

|  |                            |  |                 |  |
|--|----------------------------|--|-----------------|--|
| Rapport nr.: 2003.009  |                            | ISSN 0800-3416   | Gradering: Åpen |  |
| Tittel:<br>En vurdering av kalkspat - og dolomittmarmorpotensialet i kommunene Tjeldsund, Evenes og Skånland   |                            |  |                 |  |
| Forfatter:<br>Odd Øvereng  |                            | Oppdragsgiver:<br>NLP/ TRP og NGU  |                 |  |
| Fylke:<br>Nordland og Troms  |                            | Kommune:<br>Tjeldsund, Evenes og Skånland  |                 |  |
| Kartblad (M=1:250.000)<br>Narvik   |                            | Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)<br>Sjomen 1331-1, Evenes 1331-4, Astafjorden<br>1332-2 og Tjeldsundet 1331-4 |                 |  |
| Forekomstens navn og koordinater:  |                            | Sidetall:  | Pris:           |  |
|  |                            | Kartbilag:   |                 |  |
| Feltarbeid utført:<br>1976 - 2001  | Rapportdato:<br>16.05.2003 | Prosjektnr.:<br>2705.20  | Ansvarlig:      |  |
| <p>Sammendrag:</p> <p>I 1996 ble det ved NGU utarbeidet planer for et landsdekkende karbonatprogram: "to locate and characterise Norwegian carbonate deposits and provinces of economical interest ". Evenes - området ble valgt ut som det første som skulle evalueres. Undersøkelsene har i hovedsak vært begrenset til geologisk nykartlegging og kjemostratigrafisk aldersdatering av de ulike typene av kalkspatmarmor og dolomittmarmor i området.</p> <p>Resultatene fra kartleggingen er oppsummert i NGU Rapport nr.2002.088. I prosjektperioden,1996 - 2001 ble det også foretatt en vurdering av karbonatpotensialet med tanke på en kommersiell utnyttelse. Rapporten gir en oversikt over resultatene fra den økonomiske evalueringen av karbonatpotensialet i regionen.</p> <p>Karbonatbergartene dekker store arealer i området og gjennom den geologiske kartleggingen har en delt karbonatene inn i ulike hovedtyper /enheter.</p> <p>Undersøkelsene viser at det kan være betydelige variasjoner i renhet, både mellom – og innenfor de enkelte enhetene.</p> <p>Industrien stiller strenge krav til kvalitet, slik at bare begrensede partier av den undersøkte marmoren tilfredsstiller dagens krav for økonomisk utnyttelse.</p> <p>Rapporten konkluderer med at det er kalkspatmarmoren som i første rekke er det interessante råstoffet med tanke på industriell utnyttelse. Følgende 5 forekomster / områder er trukket fram som særlig interessante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fjeldalsheia. Tjeldsund kommune.</li> <li>Sandstrand. Skånland kommune</li> <li>Evenestangen. Evenes kommune.</li> <li>Stuenes. Evenes kommune.</li> </ul> <p>I området finnes en lang rekke soner med dolomittmarmor som i partier har en kvalitet som tilfredsstiller kravene for økonomisk utnyttelse, men mektigheten er for liten (fra 5 til 20 m), til at de lar seg utnytte industrielt.</p> |                            |  |                 |  |
| Emneord: Fagrapport  | Industrimineraler          |  | Kalkspatmarmor  |  |
| Dolomittmarmor   | Analyser                   |  |                 |  |
|  |                            |  |                 |  |

## INNHOLD

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | INNLEDNING / FORORD   | 6  |
| 2.  | OPPSUMMERING OG KONKLUSJON  | 7  |
| 3.  | FORKOMSTTYPER.  | 8  |
|     | 3.1 Kalkstein / kalkspatmarmor  | 8  |
|     | 3.2 Dolomitt / dolomittmarmor   | 8  |
| 4.  | ANALYSERING   | 9  |
|     | 4.1 Prøvetakingsmetodikk  | 9  |
|     | 4.2 Analysemetoder  | 10 |
|     | 4.2.1 Prøvepreparering  | 10 |
|     | 4.2.2 Syreløselighet  | 10 |
|     | 4.2.3 Totalanalyse (XRF)  | 10 |
|     | 4.2.4 Forbrenningsanalyser av total karbon (TC) / total organisk (TOC)<br>med Leco ovn. | 10 |
| 5.  | OMFANGET AV UNDERSØKELSENE  | 11 |
| 6.  | GEOLOGI   | 11 |
|     | 6.1 Avgrensning av undersøkt / vurdert område   | 11 |
|     | 6.2 Geologi   | 11 |
| 7.  | BESKRIVELSE AV KARBONATBERGARTENE   | 12 |
|     | 7.1 Tangskjellet  | 13 |
|     | 7.1.1 Kalkspatmarmor  | 13 |
|     | 7.1.2 Dolomittmarmor  | 14 |
|     | 7.2 Evenesflaket  | 15 |
|     | 7.2.1 Kalkspatmarmor  | 15 |
|     | 7.2.2 Dolomittmarmor  | 18 |
|     | 7.3 Ramstadflaket   | 18 |
|     | 7.3.1 Kalkspatmarmor  | 19 |
|     | 7.4 Steinslandflaket  | 21 |
|     | 7.4.1 Kalkspatmarmor  | 21 |
|     | 7.5 Marmor av ukjent tilhørighet og dannelsesmåte                                       | 22 |
| 8.  | FOREKOMSTER MED KLART ELLER FREMTIDIG POTENSIAL   | 22 |
|     | 8.1 Viktige kalkspatmarmorfelter / forekomster  | 23 |
|     | 8.1.1 Fjelldalsheia kalkspatmarmorfelt  | 23 |
|     | 8.1.2 Stuenes kalkspatmarmorforekomst   | 26 |
|     | 8.1.3 Sandstrand kalkspatmarmorforekomst  | 27 |
|     | 8.1.4 Evenestangen kalkspatmarmorforekomst  | 28 |
|     | 8.2 Viktige dolomittmarmorforekomster   | 31 |
|     | 8.2.1 Ramstad dolomittmarmorforekomst   | 31 |
|     | 8.2.2 Blåfjellvatnet dolomittforekomst  | 32 |
| 9.  | VURDERINGER AV PRIORITERTE FOREKOMSTER MED FORSLAG TIL<br>OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.    | 33 |
|     | 9.1 Fjelldalsheia kalkspatmarmorfelt  | 33 |
|     | 9.2 Sandstrand kalkspatmarmorfelt   | 34 |
|     | 9.3 Evenestangen kalkspatmarmorfelt   | 34 |
|     | 9.4 Stuenes kalkspatmarmorforekomst   | 35 |
| 10. | LISTE OVER AKTUELL LITTERATUR   | 36 |

## TABELLER

|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| Tabell 1&2      | Analyser av marmor tilhørende Tangskjellet  | 11-12 |
| Tabellene 3 – 6 | Analyser av marmor tilhørende Evenesflaket  | 14-16 |
| Tabellene 7 – 9 | Analyser av marmor tilhørende Ramstadflaket | 17-19 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabell 10 | Analysér av marmor tilhørende Steinslandflaket            | 19 |
| Tabell 11 | Analysér av marmor med ukjent tilhøring og dannelsesmåte. | 20 |
| Tabell 12 | Analysér av kalkspatmarmor fra Fjellalsheia.              | 23 |
| Tabell 13 | Analysér av kalkspatmarmor fra Stuenes.                   | 25 |
| Tabell 14 | Analysér av kalkspatmarmor fra Sandstrand.                | 26 |
| Tabell 15 | Analysér av kalkspatmarmor fra Evenestangen.              | 28 |
| Tabell 16 | Analysér av dolomittmarmor fra Ramstadorrådet             | 30 |
| Tabell 17 | Analysér av dolomittmarmor fra Blåfjellvatnet             | 31 |

|                       |  |      |
|-----------------------|--|------|
| <u>Analysévedlegg</u> |  | side |
| Tabellene 18 – 20     | Analysér av marmor fra Evenesflaket                          | 1    |
| Tabellene 21 & 22     | Analysér av marmor fra Ramstadflaket                         | 5    |
| Tabell 23             | Analysér av marmor fra Steinslandflaket                      | 8    |
| Tabell 24             | Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 15     | 10   |
| Tabell 25             | Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 16     | 11   |
| Tabell 26             | Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 18     | 12   |
| Tabell 27             | Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 19    | 13   |
| Tabell 28             | Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 20    | 14   |
| Tabell 29             | Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 21    | 14   |
| Tabell 30             | Steinslandflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 28 | 15   |

|  |   |      |
|--|---|------|
| <u>Tekstvedlegg (Kvalitetskrav til kalkspat - og dolomittmarmor til ulike anvendelser)</u> |   | side |
| Tabell 31  | Krav til kjemisk sammensetning (i vekt %) og hvithet (% refleksivitet) for noen typer CaCO <sub>3</sub> -baserte fyllstoff. | 2    |
| Tabell 32  | Kvalitetskrav til kjemisk utfelt kalsiumkarbonat brukt som pigmenter (i vekt -%).   | 2    |
| Tabell 33  | Krav til formalingsgrad for noen typer fyllstoffanvendelser.  | 2    |
| Tabell 34  | Krav til PCC brukt som fyllstoff i papir.   | 3    |
| Tabell 35  | Krav til kalkråstoff til bruk som fyllstoff i pigment.  | 3    |
| Tabell 36  | Kalkråstoffkrav til sement.   | 4    |
| Tabell 37  | Typiske analysér av brent kalk/dolomittisk kalk.  | 4    |
| Tabell 38  | Egenskaper til typiske brente kalkprodukter   | 5    |
| Tabell 39  | Krav til kalkråstoff til bruk i fremstillingen av forskjellige glasstyper.  | 5    |
| Tabell 40  | Kvalitetskrav til kalkspatmarmor brukt til fremstilling av kalsiumkarbid.   | 6    |
| Tabell.41  | Kjemisk sammensetning til dolomittmarmor /dolomittmarmorprodukter som er på markedet.                                       | 7    |
| Tabell 42  | Oversikt over en del europeiske storleverandører av dolomittmarmor med kvalitets - spesifikasjoner og anvendelser.          | 7    |

|                     |   |      |
|---------------------|---|------|
| <u>Bildevedlegg</u> |   | side |
| Figur 1             | Kalkspatmarmor i nedlagt brudd ute på Evenestangen          | 1    |
| Figur 2             | Kalkspatmarmor i nedlagt brudd ute på Evenestangen          | 1    |
| Figur 3             | Oversiktsbilde, Sandstrand kalkspatmarmorfelt (Sandfjellet) | 2    |
| Figur 4             | Fargebåndet kalkspatmarmor i veiskjæring ved Trøsen         | 2    |
| Figurene 5 & 6      | Tynnslipbilder av kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket    | 3    |
| Figurene 7 & 8      | Tynnslipbilder av dolomittmarmor tilhørende Evenesflaket    | 4    |
| Figurene 9 & 10     | Tynnslipbilder av dolomittmarmor tilhørende Evenesflaket    | 5    |
| Figurene 11&12      | Tynnslipbilder av kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket   | 6    |
| Figurene 13 – 16    | Tynnslipbilder av kalkspatmarmor fra Fjellalsheia           | 7    |
| Figurene 17&18      | Tynnslipbilder av dolomittmarmor fra Ramstad                | 9    |
| Figur 19            | Tynnslipbilde av dolomittmarmor fra Blåfjellvatnet          | 10   |

|   |    |
|---|----|
| Figur 20 Lokalisering av Fjelldalsheia kalkspatmarmorfelt & Ramstad dolomitt-<br>marmorforekomst    | 10 |
| Figur 21 Lokalisering av kalkspatmarmorfeltene, Stuenes og Evenestangen.                            | 11 |
| Figur 22 Lokalisering av Sandstrand kalkspatmarmorfelt og Blåfjellvatnet<br>dolomittmarmorforekomst | 11 |

## **KARTBILAG**

Kartbilag 1 Avgrensning av undersøkt / vurdert område

Kartbilag 2 Geologisk oversiktskart i målestokk 1 : 50 000 over det undersøkte området

Kartbilag 3 Evenestangen kalkspatmarmorfelt, variasjoner i innholdet av syreløselig MgO

Kartbilag 4 Evenestangen kalkspatmarmorfelt, variasjoner i innholdet av SiO<sub>2</sub>

## 1. FORORD / INNLEDNING

I forbindelse med gjennomføringen av "Nord-Norge-programmet" ble det tidlig på 70 – tallet samlet inn et stort antall prøver i regionen. Hensikten var å få fram en røff oversikt over kvaliteten på de ulike karbonatbergartene. Analyseresultatene, sammen med de geologiske beskrivelsene, danner grunnlaget for den senere interessen for en økonomisk utnyttelse av karbonatbergartene i regionen.

