparasjonsprosesser som benyttes.

Det langsiktige målet er industriell utvikling for produksjon av høyrene produkter av kalsiumkarbonat, gjerne i kombinasjon med bruk av naturgass. En grunnleggende forutsetning for et slikt industriscenario er at gode nok forekomster med høyren kalsiumkarbonat faktisk er tilgjengelig.

---

<sup>1</sup> Fokus i prosjektet er karbonatbergarter egnet for produksjon av høyverdige karbonatprodukter med høy hvithet. Innhold av jern og mangan i karbonatmineralet reduserer hvitheten, og en ønsker derfor forekomster med lavt innhold av disse grunnstoffene. Med "høyren" menes i denne sammenheng kalsiumkarbonat med spesielt lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan (i størrelsesorden 250 ppm Fe+Mn) og lavere dess bedre.

Det kortsiktige målet som også er formålet med det nåværende prosjektet og med denne rapporten, er (1) å vise med en rimelig grad av sannsynlighet at ressursgrunnet er tilstrekkelig for en industriell utvikling, og (2) skissere hva som bør gjøres for å komme videre i prosessen.

## 2. TIDLIGERE ARBEIDER

Nordland og Troms er relativt godt geologisk kartlagt (unntatt Indre Troms), og for karbonatbergarter betyr det at en i grove trekk vet hvor de opptrer, slik det framgår av kartfigurene i dette dokumentet. NGUs regionale geologiske kart gir ikke i denne sammenheng relevant informasjon om bergartens mineralogiske og kjemiske karakteristika for vurdering av egnetheten for industriell anvendelse. Et nødvendig supplement til geologiske kart er NGUs mineralressurs database<sup>2</sup> som tar sikte på tilrettelegging av industrirelevant forekomstinformasjon. Utviklingen av databasen er imidlertid en langsiktig prosess, og den inneholder pr. i dag ikke mineralkjemisk informasjon i tilstrekkelig grad til at en med den som utgangspunkt kan identifisere forekomster med høyren karbonat.

Relevant informasjon om høyren karbonat utvikles nå i et landsomfattende prosjekt som blant annet skaffer til veie ny informasjon for oppdatering av databasen. Det er i denne sammenheng utviklet en kjemisk og mineralogisk metodikk for karakterisering av karbonatforekomster baseres på følgende analysemetoder: (1) Helt avgjørende er ICP-analyser med syreoppslutning som løser

karbonatmineralene og ikke de andre mineralene i bergarten. Høyren karbonat identifiseres ved lavt innhold av jern og mangan. (2) Leco-analyser gir bergartens grafitt- og svovelinnhold. (3) XRF-analyser gir bergartens totalsammensetning på hovedelementer hvor  $\text{SiO}_2$  er spesielt viktig. (4) I tillegg benyttes optisk mikroskop og elektronmikroskop (SEM) for studier av hvordan mineralene opptrer i bergarten.

*Denne metodikken har ført til lokalisering av en rekke interessante forekomster og områder med høyren karbonat i Nordland og Troms, slik det er antydnet i Fig. 1.*

Ut fra en helhetsvurdering hvor sjønær beliggenhet og potensial for betydelig forekomststørrelser har vært avgjørende i tillegg til lavt Fe+Mn innhold, har en prioritert Evenesområdet (denne rapporten) og Breivoll (Rolla, se Korneliussen m.fl. 2011) for videre undersøkelser.

En rekke andre områder som for eksempel Offersøy på Helgelandskysten er avgjort også av interesse, men er ikke prioritert i denne omgang.

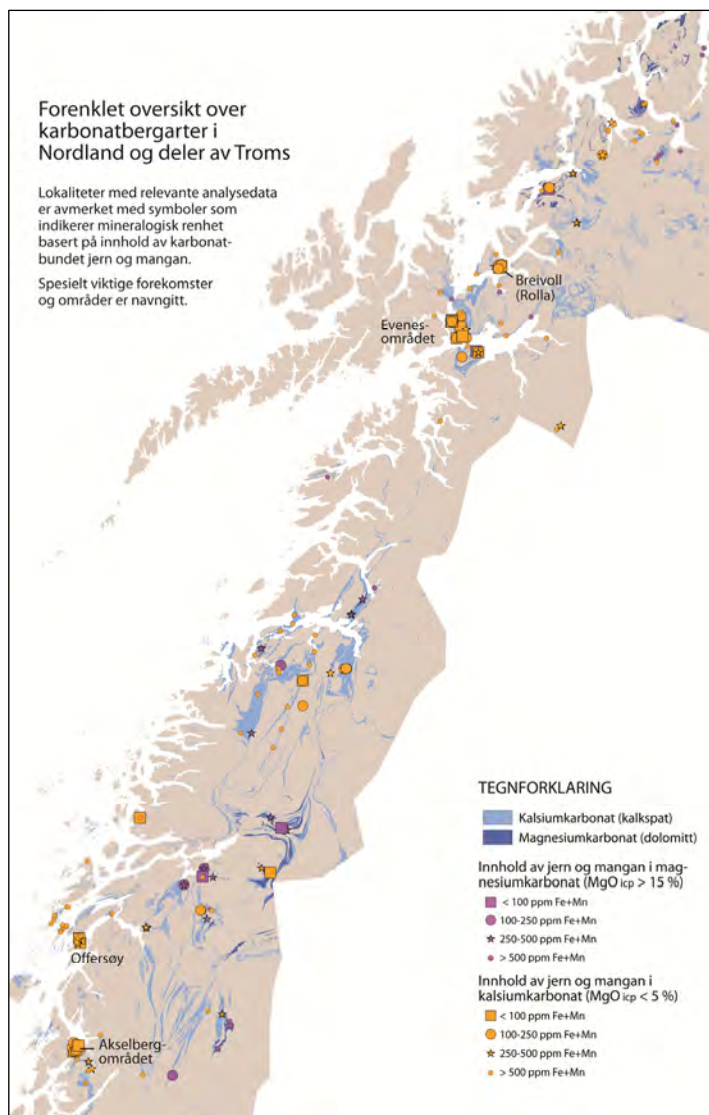


Fig. 1: Forenklet oversikt over karbonatforekomster i Nordland og deler av Troms.

<sup>2</sup> Databasen er tilgjengelig via [www.prospecting.no](http://www.prospecting.no).

Som det framgår av Tabell 1 har det vært en rekke perioder med ulike typer av geologiske undersøkelser i Evenes-området.

Tabell 1: Tidligere arbeider, Evenesområdet.

1966-1983	Kartlegging	Regional geologisk kartlegging, jfr. Gustavson (1966, 1972, 1974a, 1974b, 1974c) og Boyd & Sjøvegjarto (1983).
1972	Prøvetaking og geokjemiske analyser	Prøver analysert for syreløselig CaO og MgO, Øvereng (1972).
1974	Begrenset kartlegging og boring	Begrenset kartlegging og kjerneboring utført av NGU på oppdrag for Norcem A/S på Evenestangen og Sandstrand.
Ca. 1980-1995	Kartlegging og regional geologisk utvikling	Ulike personer og grupperinger har arbeidet med tektonostratigrafi og tektonisk utvikling i Evenesområdet. Se Steltenpohl (1987), Steltenpohl m.fl. (1984, 1990), Steltenpohl & Bartley (1987), Tull m.fl. (1985), Coker m.fl. (1995).
1997	Kartlegging og geokjemiske analyser	Kartlegging av dolomitter, geokjemiske analyser og kjemostratigrafiske dateringer som konkluderer med at dolomittene på Ramstad, Sinklia, Skårnesdalen og Tjeldsundet bør vurderes for oppfølgende arbeid. Resultatene er beskrevet av Melezhik m.fl. (1997).
1996-2001	Kartlegging, Prøvetaking, geokjemiske analyser, økonomisk evaluering.	Nasjonalt prosjekt på NGU for å lokalisere og karakterisere norske karbonatforekomster av økonomisk interesse. Prosjektaktivitetene i Evenes-området er beskrevet og oppsummert av Øvereng (2003). Mer detaljert kartlegging og prøvetaking av Fjeldalsheia-forekomsten (Øvereng & Furuhaug 1999), geokronologiske studier (Melezhik m.fl. 2003), sammenstilling av karbonatforekomster i Troms fylke (Øvereng & Furuhaug 2002) og geologisk kartlegging som oppsummert av Zwaan m.fl. (2002).
2004-2006	Befaringer og mineralkjemiske analyser	Befaringer etterfulgt av SEM studier av prøver fra Fjeldalsheia og andre karbonater i Evenes-området.
2007	Rapport	En rapport av Lindahl m.fl. (2007) oppsummerer status, kunnskapsnivå og potensial for karbonatene i Fjeldalsheia-Evenes og Tjeldsund.
2008	Geokjemiske analyser	Både nye og eldre prøver er analysert med SEM, XRF, ICP-AES og LECO for å få en bedre forståelse og oversikt over bergarter og mineraler. Stunes og Fjeldalsheia ble ut fra disse analysene ansett å være de mest interessante områdene med tanke på produksjon av høyverdige produkter av kalsiumkarbonat (GCC). Resultatene er oppsummert av Korneliussen m.fl. (2008).
2008	Prøvetaking og geokjemiske analyser	Oppfølgende prøvetaking og feltanalyser med bærbar XRF. Deler av dette materialet vil inngå i en landsomfattende karbonatrapport (Raness m.fl., under arbeid).
2010	Prøvetaking og boring	Kjerneboring og annen prøvetaking av NGU; denne rapporten. Mer detaljert informasjon om borkjernene blir tilgjengelig fra Schaller m.fl. (2011).



### 3. GEOLOGISKE HOVEDTREKK

Det geologiske kartet i Fig. 2 gir en forenklet oversikt over karbonatbergarter i Ofoten og Sør-Troms basert på NGUs geologiske kartserie i målestokk 1:250.000. Symbolene i dette kartet representerer lokaliteter/forekomster som ved ulike anledninger har vært gjenstand for geologiske undersøkelser og som er analysert på karbonatbundet<sup>3</sup> jern og mangan.

Den geologiske oppbyggingen i regionen er ytterst kompleks, og representerer en samspill mellom forskjellige geologiske prosesser. Kompleksiteten er til en viss grad antydnet i den geologiske lagrekken (tektonostratigrafisk inndeling) vist i Fig. 4 (etter Melezhik m.fl. 2003).

Selv om karbonatbergarter i forskjellige varianter utgjør karakteristiske innslag i berggrunnen i store deler av Ofoten og Sør-Troms, så har kun en liten andel av dem kvaliteter som er attraktive mht industriell anvendelse. En viktig faktor er i denne sammenheng lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan.



Fig. 2: Oversikt over karbonatberarter i deler av Ofoten og Sør-Troms.

For Evenes-Håfjell-området (Fig. 3) antyder symbolstørrelse og farge innhold av syreløselig (karbonatbundet) jern, jfr. fotnoten. Prøver som inneholder under 250 ppm Fe antyder opptreden av mineral kjemisk høyren kalsiumkarbonat og de respektive lokaliteter og forekomster bør undersøkes nærmere. I tillegg er det gjort omfattende geologisk feltrekognosering, dels ved bruk av et bærbart XRF analyseinstrument som analyser Fe, Ca etc. Observasjonene fra dette arbeidet framgår ikke av denne rapporten.

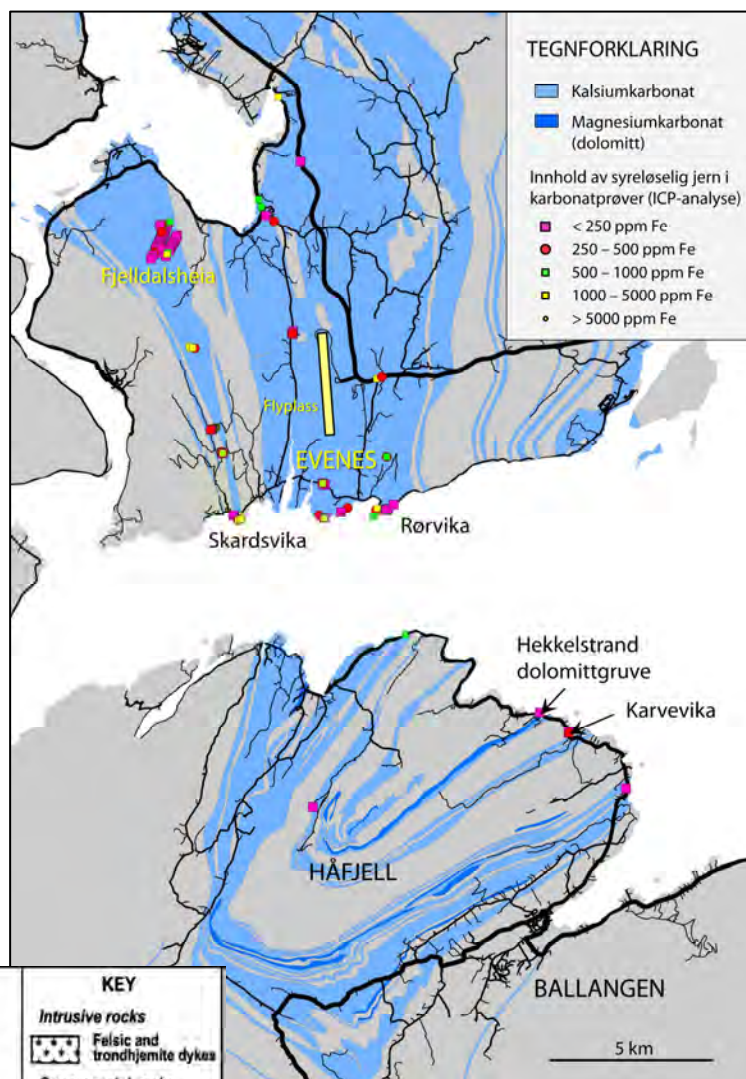
Et relativt omfattende kartleggingsarbeid i regi av NGU ble utført i Evenesområdet i perioden 1996-2000 i forbindelse med et kartleggingsprosjekt. Det geologiske kartet i Fig. 5 er basert på det kartet som ble laget i denne perioden (Zwaan m. fl. 2001). Prøvelokaliteter med analysedata for karbonatbundet (syreløselig) Ca, Mg, Fe, Mn m.fl. er plottet i denne kartfiguren og innholdet

av syreløselig jern framgår av symbolene. I mange tilfeller ligger prøvene såpass tett at de plottes over hverandre, for eksempel gjelder dette prøvene fra de fire kjerneborehullene LE1, 3, 4 og 5.

<sup>3</sup> Innhold av karbonatbundet jern og mangan er en indikasjon på bergartens potensial mht produksjon av høyverdige karbonatprodukt. Jern og mangan bundet i mineralets krystallgitter reduserer hvitheten, og for anvendelser som stiller krav om høy hvithet er lavt innhold av disse to grunnstoffene avgjørende. Karbonatbundet jern og mangan analyseres ved NGU med ICP (Inductively coupled plasma) etter oppløsning i en nøye avpasset syre som løser karbonatmineralene men ikke de andre mineralene i bergarten. Innhold av jern og mangan bestemt med denne metoden (betegnet  $Fe_{icp}$  og  $Mn_{icp}$ ) indikerer hvorvidt karbonatbergarten kan tenkes egnet som råvare for produksjon av høyverdige karbonatprodukt. Så vidt vites foreligger intet absolutt kvalitetskrav, men generelt er under 250 ppm karbonatbundet jern og mangan ønskelig, jo lavere jo bedre. I rekognoserende undersøkelser benyttes gjerne kun  $Fe_{icp}$ -verdiene. Og i mange av figurene i denne rapporten er kun  $Fe_{icp}$  benyttet, mens innholdet av  $Mn_{icp}$  og andre elementer framgår av analysesjettene.

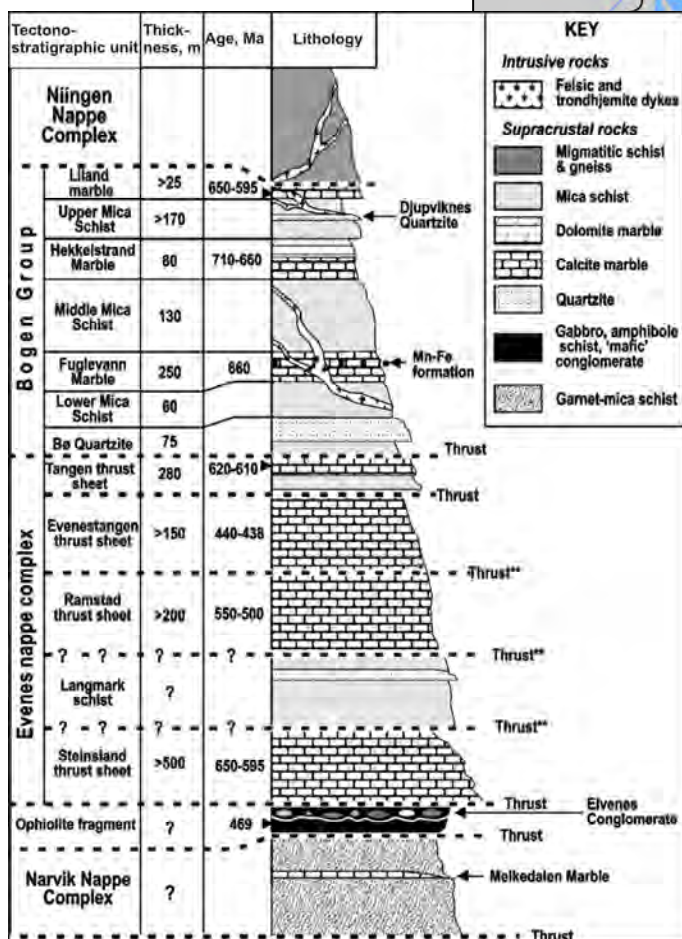


Fig. 3: Forenklet geologisk kart med prøvelokaliteter, Evenes - Ballangen (Håfjell).



I hovedsak opptrer karbonatbergartene i veksling med skifre og gneiser innen en rekke skyvedekkeenheter, som skjematisk illustrert i Fig. 4.