Flere aktører har vist sin interesse, og i 1974 gjennomførte Norcem A/S i samarbeide med NGU, en omfattende undersøkelser av råstoffpotensialet i Sandstrand kalkspatmarmorfelt, Skånland kommune. I tillegg ble det utført en rekognoserende undersøkelse av kalkspatmarmorpotensialet i et begrenset område ute ved Evenestangen, Evenes kommune (kartbilag 2 og 3). Hensikten var blant annet å lokalisere råstoffreserver til den pågående sementproduksjonen i Kjøpsvik.

I 1993 gjennomførte Hustadkalk A/S i samarbeide med NGU en omfattende råstoff - undersøkelse av kalkspatmarmorpotensialet i et begrenset område like nord for Evenestangen.

I 1996 ble det ved NGU utarbeidet planer for et landsdekkende karbonatprogram: "to locate and characterise Norwegian carbonate deposits and provinces of economical interest ". Evenes - området ble valgt ut som det første som skulle evalueres.

I forbindelse med gjennomføringen av programmet ble det inngått en samarbeidsavtale med firmaet Franzefoss Bruk A/S om kartlegging av dolomittmarmorpotensialet i Ofotenområdet. Resultatet finnes i NGU Rapport nr. 97.184.

Av ulike årsaker ble dette programmet stoppet etter kort tid men en valgte likevel å slutføre deler av de planlagte undersøkelsene i kommunene Tjeldsund, Evenes og Skånland.

Undersøkelsene har i hovedsak vært begrenset til geologisk nykartlegging og kjemostatigrafisk aldersdatering av de ulike kalkspat - og dolomittmarmor typene i området.

Den geologiske kartleggingen har gitt som resultat digitale kart over berggrunn - og strukturgeologien i området. Resultatene fra kartleggingen er oppsummert i NGU Rapport nr. 2002.088. Rapporten inneholder også en antydning om det økonomiske potensialet for kalkspat – og dolomittmarmor i regionen.

I prosjektperioden 1996 - 2001 ble det også gjennomført en vurdering / evaluering av karbonatpotensialet i regionen med tanke på en kommersiell utnyttelse. I perioden ble det samlet inn supplerende prøver i utvalgte områder for kjemisk analyse. Videre ble det foretatt mer inngående undersøkelser i områder som peker seg ut som særlig interessante ut fra kvalitet, størrelse og beliggenhet.

Denne rapporten gir en oversikt over arbeidene og resultatene som er oppnådd i den økonomiske evalueringen av karbonatpotensialet i regionen.

Det geologiske kartet i målestokk 1:50.000 i NGU Rapport nr. 2002.088 er brukt som geologisk kartgrunnlag i den utførte vurderingen av det økonomiske karbonatpotensialet i regionen.

## 2. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

I perioden fra 1996 til 2000 utførte NGU en detaljert kartlegging av den flerfasa deformerte høyomdannede bergartslagrekken i Evenes – Tjeldsundområdet. Denne lagrekken av kalkspat – og dolomittmarmor er tidligere antatt å være en homogen lagrekke av senordovisisk til tidligsilurisk alder. Nykartleggingen viser at det geologiske kartbildet, aldersmessig er noe mer nyansert (NGU Rapport nr. 2002.088).

Fra først på 70 – tallet ble det utført en systematisk overflateprøvetakning av de respektive karbonatenhetene i regionen.

Opp gjennom årene har flere selskaper utført detaljerte råstoffundersøkelser på utvalgte forekomster i regionen. Resultatene fra noen av undersøkelsene har vært tilgjengelig, og er tatt med i evalueringen.

I prosjektperioden (1996 – 2000) ble det samlet inn supplerende prøvemateriale og prøvetakningen ble i hovedsak begrenset til områder som peket seg ut som økonomisk interessante.

I en økonomisk evaluering av karbonatpotensialet må en ha i tankene at kalkspatmarmor og dolomittmarmor er relativt billige bulkråstoffer. Av den grunn er det ikke bare kvaliteten som er bestemmende for en økonomisk utnyttelse. Beliggenheten og den brytbare tonnasjen er også viktige parameter i denne vurderingen.

I rapporten har vi forsøkt å gi en samlet vurdering av mulighetene for en økonomisk utnyttelse av karbonatpotensialet i regionen. En lang rekke soner av både kalkspat – og dolomittmarmor finnes i regionen. Det opptrer en lang rekke soner med dolomittmarmor av akseptabel kvalitet i regionen, men den lille mektigheten (5 – 20 meter) gjør den lite attraktiv for bruddaktivitet.

Ut fra målsettingen for undersøkelsene, som var å lokalisere økonomisk interessante forekomster er det bare noen få forekomster av kalkspatmarmor som etter vår oppfatning indikerer å opptre i slike mengder med en kvalitet som gjør at de kan være interessante med tanke på en industriell utnyttelse.

Følgende områder/ forekomster med kalkspatmarmor peker seg ut som interessante med tanke på en mulig økonomisk utnyttelse:

Fjelldalsheia. Tjeldsund kommune.  
Sandstrand. Skånland kommune  
Evenestangen. Evenes kommune.  
Stuenes. Evenes kommune.

Samtlige av forekomstene inneholder kalkspatmarmor av en kvalitet som dagens industri utnytter som råstoff i en rekke produkter, både i foredlet eller uforedlet tilstand.

Det må imidlertid understrekes at konklusjonen bygger på begrensede overflateundersøkelser når det gjelder forekomstene: *Fjelldalsheia og Stuenes*, er tolkningene av de oppnådde resultatene beheftet med usikkerhet. Usikkerheten er i første rekke knyttet til brytbar tonnasje.

Når det gjelder forekomstene: *Sandstand og Evenestangen* så er disse diamantboret, og konklusjonen er følgelig bedre underbygget.

Oversikt over de viktigste anvendelsene finnes i tekstvedlegget i rapporten.

### 3. FOREKOMSTTYPER.

Når vi i Norge snakker om begrepet karbonatressurser, mener vi i hovedsak kalkspatmarmor, dolomittmarmor og skjellsand. Skjellsand er ikke omtalt i rapporten. I dagligtale brukes begrepene kalkstein og dolomitt på de råstoffene som i rapporten blir omtalt som henholdsvis kalkspat - og dolomittmarmor. Kalkspatmarmor og dolomittmarmor er nok de korrekte betegnelsene ettersom karbonatbergartene i den undersøkte regionen er omdannede (rekrySTALLISerte) bergarter. For karbonatbergarter som ikke har gjennomgått en slikrekrySTALLISasjon vil kalkstein og dolomitt være den korrekte benevnelsen.

#### 3.1 Kalkstein / kalkspatmarmor

Ren kalkstein / kalkspatmarmor er en monomineralsk bergart bestående av mineralet kalkspat ( $\text{CaCO}_3$ ) med kjemisk sammensetning:

- 56.03 % CaO (kalsiumoksid)
- 43.97 %  $\text{CO}_2$  (karbondioksid)

Spesifikk vekt på  $2.72 \text{ g/cm}^3$  med hardhet 3 på Moh's hardhetsskala.

Kalkstein / kalkspatmarmor finnes i de fleste sedimentære formasjoner og dannes enten som sediment eller som ansamlinger av skjell /skjeletter i varme havområder. Under påvirkning av temperatur og trykk blir de karbonatholdige avsetningene langsomt forvandlet til kalkstein og kalkspatmarmor. Kalkstein kan også dannes ved eruptiv og hydrotermal aktivitet.

Avhengig av dannelsesmåten og senere geologiske prosesser er kalkstein / kalkspatmarmor som oftest mer eller mindre forurenset av mineraler som grafitt, kvarts, flint og andre silikater.

#### Anvendelser av kalkstein / kalkspatmarmor.

Kalkstein / kalkspatmarmor har mange anvendelser. De viktigste er: sement, industrifyllstoff (filler) i f.eks. papir, maling, lakk, plast, gummi, asfalt, betong, i glassindustrien, i metallurgiske prosesser som slaggdanner og flussmiddel, kalsiumkarbid, steinull, cellulose, lesket kalk til bygningsindustrien, kunstgjødsel, miljøkalk og jordforbedringsmiddel.

Til de ulike anvendelsene stilles det forskjellige krav til kjemisk sammensetning og / eller fysiske egenskaper.

Oversikt over de viktigste anvendelsene av kalkstein / kalkspatmarmor med de generelle kvalitetskrav finnes i tekstvedlegget.

#### 3.2 Dolomitt / dolomittmarmor.

Ren dolomitt / dolomittmarmor er en monomineralsk bergart bestående av mineralet dolomittmarmor [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ] med følgende kjemiske sammensetning:

- 21.86 % MgO - magnesiumoksid
- 30.41 % CaO - kalsiumoksid
- 47.73 %  $\text{CO}_2$  - kullsyre

Dolomitt / dolomittmarmor har en spesifikk vekt på  $2.87 \text{ g/cm}^3$ , med hardhet 3.5 - 4 på Moh's hardhetsskala.

En dolomitt / dolomittmarmorforekomst har som oftest et overskudd av det ene karbonatet, slik at forholdet CaO / MgO varierer mellom 1 - 10, vanligvis mellom 1.4 og 1.7, mot det teoretiske forholdet som for ren dolomitt er 1.39.

Dolomitt / dolomittmarmor opptrer i sedimentære lag og er representert i nær alle perioder i jordens historie. Forekomster av dolomittmarmor forekommer en rekke steder på jorden, men kvalitet og forurensningsnivå er sterkt varierende. Denne variasjonen i sammensetningen kan delvis forklares ved utlutning av kalkstein i magnesiumholdige vannløsninger (sekundær dolomitt). De fleste dolomittforekomstene er dannet på denne måten.

Primær dolomitt antas å være dannet ved utfelling av dobbeltkarbonatet  $MgCO_3 \cdot CaCO_3$  fra kullsyrerike vannopløsninger.

Dolomitt / dolomittmarmor kan opptre tilnærmet fri for forurensninger, men inneholder normalt større eller mindre mengder av forurensende komponenter.

Ren dolomitt / dolomittmarmor er hvit på farge men avhengig av type og mengde av forurensninger kan fargen varierer fra hvit, gul, brun, grå til dyp blå.

#### Anvendelser av dolomitt / dolomittmarmor.

Forekomster av dolomittmarmor finnes overalt i verden. På side 7 i tekstvedlegg 2 finnes en oversikt over en del europeiske storleverandører av dolomitt / dolomittmarmor med kvalitetsspesifikasjoner og anvendelser.

Dolomitt / dolomittmarmor må med få unntak regnes som et billig mineralsk råstoff. Dette fører igjen til at en kommersiell utnyttelse ikke bare er avhengig av kvalitet og tonnasje men også av en gunstig beliggenhet. Store forekomster som kombinerer gode kjemiske og fysikalske egenskaper med en gunstig lokalisering er meget sjeldne. Av den grunn er verdens dolomitt / dolomittmarmorproduserende industri dominert av et begrenset antall storprodusenter som baserer sin produksjon på fluks og ildfast materiale i jern - og stålindustrien. I tillegg til de store produsentene av dolomitt / dolomittmarmor finnes det en rekke småprodusenter som leverer spesialkvaliteter til fremstilling av Mg - metall, MgO og til ulike typer filler. Dolomitt / dolomittmarmor brukes også som jordforbedringsmiddel og til miljøformål.

Som nevnt ovenfor er karbonatbergartene billige råstoff og brukes av den grunn i et stort antall produkter som erstatning for langt dyrere råstoffer. Til de forskjellige bruksområdene stilles det imidlertid ulike krav til kvalitet.

Oversikt over de viktigste anvendelsene av dolomitt / dolomittmarmor med de generelle kvalitetskrav, finnes i tekstvedlegget.

## **4 ANALYSERING.**

### **4.3 Prøvetakingsmetodikk.**

Variierende betingelse under dannelsen, samt den påfølgende deformasjonshistorie vil være avgjørende for kvaliteten til karbonatbergartene slik de fremtrer i dag. Forekomster av rene karbonatbergarter finnes, men de er sjeldne. Som oftest er karbonatbergartene i varierende grad blandet opp med forurensende komponenter. Videre er de som oftest relativt innhomogene og derfor er prøvetakningen viktig om en ønsker et mest mulig representativt bilde av kvalitet og variasjoner i kvalitet.

Den frodige bunnvegetasjonen som er karakteristisk for områder med karbonatholdige bergarter, gjør at det i mange tilfeller er vanskelig å oppnå et tilfredsstillende bilde av kvaliteten på bergarten bare ved overflateprøvetakning.



Store arealer i det undersøkte feltet er dekket av dyrket mark og løvskog med frodig bunnvegetasjon. Av den grunn er langt de fleste av prøvene tatt i veiskjæringer, elve- /bekkeleier eller på små og spredte blotninger.

Hvor det har vært mulig, er prøvene systematisk langs tverrprofiler over forekomsten / sonen. Slike analyser vil gi et langt sikrere bilde av homogenitet og variasjoner i homogenitet enn bare enkeltprøver fordelt utover i forekomsten. Det er gjerne denne typen prøvetakning en bør etterstrebe i den innledende fasen av en råstoffundersøkelse.

Flere potensielle karbonatforekomster i regionen har vært gjenstand for mer inngående råstoffundersøkelser av industrien. Undersøkelser hvor diamantboreprogram var en del av undersøkelsesprogrammet. Hvor analyser av prøvemateriale fra slike objektundersøkelser har vært tilgjengelig, er disse tatt med i vurderingene av karbonatpotensialet.

Langt de fleste av prøvene som er analysert representerer meget begrensede arealer. Det medfører at kvalitetsbildet (analyseresultatene) som danner grunnlaget for de vurderingene som er foretatt er beheftet med stor grad av usikkerhet. Dette bør en ha i tankene når en tolker den fremlagte informasjonen.

## **4.2 Analysemetoder.**

Til de aller fleste anvendelser av kalkspat - og dolomitmarmor stilles det krav til mengden av de forurensende komponenter (som oksider) og i de ulike analyseprogrammene som er benyttet har en derfor fokusert på en kvantifisering av de viktigste forurensende komponenter som oksider.

De kjemiske analysene er i hovedsak vært utført av NGU-lab., Trondheim.

### 4.2.1 Prøvepreparering.

Prøvene til kjemisk analyse blir først grovknust i kjeftetygger med lysåpning på ca. 0,5 cm. Av det nedknuste materialet splittes det ut en prøve på 70 - 100 g som nedmales i agatmølle til "analysefinhet" for kjemiske analyser.

### 4.2.2 Syreløselighet.

Prøven løses i fortynnet HCl (1:4) under oppvarming. Deretter utføres en kompleksmetrisk titrering med EDTA og bruk av NH<sub>3</sub> som Ph-regulator med Na<sub>2</sub>S som maskeringsmiddel.

### 4.2.3 Totalanalyse (XRF).

Prøven blandes med Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>6</sub> og smeltes under omrøring i en platina digel. Smelten avkjøles til glasstabletter. Tablettene ble analysert i Philips 1404 Røntgenspektrograf (XRF).

### 4.2.4 Forbrenningsanalyser av total karbon (TC) / total svovel (TS) / total organisk karbon (TOC) med Leco ovn (LECO SC-444).

NGU-Lab har erfaring med Leco instrumentet fra 1992 og utfører flere tusen enkeltbestemmelser på bergarter og sedimenter hvert år. Andre materialer, bl.a. plantemateriale og jordprøver, kan analyseres med samme metode.

## TC.

Prøvematerialet innveies i et forbrenningsskip og føres inn i en ovn med oksygenatmosfære og temperatur lik 1375° C, slik at svovel oksideres/spaltes til SO<sub>2</sub>, og karbon oksideres/spaltes til CO<sub>2</sub>. Disse gassene detekteres med IR måleceller.

## TOC.

Prøvematerialet behandles først med HCl slik at alt karbonatbundet (uorganisk) karbon fjernes. Karbon som deretter bestemmes i restmaterialet er total organisk.

Analyseoppsett

TC og TS bestemmes på materiale som er finmalt.

Ved bestemmelse av TOC fjernes først uorganisk karbon som opptrer i prøven bundet i karbonat. Dette skjer ved at prøven varmes til 50°C og tilsettes fortennet HCl for å drive av CO<sub>2</sub>. Restmaterialet kontrolleres for rester av CO<sub>2</sub> før det vaskes med destillert vann og total karbon bestemmes på Leco - instrumentet.

## **5. OMFANGET AV UNDERSØKELSENE.**

Målsettingen for undersøkelsene har vært å lokalisere økonomisk interessante forekomster av kalkspatmarmor og dolomittmarmor i kommunene, Evenes, Tjeldsund og Skånland.

De rekognoserende undersøkelsene som ble foretatt av NGU først på 70 – tallet, viste at karbonatbergartene i regionen stedvis holdt en kvalitet som kunne være interessant for økonomisk utnyttelse. Regionen ble derfor valgt ut for et mer inngående studium av karbonatpotensialet i perioden 1996 til 2000.

Geologien i området er kompleks og det var derfor nødvendig å fremskaffe detaljerte geologisk kart over området. Hoveddelen av området er kartlagt av NGU i målestokk 1:5 000, mens mindre deler er kartlagt i målestokk 1: 20 000.

Viktor Melezhik (NGU) har utviklet og testet en ny metode for kjemostragrafisk aldersbestemmelse av kalkspatmarmor ved hjelp av karbon - og strontiumisotoper. Metoden har i noen grad vært utnyttet i utvelgelsen av potensielle områder.

## **6. GEOLOGI.**

### **6.1 Avgrensning av undersøkt/vurdert område.**

Det undersøkte området strekker seg fra Ofotfjorden i syd til Astafjorden i nord. Mot vest er avgrensningen langs Ramsundet og videre nordover langs Tjeldsundet. Den østlige begrensningen strekker seg fra Liurda ved Ofotfjorden (øst for Evenestangen) og nordover langs vestkanten av Snaufjellet, og videre nordover til Tovika ved Astafjorden.

Avgrensningen av det undersøkte / vurderte området er vist på kartbilag 1.

### **6.2 Geologi**

I prosjektperioden er det utført en detaljert geologisk kartlegging i målestokk 1 : 5000 for hoveddelen av området, mens mindre områder er kartlagt i målestokk 1 : 20.000. Resultatet foreligger som digitale kart, som viser berggrunnsgeologi og strukturgeologien i området.

Geologisk kart i målestokk 1 : 50.000 finnes som kartbilag 2.

De hovedtektonostratigrafiske trekk i det undersøkte området er sammenfattet av Gustavson (1974 a&b) med visse omtolkninger basert på senere undersøkelser (Bartley 1984, Steltenpohl 1987, Boyd et al. 1986 og Melezhik et al. 2002 under bearbeidelse og Zwaan 2002).

I den vestlige delen av kartområdet, på østsiden av Ramsundet, ligger den kaledonske dekkepakken, med skyvesone, rett over det granittiske grunnfjellet.

Den kaledonske dekkepakken, som i denne undersøkelsen er den interessante, er delt inn i to hovedtektoniske enheter. Bergartene i den underliggende enheten er sammenfattet i Gausvikdekkekompleks, mens bergartene i den overliggende enheten er gitt navnet Evenesdekkekompleks. Den øvre delen av Evenesdekkekomplekset er sterkt myllonittisert, middels grad omdannet og skjøvet sammen med basale deler av det overliggende Bogendekket. Bogendekket er ikke med i denne undersøkelsen.

#### *Gausvikdekkekompleks:*

Gausvikdekkekompleks underste lag består av korttransporterte skiver av det overskjøvne grunnfjellsunderlaget med sine stedegne avsetninger. Den øvre delen består av høygrads omdannede avsetningsbergarter. Myllonittiserte rester av et havbunnskorpekompleks danner den øverste enheten. Kontakten mellom Gausvikdekkekomplekset og Evenesdekkekomplekset representerer en strukturell og metamorf diskordans.

#### *Evenesdekkekompleks:*

Dekkekomplekset domineres av Øverste dekkeserien som av Gustavson (1972) ble omtalt som Salangengruppen. Steltenpohl (1987) delte gruppen inn i to tektoniske enheter: Evenesgruppen (nederst) og Bogengruppen, begge med en sammensatt men lik tektonometamorf historie og høy kaledonsk omdannelsesgrad. Bogendekket består av omdannede, både sedimentære - og dypbergarter fra antatt neoproterozoisk tid og med høy omdannelsesgrad.

Under de siste undersøkelsene knyttet til dette programmet mener man å kunne splitte Evenesgruppen opp i tre forskjellige tektoniske lagrekker, derav navnet Evenesdekkekompleks (Melezhik et al. under forberedelse).

Evenesdekkekompleks domineres av ulike typer kalkspatmarmor med underordnede lag av dolomitmarmor og en lagrekke med glimmerskifer (Langmarkskiferen). Bergartene i dekkekomplekset er delt opp i fire enheter; *Tangskjellet*, *Evenes -*, *Ramstad-* og *Steinslandflakene*.

Gustavson (1974a) betraktet karbonatbergartene som en uavbrutt avsetningsrekke. Gjennom nykartleggingen og ved hjelp av kalkgeokjemidatering mener en å kunne dele lagrekken inn i fire forskjellige typer av kalkspatmarmor. Videre at disse fire typene representerer egne stratigrafiske enheter og tilhører tre forskjellige dekkeflak: underst *Steinslandflaket* med senproterozoiske bergarter. Over dette ligger *Ramstadflaket* med kalkspatmarmor av kambrisk alder og øverst ligger *Evenestangflaket* med siluriske bergarter i en karakteristisk og sammensatt lagrekke med en fargebåndet og lysegrå kalkspatmarmor og en mørk finkornet litt eldre kalkspatmarmor.

## **7. BESKRIVELSE AV KARBONATBERGARTENE.**

Kalkspatmarmorene ble under kartleggingen skilt fra hverandre visuelt ved hjelp av variasjoner i kornstørrelse og farge. Det er en klar tendens i feltet til at de mørkeste kalkspatmarmorene er de mest finkornete. Ettersom metamorfosegraden er den samme i hver

av enhetene, synes kornstørrelsen å være avhengig av grafittinnholdet. I soner av de hvite grovkornete kalkspatmarmorene er det lokalt påvist overganger til mørke mer finkornete grafittholdige varianter. Båndingen som er en veksling mellom finkornete mørke – og middelskornete lysere bånd, representerer høyst sannsynlig den opprinnelige sedimentære lagningen.

De økonomisk interessante karbonatbergartene i regionen tilhører Evenesdekkekompleks. Komplekset domineres av kalkspatmarmorbergarter med underordnete lag med dolomittmarmor og en glimmerskiferlagrekke (Langmarkskiferen). De sedimentære bergartene i komplekset er fra topp til bunn i lagrekken, delt inn i enhetene: Tangskjellet, Evenestangflaket, Ramstadflaket og Steinslandflaket.

## **7.1. Tangskjellet**

Tangskjellets bergarter opptrer i den sydøstlige delen av kartområdet, fra den sydlige kartgrensen ved Lia, øst for Evenestangen og strekker seg nordover langs med Liakollen fram til nordkoordinat 7607 hvor den kiler ut.

Nede ved Ofotfjorden, øst for Evenestangen, starter Tangskjellet med svart, finkornet, dolomittholdig kalkspatmarmor, kvartsitt og en felsittisk skifer. En grå kalkspatmarmor danner kontakten mot den overliggende Bogengruppen. I dette området er karbonatbergartene splittet opp av lag med kalkglimmerskifer m/ hornblendenaaler i en karakteristisk "garben" tekstur. I kalkspatmarmoren opptrer videre boudinerte amfibolittlinser med en hvit kalkrand, noe som også er karakteristisk for amfibolittlinsene i Steinslandflakets grå kalkspatmarmor. Stedvis er kalkspatmarmoren konglomeratisk.

På det geologiske kartet, kartbilag 1 er karbonatbergartene i Tangskjellet delt inn i to hovedtyper av kalkspatmarmor og en type av dolomittmarmor.

### 7.1.1 Kalkspatmarmor

#### Type 1 (fargekode 9 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Soner av kalkspatmarmoren opptrer i veksling med glimmerskifer, kvartsitt og dolomittmarmor. Karakteristisk for enheten er den sterke mylonittiseringen. Den intime sammenblandingen av bergarter i denne enheten gjør at en har valgt å angi enheten med en egen fargekode (9) på det geologiske kartet.