De karbonatbergarter i Evenesområdet som anses som potensielt interessante for framtidig industriell utvikling ligger innenfor Evenes dekkekompleks (kalt "Evenes Nappe Complex" i Fig. 4), og de tilsvarende enheter fortsetter på sydsiden av Ofotfjorden i de stratigrafisk nedre deler av Håfjell.



Ved Karvevika på sydsiden av Ofotfjorden (Fig. 3, se mer detaljert omtale senere i rapporten) opptrer en interessant karbonatsone i Fuglevann marmorenhet innenfor den geologiske hovedenheten Bogen gruppen (Fig. 4). Karbonatsonen ved Karvevika har betydelige kjemiske likhetstrekk med kalkspatmarmor i Breivollområdet på Rolla (se Korneliussen m.fl. 2011).

Hekkelstrand dolomittforekomst (gruve i drift av Franzefoss Kalk) ligger innenfor Hekkelstrand marmorsone i den øvre del av Bogen gruppen, i luftlinje ca. 1 km fra Karvevika.

Fig. 4: Tektonostratigrafisk inndeling i Ofoten etter Melezhik m. fl. (2003).

Økonomisk interessante karbonater (kalkspatmarmor) i denne regionen ligger følgelig innenfor de to geologiske hovedenhetene Evenes dekkekompleks og Bogengruppen. Et karakteristisk trekk er at Karvevika kalkspatmarmor har lavt magnesiuminnhold tilsvarende Breivoll kalkspatmarmor (Korneliussen m.fl. 2011), dette i motsetning til kalkspatmarmor i Evenes dekkekompleks som har en tendens til å ha høyt magnesiuminnhold.

Variasjoner i karbonatkaraktistika (og kvalitet) er store, både mellom enheter og innen den samme enheten, som nærmere beskrevet senere i rapporten.

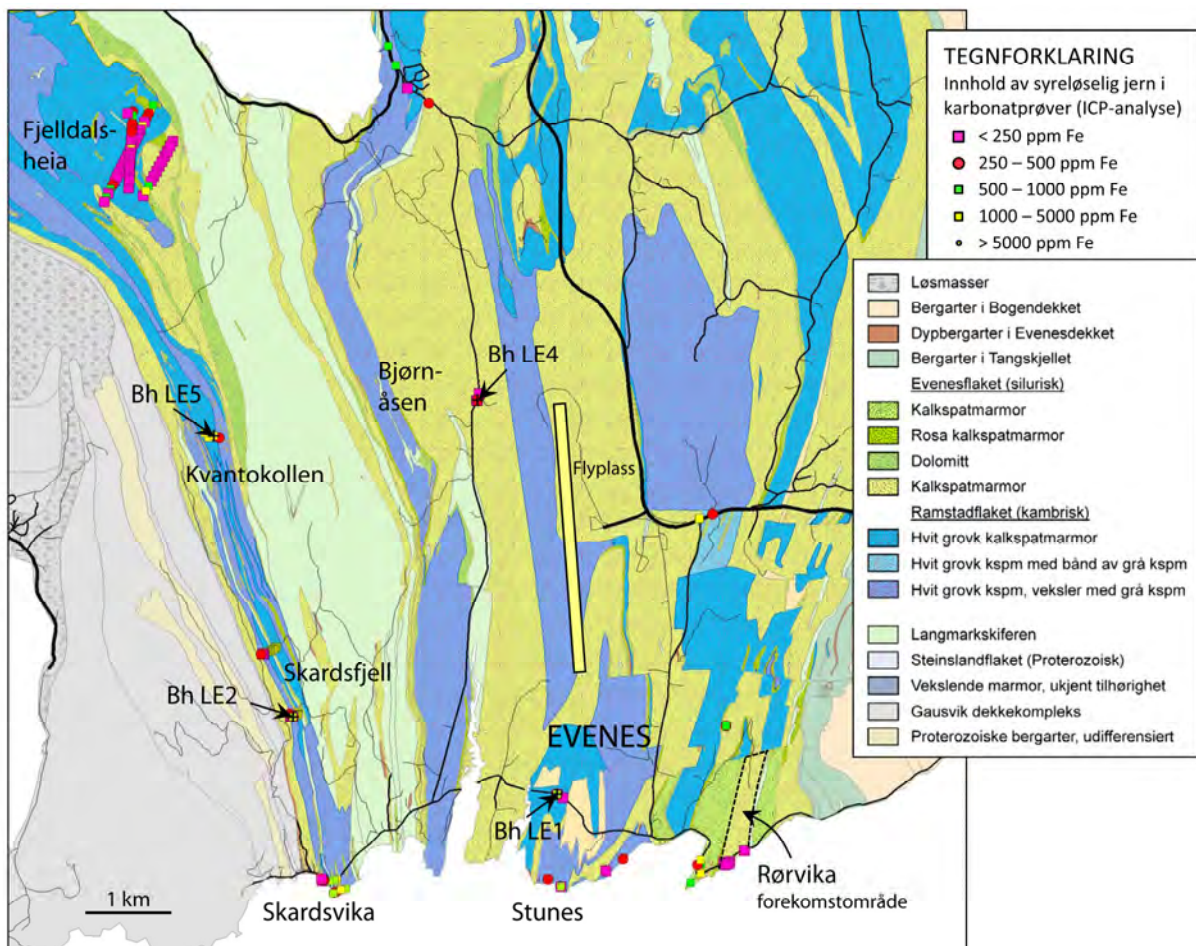


Fig. 5: Geologisk kart (basert på Zwaan m.fl. 2001) med prøvelokaliteter, Evenesområdet.

Kjerneprøver av noen karbonatvarianter er vist i Fig. 6. Fig 6A er av en grovkornet hvit kalkspatmarmor fra Stunes. Varianter av denne bergarten er vanlig i Stunesområdet. Den kan være svært ren (men dette varierer en god del) med lavt innhold av andre mineraler og med lavt innhold av syreløselig jern og mangan (stort sett under 250 ppm Fe+Mn), og kan dermed noen steder være velegnet som råvare for produksjon av høyverdige produkter av kalsiumkarbonat (GCC). Bergarten inneholder mørke (grafittholdige) bånd som er tolket å representere rester av grå kalsiumkarbonat som er metamorft omvandlet til den lyse varianten. Fig. 6B er av en tettbandet vekslende hvit til grå kalkspatmarmor som opptrer i store mengder i de vestlige deler av Evenes karbonatområde fra Skardsvika og nordover. Denne bergarten kan ha lavt innhold av syreløselig jern og mangan (under 250 ppm Fe+Mn), men har samtidig relativt høyt innhold av Mg (> 2 % MgO) og er i partier dolomittisk (> 5 % MgO). Fig. 6C er en karakteristisk båndet og gjennomgående grovkornet kalkspatmarmor som er vanlig en rekke steder i det sentrale Evenesområdet, men med varierende innhold av syreløselig jern og mangan. Prøven fra bildet er fra Bjørnåsen hvor det ble kjerneboret i en lokalitet med lavt syreløselig jern og mangan, men bergarten har stedvis høyt magnesiuminnhold.



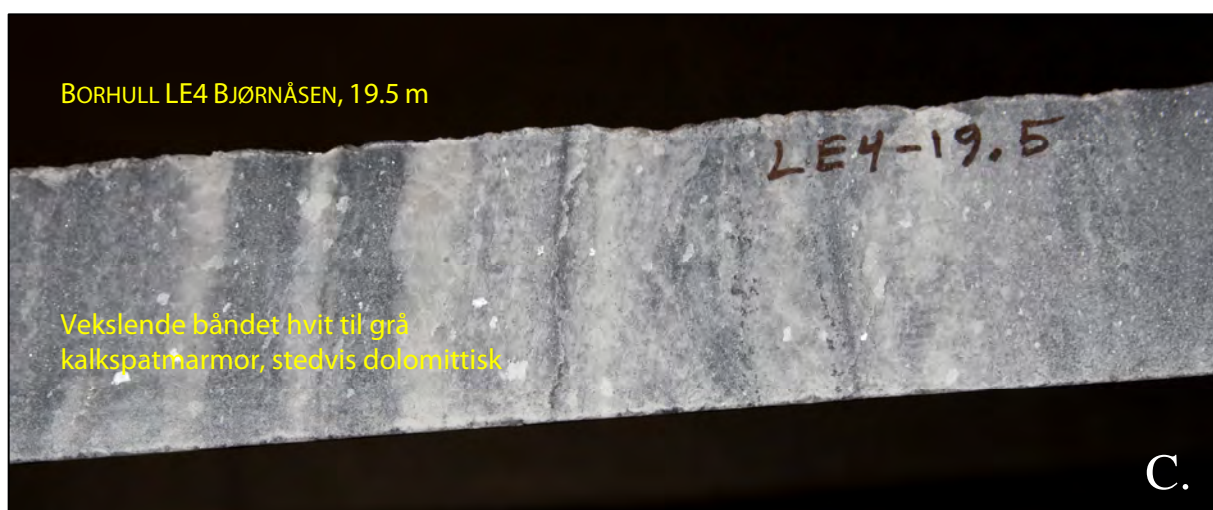
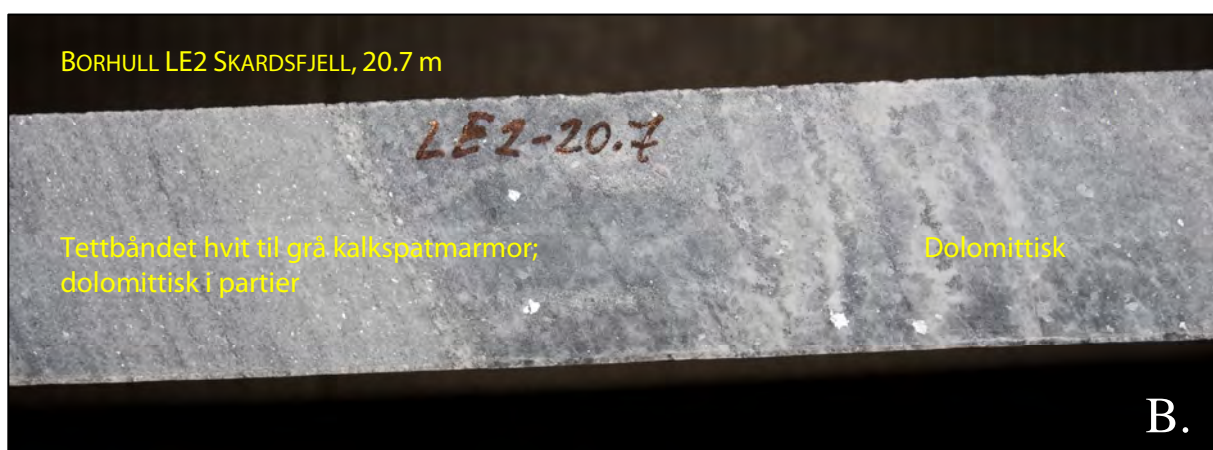


Fig. 6: Variasjoner i karbonatbergarters utseende illustrert ved kjerneprøver fra Stunes (A), Skardsfjell (B) og Bjørnåsen (C). Hver kjerneprøve er ca. 3.5 cm bred.

Lys marmor som dels ligner den ved Stunes (Fig. 6A) og dels den ved Bjørnåsen (Fig. 6B) opptrer i store mengder mellom Evenestangen og Stunes. Denne utgjør den lyse bergarten i bakgrunnen på fotografiet i Fig. 7A, mens forgrunnen består av grålig, kraftig presset marmor (Fig. 7B). Denne grålige marmoren som har gjennomgående lavt innhold av syreløselig jern og mangan men relativt høyt innhold av magnesium, utgjør Rørvika forekomstområde.

Fig. 8 viser en finbåndet lys til lysgrå marmor ved Skardsvik, og som som i likhet med marmoren i Rørvika har gjennomgående lavt innhold av syreløselig jern og mangan, og men høyt innhold av magnesium.







## 4. FELTUNDERSØKELSER OG RESULTATER

### 4.1 Områder og forekomster - Prøvetaking

Tre typer prøvetaking er utført (Fig. 9): (1) Prøvetaking med hammer/slegge er gjort i veiskjæringer og i godt blottet fjell langs sjøen, ved at en rekke små prøver som slås sammen til en samleprøve. (2) Borkaks prøvetaking med bærbar boremaskin; det bores et 60-70 cm dypt hull og borkaksen samles opp i én prøve. Begge disse prøvemethodene gir representative prøver men er likevel kun å betrakte som overflate punktprøver. (3) Den tredje prøvemethoden er kjerneboring som gir kontinuerlige prøver fra overflaten og nedover. I dette tilfellet er det benyttet en lastebilmontert borerigg (kalt LITO borerigg, Fig. 9B) og det er boret inntil 25m lange hull. Fig. 9C viser borekjerne lagret i kjernebasser; bildet er fra NGUs kjernelager på Løkken.



Fig. 9: Fotografier av borkaks prøvetaking (A), kjerneboring (B) og borekjerne (C).

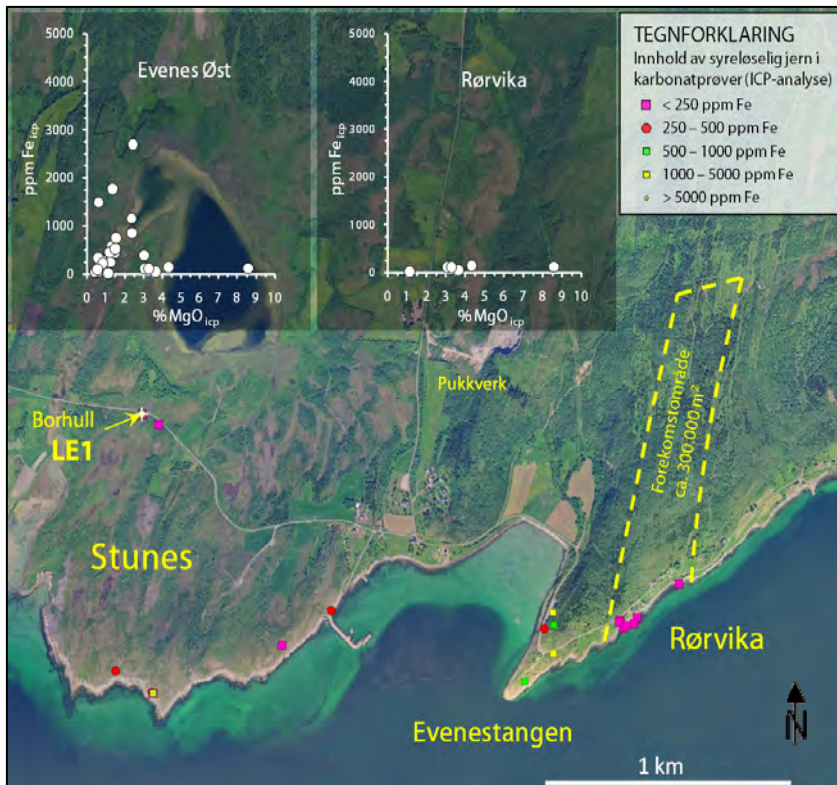


Fig. 10: Prøvelokaliteter ved Stunes, Evenestangen og Rørvika.

Prøvelokaliteter i områdene Stunes-Evenestangen-Rørvika framgår av Fig. 10. Borehullet LE1 er plassert i en hvit kalkspatmarmor (se Fig. 6 A) med det formål å undersøke kvalitetsvariasjonen nedover i fjellet. De innskutte analyseplottene viser variasjonen i karbonatbundet jern og magnesium. I det innskutte analyseplottet for Evenes Øst er alle analysene fra området plottet, mens den andre delfiguren kun inneholder prøvene fra Rørvika.

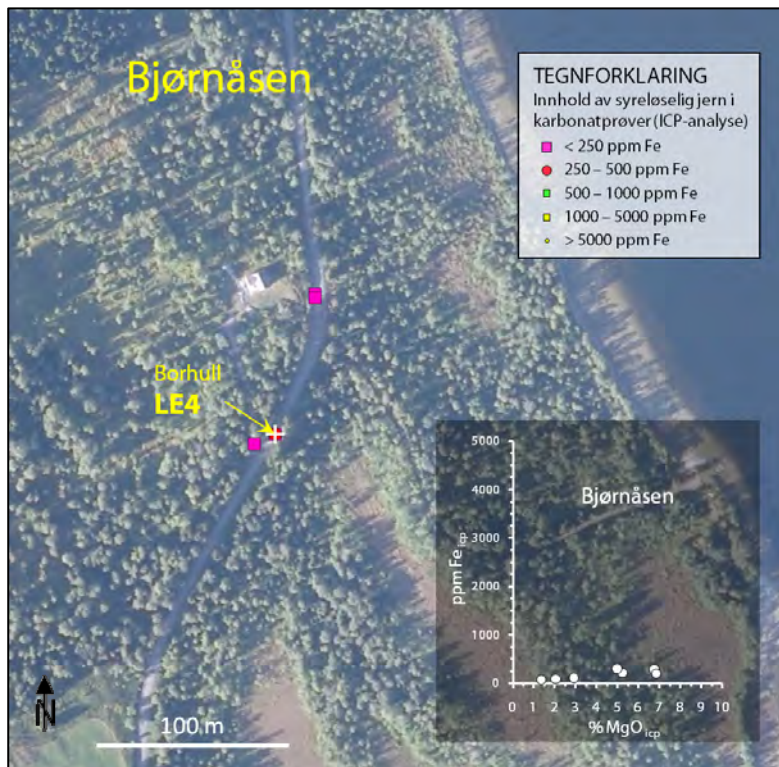


Fig. 11: Prøvelokaliteter ved Bjørnåsen.

Borhullet LE4 ble plassert i en blotning av god kvalitet med det formål å undersøke kvalitetsvariasjonen mot dypet i mer detalj. Området er nærmest sammenhengende overdekket av løsmasser, og lar seg ikke prøveta annet enn ved boring. Det innskutte analyseplottet viser variasjonen i karbonatbundet jern og magnesium.