Kalkspatmarmoren er middelskornet, mørke gråblå av farge og overalt kraftig forurenset. De viktigste forurensningene er silikatene: kvarts, feltspat og glimmer. Fargen skyldes i hovedsak et høyt innhold av grafitt. Overalt hvor kalkspatmarmoren er funnet blottlagt har den et meget høyt innhold av forurensninger. Etersom feltobservasjonen er gjort på en rekke forskjellige steder i enheten, har vi trukket den konklusjonen at sannsynligheten for å finne partier som tilfredstiller kravene for en industriell utnyttelse er minimale.

#### Type 2. ( fargekode 10 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Kalkspatmarmoren er middelskornet, og varierer fra å være homogen til å ha utviklet en svak/diffus bånding. Fargen varierer fra grå til mørk gråblå avhengig av grafittinnholdet. De viktigste forurensningene er silikatmineralene: kvarts, feltspat og glimmer. Stedvis inneholder marmoren porfyroblaster av hornblende. I aksessoriske mengder er det påvist kloritt, epidot svovelkis og magnetitt. Båndingen er mest synbar på vitrede flater hvor de mørke grå båndene står opp som "rygger" på grunn av en viss anrikning av silikatmineralene som er mer resistent

enn kalkspat. Innholdet av forurensninger synes å varierer noe.

De undersøkte blotningene er spredte utover i enheten, og skulle derfor til sammen kunne gi et representativt bilde av både kvalitet og variasjoner i kvalitet. Mindre linser av amfibolitt er påvist flere steder inne i kalkspatmarmoren.

#### Analysar:

Prøven merket MP-72 er en enkeltprøve tatt i et ekstremt rent parti. Prøven EV 96-72 er en samleprøve over en mektighet på ca. 10 m i et båndet parti i sonen.

**Tabell 1. Analyser av syreløselig CaO og MgO og hovedelementene (XRF) i kalkspatmarmor fra Tangskjellet. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merk. | Syreløselig |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
|-----------|-------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
|           | CaO         | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| MP-72     |             |      | -0.10            | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 1.17 | 53.85 | 0.24              | 0.01             | -0.01 | 0.04                          |
| EV 96-72  | 46.11       | 1.57 | 3.57             | 1.10                           | 0.75                           | 0.12             | 1.79 | 44.12 | 0.34              | 0.25             | 0.02  | 0.02                          |

#### Kommentarer:

Analysene bekrefter det visuelle bildet som viser at det er betydelige variasjoner i kvaliteten på kalkspatmarmoren. Feltobservasjoner indikerer at det er de urene kvalitetene som er de kvantitativt dominerende. Det finnes imidlertid partier som kan være interessante med tanke på industriell utnyttelse, men disse partiene har en meget begrenset tonnasje.

#### 7.1.2 Dolomittmarmor.

Dolomittmarmor (fargekode 11 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Dolomittmarmor tilhørende Tangskjellet opptrer i opptil 5 m mektige soner i veksling med kalkspatmarmor. Dolomittmarmoren tilhørende denne enheten ligger i områder med kraftig overdekning og frekvensen av disse sonen var derfor umulig å fastlegge.

Dolomittmarmoren er overveiende hvit til blek grå av farge med en finkornet til tett tekstur. Gråfargen skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. De mest fremtredende forurensningene er foruten grafitt, kvarts feltspat og glimmer. På flere av blotningene er det påvist svovelkis og magnetitt.

#### Analysar:

Det analyserte prøvematerialet er samleprøver fra snitt gjennom ulike dolomittmarmorsoner. Hver samleprøve består av en knakkprøve fra ca. hver 0.5 m over en mektighet på ca. 5 m.

**Tabell 2. Analyser av syreløselig CaO og MgO og uløst i dolomittmarmor fra Tangskjellet. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | CaO   | MgO   | Uløst |
|------------|-------|-------|-------|
| PAa72-137  | 29.72 | 22.23 | 0.36  |
| PAa72-138  | 28.18 | 20.56 | 5.20  |
| PAa72-139  | 29.50 | 21.22 | 1.84  |

### Kommentarer:

Analysene som representerer snitt gjennom ulike soner, viser at kvaliteten på dolomittmarmoren tilhørende Tangskjellet er noe varierende men jevnt over god. Mektigheten på sonene (<10 m) gjør at dolomittmarmoren har en begrenset interesse med tanke på økonomisk utnyttelse.

## **7.2 Evenesflaket.**

Kalkspatmarmoren i Evenesflaket er delt inn i tre hovedtyper. I tillegg inneholder flaket en hovedtype av dolomittmarmor. Kalkspatmarmoren i flaket dekker store arealer i de sentrale og sydlige områder av den undersøkte regionen.

### 7.2.1 Kalkspatmarmor.

#### Type 1. (fargekode 15 på geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne typen har sin største utbredelse i den sydlige delen av kartområdet, øst for Evenes. Draget er her omtrent 200 m tykt, dette som er et resultat av tektonisk flerdobling. Området strekker seg fra Evenestangen og mot NNØ. Denne kalkspatmarmortypen ble i 1993, i området ved Evenestangen undersøkt av Hustadkalk A/S med tanke på uttak for produksjon av høyhvite – og høyrene kalkprodukter.

Kalkspatmarmoren varierer i farge fra hvit til grå, ikke stinkende, middelskornet, splittet opp av sjikt og bånd med en lyse grå kalkspatmarmor. Sjiktene er anrikt på gul vitrende glimmer og grafitt og den opptrer med en gul beige vitringshud. Den bruser bare moderat med fortynnet saltsyre (HCl), noe som indikerer at den er dolomittisk. Videre er den splittet opp av opptil 2 meter tykke lag med fargebåndet dolomittisk kalkspatmarmor. Marmoren inneholder små og spredte diabasganger.

De mest fremtredende forurensningene foruten grafitt er: kvarts, feltspat og glimmer. I aksessoriske mengder er det påvist titanitt, apatitt og magnetitt. I partier er det også ev. viss anrikning av svovelkis.

Bilde av denne typen er vist på figurene 1 & 2 side 1 på bildevedlegget.

Tynnslipbilder av denne typen kalkspatmarmor er vist på figurene 5 & 6 side 3 i bildevedlegget

### Analyser:

Analysematerialet representerer enkeltprøver (knakkprøver) tatt i dagoverflaten. Noen av prøvene representerer systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens andre er spredte enkeltprøver. Prøvestedene /- punktene er fordelt utover i sonen og skulle således gi et godt bilde av renhet og variasjoner i renhet.

Analyseresultatene (totalt 37 prøver), som danner grunnlaget for beregningene i tabell 3 finnes som tabell 18 side 1 i analysevedlegget.

Lokaliseringen av prøvepunktene er oppgitt i analysevedlegget tabell 24, side 10.

**Tabell 3. Beregnede verdier for maks -, min.- og gjennomsnitt for innholdet av syreløselig CaO og MgO, hovedelementene (XRF), total karbon (TC) og total organisk karbon (TOC), i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |      | XRF   |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC  |
|------------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|------|
|            | CaO         | MgO  | Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |      |
| Størst     | 54.87       | 6.72 | 12.22 | 9.41             | 2.09                           | 0.82                           | 0.10             | 22.9 | 54.1  | 0.39              | 0.57             | 0.02  | 0.18                          | 13.3  | -0.1 |
| Min        | 43.18       | 0.30 | 2.71  | -0.1             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 0.52 | 30.34 | -0.10             | 0.00             | -0.01 | -0.01                         | 11.00 | -0.1 |
| Gj.snitt   | 51.27       | 1.38 | 5.90  | 2.26             | 0.33                           | 0.20                           | 0.03             | 2.33 | 50.00 | 0.08              | 0.18             | 0.01  | 0.06                          | 11.83 | -0.1 |

#### Kommentarer:

Ettersom det analyserte prøvematerialet dekker store partier av sonen er det rimelig å anta at variasjonene i den kjemiske sammensetningen er fanget opp av det innsamlete prøvematerialet. Analysene viser at kalkspatmarmoren i enkelte partier har et vist innhold av dolomittmarmor, noe som kan være en ulempe ved bruk som råstoff i en produksjon av høyverdige kalkprodukter.

#### Type 2. (fargekode 16 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne typen kan følges gjennom hele kartområdet. Nord og øst for Eveneskjer opptrer den bare som tynne innfoldninger. Denne typen er meget bra blottet like øst for Evenestangen hvor mektigheten på sonen er anslått til ca. 65 m. Den rosabåndete marmoren fungerer som ledehorisont og kan følges mer eller mindre sammenhengene forbi Fauske, videre sydover til Saltdalen

Kalkspatmarmoren er overveiende rosa og hvit båndet, men kan stedvis opptre med grønne og beige fargebånd. Den er grovkornet og for det meste glimmerførende. I enkelte nivåer opptrer dm til m tykke bånd av amfibolitt / hornblendeskifer uten granat parallelt med båndingen i kalkspatmarmoren.

Bilde av fargebåndet kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket er vist på figur 4 på side 2 i bildevedlegget.

#### Analyser:

Analysematerialet representerer enkeltprøver (knakkprøver) tatt i dagoverflaten. Noen av prøvene representerer systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens de fleste er spredte enkeltprøver. Prøvestedene /- punktene er fordelt utover i sonen.

Analyseresultatene (totalt 19 prøver), som beregningene i tabell 4 bygger på, finnes i tabell 19 side 2 i analysevedlegget.

Lokaliseringen av prøvepunktene finnes i tabell 25, side 11 i analysevedlegget.

**Tabell 4. Beregnede verdier for maks -, min.- og gjennomsnitt for innholdet av syreløselig CaO og MgO, hovedelementene (XRF), total karbon (TC) og total organisk karbon (TOC), i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |      |                               | TC    | TOC   |
|------------|-------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|------|-------------------------------|-------|-------|
|            | CaO         | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| Størst     | 50.13       | 6.41 | 13.38            | 2.78                           | 1.25                           | 0.16             | 9.86 | 55.36 | 0.86              | 0.72             | 0.03 | 0.26                          | 12.40 | 0.20  |
| Minst      | 44.85       | 0.93 | -0.10            | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 0.34 | 42.28 | -0.10             | -0.01            | 0.00 | -0.01                         | 10.00 | -0.10 |
| Gj.snitt   | 49.28       | 3.64 | 4.73             | 0.73                           | 0.34                           | 0.054            | 3.00 | 48.37 | 0.08              | 0.26             | 0.01 | 0.15                          | 11.61 | -0.03 |

### Kommentarer:

Denne marmortypen er på grunn av sin rødlige - og gulige farge (Leivset typen) uten interesse til fremstilling av industrikalk. Derimot kan det finnes partier hvor den kan være egnet til produksjon av marmorblokk – og prydstein.

### Type 3. (fargekode 18 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne kalkspatmarmortypen er den dominerende bergarten i de midtre og sydlige delen av området. I området øst og nord for Evenskjer opptrer den bare som tynne innfoldninger. Mektigheten er noe varierende, men i områdene syd for Evenskjer er den over lengre strekninger anslått til å ligge på rundt 100 m. Langs kysten øst for Evenestangen er mektigheten på ca. 200 m.

Kalkspatmarmor, mørk grå til svart, i hovedsak båndet med en veksling mellom opptil 1 dm tykke grå hvite middelskornete, og finkornete mørke grå til svarte bånd. Stedvis er den homogen, finkornet mørk grå. Det er også steder hvor den viser gradvis overgang til å være hvit, grovkornet, med blek grå flammestrukturer.

Tynnslipbilder av kalkspatmarmoren finnes som figurene 9 & 10 på bildevedlegg side 5

### Analyser:

Det analyserte prøvematerialet representerer dels materiale fra en systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens andre er spredte enkeltprøver. Prøvestedene /- punktene er fordelt utover i de ulike sonene av denne marmortypen. Det store antall prøver som er tatt i denne Kalkspatmarmortypen (totalt 118 prøver) gjør at en med stor sannsynlighet har fanget opp de kvalitetsvariasjonen som måtte være tilstede.

Analysene som beregningene i tabell 5 bygger på, finnes i tabell 20 side 3 i analysevedlegget. Lokaliseringen av prøvepunktene finnes i tabell 26, side 12 i analysevedlegget.

**Tabell 5. Beregnede verdier for maks. -, min.- og gjennomsnitt, for analyser av syreløselig CaO og MgO (80 pr.), uløst (35 pr.) og hovedelementene (XRF, 89 pr.) i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

|          | Syreløselig |       | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       | TC    | TOC |
|----------|-------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----|
|          | CaO s       | MgO s |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |     |
| Størst   | 54.84       | 8.97  | 21.29 | 41.09            | 1.38                           | 1.09                           | 0.11             | 9.56 | 55.16 | 0.33              | 0.60             | 0.04  | 2.11                          | 12.80 | 0.21  |     |
| Min      | 38.84       | 0.34  | 0.24  | -0.10            | -0.01                          | -0.01                          | -0.01            | 0.35 | 4.21  | -0.10             | -0.01            | -0.01 | -0.01                         | 1.12  | -0.10 |     |
| Gj.snitt | 49.59       | 2.68  | 5.74  | 4.23             | 0.16                           | 0.14                           | 0.02             | 2.92 | 48.77 | 0.00              | 0.09             | 0.01  | 0.22                          | 10.44 | 0.01  |     |

### Kommentarer:

Analysene viser at kalkspatmarmoren har et noe varierende innhold av dolomitmarmor, noe som forklarer det varierende innholdet av syreløselig MgO. Ettersom mange av de analyserte prøvene er samleprøver over mektigheter på 5 til 10 m, vil ikke analysene gi noe svar på om dolomitmarmoranrikningen er knyttet til bestemte nivåer eller om opptrer som en "impregnasjon" fordelt i marmoren. Analysene bekrefter det visuelle inntrykket om at denne typen har et ujevnt men relativt høyt nivå av forurensende elementer. Kalkspatmarmor tilhørende denne hovedtypen er av en kvalitet som med dagens krav er lite egnet som råstoff for produksjon av høyverdige kalkprodukter.



## 7.2.2 Dolomittmarmor.

Dolomittmarmor: (fargekode 17 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

De ulike kalkspatmarmorstypene i Evenesflaket er splittet opp av et ukjent antall soner/ lag med dolomittmarmor av denne typen. Lagene med dolomittmarmor er utholdene og er i hovedsak knyttet til kontaktsonen mellom den rosabåndete ( fargekode 16)– og den mørke grå kalkspatmarmoren (fargekode 18). Soner med mektigheter på opp mot ca. 10 m er vanlig. På grunn av tektonisk refolding er det påvist maksimalmektheter på opp mot ca. 20 m, dokumentert gjennom diamantboringer i Evenestangen - området.

Dolomittmarmoren er overveiende finkornet med en farge som varierer fra hvit til mørk grå, men er som oftest hvit av farge og finkornet til tett. Gråfargen skyldes i hovedsak et varierende innhold av finfordelt grafitt. Spetter av magnetitt er påvist, noe som også kan bidra til den grå fargen. De mest fremtredende forurensningene er silikatene: kvarts, feltspat og glimmer. På enkelte blotninger er det påvist spetter av svovelkis. Videre er det flere steder påvist enkelt korn og rosetter av det fibrøse mineralet tremolitt. I partier har marmoren en svak rosa farge, som kan tyde på et vist innhold av jernhydroksidet hematitt.

Tynnslipbilder av dolomittmarmoren er vist på figurene 7 & 8 på bildevedlegg side 4.

### Analysar:

Prøven merket MP-56 er en enkeltprøve, mens prøvene merket EV96 - 36, - 43, - 45, - 80, - 81, - 87, mens prøven merket OØ 97 – 117 er samleprøver over en mektighet på ca. 8 m, bestående av enkeltprøver fra ca. hver 0,5 m.

**Tabell 6. Analyser av syreløselig CaO og MgO og hovedelementene (XRF) i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |       | XRF              |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |
|------------|-------------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
|            | CaO         | MgO   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| MP-56      |             |       | -0.10            | -0.01                          | 0.06                           | -0.01            | 21.90 | 33.64 | 0.15              | -0.01            | 0.01  | 0.11                          |
| EV 96-36   | 26.51       | 18.09 | 9.16             | -0.01                          | 0.09                           | 0.01             | 16.71 | 25.29 | 0.18              | 0.04             | 0.01  | 0.06                          |
| EV 96-43   | 30.28       | 21.17 | -0.10            | -0.01                          | 0.25                           | 0.01             | 18.88 | 29.02 | 0.20              | 0.04             | 0.03  | 0.04                          |
| EV 96-45   | 28.26       | 19.49 | 4.67             | -0.01                          | 0.27                           | 0.01             | 17.53 | 27.09 | 0.19              | 0.02             | 0.03  | 0.05                          |
| EV 96-80   | 29.71       | 21.13 | 0.44             | 0.14                           | 0.29                           | 0.02             | 18.38 | 28.86 | 0.20              | 0.09             | 0.03  | 0.06                          |
| EV 96-81   | 30.08       | 21.42 | -0.10            | -0.01                          | 0.09                           | -0.01            | 19.30 | 28.83 | 0.20              | -0.01            | -0.01 | 0.06                          |
| EV 96-87   | 29.99       | 22.07 | -0.10            | -0.01                          | 0.16                           | -0.01            | 19.37 | 28.80 | 0.20              | -0.01            | 0.01  | 0.05                          |
| OØ 97-117  | 30.64       | 21.03 | 0.59             | -0.01                          | 0.05                           | 0.00             | 23.19 | 30.58 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.10                          |

### Kommentarer:

Analysene bekrefter det visuelle bildet som indikerer at dette er en meget ren dolomittmarmor som vil kunne egne seg som råstoff for fremstilling av en lang rekke høyverdige dolomittmarmorprodukter.

## **7.3 Ramstadflaket.**

Ramstadflaket er bygget opp av ulike typer kalkspatmarmor. De ulike typene er delt inn i følgende tre hovedtyper.

### 7.3.1 Kalkspatmarmor.

#### Type 1. (fargekode 19 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne typen dekker store arealer innenfor den undersøkte regionen og synes dessuten å være den mest interessante med tanke på en økonomisk utnyttelse. Flere steder inne i denne typen er det påvist opptil 2 m mektige lag med finkornet til tett dolomittmarmor tilhørende Evenesflaket.

Kalkspatmarmoren er hvit til blek grå av farge, grovkornet, overveiende homogen, men har stedvis utviklet en diffus bånding. Den grå fargen skyldes også her et lite, men varierende innhold av grafitt. Det synes imidlertid å være en klar tendens til at innholdet av grafitt varierer med kornstørrelsen (graden av omvandling) slik at de mørkeste partiene også er de mest finkornete.

De mest fremtredende forurensningene er foruten grafitt, glimmer, kvarts og feltspat. I aksessoriske mengder er det påvist: titanitt, rutil, apatitt og magnetitt.

Bilde av kalkspatmarmor av denne typen er vist på figur 2 på bildevedlegget.

Tynnslipbilder av denne typen kalkspatmarmor er vist på figur 11 & 12 på bildevedlegg side 6.

#### Analyser.

Analyseresultatene (totalt 53 prøver), som beregningene i tabell 7 bygger på, finnes i tabell 21 side 5 i analysevedlegget.

Analysematerialet representerer enkeltprøver (knakkprøver) tatt i dagoverflaten. Noen av prøvene representerer systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens andre er spredte enkeltprøver. Prøvestedene /- punktene er fordelt utover i ulike soner av denne typen.

Lokaliseringen av prøvepunktene finnes i tabell 27, side 13 i analysevedlegget.

**Tabell 7. Beregnet verdier for maks. -, min.- og gjennomsnitt, for analyser av syreløselig CaO og MgO (41 pr.), uløst (10 pr.), hovedelementene (XRF, 42 pr.), totalt karboninnhold (TC, 8 pr.) og total organisk karbon (TOC, 8 pr.) i kalkspatmarmor fra Ramstadflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

|          | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC   |
|----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|          | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| Størst   | 55.49       | 5.64 | 7.84  | 11.42            | 4.48                           | 1.59                           | 0.24             | 6.66 | 56.10 | 0.38              | 1.14             | 0.08  | 0.24                          | 12.70 | 0.13  |
| Min      | 34.65       | 0.20 | 0.17  | -0.10            | -0.01                          | -0.01                          | -0.01            | 0.21 | 33.61 | -0.10             | -0.01            | -0.01 | -0.01                         | 10.80 | -0.10 |
| Gj.snitt | 52.30       | 1.55 | 1.91  | 1.50             | 0.31                           | 0.17                           | 0.03             | 1.85 | 50.39 | 0.11              | 0.12             | 0.01  | 0.07                          | 11.98 | -0.07 |

#### Kommentarer:

Det reneste partiet med kalkspatmarmoren tilhørende Ramstad-flaket er lokalisert til et område øst for Stuenes. Området ligger "rett" under innflygningen fra syd til Evenes Lufthavn. Denne kalkspatmarmorstypen dekker store arealer oppe på Fjelldalsheia, i Evenestangenområdet og i Trøsemarka.

#### Type 2. (fargekode 20 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne typen dekker et begrenset areal i område ved Nystad, syd for Kjerkhaugvatnet.

Kalkspatmarmoren er overveiende grovkornet, hvit til blek grå av farge og stedvis har den utviklet diffuse grå flammestrukturer. I partier har den også utviklet en svak bånding. I disse partiene er kornstørrelsen overveiende middelskornet. Gråfargen skyldes også i denne typen et varierende innhold av grafitt. De viktigste forurensningene er foruten grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. Anrikninger av svovelkis i bestemte nivåer.

#### Analyser:

Analysematerialet representerer enkeltprøver tatt i veiskjæringer langs rv 19 ved Nystad. Lokaliseringen av prøvepunktene finnes i tabell 28 side 14 i analysevedlegget.

**Tabell 8. Analyser av syreløselig CaO og MgO, uløst og hovedelementene (XRF) i kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.**

| Pr. merket | Syreløselig |      |       | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
|------------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
|            | CaO         | MgO  | Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| OF72-411   | 49.07       | 3.43 | 3.68  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| OF72-412   | 51.45       | 2.12 | 1.81  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| OF72-413   | 47.67       | 3.73 | 5.68  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| OF72-414   | 52.86       | 1.51 | 1.51  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| OF72-415   | 52.72       | 1.81 | 0.67  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| OF72-416   | 48.51       | 3.22 | 8.43  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
| EV 96-32   | 52.81       | 0.77 |       | 0.23             | -0.01                          | 0.16                           | 0.04             | 1.30 | 48.35 | 0.30              | 0.05             | -0.01 | -0.01                         |
| EV 96-33   | 50.85       | 1.33 |       | 0.86             | 0.02                           | 0.18                           | 0.04             | 1.63 | 47.31 | 0.30              | 0.07             | -0.01 | -0.01                         |

#### Kommentarer:

Kalkspatmarmoren er grovkornet, massiv men med et noe varierende innhold av forurensninger. Den mest fremtredende forurensningen i et snitt langs veien ved Nystad er svovelkis (pyritt). Den avgir kraftig lukt ved slag. Med et noe lavere innhold av svovelkis kunne lokaliteten vært interessant med tanke på en økonomisk utnyttelse. I følge det geologiske kartet er ressursen begrenset.

#### Type 3. (fargekode 21 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Denne typen dekker betydelige arealer i de sentrale områdene av den vurderte regionen.

Kalkspatmarmoren varierer i farge fra hvit over grå til gråblå og er middels til grovkornet. Stedvis er den splittet opp av bånd av en grå middels til finkornet kalkspatmarmor. På vitret flate står båndene opp som små rygger. Variasjonene i farge skyldes i hovedsak et varierende innhold av grafitt. De mest fremtredende forurensningene er foruten grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. I aksessoriske mengder er det påvist: titanitt, rutil, apatitt og magnetitt. Graden av de forurensende elementene er noe mer fremtredende i de grå båndene.

#### Analyser:

Analysematerialet representerer enkeltprøver (knakkprøver) tatt i dagoverflaten. Noen av prøvene representerer systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens andre er spredte enkeltprøver. Prøvestedene /- punktene er fordelt på ulike soner/ områder med denne kalkspatmarmoren. Analyseresultatene som beregningene i tabell 8 bygger på, finnes i tabell 22 side 7 i analysevedlegget.

Lokaliseringen av prøvepunktene finnes i tabell 21, side 14 i analysevedlegget.