Fig. 12: Oversiktskart, Skardsvikområdet.

Fig. 12 viser prøvetakingen i den vestlige delen av Evenesområdet, henholdsvis Skardsvikodden, Skardsfjell og Skardsfjell Nord. Ett kjerneborehull ble boret ved Skardsfjell (avmerket med sort kryss). Se de respektive delfigurer for mer detaljert kartinformasjon.



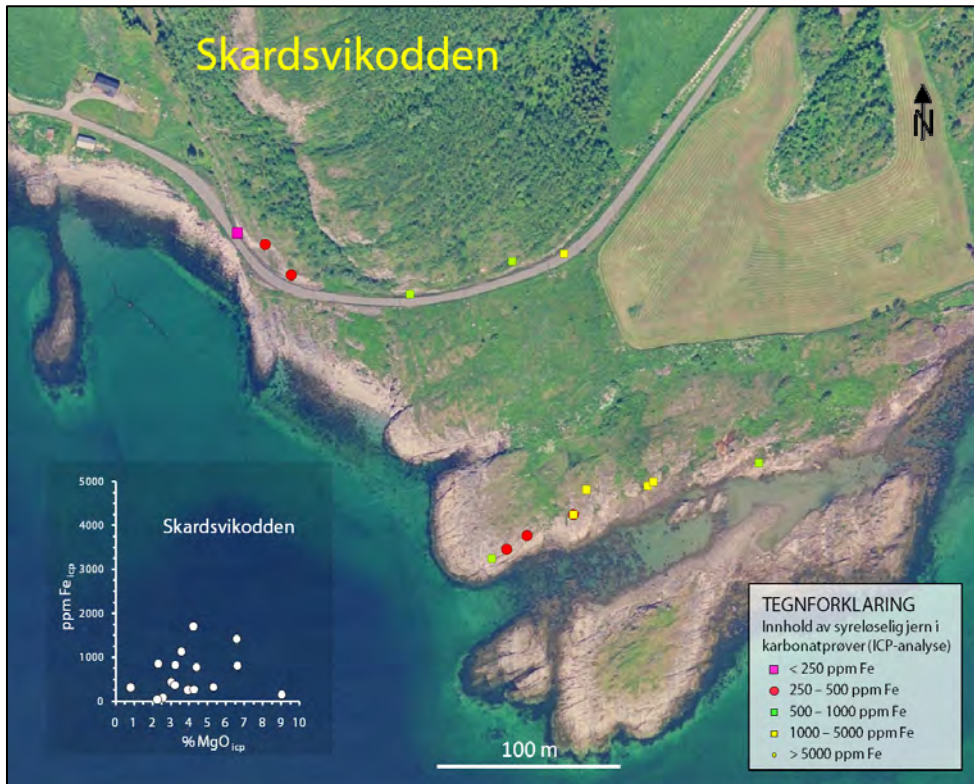


Fig. 13: Prøvelokaliteter, Skardsvikodden.

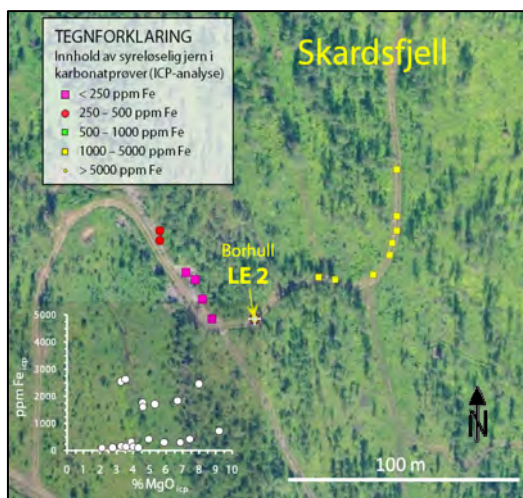


Fig. 14: Prøvelokaliteter, Skardsfjell.

Prøvetakingen (knakkprøver) ved Skardsvikodden framgår av Fig. 13. Det innskutte analyseplottet viser et varierende men gjennomgående høyt innhold av karbonatbundet jern og magnesium.

Ved Skardsfjell er det boret ett kjerneborehull (LE2) og borkaks er prøvetatt langs en skogsbilvei. Kun de vestligste prøvene har lavt innhold av syreløselig jern, og magnesiuminnholdet er gjennomgående høyt.

Tilsvarende for Skardsfjell Nord har kun de vestligste prøvene lavt innhold av syreløselig jern, i tillegg er magnesiuminnholdet gjennomgående høyt.

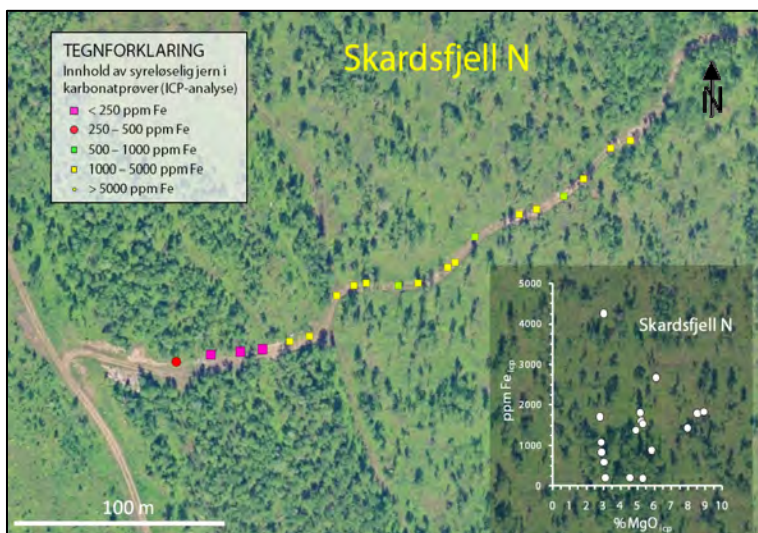


Fig. 15: Prøvelokaliteter, Skardsfjell Nord.



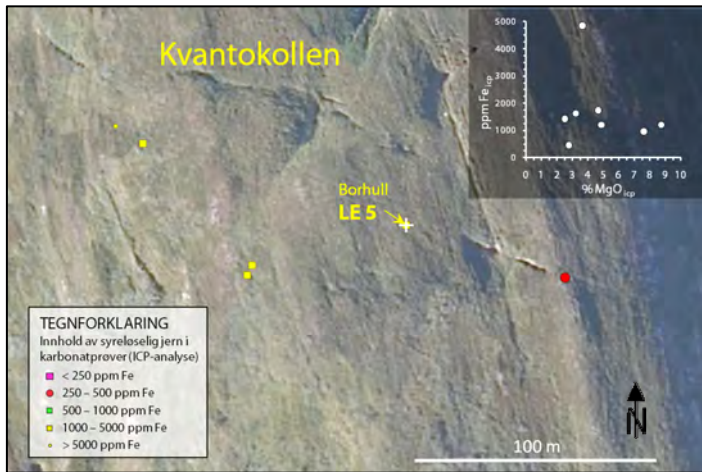


Fig. 16: Prøvelokaliteter, Kvantokollen.

Ved Kvantokollen ble det boret et kjerneborehull (LE5) i en veiskjæring på toppen av fjellet 409 m.o.h. samt noen få borkaksprøver. Innholdet av karbonatbundet jern og magnesium er høyt.

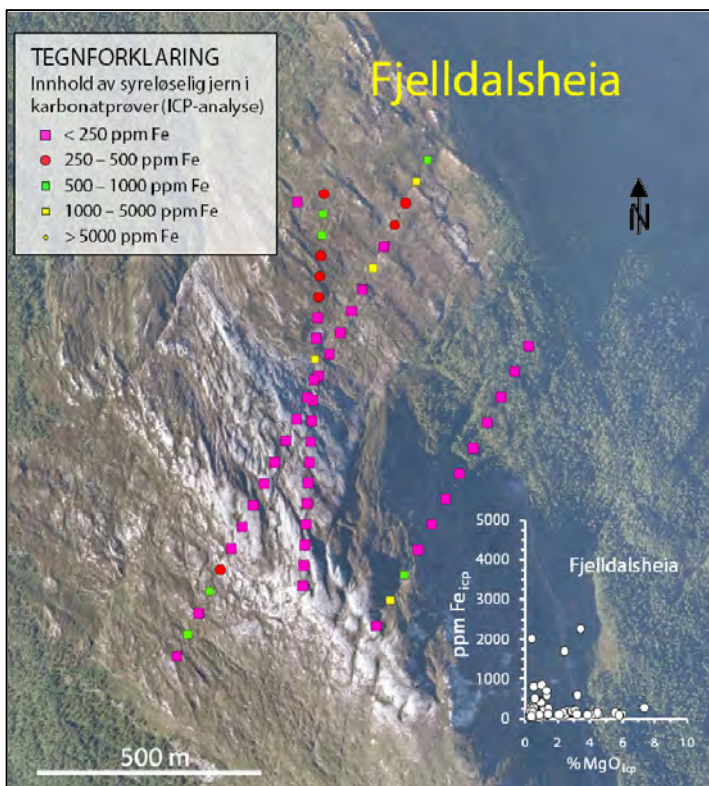


Fig. 17: Prøvelokaliteter, Fjeldalsheia.

Kalsiumkarbonat i Fjeldalsheia er tidligere prøvetatt av Øvereng og Furuhaug (1999), men det ble den gang ikke analysert for karbonatbundet jern og mangan. Prøvene er derfor re-analysert og prøvepunktene er plottet slik som vist i Fig. 17.

Som det også framgår av det innskutte analyseplottet og av analysetabellen i Vedlegg 1, så er den mineralkjemiske kvaliteten indikert ved innhold av karbonatbundet jern og magnesium ganske vekslende.



Fig. 18: Fotografi av Fjeldalsheia sett fra øst.

## 4.2 Områder og forekomster - Mineralogi og kjemi

En karbonatbergarts kjemiske og mineralogisk sammensetning er avgjørende for egnetheten for industriell anvendelse. Dagens metodikk for produksjon av høyren kalsiumkarbonat (GCC – Ground Calcite Carbonate) baserer seg på knusing og mølling av bergarten og anrikning av det verdifulle kalsiumkarbonatmineralet med en kombinasjon av mekaniske og kjemiske teknikker. I Norge skjer dette i dag ved bedriften Hustadmarmor ved Elnesvågen i Møre og Romsdal, hovedsakelig basert på kalsiumkarbonat (kalkspatmarmor) fra Akselbergforekomsten i Brønnøy (Brønnøy Kalk). For at dette skal kunne la seg gjøre bør bergarten være grovkornet og ha rene mineralkorn med lite inneslutninger av andre mineraler.

Eksempler på ulike mineralteksturer er vist i Fig. 19. Relativt rene mineralkorn med lite inneslutninger av andre (uønskede) mineraler er gunstig for produksjon av et rent produkt, jfr. SEM-bildet i Fig. 19A som er av grovkornet, hvit kalsiumkarbonat fra Stunes. SEM-bildet i Fig. 19B er av grålig kalkspatmarmor fra Rørvika hvor det verdifulle karbonatmineralet er pepret med inneslutninger av andre mineraler. Dette er ugunstig fordi det kan bli problematisk å lage et rensset karbonatprodukt<sup>4</sup>.

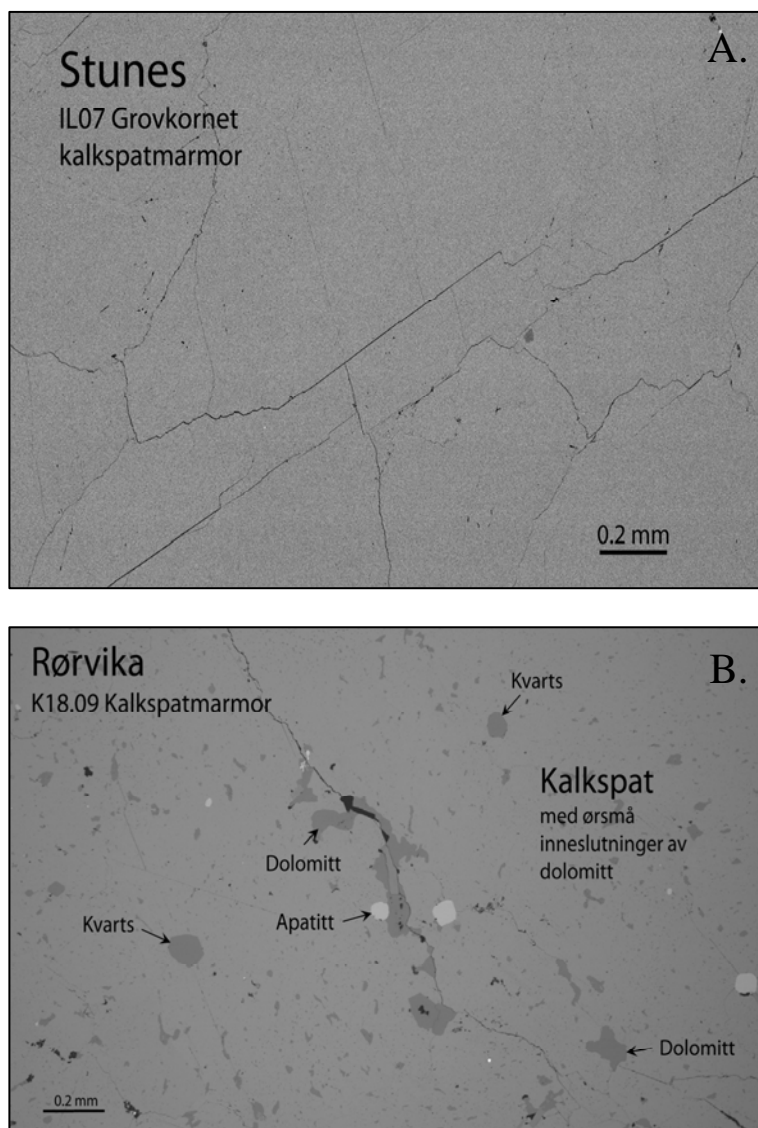


Fig. 19: SEM-bilde av kalkspatmarmor fra Stunes (A) og Rørvika (B).

<sup>4</sup> Denne type vurdering er kun indikativ i og med at kun reell mineralprosessering kan avklare hvorvidt det faktisk kan la seg gjøre å produsere høyverdige karbonatprodukter. Mineralogisk og kjemisk informasjon av den type som oppgis i denne rapporten er kun et hjelpemiddel for den første sortering av hvilke forekomster som kan være egnede.

I Evenesområdet er det ikke påvist forekomster med entydig lavt innhold av magnesium selv om innholdet av jern og mangan kan være lavt. For eksempel har karbonatbergarten ved Rørvika lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan, men magnesiuminnholdet er høyt (opp til 4-5 %  $\text{MgO}_{\text{icp}}$ ); i tillegg er mineralogien kompleks med mye inneslutninger av andre mineraler som kan bli vanskelig å fjerne ved industriell produksjon.

Variasjonene i innhold av karbonatbundet kalsium, jern og magnesium framgår av Fig. 20. Det framgår at en stor andel av prøvene fra Evenesområdet har høyt innhold av karbonatbundet magnesium (oppgitt som  $\text{MgO}_{\text{icp}}$ ). Karvevika i Ballangen er den kjemisk reneste forekomsten i dette utvalget (men kun basert på to samleprøver) med en sammensetning som ligger nær teoretisk ren kalkspat.

Som tidligere påpekt er det for kalsiumkarbonat (kalkspatmarmor) ønskelig at innholdet av karbonatbundet jern (og mangan) er lavest mulig, helst under 250 ppm. Det vil da i prinsippet kunne være mulig å lage et verdifullt mineralprodukt med høy hvithet (karbonatbundet jern og mangan reduserer hvitheten). I tillegg er det ønskelig at magnesiuminnholdet er lavest mulig, helst under 1 %  $\text{MgO}$ . Som det framgår av Fig. 20B er det stor variasjon i CaO-MgO sammensetningen<sup>5</sup>, og en stor andel av prøvene har høyt innhold av  $\text{MgO}$  (over 1 %  $\text{MgO}_{\text{icp}}$  tilsvarende 5 % dolomitt), noe som er ugunstig. Når det gjelder karbonatbundet jern ( $\text{Fe}_{\text{icp}}$ ) så inneholde en stor andel av prøvene under 250 ppm, som er gunstig.

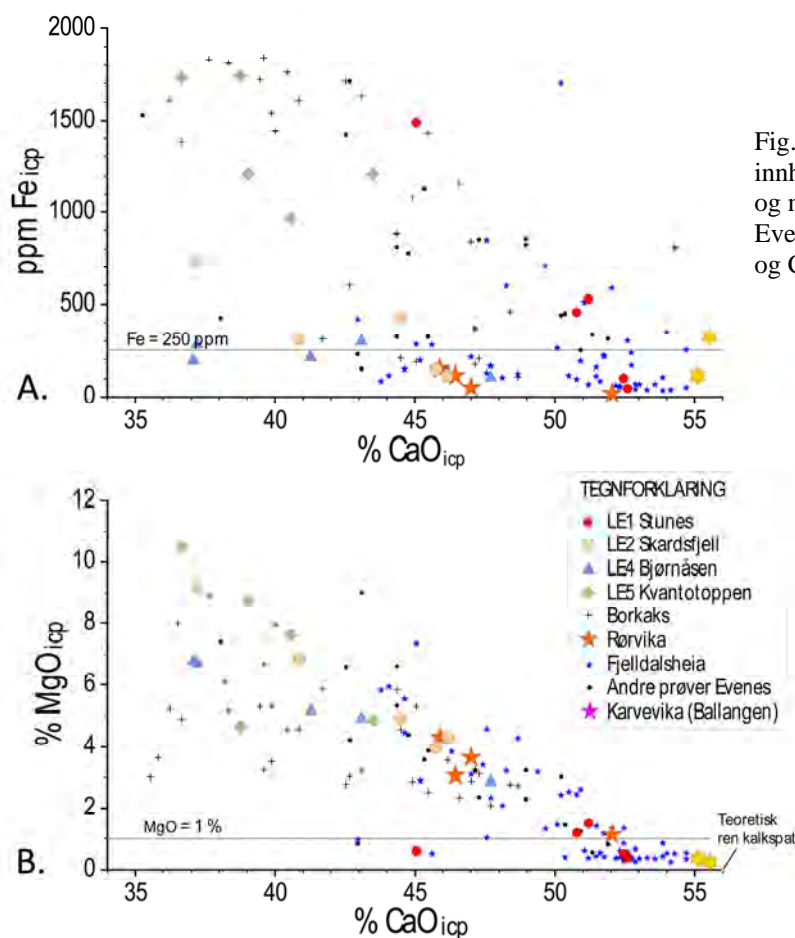


Fig. 20: X-Y diagrammer som viser innhold av karbonatbundet kalsium, jern og magnesium i karbonatbergarter i Evenesområdet, henholdsvis CaO-Fe (A) og CaO-MgO (B).