**Tabell 9. Beregnet verdier for maks -, min.- og gjennomsnitt for analyser av syreløselig CaO og MgO (36 pr.), uløst (8 pr.), hovedelementene (XRF,43 pr.), TC (8 pr.) og TOC (8 pr.) i kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

|          | Syreløselig |       |       | XRF              |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC   |
|----------|-------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|          | CaO         | MgO   | Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| Størst   | 55.00       | 10.66 | 17.39 | 8.57             | 1.84                           | 1.13                           | 0.14             | 23.66 | 55.54 | 0.49              | 0.80             | 0.05  | 0.20                          | 13.30 | 0.18  |
| Min      | 36.45       | 0.26  | 0.38  | -0.10            | -0.01                          | -0.01                          | -0.01            | 0.25  | 30.43 | -0.10             | -0.01            | -0.01 | -0.01                         | 11.10 | -0.10 |
| Gj.snitt | 49.21       | 2.87  | 6.21  | 2.09             | 0.27                           | 0.19                           | 0.03             | 3.16  | 49.20 | 0.10              | 0.17             | 0.01  | 0.06                          | 12.36 | -0.04 |

#### Kommentarer:

Analysene viser et gjennomsnittlig innhold av uløst på ca. 6 vekt % noe som bekrefter det visuelle bildet av kvaliteten på kalkspatmarmor tilhørende denne hovedtypen. Bare i et område oppe på Fjellaldsheia syntes kalkspatmarmoren å være av en kvalitet som kan la seg utnytte økonomisk.

#### **7.4 Steinslandflaket.**

Steinslandflaket inneholder den underste kalkspatmarmoreneheten i Evenesdekkekompleks og dateringer viser at den er avsatt i senproterozoisk tid (Melezhik et al.)

##### 7.4.1 Kalkspatmarmor.

Kalkspatmarmor (fargekode 28 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Kalkspatmarmoren dekker store arealer i de nordlige områdene av den vurderte regionen. Den opptrer i soner med mektigheter på over 100 m. Sandstrand kalkspatmarmorfelt som er et av de områdene som vi mener kan inneholde kvaliteter som kan være interessante med tanke på en økonomisk utnyttelse, tilhører denne kalkspatmarmorarten.

Kalkspatmarmoren er overveiende middelskornet, grå av farge og overveiende massiv. I nivåer har den utviklet bånding med alternerende lyse – og mørke grå bånd. Den er vanligvis sterkt forurenset av glimmer, kvarts og feltspat. Den fører ofte langprismatiske hornblendekorn, da særlig på kontakten mot skifrene. På kontakten mot de mange små amfibolittlinsene er den grå kalkspatmarmoren omdannet til hvit kalkspatmarmor.

#### Analyser:

Et stort antall prøver av denne marmorarten er analysert kjemisk. Prøvene er enkeltprøver (knakkprøver) tatt i dagoverflaten fra ulike steder innenfor dette massivet. Noen av prøvene representerer systematisk prøvetakning langs sammenhengende snitt, mens andre er enkeltprøver.

Analyseresultatene som beregningene i tabell 10 bygger på, finnes i tabell 23 side 8 i analysevedlegget. Lokaliseringen av prøvepunktene er oppgitt i analysevedlegget tabell 30, side 15.

**Tabell 10. Beregnet verdier for maks. -, min. og gjennomsnitt for syreløselig CaO og MgO (36 pr.), uløst (31 pr.), hovedelementene (XRF, 40 pr.), TC (34 pr.) og TOC 34 pr.) i kalkspatmarmor tilhørende Steinslandsflaket. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

|          | Syreløselig |      |       | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC   |
|----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|          | CaO         | MgO  | Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| Størst   | 54.81       | 6.89 | 18.06 | 11.37            | 2.41                           | 0.85                           | 0.14             | 7.86 | 55.71 | 0.78              | 0.66             | 0.05  | 0.45                          | 12.70 | 0.51  |
| Min      | 37.15       | 0.00 | 1.14  | -0.10            | -0.01                          | 0.02                           | 0.00             | 0.16 | 44.10 | -0.10             | -0.01            | -0.01 | -0.01                         | 10.60 | -0.10 |
| Gj.snitt | 48.97       | 1.43 | 8.70  | 3.17             | 0.56                           | 0.31                           | 0.04             | 1.66 | 51.31 | 0.07              | 0.15             | 0.01  | 0.12                          | 11.89 | 0.09  |

### Kommentarer:

Som analysene viser er det store variasjoner i kvaliteten på marmor tilhørende denne hovedtypen. Analysene bekrefter det visuelle inntrykket som indikerer betydelige variasjoner i den kjemiske sammensetningen selv over korte avstander.

Det er ikke påvist områder / partier med en kvalitet og størrelse som kan anbefales for en økonomisk utnyttelse.

### **7.5 Marmor av ukjent tilhørighet og dannelsesmåte.**

Nordøst i kartområdet, ved Tovika, er det merket av et område med marmor av ukjent tilhørighet og dannelsesmåte.

#### Kalkspatmarmor (fargekode 29 på det geologiske kartet, kartbilag 2).

Marmoren er overveiende middelskornet med en farge som varierer fra blek – til mørk grå. Innholdet av forurensninger synes varierende, og er stedvis meget høyt. De mest fremtredende forurensningene foruten grafitt, er silikatmineralene: kvarts, feltspat og glimmer. I tillegg synes innholdet av svovelkis å ha en betydelig utbredelse i kalkspatmarmoren.

### Analyser.

Analysematerialet er enkeltprøver tatt i skjæringer langs riksveien (rv.825) vest for Tovika.

**Tabell 11. Analyser av syreløselig CaO og MgO og uløst i kalkspatmarmor fra Tovika. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | CaO   | MgO  | Uløst |
|------------|-------|------|-------|
| PAa72-91   | 52.57 | 2.17 | 4.39  |
| PAa72-107  | 48.65 | 0.20 | 12.40 |
| PAa72-108  | 43.32 | 0.60 | 19.73 |
| PAa72-109  | 43.88 | 0.40 | 19.43 |
| PAa72-110  | 15.00 | 4.82 | 49.48 |
| PAa72-113  | 30.56 | 5.24 | 32.57 |
| OF72-526   | 42.63 | 1.11 | 18.84 |
| OF72-527   | 52.86 | 1.15 | 1.02  |

### Kommentarer:

Analysetabellen viser at innholdet av uløst varierer fra 1.02 til 49.48 vekt %, noe som bekrefter det visuelle bilde om at kalkspatmarmor av denne typen er lite egnet til bruk som industriråstoff.

## **8. FOREKOMSTER MED KLART ELLER FREMTIDIG POTENSIALE SOM INDUSTRIRÅSTOFF.**

Som tidligere nevnt har regionen en kompleks deformasjonshistorie, noe som har bydd på store utfordringer i arbeidet med å lokalisere områder / partier som er egnet for industriell utnyttelse. Av den grunn har en i prosjektperioden prioritert fremskaffelsen av detaljerte geologiske kart. I mindre omfang er det også utført supplerende overflateprøvetakning i utvalgte områder.

Selv om karbonatbergartene dekker store arealer i regionen synes områdene med en kvalitet som er egnet for industriell utnyttelse å være begrenset. Om en derimot ønsker å utnytte

karbonatbergartene til jordbruks – eller miljøformål er mulighetene langt større. I dette tilfelle vil beliggenhet / tilgjengelighet være viktige faktorer.

Militæret har store interesser i området, noe som også utgjør en begrensning i den kommersielle utnyttelsen.

Opp gjennom årene har NGU gjennomført en rekke samfinansieringsprosjekter med industrien på utvalgte objekter. Resultatene fra disse undersøkelsene har vært viktige bidrag i den økonomiske evalueringen av regionen.

Karbonatbergartene regnes med blant de billige bulkråstoffene, hvor skipningskostnadene er viktig for den økonomiske utnyttelsen. Beliggenheten har derfor vært en viktig parameter, i tillegg til kvalitet og størrelse, i utvelgelsen av de forekomstene som er omtalt spesielt i rapporten.

### 8.1 Viktige kalkspatmarmorforekomster

I prosjektområdet finnes en rekke lokaliteter hvor kalkspatmarmor kvaliteten antas å tilfredsstillende kravene for industriell utnyttelse. Begrenset størrelse og eller ugunstig beliggenhet gjør at bare et fåtall av disse er attraktive for industrien.

Følgende lokaliteter / områder er av en størrelse, kvalitet og med en slik logistikk at de antas å være interessante for en økonomisk utnyttelse:

- 8.1.1 Fjelldalsheia.
- 8.1.2 Stuenes (syd for Evenes Lufthavn).
- 8.1.2 Sandstrand
- 8.1.3 Evenestangen

Samtlige av forekomstene har en råstoffkvalitet som vi antar vil være egnet til fremstilling av høyrene / høyhvite kalkprodukter.

(TRO xxx = reg. nr. i NGU's database, Troms)  
(NO xxx = reg. nr. i NGU's database, Nordland)

#### 8.1.1 Fjelldalsheia kalkspatmarmorfelt, Tjeldsundet kommune (NO 0417).

| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| Narvik       | Tjeldsundet  | 1332-3         | 33  | 563600     | 7602900     | 1 & 2     |

#### Beliggenhet:

Kalkspatmarmorfeltet dekker store områder oppe på Fjelldalsheia syd for tettstedet Fjelldal. Feltet har adkomst på to bomveier av god standard. Den ene veien tar av fra riksvei 824 ved Bakkland i bunnen av Lavangsfjorden, opp langs østsiden av Kvittfjellet opp til Klubban på høyde 411 m.o.h. Klubben har en sentral beliggenhet m.t.p. videre arbeider i feltet. Den andre adkomsten er en bomvei som tar av fra rv. 824 ved Forholten og går oppover langs vestsiden av Fjelldalsheia.

Beliggenheten av området er vist på figur 20 på bildevedlegget side 11 , samt på kartbilag 1.

#### Geologi:

I Ramstadorrådet danner karbonatbergartene den øverste tektoniske lagrekken i Evenesdekkekompleks og ligger som et topplag i en åpen synform. Kalkspatmarmoren oppe på Fjelldalsheia, tilhører både Evenes - og Ramstadflaket.

Bare kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket har økonomisk interesse i dette feltet og vil bli omtalt her.

Ramstadflakets kalkspatmarmor opptrer med varierende renhet og utbredelse og dekker det sentrale området oppe på Fjeldalsheia. Området er imidlertid gjennomgått av lag/bånd med dolomittmarmor tilhørende Evenesflaket, men deres oppreden synes imidlertid å være av underordnet betydning. Videre opptrer tynne soner med glimmerskifer, men også deres oppreden synes å være meget begrenset i dette området.

De komplekse foldestrukturene i feltet viser at området har gjennomgått en kompleks deformasjonshistorie. Resultatet slik det fremtrer i dag er en veksellagning/repetisjon av de ulike hovedtypene av kalkspatmarmor. Feltobservasjoner viser at det er gradvise overganger mellom hovedtypene.

På de geologiske kartene (kartbilagene 3 og 4) har en valgt å skille ut de ulike hovedtypene av marmor. Mer detaljerte feltundersøkelser m/prøvetakning har imidlertid vist at bildet er noe mer kompleks enn det som går fram av det geologiske kartet. Det er vel mer riktig å si at den marmorenheten som er angitt er den dominerende innenfor den respektive sonen.

To kalkspatmarmortyper fremtrer som økonomisk interessante oppe på Fjeldalsheia, nemlig:

1. Hvit grovkornet kalkspatmarmor (fargekode 21) i veksling med grå middelskornet kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket (fargekode 18).
2. Hvit grovkornet kalkspatmarmor med grå flammestrukturer (fargekode 19).

#### 1. Hvit til blek grå, grovkornet diffus båndet kalkspatmarmor.

Denne marmortypen dekker de vestlige partiene i feltet. Her opptrer den i veksling med soner av en middelskornet grå båndet kalkspatmarmor (Evenesflaket). Båndingen representerer høyst sannsynlig variasjonen i den primære avsetningen. Det er gradvise overganger mellom de ulike typene. Den grå fargen skyldes i hovedsak et varierende innhold av grafitt (organisk materiale). Videre er denne hovedtypen splittet opp av soner med grå finlaminert Kalkspatmarmor hvor lagene er atskilt av mm tynne skikt sterkt anrikt på ulike typer silikater.

De mest fremtredende forurensningene er også her: kvarts, feltspat, biotitt og muskovitt. Av aksessorier er det påvist: rutil, titanitt, magnetitt, grafitt og apatitt. Urenhetene er særlig fremtredende i denne typen hvor forurensningene er anrikt i de mørke grå sjiktene som på vitrede flater står opp som små "rygger" og som gir overflaten et riflet utseende.

#### 2. Hvit til blek grå middels - til grovkornet kalkspatmarmor med grå flammestrukturer.

Denne hovedtypen er kvantitativt dominerende i de sentrale partiene av feltet.