<sup>5</sup> Magnesium i Evenesområdets karbonatbergarter er i hovedsak bundet som dolomitt -  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , og en kan anse all karbonatbundet magnesium som dolomittbundet. Karbonatbundet magnesium er oppgitt i %  $\text{MgO}_{\text{icp}}$  hvor icp betegner at prøven er analysert med "Inductively coupled plasma spectrometry". For eksempel tilsvarer 1 %  $\text{MgO}_{\text{icp}}$  4.6 % dolomitt og 5 %  $\text{MgO}_{\text{icp}}$  tilsvarer 23 % dolomitt. En betydelig andel av karbonatprøvene fra Evenesområdet inneholder over 10 % dolomitt.

I området Evenes Øst (Stunes-Evenestangen-Rørvika, Fig. 10) er innholdet av karbonatbundet jern og magnesium sterkt varierende, og entydig gode forekomstområder ut fra ønsket om kombinert lavt innhold av jern (under 250 ppm Fe) og magnesium (under 1 % MgO) er ikke påvist. Grå marmor ved Rørvika (se fotografi i Fig. 7) har gjennomgående lavt jerninnhold, men til gjengjeld høyt magnesiuminnhold som skyldes innhold av dolomitt (Ca-Mg-karbonat), jfr. SEM-bildet i Fig. 19B. Kalsiumkarbonatet i Rørvika-bergarten anses å ha høy mineralkemisk renhet og dermed høy potensiell verdi, og den aktuelle bergartsenheten som opptrer innenfor det stiplede området på flybildet i Fig. 10 utgjør dermed en forekomst av mulig framtidig interesse. Utfordringen er i første rekke å kunne lage et høyverdig mineralprodukt.

Ved Bjørnåsen (Fig. 11) ble det boret et kjerne hull i en veiskjæring med høyverdig kalsiumkarbonat, med det formål å undersøke variasjonen i bergartens karakter i større detalj. Området er nærmest sammenhengende overdekket av løsmasser og lar seg ikke videre undersøke annet enn ved boring. Prøvene som foreligger viser at området inneholder kalsiumkarbonat med lavt innhold av karbonatbundet jern, men magnesiuminnholdet er relativt høyt.

Også i den vestlige delen av Evenesområdet (Fig. 12) ved Skardsvik/Skardsvikodden (Fig. 13), Skardsfjell (Fig. 14) og ved Skardsfjell Nord (Fig. 15) er magnesiuminnholdet høyt, slik det framgår av de innskutte diagrammene i disse kartfigurene. Karbonat med lavt jerninnhold opptrer i de vestlige deler av de prøvetatte områdene, og er relatert til en i størrelsesorden 20-30 m mektig sone med finbåndet lys grå karbonat (jfr. fotografi i Fig. 8). Denne sonen strekker seg fra sjøen ved Skardsvikodden nordover langs vestsiden av åsryggen (Skardsfjell) i retning av Kvantokollen (se nedenfor) lenger nord. Kalsiumkarbonatet i denne bergarten har høy mineralkemisk renhet og dermed av potensiell høy verdi, men er i likhet med Rørvika-bergarten pepret med inneslutninger av andre mineraler.

I Kvantokollen (Fig. 16) 6 km nord for Skardsvika er både jern- og magnesiuminnholdet høyt, og det undersøkte området er avgjort uten økonomisk interesse.

### 4.3 Kjerneboring

Alle borkjernene er analysert med XRF, ICP, og LECO ved NGU Lab<sup>6</sup> og med bærbar XRF av type Niton XL3. Oppsummerte analysedata er oppgitt tabellarisk under de respektive borehull. Borkjernene er logget og beskrevet i detalj av Schaller m.fl. (2011).

Figurene i det påfølgende – ett plott for hvert borehull, gir en forenklet framstilling av kjemiske og mineralogiske variasjoner langs hvert enkelt borehull. Den ene delplottet viser beregnet mineralinnhold av Ca-Mg-karbonat (dolomitt), Ca-karbonat (kalkspat) og Andre mineraler. Det andre delplottet viser innholdet av karbonatbundet jern (Fe syreløselig, ICP-analyse), totalinnhold av jern (Fe totalt, XRF-analyse) og totalinnhold av jern (Fe totalt, analysert med Niton XL3 bærbar XRF).

---

<sup>6</sup> Detaljert informasjon om analysemetodikk fås ved henvendelse til NGU Lab.



### 4.3.1 Borhull LE1 Stunes

UTM-koordinater (sone 33): 568531 Øst, 7595440 Nord

Retning: Vertikalt

Dette borehullet ble boret fordi relativt flattliggende karbonat av god kvalitet er blottet i veiskjæring på dette stedet, og det var ønskelig å få detaljert informasjon om kontinuiteten og kvaliteten mot dyppet.

Dolomittinnholdet er distinkt; relativt lavt i begynnelsen av hullet (0.4 %  $MgO_{icp}$  tilsvarende 1.85 % dolomitt), men øker så nedover i hullet. Innholdet av svovel (S) og grafitt (TOC) er under deteksjonsgrensen på henholdsvis 0.01 % S og 0.1 % TOC. Innholdet av andre mineraler er høyt i det andre analyseintervallet; dette gjenspeiles tydelig i høyt innhold av  $SiO_2$  og  $Al_2O_3$  i XRF-analysen og skyldes tynne soner anriket i silikatmineraler, jfr. Schaller m.fl. (2011) for mer detaljert beskrivelse.

Innholdet av karbonatbundet (ICP-analyse) jern og mangan er lavt i det første og tredje analyseintervallet, henholdsvis 58 og 113 ppm Fe+Mn, men høyt i de andre to intervallene. Gjennomsnittsinholdet for hele kjernen er 525 ppm Fe og 63 ppm Mn.

Visse soner/deler i denne bergartsenheten har god kvalitet mht lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan og andre deler høyt innhold, men gjennomsnittsverdiene er ikke spesielt lave.

Se Schaller m.fl. (2011) for mer detaljert informasjon om borkjernen.

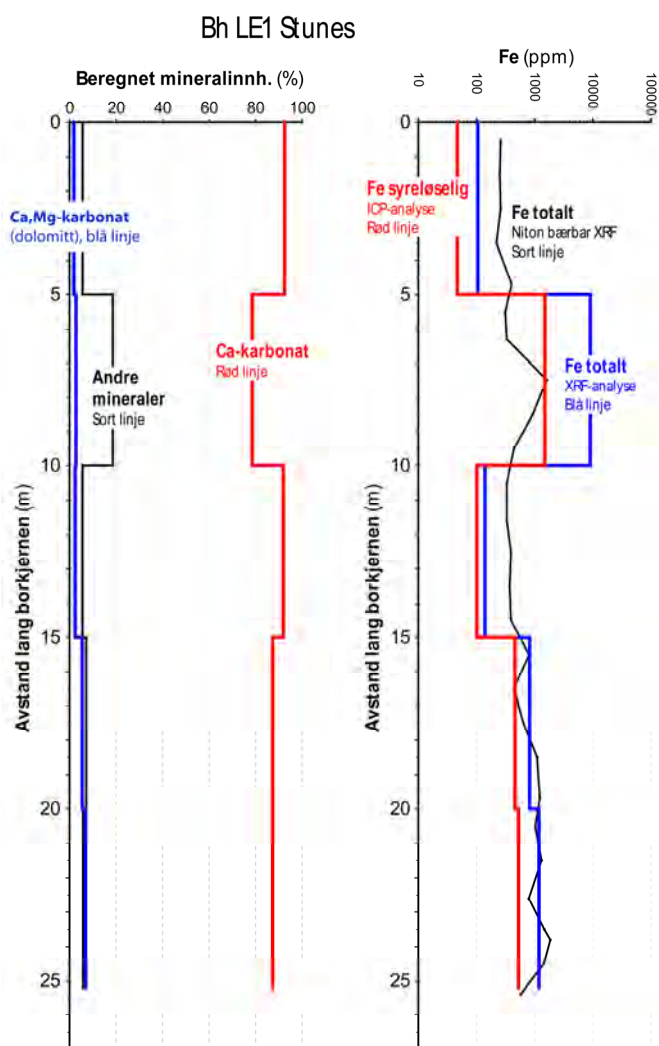


Fig. 21: Borhull LE1 Stunes.

Tabell 2: Analysesammendrag\* for borekerne LE1 (Stunes).

Bh	Pos. (m)	Prøve	NGU no	XRF (%)						LECO (%)			ICP (%)				ICP (ppm)			Beregnet		
				$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	S	C	TOC	MgO	CaO	Fe	Mn	Sr	P	Kalkspat	Dolom.	Andre	
LE1	0,0	LE1-00-05	101666	0,50	-0,02	0,02	0,44	55,90	-0,01	-0,01	11,36	-0,10	0,40	52,60	47	11	257	34	92,52	1,85	5,64	
LE1	5,0	LE1-05-10	101667	8,99	2,65	1,29	1,37	47,70	0,25	-0,01	9,92	-0,10	0,61	45,05	1490	80	228	142	78,58	2,77	18,64	
LE1	10,0	LE1-10-15	101668	0,63	0,05	0,02	0,57	55,40	0,02	-0,01	11,66	-0,10	0,54	52,46	101	12	269	30	91,93	2,46	5,60	
LE1	15,0	LE1-15-20	101669	1,48	0,27	0,12	1,38	53,60	0,09	-0,01	11,38	-0,10	1,20	50,78	458	88	324	152	87,31	5,48	7,21	
LE1	20,0	LE1-20-25	101670	2,03	0,35	0,17	1,71	53,00	0,14	-0,01	11,30	-0,10	1,50	51,20	527	124	312	215	87,30	6,88	5,82	
Gjennomsnitt:				2,73	0,66	0,32	1,09	53,12	0,10	-0,01	11,12	-0,10	0,85	50,42	525	63	278	115	87,53	3,89	8,58	

\* Analysene er for 5m-intervaller, og starten av hvert intervall er oppgitt i kolonnen Pos. (m).



### 4.3.2 Borhull LE1 Skardsfjell

UTM-koordinater (sone 33): 565457 Øst, 7596357 Nord

Retning: 250° (vestover), fall 45°

Tidligere rekognoserende prøvetaking av kalsiumkarbonat viser at dette området inneholder én N-S gående sone (steilt fall mot Ø) med lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan, og derfor kunne være av interesse som framtidig ressurs.

Det ble boret et kjerneborehull for å undersøke den mineralkjemiske variasjonen på tvers av sonen.

To analyseintervaller (5-10m og 10-15m) har lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan, henholdsvis 207 (148+59) og 131 (113+18) ppm Fe+Mn, og gjennomsnittet for hele hullet er 402 (345 + 57) ppm Fe+Mn. Samtidig er MgO-innholdet høyt og bergarten er ganske dolomittisk.

Den begrensede mektigheten (i størrelsesorden 10m) med lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan og det høye magnesiuminnholdet gjør bergarten mindre attraktiv i dagens situasjon.

Se Schaller m.fl. (2011) for mer detaljert informasjon om borkjernen.

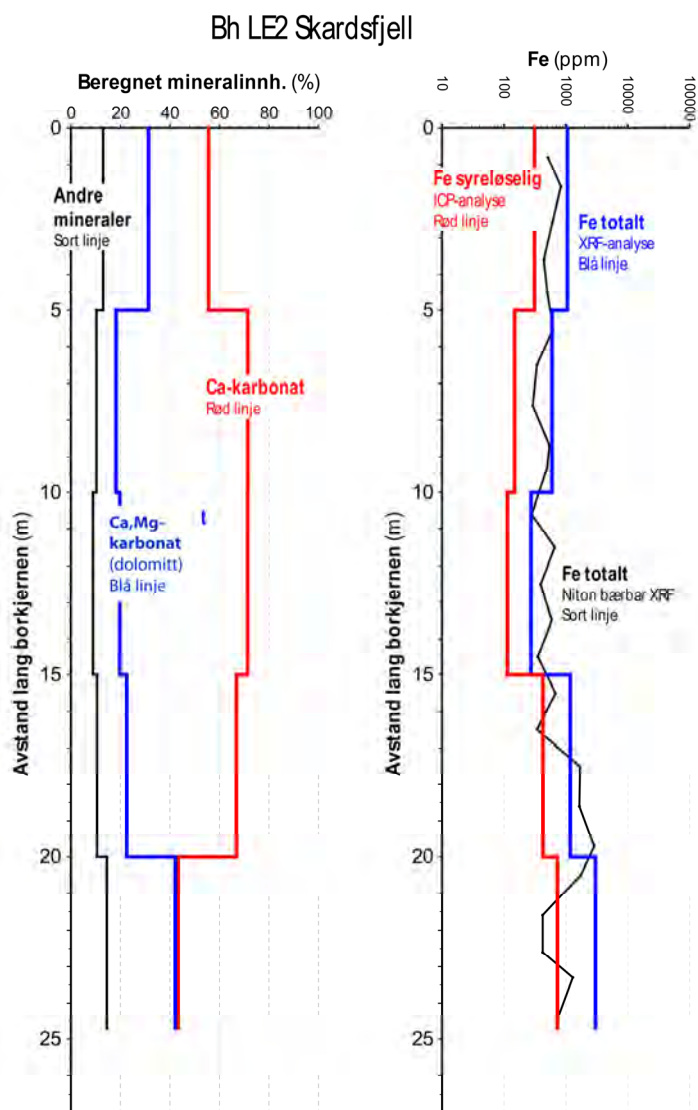


Fig. 22: Borhull LE2 Skardsfjell.

Tabell 3: Analysesammendrag\* for borkjerne LE2 (Skardsfjell).

Bh	Pos. (m)	Prøve	NGU no	XRF (%)					LECO (%)			ICP (%)		ICP (ppm)				Beregnet			
				SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	K2O	S	C	TOC	MgO	CaO	Fe	Mn	Sr	P	Kalkspat	Dolom.	Andre
LE2	0,0	LE2-00-05	101671	7,04	0,33	0,15	7,35	43,50	0,15	-0,01	11,23	0,18	6,85	40,85	311	68	451	302	55,62	31,38	13,00
LE2	5,0	LE2-05-10	101672	4,84	0,19	0,09	4,43	48,60	0,08	-0,01	11,38	-0,10	3,98	45,75	148	59	757	323	71,45	18,24	10,32
LE2	10,0	LE2-10-15	101673	2,86	0,10	0,04	4,69	49,20	0,04	-0,01	11,39	0,11	4,31	46,17	113	18	812	166	71,37	19,76	8,87
LE2	15,0	LE2-15-20	101674	4,25	0,28	0,17	5,47	47,50	0,14	0,03	12,16	0,12	4,92	44,49	426	60	711	333	66,86	22,57	10,57
LE2	20,0	LE2-20-24	101675	8,54	0,71	0,43	10,40	39,10	0,27	0,08	11,18	0,14	9,20	37,21	729	83	331	348	43,30	42,17	14,52
Gjennomsnitt:				5,51	0,32	0,17	6,47	45,58	0,14	0,01	11,47	0,09	5,85	42,89	345	57	612	294	61,72	26,82	11,46

\* Analysene er for 5m-intervaller, og starten av hvert intervall er oppgitt i kolonnen Pos. (m).

### 4.3.3 Borhull LE4 Bjørnåsen

UTM-koordinater (sone 33): 567604 Øst, 7600045 Nord

Retning: Vertikalt

Området er nesten sammenhengende dekket av løsmasser, med noen få veiskjæringer i fast fjell. Dette borehullet ble boret fordi en veiskjæring i ganske flattliggende grovkornet kalsiumkarbonat på dette stedet har lavt innhold av syreløselig jern og mangan, og kjerneboring er nødvendig for å oppnå ytterligere innsikt i kvalitetsvariasjonene.

Gjennomsnittlig innhold av jern og mangan (275 ppm Fe+Mn) er det laveste for hullene i Evenesområdet, med de laveste verdier øverst i hullet. Magnesiuminnholdet er imidlertid høyt, som er en ulempe.

Se Schaller m.fl. (2011) for mer detaljert informasjon om borkjernen.

Det bør gjøres prosessstekniske undersøkelser for å finne ut om det lar seg gjøre å lage et høyverdig karbonatprodukt fra denne forekomsten, jfr. Kap. 7.

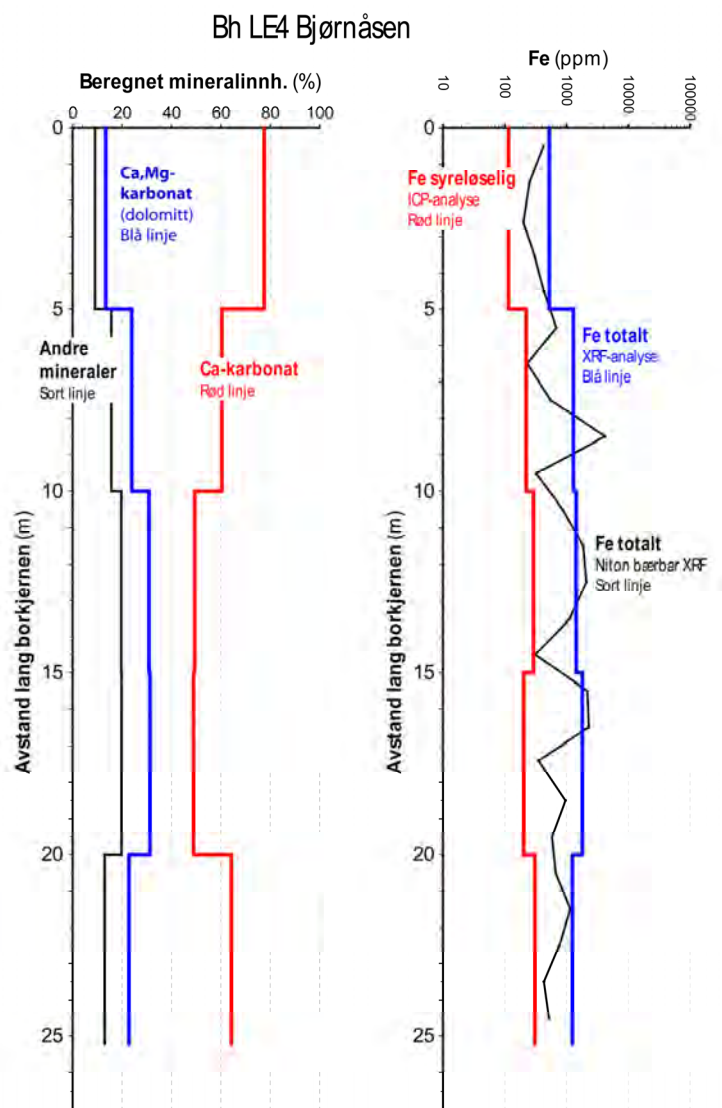


Fig. 23: Borhull LE4 Bjørnåsen.

Tabell 4: Analysesammendrag\* for borekjerne LE4 (Bjørnåsen).

Bh	Pos. (m)	Prøve	NGU no	XRF (%)						LECO (%)			ICP (%)		ICP (ppm)				Beregnet		
				SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	K2O	S	C	TOC	MgO	CaO	Fe	Mn	Sr	P	Kalkspat	Dolom.	Andre
LE4	0,0	LE4-00-05	101676	4,02	0,10	0,08	3,31	50,10	0,03	0,01	11,84	0,12	2,92	47,71	115	34	337	636	77,56	13,37	9,06
LE4	5,0	LE4-05-10	101677	8,97	0,41	0,18	6,00	43,90	0,13	0,01	10,89	0,18	5,22	41,27	221	50	348	587	60,40	23,94	15,67
LE4	10,0	LE4-10-15	101678	11,60	0,59	0,21	8,10	40,30	0,25	0,05	11,11	0,23	6,75	37,21	290	43	390	551	49,40	30,93	19,68
LE4	15,0	LE4-15-20	101679	11,80	0,59	0,26	8,08	40,10	0,16	0,03	10,92	0,12	6,83	37,07	202	61	440	453	48,94	31,31	19,75
LE4	20,0	LE4-20-25	101680	5,04	0,30	0,18	5,72	46,60	0,12	0,03	12,13	0,19	4,97	43,09	307	52	435	399	64,25	22,80	12,95
Gjennomsnitt:				8,29	0,40	0,18	6,24	44,20	0,14	0,03	11,38	0,17	5,34	41,27	227	48	390	525	60,11	24,47	15,42

\* Analysene er for 5m-intervaller, og starten av hvert intervall er oppgitt i kolonnen Pos. (m).

#### 4.3.4 Borhull LE5 Kvantokollen

UTM-koordinater (sone 33): 564535 Øst, 7599624 Nord  
Retning: 260° (vestover), fall 30°

Dette borehullet ble boret for å undersøke karbonatkvaliteten i toppen av Kvantokollen. Karbonatene i området stryker mot NNV med fall steilt mot Ø.

Som det framgår av Tabell 5 er innholdet av karbonatbundet jern, mangan og magnesium høyt, og karbonatbergarten er på dette stedet avgjort uten økonomisk interesse.

Se Schaller m.fl. (2011) for mer detaljert informasjon om borkjernen.

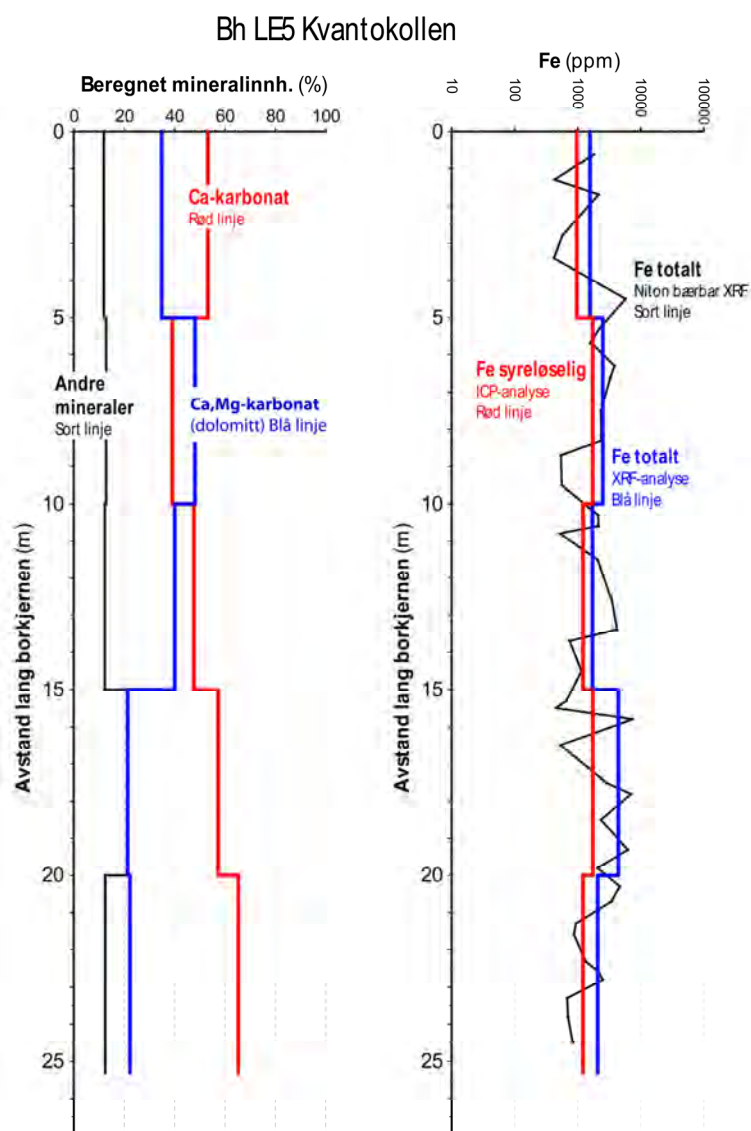


Fig. 24: Borhull LE5 Kvantokollen.

Tabell 5: Analysesammendrag\* for borkjerne LE5 (Kvantokollen).

Bh	Pos. (m)	Prøve	NGU no	XRF (%)				LECO (%)			ICP (%)		ICP (ppm)				Beregnet				
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	S	C	TOC	MgO	CaO	Fe	Mn	Sr	P	Kalkspat	Dolom.	Andre
LE5	0,0	LE5-00-05	101681	4,58	0,64	0,22	8,57	43,10	0,34	-0,01	11,68	-0,10	7,61	40,57	964	52	179	67	53,23	34,88	11,90
LE5	5,0	LE5-05-10	101682	4,17	0,91	0,36	11,70	39,70	0,48	-0,01	11,79	-0,10	10,50	36,65	1730	81	169	92	39,10	48,10	12,80
LE5	10,0	LE5-10-15	101683	3,86	0,59	0,25	9,68	42,10	0,35	0,01	11,67	-0,10	8,74	39,03	1210	58	166	60	47,69	40,04	12,27
LE5	15,0	LE5-15-20	101684	9,91	1,67	0,63	6,24	42,30	0,93	0,01	10,18	-0,10	4,66	38,75	1740	78	311	136	57,32	21,35	21,33
LE5	20,0	LE5-20-25	101685	4,85	0,78	0,30	5,65	46,30	0,49	0,02	11,59	-0,10	4,86	43,51	1210	72	240	86	65,28	22,26	12,45
Gjennomsnitt:				5,47	0,92	0,35	8,37	42,70	0,52	0,01	11,38	-0,10	7,27	39,70	1371	68	213	88	52,52	33,33	14,15

\* Analysene er for 5m-intervaller, og starten av hvert intervall er oppgitt i kolonnen Pos. (m).

## 5. HØYREN KALSIUMKARBONAT VED KARVEVIKA I BALLANGEN

I Håfjell i Ballangen opptrer en rekke soner av kalsiumkarbonat (kalkspatmarmor) og magnesiumkarbonat (dolomittmarmor) slik det i grove trekk framgår av kartet i Fig. 3. Hekkelstrand dolomittforekomst som ligger i en karbonatsone med vekslinger mellom kalkspatmarmor og dolomitt, tilhører Bogengruppens bergarter slik det skjematisk er illustrert i Fig. 4. Noe lavere i den geologiske lagrekken i Bogengruppen er en karbonatsekvens kalt Fuglevannmarmor. Deler av denne marmorserien har lavt innhold av syreløselig Fe og Mn og kan få industriell interesse, i første rekke en 30-40m mektig karbonatsone som er blottet i en veiskjæring ved Karvevika (Fig. 25) ca. 1 km sørøst for Hekkelstrand gruve.

To samleprøver (Tabell 6) inneholder henholdsvis 125 (114+11) ppm og 365 (325+50) ppm Fe+Mn, med gjennomsnitt 245 ppm Fe+Mn. Denne karbonaten har usedvanlig lavt innhold av andre mineraler. SEM-bildet i Fig. 26 viser ørsmå inneslutninger av grafitt, samt kvarts og noe apatitt og pyritt. Det ble vurdert å bore et kjerneborehull i veiskjæringen, men dette ble ikke gjennomført av hensyn til veitrafikksikkerheten.



Karbonatsonen fortsetter flere km sørøstover i Håfjell og antas å representere en potensielt betydelig mineralressurs.

Fig. 25: Karvevika veiskjæring med innskudd nær bilde av karbonatbergarten.

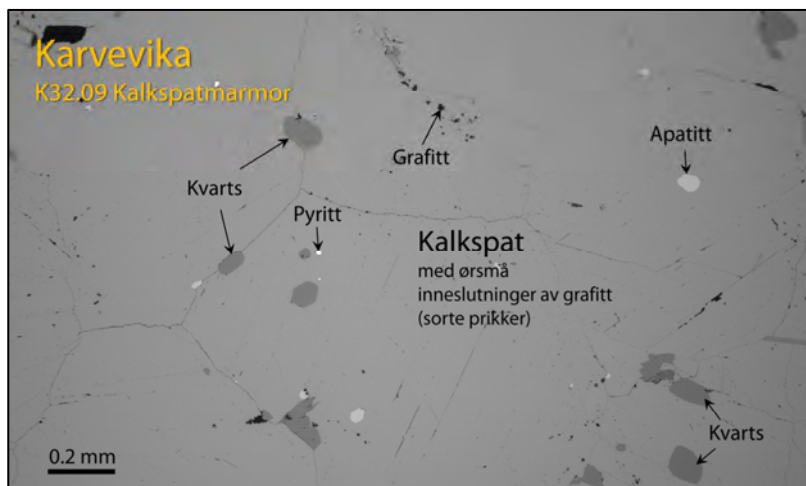


Fig. 26: SEM-bilde av kalsiumkarbonat fra Karvevika.

Tabell 6: Analysesammendrag for to samleprøver fra Karvevika.

Prøve	ICP (%)		ICP (ppm)				Beregnet		
	MgO	CaO	Fe	Mn	Sr	P	Kalkspat	Dolom.	Andre
K32.09	0,37	55,12	114	11	2950	527	97,06	1,72	1,22
K33.09	0,26	55,54	325	40	2420	395	98,09	1,20	0,71

## 6. SAMMENLIGNING AV KALKSPATMARMOR PÅ ROLLA OG I EVENESOMRÅDET

De aktuelle karbonater på Rolla (Korneliussen m.fl. 2011) og i Evenesområdet (denne rapporten) ligger på ulike tektonostratigrafiske nivå. Evenesområdets karbonater ligger i Evenes dekkekompleks (Fig. 4), mens Rolla-karbonatene tilhører Bogengruppen, og tilsvarende ligger kalkspatmarmoren i Karvevika i Bogengruppen. Karvevikakarbonaten er kjemisk sett praktisk talt identisk med Rollakarbonatene, og begge disse er kjemisk forskjellige fra karbonatene i Evenesområdet når det gjelder innhold av karbonatbundet Mg og Sr. Denne forskjellen er illustrert i trekant-diagrammene i Fig. 27; Evenesområdets karbonater er gjennomgående Mg-anriket (Fig. 27A) og har et varierende men gjennomgående langt lavere Sr-innhold (Fig. 27B) enn Rollakarbonatene.

Forskjellen i magnesiuminnhold er også tydelig illustrert i Fig. 28. Det framgår også at Karvevikaforekomsten har en sammensetning ganske nær teoretisk ren kalkspat samtidig som innholdet av karbonatbundet magnesium (oppført som  $MgO_{icp}$ ) er svært lavt.

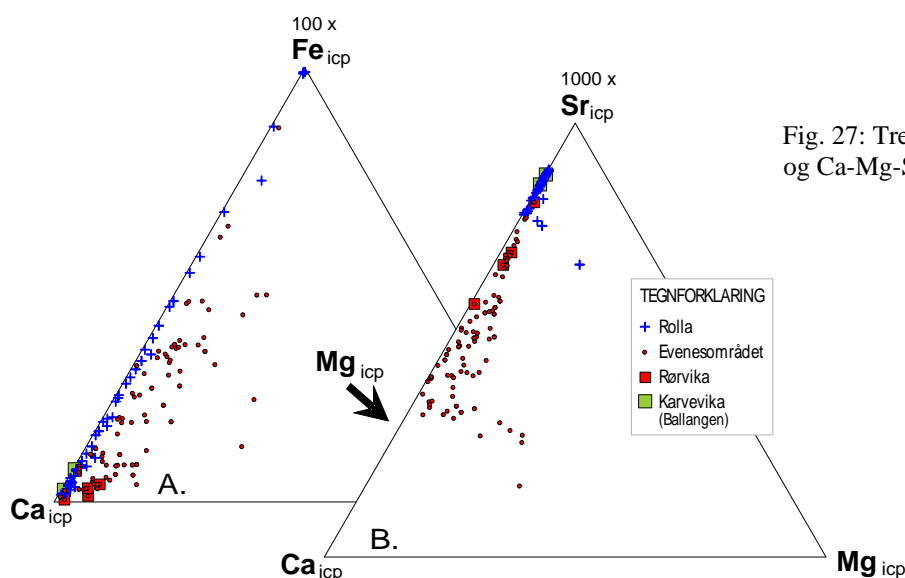


Fig. 27: Trekant analyseplot, Ca-Mg-Fe (A) og Ca-Mg-Sr (B).

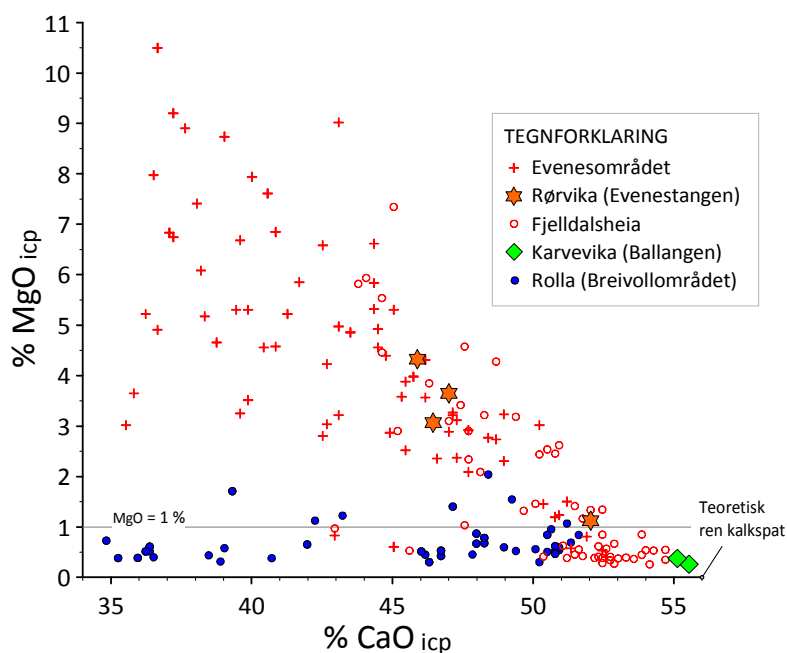


Fig. 28: X-Y diagram som viser variasjoner i karbonatbundet kalsium og magnesium.



## 7. DISKUSJON OG ANBEFALINGER

Ressursgrunnlaget av potensielt høyverdig kalsiumkarbonat er avgjort betydelig i form av en rekke forekomster/forekomstområder. En ulempe for Evenesområdet er et gjennomgående høyt innhold av magnesium og til dels ugunstig mineralogi med mye små inneslutninger av andre mineraler, men det er store variasjoner mellom tilsynelatende gode og mindre gode kvaliteter. Ved Karvevika på sydsiden av Ofotfjorden ligger en spesielt interessant sone med potensielt høyverdig kalsiumkarbonat samtidig som magnesiuminnholdet er lavt.