De reneste partiene finner en i området ved Klubban og oppe ved toppen av Kvitberget. De grå flammestrukturer som opptrer stedvis i denne marmoren skyldes et lite innhold av grafitt (organisk materiale). I tynnslipene fremtrer grafitten som en sky av sorte prikker.

De kjemiske analysene viser at dette er meget ren kalkspatmarmor.

Kalkspatmarmoren er overveiende granulær og allotriomorf mens både tekstur og kornstørrelse kan variere noe. Marmoren er overveiende jevnkornet med kornstørrelser i intervallet 0.5 - 1mm. I enkelte nivåer opptrer den med en bimodal kornstørrelsesfordeling hvor kalkspatkorn på 0.5 - 1.2 mm er omgitt av en grunnmassekalkspat med kornstørrelse på

0.03-0.1 mm . Teksturen på kalkspaten er i flere av tynnslipene karakterisert av en plastisk deformasjon og flytning.

De mest fremtredende forurensningene er silikatene: kvarts, feltspat, biotitt og muskovitt. Det er påvist aksessoriske mengder av følgende mineraler: dolomitt, titanitt, rutil, magnetitt, grafitt og apatitt.

Tynnslipbilder av ulike typer kalkspatmarmor fra Fjellaldsheia, finnes som figurene 13 til 16 på sidene 7 & 8 på bildevedlegget.

#### Analysar.

I 1998 ble det utført en systematisk overflateprøvtakning av kalkspatmarmorane oppe på Fjellaldsheia. Resultatane finnes i NGU Rapport nr. 99.021.

Det analyserte prøvematerialet fra 1998 er overflateprøver tatt langs tre profiler som går mest mulig på tvers av strøkretningen til bergartene. Prøvene er tatt med en mellomliggende avstand på ca. 50 m. Hver prøve er en samleprøve bestående av knakkprøver tatt innenfor en sirkel med diameter på ca. 10 m.

**Tabell 12 . Variasjoner i innholdet av syreløselig CaO og MgO i det totale prøvematerialet. Verdiene er oppgitt i vekt %.**

|          | CaO   |       |          | MgO  |      |          |
|----------|-------|-------|----------|------|------|----------|
|          | Min   | Maks  | Gj.snitt | Min  | Maks | Gj.snitt |
| Profil A | 46.7  | 55.37 | 52.93    | 0.2  | 7.47 | 1.62     |
| Profil B | 43.62 | 55.31 | 52.7     | 0.24 | 3.33 | 0.92     |
| Profil C | 46.46 | 55.14 | 50.45    | 0.42 | 5.98 | 3.11     |

#### Kommentarer:

På det geologiske kartet over Fjellaldsheia kalkspatmarmorfelt, (kartbilag nr. 3) er bare hovedyptene av Kalkspatmarmor skilt ut. I tillegg til det geologiske kartet er det laget et geologisk snitt gjennom lagpakken hvor en har lagt inn et tenkt forløp av de enkelte sonene nedover i dypet. Ettersom det geologiske bildet er meget komplekst er bildet av lagene nedover mot dypet høyst usikre. For å få en avgjørelse på om dette er en ressurs for industriell utnyttelse eller ikke, vil det være et behov for et diamantboreprogram. Et slikt program vil gi opplysninger om brytbar tonnasje av de ulike kvalitetene, og vidare gi viktige opplysninger om de kvalitetsvariasjonene som er til stede gjennom de ulike karbonatlagene.

Det må imidlertid understrekes at vår positive holdning til en økonomisk utnyttelse av ressursen er basert på analyser av overflateprøver samt geologiske kart og profiler.

Det er imidlertid rimelig å anta at industrien vil kreve en bedre bekreftelse / dokumentasjon når det gjelder både kvalitet og mektighet før de melder sin interesse. Det er derfor viktig at råstoffundersøkelsene videreføres. Undersøkelsene så langt bygger på overflateobservasjoner og en vidare dokumentasjon av mengde og kvalitet, vil kreve et sonderende diamantbore - program. Hovedhensikten med et slikt program vil være å bestemme mektigheten på lagpakken av kalkspatmarmor ned til den underliggende glimmerskiferen. I tillegg vil et slikt program gi opplysninger om kvalitetsvariasjonene som måtte være tilstede i lagpakken.

Resultatene fra en slik oppfølgende råstoffundersøkelse burde etter vår oppfatning være tilstrekkelig til at industrien kan ta standpunkt til om dette er et råstoff som er interessant eller ikke ,med tanke på drift.



Ref:

Øvereng, O. & Furuhaug, L. 1999: Fjellaldsheia kalkspatmarmorfelt, sonderende undersøkelser av kvalitet. Tjeldsund kommune, Nordland. NGU Rapport nr. 99.021.

### 8.1.2 Stuenes kalkspatmarmorforekomst. Evenes kommune (NO 0419).

|              |              |                |     |            |             |           |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
| Narvik       | Evenes       | 1331-4         | 33  | 568600     | 7595400     | 1 & 2     |

#### Beliggenhet:

Det undersøkte området ligger like øst for Stuenes, ca. 1.5 km vest for Evenes kirke og strekker seg fra sjøen syd for Kjerkerberget og nordover til den forsvinner i Kjerkvannet under innflygningen fra syd til Evenes Lufthavn.

Beliggenheten av området er vist på figur 21 på bildevedlegget side 11 , samt på kartbilag 1.

#### Geologi:

De økonomisk interessante partiene av kalkspatmarmoren i dette området tilhører Ramstadflaket, (fargekode 19). Bergartene i områder stryker tilnærmet NNØ.

Hvor veien vestover til Skardsvika krysser sonen ved Stuenes er marmoren overveiende massiv, grovkornet og hvit av farge, stedvis med diffuse grå flammestrukturer eller med lys gråe bånd av en noe mer finkornet type. Marmorlagene ligger her tilnærmet horisontale og mektigheten er som et resultat av tektonisk fordobling, anslått til ca. 80 m.

#### Analyser:

Det analyserte prøvematerialet er enkeltprøver fra et snitt langs riksveien som skjærer tilnærmet på tvers gjennom sonen øst for Stuenes. Visuelt er det små variasjoner i kvalitet men prøvene er forsøkt tatt slik at de skal fange opp de kvalitetene som er til stede i snittet. Analyseresultatene finnes i tabell 13 nedenfor.

**Tabell 13. Analyser av syreløselig CaO og MgO og hovedelementene (XRF) i kalkspatmarmor fra Stuenes Verdiane er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |
|------------|-------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
|            | CaO         | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| EV 96-13   | 55.12       | 0.36 | <0.10            | <0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 0.9  | 49.94 | 0.31              | <0.01            | 0.02  | <0.01                         |
| EV 96-14   | 55.23       | 0.4  | <0.10            | <0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 1.02 | 49.89 | 0.3               | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |
| EV 96-15   | 55.2        | 0.58 | <0.10            | <0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.86 | 50.08 | 0.29              | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |
| EV 96-16   | 55.49       | 0.34 | <0.10            | <0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 1.07 | 49.86 | 0.3               | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |
| EV 96-17   | 55.37       | 0.34 | <0.10            | <0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 1.01 | 49.94 | 0.29              | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |
| EV 96-22   | 55.23       | 0.46 | <0.10            | <0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.93 | 49.99 | 0.3               | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |
| EV 96-23   | 55.02       | 0.48 | <0.10            | <0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.99 | 49.97 | 0.3               | <0.01            | <0.01 | <0.01                         |

#### Kommentarer:

Her finner vi, etter vår oppfatning, den beste kalkspatmarmor kvaliteten i hele regionen, noe som bekreftes gjennom de kjemiske analysene. Området har en sentral beliggenhet ettersom feltet strekker seg ned til Ofotfjorden. Området er tilnærmet uten relieff, med høyeste punkt over havet på ca.30 m. Feltet ligger rett under innflygningen fra syd til Evenes lufthavn, noe som selvfølgelig er en stor ulempe for en eventuell drift.

Også for dette feltet er det rimelig å anta at industrien vil ha et ønske om en bedre dokumentasjon av både kvalitet og tonnasje.

### 8.1.3 Sandstrand kalkspatmarmorfelt, Skånland kommune. (TR0054).

| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| Narvik       | Tjeldsundet  | 1332-3         | 33  | 571000     | 7618000     | 1 & 2     |

#### Beliggenhet:

Det undersøkte kalkspatmarmorfeltet dekker store deler av Sandfjellet som ligger like vest for bebyggelsen på Sandstrand, mellom riksvei 825 og Sandvatnet. Feltet har en meget gunstig beliggenhet med kort vei til sjø (Astafjorden).

Beliggenheten er vist på figur 22 side 12 på bildevedlegget og på kartbilag 1.

Oversiktsbilde av feltet er vist på figur 3, side 2 på bildevedlegget.

#### Geologi:

Kalkspatmarmoren i feltet tilhører Steinslandflaket.

Råstoffundersøkelsene i Sandfjellet i 1974 var et samarbeidsprosjekt mellom Norcem A/S og NGU og det ble totalt diamantboret ca.3400 m i feltet. Undersøkelsene var et ledd i arbeidet med å lokalisere kalkspatmarmorreserver til bruk i firmaets sementfabrikk i Kjølpsvik.

Den oppborete delen av feltet har en lengdeutstrekning på ca. 2.5 km. Mot ligg grenser kalkspatmarmoren til granatglimmerskifer. I det undersøkte området stryker kalkspat - marmoren tilnærmet NØ med slakt fall mot sydøst (10 - 15°).

Kalkspatmarmoren er middels til finkornet med en farge som varierer fra lys til mørk grå. Fargen synes avhengig av grafittinnholdet. Kalkspatmarmoren er vanligvis utpreget foliert med alternerende lyse og mørke gråe bånd. De mørke båndene representerer en oppkonsentrering av grafitt, glimmer, feltspat og kvarts.

En forurensning med betydelig utbredelse i feltet er tynne opptil 10-15 cm mektige lag med glimmerskifer. Linser og ganger med amfibolittisk materiale er påvist i flere av borehullene. Kalkspatmarmoren er overalt impregnert av svovelkis.

#### Analyser:

Analyseresultatene som finnes i tabell 14 er analyser av samleprøver bestående av utsplitt fra samtlige enkeltprøver fra hvert hull. Hullene som er med i tabellen er fra de sentrale partiene av kalkspatmarmorfeltet.

**Tabell 14. Gjennomsnittsanalyser av CaCO<sub>3</sub>, syreløselig MgO, hovedelementene (XRF) og S(svovel) i diamantborkjernemateriale fra Sandfjellet. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Bh.nr. | Syreløselig       |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |      |
|--------|-------------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|------|
|        | CaCO <sub>3</sub> | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | S    |
| 3A     | 84.0              | 0.79 | 8.87             | 2.22                           | 0.93                           | 0.21             | 0.78 | 48.12 | 0.49              | 0.41             | 0.29 |
| 3AV    | 81.9              | 0.6  | 8.91             | 2.01                           | 0.88                           | 0.18             | 0.74 | 48.07 | 0.32              | 0.36             | 0.23 |
| 5A     | 81.6              | 1.25 | 10.29            | 2.21                           | 0.74                           | 0.2              | 1.31 | 47.1  | 0.46              | 0.36             | 0.26 |
| 5AØ    | 87.0              | 1.1  | 9.17             | 1.81                           | 0.56                           | 0.21             | 1.33 | 47.88 | 0.35              | 0.34             | 0.23 |
| 5AV    | 83.4              | 1.4  | 6.4              | 1.4                            | 0.5                            | 0.15             | 1.11 | 49.99 | 0.38              | 0.22             | 0.2  |
| 7A     | 80.8              | 1    | 12.04            | 2.47                           | 0.85                           | 0.28             | 7.04 | 45.76 | 0.38              | 0.49             | 0.29 |
| 7AV    | 81.5              | 0.7  | 11.09            | 2.41                           | 1.04                           | 0.24             | 0.78 | 46.44 | 0.35              | 0.43             | 0.27 |
| 8      | 80.5              | 0.7  | 11.4             | 2.65                           | 1.09                           | 0.23             | 0.93 | 45.79 | 0.34              | 0.52             | 0.3  |
| 9      | 83.3              | 0.8  | 9.35             | 2.05                           | 0.93                           | 0.22             | 1.03 | 47.38 | 0.5               | 0.35             | 0.22 |
| 10     | 75.5              | 0.9  | 14.48            | 3.29                           | 1.5                            | 0.4              | 1.31 | 43.5  | 0.59              | 0.55             | 0.31 |
| 11     | 80.3              | 1.1  | 11.05            | 2.45                           | 1.11                           | 0.23             | 1.36 | 45.87 | 0.46              | 0.5              | 0.3  |
| 12     | 86.7              | 1.1  | 7                | 1.72                           | 0.68                           | 0.16             | 1.26 | 48.92 | 0.3               | 0.28             | 0.27 |
| 13     | 78.9              | 1.03 | 12.7             | 2.7                            | 1.18                           | 0.26             | 1.15 | 44.53 | 0.55              | 0.5              | 0.33 |
| 14     | 76.2              | 1.02 | 13.97            | 3.34                           | 1.4                            | 0.33             | 1.21 | 43.4  | 0.33              | 0.63             | 0.35 |
| 16     | 74.1              | 0.7  | 16.05            | 3.33                           | 1.35                           | 0.31             | 0.8  | 42.5  | 0.41              | 0.78             | 0.38 |
| 17     | 66.8              | 0.8  | 20.3             | 4.57                           | 2.41                           | 0.54             | 1.21 | 38.91 | 0.67              | 0.71             | 0.42 |
| 19     | 84.0              | 0.7  | 9.08             | 1.96                           | 0.8                            | 0.2              | 0.78 | 48.22 | 0.36              | 0.4              | 0.19 |
| 22     | 79.1              | 0.8  | 12.4             | 2.6                            | 0.95                           | 0.3              | 0.95 | 45.3  | 0.45              | 0.4              | 0.18 |
| 23     | 75.1              | 1.06 | 14.97            | 3.23                           | 1.7                            | 0.37             | 1.33 | 43.1  | 0.47              | 0.5              | 0.25 |