Når det gjelder Evenesområdet så har spesielt **Fjelldalsheia** (Fig. 17 og Fig. 18) vært kjent fra før og har vært gjenstand for undersøkelser i regi av NGU (Øvereng og Furuhaug 1999), samt har ifølge grunneiere også vært gjenstand for en viss oppmerksomhet fra industriselskaper. Forekomsten, som er godt blottet, utgjør den øvre delen av fjellet Fjelldalsheia, og er godt synlig fra områdene rundt slik det framgår av fotografiet i Fig. 18. Den består av hvit, grovkornet og til dels slakt liggende kalkspatmarmor av noe varierende karakter. Karbonatbundet jern og mangan er gjennomgående lavt (stort sett under 250 ppm Fe+Mn), mens magnesiuminnholdet varierer en god del. I store trekk kan bergarten tenkes å være egnet for produksjon av høyverdige karbonatprodukter, men lokalt høyt magnesiuminnhold vil kanskje lage problemer. Forekomstområdet er avgjort betydelig med en arealmessig utstrekning på minst 1 km<sup>2</sup>, og potensiell forekomststørrelse (mulig ressurs) vil sannsynligvis være langt over de 50 Mt som er antydnet i Tabell 7. Det er neppe tvil om at forekomsten utgjør en betydelig ressurs med interessante kvaliteter for dagens marked. Eventuelle videre undersøkelser for å definere ressursgrunnlaget mer presist, med hovedvekt på kjerneboring integrert med detaljert geologisk kartlegging og etablering av en 3D geologisk modell, bør utføres av et industriselskap i samspill med grunneierne<sup>7</sup>.

Forekomstområdet **Skardsvik-Skardsfjell** (Fig. 5) ligger i karbonatsekvensen mellom Fjelldalsheia og Ofotfjorden i syd. I denne sekvensen er det påvist en 10-30m mektig steiltstående sone med lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan som strekker seg fra sjøen ved Skardsvik (Fig. 8 og Fig. 12) nordover langs Skardsfjell i retning Kvantohøgda over en avstand på 4-5 km. Ressurspotensialet er betydelig og er sannsynligvis langt over de 70 Mt som er antydnet i Tabell 7. MgO-innholdet (i form av dolomitt) er imidlertid høyt og forekomsten er neppe industrielt attraktiv med mindre en kan få på plass en egnet prosess teknisk løsning<sup>8</sup>.

Det er ikke påvist karbonat med interessant kvalitet på selve **Kvantokollen** (Fig. 16); områdene rundt synes å kunne inneholde god karbonat, men dette er ikke nærmere undersøkt.

Relativt flattliggende grovkornet kalsiumkarbonat ved **Bjørnåsen** (Fig. 11) har gjennomgående lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan, som er gunstig; magnesiuminnholdet er imidlertid høyt, som er ugunstig. Ressurspotensialet i området er sannsynligvis stort, og stort nok for framtidig gruvedrift hvis forekomstkvaliteten er god nok. Det anbefales i første omgang prosessforsøk for å undersøke om det kan produseres et markedsattraktivt mineralprodukt.

**Stunes** (Fig. 10) som ligger mellom Evenes flyplass og sjøen, består i likhet med Bjørnåsen av relativt flattliggende grovkornet, hvit kalkspatmarmor. Blotninger i veiskjæring antyder god kvalitet med lavt innhold av karbonatbundet jern, mangan og magnesium, og mineralogien synes å være gunstig med relativt rene kalkspatkrystaller. Kjerneboring har imidlertid gitt et mer nyansert bilde med økende MgO-innhold nedover i hullet og til dels høyt innhold av karbonatbundet jern og mangan.

Grålig, båndet kalkspatmarmor med lavt innhold av karbonatbundet jern og mangan utgjør et relativt stort forekomstområde med mektighet ca. 150 m som strekker seg fra sjøen ved **Rørvika** (Fig. 10)

---

<sup>7</sup> Karbonatforekomster er grunneiers eiendom, og detaljerte undersøkelser av forekomsten i regi av et industriselskap skjer i praksis med basis i en grunneieravtale som ivaretar selskapets så vel som grunneiers interesser.

<sup>8</sup> De dolomitrike karbonatbergarter som er undersøkt i dette prosjektet ansees som ikke tilstrekkelig dolomitrike til å komme i betraktning som dolomittforekomster, jfr. Hekkelstrand dolomittgruve i Ballangen hvor gruvedriften er basert på en massiv og ganske ren dolomitt. Det ansees som lite sannsynlig at en med dagens prosesseringsteknologi vil kunne produsere et salgbart dolomittprodukt ved prosessering av dolomitrik kalsiumkarbonat.



oppover åsryggen mot nord. Forekomsten har avgjort betydelig størrelse, men magnesiuminnholdet er høyt, og det potensielt verdifulle kalkspatmineralet har mye inneslutninger av andre mineraler.

Forekomsten vil neppe bli særlig interessant i dagens marked med mindre en kan få på plass en god prosess teknisk løsning. I likhet med for Bjørnåsen og Karvevika (se nedenfor) anbefales derfor prosessforsøk for å avklare om det faktisk kan la seg gjøre å produsere et høyverdig karbonatprodukt.

Karbonatsonen ved **Karvevika** (Kap. 5) i Ballangen på sydsiden av Ofotfjorden har sannsynligvis betydelig lengdeutstrekning, kanskje så mye som 10 km. Den potensielle forekomststørrelsen blir derfor betydelig. Kvaliteten synes å kunne være god. I første omgang anbefales prosessforsøk rettet mot å lage et høyverdig karbonatprodukt, og eventuelt i neste omgang detaljert geologisk kartlegging og kjerneboring.

Tabell 7: Forekomster med lavt innhold av syreløselig jern og mangan.

Forekomst	Potensiell størrelse <sup>a</sup>	Mineralogi <sup>b</sup>	MgO <sup>c</sup>	Kommentarer
Fjelldalsheia, Evenesområdet	> 70 Mt	Lite inneslutninger	Stedvis høyt	Vekslende, hvit, relativt flattliggende kalkspatmarmor opptrer i toppen av fjellrygg (Fjelldalsheia).
Skardsvik-Skardsfjell, Evenesområdet	> 50 Mt	Mye inneslutninger	Høyt	10-30 m mektig, steilt stående sone av en lys grålig, båndet karbonatbergart; sonen strekker seg 4-5 km nordover fra Skardsvik.
Bjørnåsen, Evenesområdet	?	Lite inneslutninger	Høyt	Relativt flattliggende, grovkornet hvit kalkspatmarmor. Med unntak av noen veiskjæringer er området nærmest sammenhengende overdekket av løsmasser. Forekomsten har sannsynligvis betydelig størrelse.
Stunes, Evenesområdet	?	Lite inneslutninger	Stedvis høyt	Relativt flattliggende, grovkornet hvit kalkspatmarmor.
Rørvika, Evenesområdet	> 120 Mt	Mye inneslutninger	Høyt	Steilt stående mektig sone av en grå, variert båndet karbonatbergart.
Karvevika, Ballangen	> 50 Mt	Inneslutninger	Lavt	30-40 m mektig, steilt stående sone som antas å strekker seg flere km sørøstover fra Karvevika.

<sup>a</sup> Skjønnsmessig vurdering av "sannsynlig" størrelse av forekomsten. De oppgitte tonnasje i Mt (millioner tonn) er forsiktig anslått. Formålet med denne type estimat er å vise at det med rimelig god sannsynlighet foreligger et tilstrekkelig ressursgrunnlag for industriell utvikling forutsatt at kvaliteten er god nok. For Fjelldalsheia er forekomstområdet i størrelsesorden over 1 km<sup>2</sup>, og hvis en regner med 25 m gjennomsnittlig mektighet på karbonat av god kvalitet blir forekomststørrelse 70 Mt (vekt 2.7 t/m<sup>3</sup>). Sannsynligvis er malmressursen langt større enn dette. For Skardsvik-Skardsfjell vil en forekomst på 4000 m (lengde) x 30 m (bredde) x 150 m (dybde) tilsvare en forekomst på i størrelsesorden 50 Mt. For Rørvika vil et forekomstareal på i størrelsesorden 300.000 m<sup>2</sup> med mektighet (dybde) 150 m gi en forekomststørrelse på 120 Mt. Når det gjelder Karvevika så vil en forekomstlengde på 5000 m med bredde 25 m og dybde 150 m gi en forekomst på i størrelsesorden 50 Mt.

<sup>b</sup> "Lite inneslutninger" benyttes i de tilfeller hvor kalkspatkornene har relativt lite inneslutninger av andre mineraler, mens "Inneslutninger" antyder et distinkt innhold av andre mineraler, og det tredje alternativet er "Mye inneslutninger".

<sup>c</sup> Med "Lavt" menes gjennomgående godt under 1 % syreløselig MgO, med "Stedvis høyt" menes at MgO-innholdet veksler fra under 1 % til godt over 1 %, og med "Høyt" menes at MgO-innholdet er gjennomgående godt over 1 %.

Det er viktig å være klar over at denne rapporten kun gir en indikasjon når det gjelder ressurspotensialet for forekomster med kalsiumkarbonat av høy kvalitet, men helhetsinntrykket er avgjort at ressursgrunnlaget er tilstrekkelig for en industriell utvikling forutsatt at det lar seg gjøre å produsere høyverdige og markedsmessig attraktive produkter. Det er dermed grunnlag for å anbefale videre undersøkelser.

Ut fra en faglig vurdering bør neste trinn i utviklingen bestå av prosessstekniske undersøkelser for å vise at det faktisk kan la seg gjøre å produsere verdifulle produkter fra de aktuelle forekomstene, og eventuelt avgjøre hvilken av forekomstene som er best egnet. I neste omgang bør ressursgrunnlaget defineres mer presist ved kjerneboringer integrert med andre typer av geologiske undersøkelser, og etablering av en 3D-modell av forekomsten.

Den videre forekomstutviklingen kan styrkes ved markedsføring av ressurspotensialet mot nasjonale og utenlandske industriselskap. Et viktig aspekt er i tillegg til de geofaglige omstendigheter, å signalisere at lokalsamfunnet faktisk ønsker en mineralressursbasert industriell utvikling.

Grunneiernes holdning er avgjørende. For å komme videre i prosessen mot gruvedrift vil det være ønskelig å signalisere at grunneierne så vel som lokalbefolkningen før øvrig faktisk ønsker en industriell utvikling. Hvordan dette i praksis skal gjøres kan ikke denne rapporten gi noe svar på.

En storskala utvikling som inkluderer både gruvedrift og videreforedling vil sannsynligvis være langt mer attraktivt for regionen enn kun gruvedrift fordi dette vil kunne gi langt større verdiskaping og flere arbeidsplasser, men dette vil samtidig være langt vanskeligere å få til enn ren gruvedrift.

Et videreforedlingsalternativ er neppe realistisk på kort sikt (under 10 år) men kan kanskje bli det på lang sikt hvis en både kan dokumentere et stort nok ressursgrunnlag og at samfunnet er positivt til en slik utvikling. I et slikt perspektiv bør en se helhetlig på ressursgrunnlaget i regionen, dvs. at en ser for seg en situasjon med gruvedrift på flere forekomster som leverer råvare til en sentralt plassert foredlingsbedrift. Muligens bør Evenes-Ballangen området (denne rapporten) og Rolla (Korneliussen m.fl. 2011) vurderes samlet i denne forbindelse. Til sammen har disse områdene et svært stort ressursgrunnlag fordelt på forekomster av ulike kvaliteter, som i prinsippet kan gi grunnlag for en betydelig framtidig industriell aktivitet.

## 8. KONKLUSJON

Ressursgrunnlaget av potensielt høyverdige kalsiumkarbonat er avgjort stort, men mengde og mineralogisk opptreden av uønskede mineraler som dolomitt, grafitt, kvarts, muskovitt m.fl. varierer en god del. Dette setter begrensninger for hvilke forekomster som kan være egnet i dagens situasjon, og hvilke som bør anses som en potensiell framtidig ressurs.

For forekomster i Evenesområdet kan høyt innhold av magnesium (dolomitt) og ugunstig mineralogi med mye inneslutninger av andre mineraler kunne bli et problem, men det er store variasjoner mellom tilsynelatende gode og mindre gode kvaliteter. Ressursgrunnlaget er imidlertid betydelig, spesielt av kvaliteter som kanskje ikke er særlig interessante i dagens situasjon på grunn av opptreden av uønskede mineraler og høyt magnesiuminnhold. For Evenesområdet synes forekomstene Fjelldalsheia, Bjørnåsen og Rørvika å være mest interessante, og ved Karvevika på sydsiden av Ofotfjorden ligger en sone med potensielt høyverdige kalsiumkarbonat som kjemisk sett likner forekomsten ved Breivoll i Ibestad kommune (Korneliussen m.fl. 2011).

Fokus i videre undersøkelser bør både bli å få større klarhet i hvilke forekomster som kan tenkes å kunne gi grunnlag for verdiskaping i relativt nær framtid (under 10 år) og hvilke forekomster som kan være interessante i et mer langsiktig perspektiv. I begge tilfeller er prosessforsøk avgjørende, dvs. at en undersøker om det kan la seg gjøre å produsere mineralprodukter som vil være markedsmessig attraktive. Denne type undersøkelser og vurderinger bør gjøres i samarbeid med kompetente industribedrifter.

Det er også viktig at den videre ressursutviklingen skjer i samråd med kommune og de aktuelle grunneiere, med det overordnede mål å etablere en langsiktig næringsutvikling med gode synergieffekter for lokalmiljøet og som samtidig ivaretar de industrielle interessene.

Lokal velvilje kan være avgjørende, og det er ønskelig at lokale interessenter som kommune og grunneiere kommer på banen i den videre utviklingen. For det første må det avklares hvorvidt en faktisk ønsker gruvedrift. Dernest, og forutsatt at den lokale holdningen er positiv, bør en markedsføre ressurspotensialet mot nasjonal og internasjonal karbonatindustri, og invitere til samarbeid. Dokumentasjon av at det faktisk kan la seg gjøre å produsere tilstrekkelig rene mineralkonsentrater vil styrke markedsføringen betydelig. I første omgang bør Fjellaldsheia, Bjørnåsen og Rørvika i Evenesområdet og Karrevika i Ballangen vurderes nærmere.

## 9. REFERANSER

- Boyd, R. & Sjøveigjarto, U. 1983: Evenes 1331 IV, NGU berggrunnsgeologisk kart 1:50,000; foreløpig utgave.
- Coker, J.E., Steltenpohl, M.G., Andresen, A. & Kunk, M.J. 1995: An  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$  thermochronology of the Ofoten-Troms region: Implications for terrane amalgamation and extensional collapse of the northern Scandinavian Caledonides. *Tectonics* 14, 435-447.
- Gustavson, M. 1966: The Caledonian mountain chain of southern Troms and Ofoten areas. Part I: Basement rocks and Caledonian metasediments. NGU 239, 1-162.
- Gustavson, M. 1972: The Caledonian mountain chain of southern Troms and Ofoten areas. Part III: Structures and structural history. NGU 283, 1-56.
- Gustavson, M. 1974a: Description of the geological map Harstad 1:100.000. NGU 309, 33 s.
- Gustavson, M. 1974b: Description of the geological map Ofoten 1:100.000. NGU 310, 36 s.
- Gustavson, M. 1974c: NGU berggrunnskart 1:250,000, Narvik.
- Korneliussen, A., Gautneb, H. & Raaness, A. 2008: Karakterisering av karbonatforekomster i Nordland. NGU rapport 2008.041, 93 s.
- Korneliussen, A., Raaness, A., Schaller, A. & Gautneb, H. 2011: Forekomster av kalsiumkarbonat i Breivollområdet på Rolla, Ibestad. NGU rapport 2011.041, 35 s.
- Lindahl, I., Ihlen, P., Vrålstad, T., Torstensen, O. & Vaag, A. 2007: Mineralressurser og arealdisponering i Nordland fylke. NGU rapport 2007.072.
- Melezhik, V. A., Zwaan, B. K., Motuza, G., Roberts, D., Solli, A., Fallick, E., Gorokhov, I. M. & Kusnetzov, A. B. (2003): New insights into the geology of high-grade Caledonian marbles based on isotope chemostratigraphy. *Norwegian Journal of Geology* 83, 209-242.
- Melezhik, V.A., Sjørdal, T. & Øvereng, O. 1997. Dolomite marble potential in the Ofotfjord area. NGU Rapport 97.184, 29 s.
- Schaller, A., Raaness, A. M. & Korneliussen, A. 2011: Characterization of carbonate cores from the Rolla and Evenes areas, Troms and Nordland counties. NGU rapport 2011.039.
- Steltenpohl, M.G. & Bartley, J.M. 1984: Kyanite-grade metamorphism in the Evenes and Bogen groups, Ofoten, North Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 64, 21-26.
- Steltenpohl, M.G. & Bartley, J.M. 1987: Thermobarometric profile through the Caledonian nappe stack of western Ofoten, North Norway. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 96, 93-103.
- Steltenpohl, M.G. 1987: Tectonostratigraphy and tectonic evolution of Skånland area, North Norway. NGU Bulletin 409, 1-20.
- Steltenpohl, M.G., Andresen, A. & Tull, J.M. 1990: Lithostratigraphic correlation of the Salangen (Ofoten) and Balsfjord (Troms) groups: evidence for post-Finnmarkian unconformity, North Norwegian Caledonides. NGU Bulletin 418, 61-77.

- Tull, J.F., Bartley, J.M., Hodges, K.V., Andresen, A., Steltenpohl, M.G. & White, J.M. 1985: The Caledonides in the Ofoten region (68°-69° N), north Norway: key aspects of tectonic evolution. In Gee, D.G. & Sturt, B.A. (eds): The Caledonide Orogen – Scandinavia and Related Areas, 553-568. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Zwaan, K. B., Motuza, G., Melezhik, V. M., Solli, A. & Roberts., D. 2002: Berggrunnsgeologisk kartlegging av karbonatforekomster i Evenes og Skånland kommune. NGU rapport 2002.088. 43 s.
- Øvereng, O. 1972: Råstoffundersøkelser i Nord-Norge. Kalkstein og dolomitt Skånland, Troms, Evenes og Tjeldsund, Nordland, NGU rapport 1118/10B, 32 s.
- Øvereng, O. & Furuhaug, L. 1999: Fjeldalsheia kalksteinsfelt, sonderende undersøkelser av kvalitet. NGU rapport 99.021, 21 s.
- Øvereng, O. 2003: En vurdering av kalkspat- og dolomittpotensialet i kommunene Tjeldsund, Evenes og Skånland. NGU rapport 2003.009, 58 s.

## Vedlegg 1:

### XRF og ICP (utvalg) analyser

*KOMMENTARER: Alle prøver av borkjerner og borkaks, samt knakkprøver med prøvenummer som slutter på ".10" ble innsamlet i forbindelse med prøvetaking utført høsten 2010 og analysert i løpet av vinteren 2011. Alle andre prøver er knakkprøver fra tidligere prøvetaking og er analysert ved ulike anledninger. Prøvene fra Fjellaldsheia (Evenesområdet) ble innsamlet av Øvereng og Furuhaug (1999) og reanalyserert med ICP i 2010. En helhetlig sammenstilling av analysedata for karbonatforekomster fra hele landet er under utarbeidelse og vil inngå i en landsomfattende karbonatrapport som er planlagt å foreligge i 2012; en vil dermed få et langt bedre grunnlag for å gjøre sammenligninger mellom områder såvel som enkeltforekomster.*

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
<b>EVENESOMRÅDET</b>																					
Bjørnåsen	K15.09	63461	Knakkpr.	567593	7600040	1,52	0,02	0,02	2,01	52,30	0,10	0,01	0,01	0,04			52,32	2,04	93	26	269
Bjørnåsen	K16.09	63462	Knakkpr.	567525	7600119	3,45	0,02	0,02	1,41	52,30	0,10	0,01	0,01	0,10			51,90	1,34	75	23	369
Bjørnåsen	LE4-00-05	101676	Borkjerne	567604	7600045	4,02	0,10	0,08	3,31	50,10	-0,10	0,03	-0,01	0,17	42,10	99,90	47,71	2,92	115	34	337
Bjørnåsen	LE4-05-10	101677	Borkjerne	567604	7600045	8,97	0,41	0,18	6,00	43,90	-0,10	0,13	-0,01	0,16	39,90	99,80	41,27	5,22	221	50	348
Bjørnåsen	LE4-10-15	101678	Borkjerne	567604	7600045	11,60	0,59	0,21	8,10	40,30	-0,10	0,25	-0,01	0,15	38,80	100,00	37,21	6,75	290	43	390
Bjørnåsen	LE4-15-20	101679	Borkjerne	567604	7600045	11,80	0,59	0,26	8,08	40,10	-0,10	0,16	-0,01	0,12	38,40	99,60	37,07	6,83	202	61	440
Bjørnåsen	LE4-20-25.2	101680	Borkjerne	567604	7600045	5,04	0,30	0,18	5,72	46,60	-0,10	0,12	-0,01	0,09	41,90	100,00	43,09	4,97	307	52	435
Gjennomsnitt Bjørnåsen						6,63	0,29	0,13	4,95	46,51	-0,04	0,10	0,00	0,12	40,22	99,86	44,37	4,30	186	41	370
Durmålstuva	61847	61847	Knakkpr.	567851	7605337	0,50	0,07	0,04	0,50	57,60	0,10	0,01	0,01	0,01			53,02	0,47	170	19	274
Gjennomsnitt Durmålstuva						0,50	0,07	0,04	0,50	57,60	0,10	0,01	0,01	0,01			53,02	0,47	170	19	274
Evenes	61849	61849	Knakkpr.	570183	7598656	8,13	1,13	0,48	1,46	48,90	0,10	0,44	0,01	0,10			45,61	1,36	1770	67	616
Evenes	K105.10	100855	Knakkpr.	569100	7594560												50,92	1,24	250	18	415
Gjennomsnitt Evenes						8,13	1,13	0,48	1,46	48,90	0,10	0,44	0,01	0,10			48,27	1,30	1010	42	516

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Evenestangen	61825	61825	Knakkpr.	569300	7594691	3,12	0,32	0,11	3,33	51,60	0,10	0,22	0,01	0,01			47,57	3,03	397	24	348
Evenestangen	61827	61827	Knakkpr.	570167	7594622	3,97	0,66	0,15	0,86	53,00	0,10	0,36	0,01	0,05			49,10	0,78	294	40	702
Evenestangen	61828	61828	Knakkpr.	570087	7594421	3,50	0,55	0,24	1,37	52,10	0,10	0,31	0,01	0,03			48,55	1,31	585	26	2710
Evenestangen	68	75989	Borkaks	570201	7594684												46,59	2,35	1160	44	796
Evenestangen	K20.09	63466	Knakkpr.	570203	7594527	8,84	1,65	0,70	2,70	46,50	0,10	0,56	0,01	0,06			46,17	2,44	2690	86	1610
Evenestangen	K21.09	63467	Knakkpr.	570205	7594636	6,21	0,97	0,26	1,66	49,80	0,10	0,53	0,01	0,05			50,64	1,54	750	74	616
Evenestangen	NO0418.02	NO0418.02	Knakkpr.	570499	7596249	0,05	0,05	0,15	1,03	49,29	0,30	0,04	0,01	0,01			51,48	0,44	338	14	911
Evenestangen	NO0418.03	NO0418.03	Knakkpr.	570499	7596249	0,05	0,01	0,14	1,25	48,79	0,29	0,06	0,01	0,01			50,64	0,71	349	28	735
Evenestangen	NO0418.05	NO0418.05	Knakkpr.	570499	7596249	1,37	0,31	0,24	2,52	46,13	0,27	0,15	0,01	0,01			47,71	1,81	864	27	724
Evenestangen	NO0418.06	NO0418.06	Knakkpr.	570499	7596249	0,05	0,01	0,11	1,14	48,98	0,29	0,05	0,01	0,01			50,64	0,60	349	23	747
Gjennomsnitt Evenestangen						3,02	0,50	0,23	1,76	49,58	0,18	0,25	0,01	0,03			48,91	1,50	778	39	990



Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Fjelldalsheia	A98-01	A98-01	Knakkpr.	563593	7603414	-0,01	-0,01	0,05	0,26	55,38	-0,10	0,02	0,01	0,12			57,22	0,37	315	36	311
Fjelldalsheia	A98-02	A98-02	Knakkpr.	563590	7603367	0,14	0,09	0,12	0,47	55,11	-0,10	0,05	0,02	0,20			54,28	0,53	810	129	331
Fjelldalsheia	A98-03	A98-03	Knakkpr.	563588	7603320	0,41	0,01	0,12	1,40	54,01	-0,10	0,06	0,01	0,10			52,04	1,33	585	79	331
Fjelldalsheia	A98-04	A98-04	Knakkpr.	563585	7603273	1,19	-0,01	0,04	0,45	54,59	-0,10	0,03	0,01	0,21			54,00	0,54	347	22	324
Fjelldalsheia	A98-05	A98-05	Knakkpr.	563583	7603226	0,88	0,14	0,07	0,51	54,70	-0,10	0,12	0,01	0,11			52,60	0,57	301	32	345
Fjelldalsheia	A98-06	A98-06	Knakkpr.	563580	7603179	-0,01	-0,01	0,06	7,77	49,06	-0,10	0,01	0,01	0,08			45,05	7,34	282	35	232
Fjelldalsheia	A98-07	A98-07	Knakkpr.	563578	7603132	0,84	-0,01	0,06	1,21	54,21	-0,10	0,03	0,01	0,11			51,76	1,17	221	25	278
Fjelldalsheia	A98-08	A98-08	Knakkpr.	563575	7603085	-0,01	-0,01	0,04	4,53	52,17	-0,10	0,01	0,01	0,08			48,69	4,28	125	23	229
Fjelldalsheia	A98-09	A98-09	Knakkpr.	563572	7603038	3,04	1,08	0,46	4,12	49,43	-0,10	0,25	0,01	0,09			47,43	3,42	2260	61	222
Fjelldalsheia	A98-10	A98-10	Knakkpr.	563570	7602991	0,48	-0,01	0,03	0,32	55,09	-0,10	0,04	-0,01	0,10			53,02	0,37	69	11	329
Fjelldalsheia	A98-11	A98-11	Knakkpr.	563567	7602943	0,48	0,02	0,06	0,38	54,80	-0,10	0,05	-0,01	0,10			53,86	0,45	107	11	379
Fjelldalsheia	A98-12	A98-12	Knakkpr.	563565	7602896	1,02	0,09	0,06	3,06	51,86	-0,10	0,13	0,01	0,08			50,92	2,62	191	15	280
Fjelldalsheia	A98-13	A98-13	Knakkpr.	563562	7602849	0,66	-0,01	0,03	0,46	54,93	-0,10	0,02	0,01	0,09			54,70	0,55	51	23	317
Fjelldalsheia	A98-14	A98-14	Knakkpr.	563559	7602802	0,96	0,02	0,05	1,38	53,66	-0,10	0,09	0,01	0,08			52,46	1,34	101	13	316
Fjelldalsheia	A98-15	A98-15	Knakkpr.	563557	7602755	2,33	-0,01	0,04	0,55	53,85	-0,10	0,03	0,01	0,08			52,32	0,62	60	12	307
Fjelldalsheia	A98-16	A98-16	Knakkpr.	563554	7602708	1,03	-0,01	-0,01	2,65	52,82	-0,10	-0,01	-0,01	0,11			50,50	2,54	115	10	877
Fjelldalsheia	A98-17	A98-17	Knakkpr.	563552	7602661	0,88	-0,01	0,08	2,61	52,92	-0,10	0,05	0,01	0,08			50,78	2,45	96	14	314
Fjelldalsheia	A98-18	A98-18	Knakkpr.	563549	7602614												54,14	0,26	39	10	257
Fjelldalsheia	A98-19	A98-19	Knakkpr.	563547	7602567	-0,01	-0,01	0,02	0,56	55,14	-0,10	-0,01	0,01	0,10			52,88	0,67	69	19	240
Fjelldalsheia	A98-20	A98-20	Knakkpr.	563544	7602520	-0,01	-0,01	-0,01	0,78	55,31	-0,10	-0,01	-0,01	0,10			53,86	0,85	35	10	291
Fjelldalsheia	B98-01	B98-01	Knakkpr.	563828	7603491	1,29	-0,01	0,05	0,39	54,82	-0,10	0,05	0,01	0,10			47,57	1,03	849	41	248
Fjelldalsheia	B98-02	B98-02	Knakkpr.	563803	7603442	0,31	-0,01	0,14	3,33	52,64	-0,10	0,07	0,01	0,08			50,22	2,44	1700	55	365
Fjelldalsheia	B98-03	B98-03	Knakkpr.	563778	7603393	-0,01	-0,01	0,04	0,28	55,47	-0,10	0,02	-0,01	0,10			42,95	0,97	418	29	268
Fjelldalsheia	B98-04	B98-04	Knakkpr.	563754	7603343	-0,01	-0,01	0,09	0,57	55,25	-0,10	-0,01	0,01	0,11			45,61	0,53	278	27	232
Fjelldalsheia	B98-05	B98-05	Knakkpr.	563729	7603294	0,39	0,06	0,03	1,54	54,20	-0,10	0,06	0,01	0,15			51,76	0,42	215	25	278
Fjelldalsheia	B98-06	B98-06	Knakkpr.	563704	7603245	10,01	-0,01	0,15	0,98	49,49	-0,10	0,01	0,01	0,09			50,36	0,41	2020	52	206
Fjelldalsheia	B98-07	B98-07	Knakkpr.	563679	7603196	0,89	0,16	0,26	2,72	52,37	-0,10	0,14	0,01	0,10			52,46	0,28	95	13	287
Fjelldalsheia	B98-08	B98-08	Knakkpr.	563655	7603147	19,70	-0,01	0,08	1,02	44,23	-0,10	0,05	0,01	0,05			52,88	0,27	42	14	270
Fjelldalsheia	B98-09	B98-09	Knakkpr.	563630	7603098	15,31	-0,01	0,05	0,48	47,23	-0,10	0,01	0,01	0,05			47,71	2,34	167	18	303
Fjelldalsheia	B98-10	B98-10	Knakkpr.	563605	7603048	0,29	-0,01	0,04	0,31	55,44	-0,10	0,01	0,01	0,10			51,62	0,55	86	12	303
Fjelldalsheia	B98-11	B98-11	Knakkpr.	563580	7602999	1,88	1,13	0,35	0,40	53,23	-0,10	0,27	0,01	0,11			52,32	0,41	56	11	284
Fjelldalsheia	B98-12	B98-12	Knakkpr.	563555	7602950	-0,01	-0,01	0,04	0,16	55,50	-0,10	0,02	0,01	0,09			47,71	2,90	162	38	264
Fjelldalsheia	B98-13	B98-13	Knakkpr.	563531	7602901	-0,01	-0,01	0,02	0,17	55,84	-0,10	0,01	0,01	0,09			52,46	0,85	98	36	275
Fjelldalsheia	B98-14	B98-14	Knakkpr.	563506	7602852	1,66	0,17	0,15	2,73	52,32	-0,10	0,13	0,01	0,08			52,46	0,38	115	14	313
Fjelldalsheia	B98-15	B98-15	Knakkpr.	563481	7602803	0,89	-0,01	0,07	0,49	54,80	-0,10	0,06	-0,01	0,08			52,74	0,41	235	16	337
Fjelldalsheia	B98-16	B98-16	Knakkpr.	563456	7602753	-0,01	-0,01	0,02	0,31	55,79	-0,10	-0,01	-0,01	0,10			51,20	0,38	68	30	337
Fjelldalsheia	B98-17	B98-17	Knakkpr.	563431	7602704	-0,01	-0,01	0,04	3,08	53,28	-0,10	0,02	0,01	0,08			53,58	0,36	69	13	262

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Fjeldalsheia	B98-18	B98-18	Knakkpr.	563407	7602655	-0,01	-0,01	0,05	0,82	55,04	-0,10	0,02	0,01	0,17			45,19	2,90	195	34	489
Fjeldalsheia	B98-19	B98-19	Knakkpr.	563382	7602606	-0,01	-0,01	0,04	0,29	55,57	-0,10	-0,01	0,01	0,08			52,74	0,34	168	14	311
Fjeldalsheia	B98-20	B98-20	Knakkpr.	563357	7602557	0,42	-0,01	0,07	0,33	55,08	-0,10	0,02	-0,01	0,09			50,08	1,46	261	38	282
Fjeldalsheia	B98-21	B98-21	Knakkpr.	563332	7602508	2,26	-0,01	0,06	0,27	54,32	-0,10	-0,01	0,01	0,08			51,06	0,63	509	31	326
Fjeldalsheia	B98-22	B98-22	Knakkpr.	563308	7602458	-0,01	-0,01	0,02	0,24	55,91	-0,10	-0,01	-0,01	0,11			53,30	0,39	39	12	318
Fjeldalsheia	B98-23	B98-23	Knakkpr.	563283	7602409	7,13	-0,01	0,04	3,16	49,10	-0,10	0,01	0,01	0,08			48,27	3,22	598	26	307
Fjeldalsheia	B98-24	B98-24	Knakkpr.	563258	7602360	0,52	-0,01	0,05	0,23	55,13	-0,10	0,01	0,01	0,09			51,48	0,45	158	17	300
Fjeldalsheia	C98-01	C98-01	Knakkpr.	564058	7603067	3,13	-0,01	0,02	6,32	48,69	-0,10	0,01	0,01	0,10			44,07	5,94	116	26	272
Fjeldalsheia	C98-02	C98-02	Knakkpr.	564027	7603009	1,47	-0,01	0,01	2,25	52,66	-0,10	0,02	-0,01	0,11			48,13	2,09	104	10	409
Fjeldalsheia	C98-03	C98-03	Knakkpr.	563995	7602951	3,51	-0,01	0,04	6,06	48,52	-0,10	0,06	0,01	0,08			44,63	5,54	148	17	324
Fjeldalsheia	C98-04	C98-04	Knakkpr.	563964	7602893	1,86	-0,01	0,03	5,10	50,17	-0,10	0,03	-0,01	0,09			47,57	4,58	129	10	331
Fjeldalsheia	C98-05	C98-05	Knakkpr.	563932	7602835	2,00	-0,01	0,01	1,41	52,72	-0,10	-0,01	0,01	0,13			51,48	1,41	113	26	723
Fjeldalsheia	C98-06	C98-06	Knakkpr.	563901	7602777	4,46	-0,01	0,04	5,01	48,79	-0,10	0,08	0,01	0,15			44,63	4,46	151	59	304
Fjeldalsheia	C98-07	C98-07	Knakkpr.	563869	7602719	2,23	-0,01	-0,01	4,22	50,95	-0,10	-0,01	0,01	0,08			46,31	3,85	92	10	244
Fjeldalsheia	C98-08	C98-08	Knakkpr.	563838	7602661	2,92	-0,01	0,04	6,18	48,77	-0,10	-0,01	0,01	0,07			43,79	5,82	86	11	291
Fjeldalsheia	C98-09	C98-09	Knakkpr.	563806	7602603	3,08	-0,01	0,04	3,25	51,46	-0,10	-0,01	0,01	0,10			47,01	3,10	213	21	442
Fjeldalsheia	C98-10	C98-10	Knakkpr.	563775	7602545	1,24	0,01	0,18	1,31	53,60	-0,10	0,04	0,02	0,11			49,66	1,32	707	105	565
Fjeldalsheia	C98-11	C98-11	Knakkpr.	563743	7602487	0,09	-0,01	0,04	3,40	52,58	-0,10	0,02	0,01	0,08			29,10	21,55	1390	87	95
Fjeldalsheia	C98-12	C98-12	Knakkpr.	563712	7602429	-0,01	-0,01	-0,01	0,38	55,78	-0,10	-0,01	0,01	0,10			49,38	3,18	117	16	299
Fjeldalsheia	C98-13	C98-13	Knakkpr.	563532	7603396												52,32	0,46	34	18	237
Fjeldalsheia	C98-14	C98-14	Knakkpr.	563532	7603396												52,18	0,38	62	13	221
Fjeldalsheia	NO0163.18	NO0163.18	Knakkpr.	563532	7603396	0,01	0,01	0,01	0,17	55,73	0,05			0,09			52,18	0,25	37	6	246
Fjeldalsheia	NO0163.20	NO0163.20	Knakkpr.	563532	7603396	0,01	0,01	0,01	0,78	55,31	0,05			0,10			51,90	0,82	55	9	276
Fjeldalsheia	NO0163.28	NO0163.28	Knakkpr.	563532	7603396	19,70	0,01	0,08	1,02	44,23	0,05	0,05	0,01	0,05			51,62	0,27	120	13	260
Fjeldalsheia	NO0163.37	NO0163.37	Knakkpr.	563532	7603396	0,01	0,01	0,04	3,08	53,28	0,05	0,02	0,01	0,08			52,32	0,36	83	12	249
Fjeldalsheia	NO0163.57	NO0163.57	Knakkpr.	563532	7603396	0,01	0,01	0,01	0,38	55,78	0,05		0,01	0,10			52,32	0,37	120	12	216
Gjennomsnitt Fjeldalsheia						2,05	0,04	0,07	1,80	53,00	-0,09	0,04	0,01	0,10			50,17	1,94	296	27	312

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Kvantokollen	62	75983	Borkaks	564599	7599603												48,41	2,77	460	37	202
Kvantokollen	64	75985	Borkaks	564473	7599608												43,09	3,22	1630	79	406
Kvantokollen	65	75986	Borkaks	564471	7599604												45,47	2,52	1430	59	634
Kvantokollen	66	75987	Borkaks	564429	7599657												35,81	3,65	4850	126	739
Kvantokollen	67	75988	Borkaks	564418	7599664												26,58	4,31	13500	332	322
Kvantokollen	LE5-00-05	101681	Borkjerne	564535	7599624	4,58	0,64	0,22	8,57	43,10	-0,10	0,34	-0,01	0,01	42,40	100,00	40,57	7,61	964	52	179
Kvantokollen	LE5-05-10	101682	Borkjerne	564535	7599624	4,17	0,91	0,36	11,70	39,70	-0,10	0,48	0,01	0,02	42,90	100,00	36,65	10,50	1730	81	169
Kvantokollen	LE5-10-15	101683	Borkjerne	564535	7599624	3,86	0,59	0,25	9,68	42,10	-0,10	0,35	-0,01	0,01	42,80	99,70	39,03	8,74	1210	58	166
Kvantokollen	LE5-15-20	101684	Borkjerne	564535	7599624	9,91	1,67	0,63	6,24	42,30	-0,10	0,93	0,01	0,03	38,30	100,00	38,75	4,66	1740	78	311
Kvantokollen	LE5-20-25.3	101685	Borkjerne	564535	7599624	4,85	0,78	0,30	5,65	46,30	-0,10	0,49	0,01	0,02	41,80	100,00	43,51	4,86	1210	72	240
Gjennomsnitt	Kvantokollen					5,47	0,92	0,35	8,37	42,70	-0,10	0,52	0,00	0,02	41,64	99,94	39,79	5,28	2872	97	337
Rørvika	K101.10	100851	Knakkpr.	570543	7594664	4,81	0,17	0,06	3,39	49,50	-0,10	0,09	-0,01	0,15	41,40	99,70	46,45	3,07	115	21	1570
Rørvika	K102.10	100852	Knakkpr.	570531	7594642	2,54	0,30	0,11	4,72	48,90	-0,10	0,14	-0,01	0,09	42,80	99,60	45,89	4,33	150	22	834
Rørvika	K103.10	100853	Knakkpr.	570500	7594634	2,27	0,10	0,05	3,94	50,30	-0,10	0,04	-0,01	0,05	42,90	99,70	47,01	3,65	51	17	738
Rørvika	K104.10	100854	Knakkpr.	570713	7594793	-0,50	-0,02	-0,01	1,19	54,60	-0,10	-0,01	-0,01	0,08	43,40	99,40	52,04	1,12	20	14	530
Rørvika	K17.09	63463	Knakkpr.	570474	7594653	4,02	0,13	0,07	13,20	37,80	0,10	0,05	0,01	0,07			36,93	13,46	164	38	315
Rørvika	K18.09	63464	Knakkpr.	570488	7594625	1,72	0,12	0,05	3,34	50,90	0,10	0,07	0,01	0,05			51,20	3,28	113	16	1030
Rørvika	Øst for E	Øst for E	Knakkpr.	570470	7594647	3,59	0,15	0,08	8,88	44,90	0,10	0,05	0,01	0,09			39,73	8,57	124	33	369
Gjennomsnitt	Rørvika					2,64	0,13	0,06	5,52	48,13	-0,01	0,06	0,00	0,08	42,63	99,60	45,61	5,35	105	23	769

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Skardsfjell	01	75951	Borkaks	565517	7596418												36,51	7,97	2460	80	312
Skardsfjell	02	75952	Borkaks	565517	7596399												39,59	6,68	1840	90	239
Skardsfjell	03	75953	Borkaks	565517	7596393												40,43	4,56	1760	93	299
Skardsfjell	04	75954	Borkaks	565515	7596388												39,45	5,31	1720	87	249
Skardsfjell	05	75955	Borkaks	565514	7596383												40,85	4,58	1610	82	270
Skardsfjell	06	75956	Borkaks	565507	7596375												29,80	13,86	2250	96	133
Skardsfjell	07	75957	Borkaks	565491	7596373												39,59	3,25	2550	115	679
Skardsfjell	08	75958	Borkaks	565484	7596374												39,87	3,51	2630	199	682
Skardsfjell	09	75959	Borkaks	565439	7596357												47,71	2,09	106	34	1060
Skardsfjell	10	75960	Borkaks	565435	7596365												47,15	3,27	174	12	839
Skardsfjell	11	75961	Borkaks	565432	7596373												48,69	2,74	108	-10	1280
Skardsfjell	12	75962	Borkaks	565428	7596376												46,17	3,56	153	17	960
Skardsfjell	13	75963	Borkaks	565417	7596389												41,69	5,85	312	96	434
Skardsfjell	K122.10	100869	Knakkpr.	565085	7597089												38,05	7,41	426	57	353
Skardsfjell	K123.10	100870	Knakkpr.	565417	7596393												45,47	3,88	323	78	496
Skardsfjell	LE2-00-05	101671	Borkjerne	565457	7596357	7,04	0,33	0,15	7,35	43,50	-0,10	0,15	0,01	0,08	41,20	99,80	40,85	6,85	311	68	451
Skardsfjell	LE2-05-10	101672	Borkjerne	565457	7596357	4,84	0,19	0,09	4,43	48,60	-0,10	0,08	-0,01	0,08	41,80	100,00	45,75	3,98	148	59	757
Skardsfjell	LE2-10-15	101673	Borkjerne	565457	7596357	2,86	0,10	0,04	4,69	49,20	-0,10	0,04	-0,01	0,04	42,70	99,70	46,17	4,31	113	18	812
Skardsfjell	LE2-15-20	101674	Borkjerne	565457	7596357	4,25	0,28	0,17	5,47	47,50	-0,10	0,14	-0,01	0,09	42,30	100,00	44,49	4,92	426	60	711
Skardsfjell	LE2-20-24.7	101675	Borkjerne	565457	7596357	8,54	0,71	0,43	10,40	39,10	-0,10	0,27	0,01	0,09	40,20	99,80	37,21	9,20	729	83	331
Gjennomsnitt	Skardsfjell					5,51	0,32	0,17	6,47	45,58	-0,10	0,14	0,00	0,08	41,64	99,86	41,77	5,39	1007	71	567

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Skardsfjell N	14	75964	Borkaks	565269	7597176												36,65	4,91	1380	51	288
Skardsfjell N	15	75965	Borkaks	565261	7597173												33,86	8,52	1790	80	243
Skardsfjell N	16	75966	Borkaks	565250	7597161												37,63	8,90	1830	60	239
Skardsfjell N	17	75967	Borkaks	565242	7597154												47,01	2,88	841	34	379
Skardsfjell N	18	75968	Borkaks	565231	7597149												44,91	2,87	1080	45	321
Skardsfjell N	19	75969	Borkaks	565224	7597147												36,23	5,22	1610	84	142
Skardsfjell N	20	75970	Borkaks	565206	7597138												42,67	3,03	601	33	170
Skardsfjell N	21	75971	Borkaks	565198	7597128												39,87	5,31	1540	62	326
Skardsfjell N	22	75972	Borkaks	565195	7597126												38,19	6,08	2670	98	406
Skardsfjell N	23	75973	Borkaks	565183	7597120												40,01	7,94	1440	68	157
Skardsfjell N	24	75974	Borkaks	565175	7597119												44,35	5,84	883	54	226
Skardsfjell N	25	75975	Borkaks	565162	7597120												38,33	5,17	1810	94	228
Skardsfjell N	26	75976	Borkaks	565157	7597119												42,53	2,80	1710	256	711
Skardsfjell N	27	75977	Borkaks	565150	7597115												35,53	3,02	4260	161	693
Skardsfjell N	28	75978	Borkaks	565139	7597099												26,02	14,28	2480	211	112
Skardsfjell N	29	75979	Borkaks	565131	7597097												28,96	19,90	1010	123	64
Skardsfjell N	30	75980	Borkaks	565120	7597094												44,49	4,56	208	18	692
Skardsfjell N	31	75981	Borkaks	565111	7597093												47,29	3,12	205	11	1280
Skardsfjell N	32	75982	Borkaks	565099	7597092												45,05	5,31	187	13	646
Gjennomsnitt	Skardsfjell N																39,45	6,30	1449	82	385



Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Skardsvikodden	K11.09	63457	Knakkpr.	565797	7594459	0,50	0,03	0,02	2,63	52,50	0,10	0,01	0,01	0,09			52,18	2,57	92	48	335
Skardsvikodden	K113.10	100861	Knakkpr.	565967	7594457												42,67	4,23	1710	97	357
Skardsvikodden	K114.10	100862	Knakkpr.	565939	7594453												48,97	3,23	826	53	200
Skardsvikodden	K115.10	100863	Knakkpr.	565884	7594436												44,35	6,62	813	96	210
Skardsvikodden	K117.10	100864	Knakkpr.	565820	7594446												44,35	5,32	323	70	530
Skardsvikodden	K118.10	100865	Knakkpr.	565806	7594462												27,42	17,91	445	61	109
Skardsvikodden	K119.10	100866	Knakkpr.	565791	7594468												43,09	9,02	151	90	260
Skardsvikodden	K12.09	63458	Knakkpr.	565822	7594452	4,22	0,11	0,06	3,98	48,50	0,10	0,04	0,01	0,04			47,85	3,93	265	90	499
Skardsvikodden	K120.10	100867	Knakkpr.	565972	7594321												51,90	0,81	313	28	226
Skardsvikodden	K121.10	100868	Knakkpr.	565972	7594321												35,25	12,98	1530	73	128
Skardsvikodden	K124.10	100871	Knakkpr.	565979	7594334												42,53	6,58	1420	74	174
Skardsvikodden	K126.10	100872	Knakkpr.	566012	7594336												45,33	3,58	1130	68	249
Skardsvikodden	K127.10	100873	Knakkpr.	566072	7594348												48,97	2,30	858	43	358
Skardsvikodden	K128.10	100874	Knakkpr.	565947	7594310												50,22	3,02	440	54	184
Skardsvikodden	K129.10	100875	Knakkpr.	565936	7594303												47,15	3,22	367	64	200
Skardsvikodden	K130.10	100876	Knakkpr.	565928	7594298												44,77	4,39	778	65	249
Skardsvikodden	K131.10	100877	Knakkpr.	566015	7594338												28,96	18,74	2920	116	125
Skardsvikodden	K14.09	63460	Knakkpr.	565822	7594452	3,12	0,12	0,05	4,41	49,00	0,10	0,07	0,01	0,07			47,99	4,26	272	32	655
Skardsvikodden	Skardsvika	Skardsvika	Knakkpr.	565802	7594446	0,50	0,06	0,03	2,36	54,80	0,10	0,01	0,01	0,06			50,50	2,25	42	55	351
Gjennomsnitt	Skardsvikodden					2,09	0,08	0,04	3,35	51,20	0,10	0,03	0,01	0,06			44,44	6,05	773	67	284

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)											ICP (%)		ICP (ppm)		
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Stunes	IL07	IL07	Knakkpr.	568536	7595437	0,07	0,01	0,01	0,55	56,05	0,05	-0,01	-0,01	0,01			52,46	0,48	40	7	314
Stunes	K107.10	100857	Knakkpr.	568571	7594379												50,36	1,45	449	26	404
Stunes	K110.10	100858	Knakkpr.	568424	7594460												51,34	0,57	335	25	293
Stunes	K111.10	100859	Knakkpr.	568577	7594376												42,95	0,83	229	16	286
Stunes	K112.10	100860	Knakkpr.	568577	7594376												47,29	2,37	852	34	419
Stunes	LE1-00-05	101666	Borkjerne	568531	7595440	-0,50	-0,02	0,02	0,44	55,90	-0,10	-0,01	-0,01	-0,01	43,30	99,80	52,60	0,40	47	11	257
Stunes	LE1-05-10	101667	Borkjerne	568531	7595440	8,99	2,65	1,29	1,37	47,70	0,35	0,25	0,02	0,03	37,20	100,00	45,05	0,61	1490	80	228
Stunes	LE1-10-15	101668	Borkjerne	568531	7595440	0,63	0,05	0,02	0,57	55,40	-0,10	0,02	-0,01	-0,01	43,10	99,80	52,46	0,54	101	12	269
Stunes	LE1-15-20	101669	Borkjerne	568531	7595440	1,48	0,27	0,12	1,38	53,60	-0,10	0,09	0,01	0,04	42,90	99,90	50,78	1,20	458	88	324
Stunes	LE1-20-25	101670	Borkjerne	568531	7595440	2,03	0,35	0,17	1,71	53,00	-0,10	0,14	0,02	0,05	42,70	100,00	51,20	1,50	527	124	312
Stunes	NO0419.02	NO0419.02	Knakkpr.	568599	7595400	0,05	0,01	0,05	1,02	49,89	0,30	0,01	0,01	0,01			51,76	0,47	53	10	329
Stunes	NO0419.03	NO0419.03	Knakkpr.	568599	7595400	0,05	0,01	0,05	0,86	50,08	0,29	0,01	0,01	0,01			52,32	0,31	48	16	249
Stunes	NO0419.04	NO0419.04	Knakkpr.	568599	7595400	0,05	0,01	0,04	1,07	49,86	0,30	0,01	0,01	0,01			51,76	0,51	41	20	344
Stunes	NO0419.05	NO0419.05	Knakkpr.	568599	7595400	0,05	0,01	0,05	1,01	49,94	0,29	0,01	0,01	0,01			52,04	0,44	51	9	277
Stunes	NO0419.06	NO0419.06	Knakkpr.	568599	7595400	0,05	0,01	0,05	0,93	49,99	0,30	0,01	0,01	0,01			51,76	0,37	85	13	260
Stunes	Stuneset	Stuneset	Knakkpr.	568535	7595441	0,50	0,02	0,01	0,58	57,30	0,10	0,01	0,01	0,01			53,72	0,55	52	17	374
Gjennomsnitt Stunes						1,12	0,28	0,16	0,96	52,39	0,13	0,04	0,01	0,01	41,84	99,90	50,62	0,79	304	32	309
Gjennomsnitt EVENESOMRÅDET						2,70	0,19	0,11	2,69	51,08	-0,03	0,09	0,01	0,08	41,55	99,84	46,36	3,54	728	48	409

## HÅFJELL (Ballangen)

Bøstrand	61838	61838	Knakkpr.	577854	7586076	3,53	0,10	0,06	6,39	47,80	0,10	0,03	0,01	0,05			43,37	6,30	190	14	177
Gjennomsnitt Bøstrand						3,53	0,10	0,06	6,39	47,80	0,10	0,03	0,01	0,05			43,37	6,30	190	14	177
Hekkelstrand	61837	Øst for Hekke	Knakkpr.	576093	7587759	1,64	0,14	0,06	0,22	55,00	0,10	0,02	0,01	0,11			51,06	0,22	67	10	1810
Hekkelstrand	IL08	IL08	Knakkpr.	575200	7588400	0,06	0,01	0,05	21,65	31,98	0,05	-0,01	-0,01	0,01			27,14	18,90	219	18	103
Hekkelstrand	IL09	IL09	Knakkpr.	575200	7588400	0,29	0,01	0,02	20,13	33,35	0,05	-0,01	-0,01	0,02			29,80	18,24	48	7	102
Gjennomsnitt Hekkelstrand						0,66	0,05	0,04	14,00	40,11	0,07	0,00	0,00	0,05			36,00	12,45	111	12	672
Karvevika	K32.09	63478	Knakkpr.	576091	7587792	2,03	0,27	0,11	0,44	54,00	0,10	0,04	0,01	0,10			55,12	0,37	114	11	2950
Karvevika	K33.09	63479	Knakkpr.	576096	7587769	2,44	0,19	0,11	0,26	54,30	0,10	0,03	0,01	0,08			55,54	0,26	325	40	2420
Gjennomsnitt Karvevika						2,24	0,23	0,11	0,35	54,15	0,10	0,03	0,01	0,09			55,33	0,32	220	26	2685

Lokalitet	Prøve	Id	Prøvetype	UTM (sone 33)		XRF (%)										ICP (%)		ICP (ppm)			
				Øst	Nord	SiO2	Al2O3	Fe2O3	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	LOI	Sum	CaO	MgO	Fe	Mn	Sr
Kjeldebotn	Kjeldebotn	Kjeldebotn	Knakkpr.	571055	7590811	3,91	0,74	0,37	0,40	52,60	0,15	0,14	0,01	0,02			48,83	0,37	958	63	1650
Gjennomsnitt	Kjeldebotn					3,91	0,74	0,37	0,40	52,60	0,15	0,14	0,01	0,02			48,83	0,37	958	63	1650
Gjennomsnitt	HÅFJELL (Ballangen)					1,99	0,21	0,11	7,07	47,00	0,09	0,03	0,00	0,06			44,41	6,38	274	23	1316