#### Kommentarer:

Kalkspatmarmor av denne typen har stor utbredelse i regionen, men forekomsten i Sandfjellet er av en betydelig størrelse. I tillegg har feltet en gunstig utforming med tanke på dagbruksdrift og avstanden ned til sjøen er mindre enn 1 km.

Totalt er det diamantboret ca. 3500 meter fordelt på 28 hull. De utførte boringene gir et godt grunnlag for vurderinger av både kvalitet og kvantitet av de ulike kalkspatmarmorstypene i Sandfjellet.

Analysene av diamantborkjernematerialet viser at feltet inneholder kvaliteter som er egnet for industriell utnyttelse.

Den påviste kalktonnasjen er beregnet til ca. 500 mill tonn fordelt på følgende kvaliteter:

- 131.5 mill tonn av kvalitet > 90 % total karbonat.
- 172.0 mill tonn av kvalitet 80-90 % total karbonat.
- 196.5 mill tonn av kvalitet > 80 % total karbonat.

Følgende rapporter gir resultatene fra de utførte råstoffundersøkelsene:

Øvereng, O. 1974: Råstoffundersøkelser i Nord – Norge. Sandstrand kalkfelt, Troms fylke. NGU Rapport nr. 1242 A & B.

Øvereng, O. 1974: Råstoffundersøkelser i Nord – Norge. Sandstrand kalkfelt, Troms fylke. NGU Rapport nr. 1242 bind 1, 2 & 3.

#### 8.1.4 Evenestangen kalkspatmarmorfelt, Evenes kommune (NO 0418)

| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| Narvik       | Evenes       | 1331-4         | 33  | 570500     | 7596250     | 1&2       |

### Beliggenhet:

Det aktuelle området strekker seg fra sjøen m/ riksvei 833 ute ved Evenestangen, og 3-4 km mot nord.

Fra riksveien går det en skogsbilvei innover i feltet med forgreninger av "anleggsveier" inn til de ulike områder av feltet.

Områdets beliggenhet er vist på figur 21 side 11 på bildevedlegget og kartbilag 1.

### Geologi:

Bergartene antas å være av kambrosilurisk alder. De viktigste strukturelle trekkene i området er av kaledonsk alder. Deformasjonshistorien i dette området kan i grove trekk deles inn i 3 faser. En tidlig fase med sterk plastisk deformasjon samtidig med regionalmetamorfosen, etterfulgt av to faser av mindre gjennomgripende karakter.

De mest fremtredende foldene i den tidlige fasen er tilnærmet liggende, isoklinale eller subisoklinale. Retningen på disse foldene som er påvirket av refoldninger i senere faser er tilnærmet NØ-SV. Bergartene i området stryker tilnærmet N20° Ø med fall mot øst på 20-40°.

De økonomisk interessante partiene i området tilhører de kalkspatmarmorsonene som på det geologiske kartet er merket med fargekodene 15 og 19, tilhørende henholdsvis Evenestangflaket og Ramstadflaket. Begge sonene er imidlertid splittet opp av et ukjent antall soner med dolomittmarmor. Når en i forbindelse med "nykartleggingen" likevel har valgt å trekke opp grenser mellom de ulike hovedtypene i dette området bygger det på antagelsen om at den markerte hovedtypen er kvantitativt dominerende i forhold til de andre hovedtypene i området.

Noe som også bidrar til å komplisere det geologiske bilde, er innfoldningen av større og mindre soner av glimmerskifer.

I tillegg er massivet splittet opp av større og mindre ganger/ kropper av intrusivt materiale (amfibolitter). Sentralt i feltet opptrer "større" partier, dominert av den hvite grovkornete kalkspatmarmoren tilhørende Ramstadflaket. Resten av området er dominert av kalkspatmarmor tilhørende Evenestangflaket.

Detaljerte råstoffundersøkelser viser at følgende hovedtyper av kalkspat - og dolomittmarmor er representert i feltet:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <u>Type 1.</u> (kode 15) | Grå kalkspatmarmor, utpreget båndet, med varierende innhold av silikater og med relativt grovkrystallinsk tekstur. Denne kvaliteten synes å være den dominerende i området.                                    |
| <u>Type 2.</u> (kode 19) | Hvit til blek grå kalkspatmarmor, "homogen", gråe flammestrukturer og med grovkrystallinsk tekstur.  |
| <u>Type 3.</u> (kode 18) | Grå/mørk grå kalkspatmarmor m/ uregelmessige årer og linser anrikt på glimmer og kvarts. Stedvis utpreget tynnlaminert, høyt innhold av silikater og middels til grovkornet. Overganger til kalkglimmerskifer. |
| <u>Type 4</u> (kode 16). | Fargebåndet (rød/hvit) kalkspatmarmor med middels til grovkornet tekststur.  |
| <u>Type 5</u> (kode 17). | Hvit, sukkerkornet dolomittmarmor, med en blek gulfarget vitringshud, tilhørende Ramstadflaket.  |

Råstoffundersøkelsene som Norsk Mineral A/S utførte i Evenestangenområdet i 1993 viser at det gjennom foldning er en intim vekselagning av de ulike karbonatbergartene i feltet. Etter vår oppfatning lar det seg vanskelig gjøre å drive selektivt på de ulike kvalitetene, noe som igjen vil kreve at samtlige kalkspatmarmortyper / kvaliteter må vurderes om en ønsker en økonomisk utnyttelse av karbonatpotensialet.

Den grå båndete kalkspatmarmoren (fargekode 15) er den kvantitativt dominerende i åsryggen opp fra Evenestangen (Evenesfløya).

Den grovkornete kalkspatmarmoren med gråe flammestrukturer (fargekode 19) dekker de sentrale arealer i dalføre nord for Evenesbukta.

De ulike kalkspatmarmortypene er splittet opp av soner med en hvit sukkerkornet og ren dolomittmarmor (fargekode 17). Mektighetene på disse sonene varierer fra 5 til 10 m. Det er rimelig å anta at disse sonene tilhører samme dolomittmarmorlag og at bildet slik det fremtrer i dag med separate soner, er et resultat av folding og erosjon. Det fibrøse silikatmineralet tremolitt er funnet på slepper/glidespeil i disse sonene.

Bilder av den kalkspatmarmoren ute på Evenestangen er vist på figur 1 & 2 på bildevedlegget, side 1.

Gråfargen på de ulike karbonatbergartene i området, skyldes i hovedsak et varierende innhold av grafitt, en forurensning som kan være kritisk når det gjelder fremstilling av høyrene / høyhvite kalkprodukter. De mest fremtredende forurensningene foruten grafitt er: glimmer (biotitt og muskovitt), kvarts og feltspat. I de båndete typene er de forurensende mineralene som oftest anriket i de mørke gråe båndene. I aksessoriske mengder opptrer : rutil, apatitt, zirkon, magnetitt og kis (pyritt).

Diamantboringene som ble utført av Norsk Mineral A/S i 1993, bekrefter antagelsen om at feltets geologi er noe mer nyansert enn det som går fram av det geologiske oversiktskartet, kartvedlegg 2.

Variasjonen i innholdet av syreløselig MgO og totalinnholdet av SiO<sub>2</sub> i vekt % i de kystnære partiene ute ved Evenestangen, er vist på kartbilagene 3 og 4

#### Analyser:

Analyser av enkeltprøver fra ulike partier i Evenestangenområdet er vist i tabell 15, nedenfor. Hensikten med tabellen er å vise spredningen i kvaliteten på kalkspatmarmoren i området.

**Tabell 15. Analyser av syreløselig CaO og MgO og hovedelementene (XRF) i kalkspatmarmor fra Evenestangen. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr .merket | Syreløselig |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |       |
|------------|-------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|            | CaO         | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CTOT  | TOC   |
| Ev28       |             |      | 2.48             | 0.32                           | 0.17                           | 0.020            | 1.07 | 53.50 | -0.10             | 0.170            | 0.01  | 0.10                          | 12.10 | -0.10 |
| EV 96-3    | 54.04       | 0.52 | -0.10            | -0.01                          | 0.15                           | 0.030            | 1.03 | 49.29 | 0.30              | 0.040            | -0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-4    | 53.23       | 0.81 | -0.10            | -0.01                          | 0.14                           | 0.030            | 1.25 | 48.79 | 0.29              | 0.060            | 0.01  | -0.01                         |       |       |
| EV 96-5    | 50.02       | 1.33 | 1.80             | 0.16                           | 0.25                           | 0.050            | 1.95 | 46.09 | 0.28              | 0.130            | -0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-6    | 50.31       | 1.95 | 1.37             | 0.31                           | 0.24                           | 0.050            | 2.52 | 46.13 | 0.27              | 0.150            | 0.01  | 0.01                          |       |       |
| EV 96-7    | 53.77       | 0.67 | -0.10            | -0.01                          | 0.11                           | 0.030            | 1.14 | 48.98 | 0.29              | 0.050            | -0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-8    | 50.87       | 1.21 | 1.39             | 0.14                           | 0.15                           | 0.050            | 1.47 | 47.02 | 0.29              | 0.120            | 0.01  | -0.01                         |       |       |
| ØTR2001-5  | 49.82       | 1.37 | 4.88             | 0.94                           | 0.16                           | 0.050            | 1.49 | 51.05 | -0.10             | 0.570            | 0.01  | 0.04                          |       | -0.10 |

|           |       |      |      |      |      |       |      |       |       |       |      |       |  |       |
|-----------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|--|-------|
| ØTR2001-6 | 51.44 | 0.73 | 3.80 | 0.68 | 0.11 | 0.040 | 0.99 | 52.68 | -0.10 | 0.360 | 0.00 | -0.01 |  | -0.10 |
| ØTR2001-7 | 49.62 | 1.53 | 5.34 | 0.65 | 0.17 | 0.030 | 1.57 | 50.65 | -0.10 | 0.440 | 0.01 | 0.04  |  | -0.10 |

### Kommentarer:

Kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket (fargekode 19) dekker store arealer i de sentrale partiene av dalføret nordover fra Evenesbukta. Våre undersøkelser indikerer at det er denne typen som også synes å være den mest interessant, i regionen, med tanke på fremstilling av høyrene / høyhvite kalkprodukter.

I 1993 gjennomførte Norsk Mineral A/S en omfattende råstoffundersøkelse i dette området. Hensikten var å få verifisert om ressursene var egnet for fremstilling av økonomisk interessante kalkprodukter. Det undersøkte området dekket et areal på ca. 1500 mål.

For Norsk Mineral var beliggenhet og tonnasje i tillegg til kvalitet, viktige parametere for utvelgelsen av dette området.

Diamantboringene, utført av Norsk Mineral, viser imidlertid at sonen som på det geologiske kartet (kartbilag 2) er merket som en homogen sone med kalkspatmarmor tilhørende Ramstadflaket (fargekode 19) i virkeligheten er splittet opp av flere soner med kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket.

Resultatene fra diamantboringene samt omfattende feltundersøkelser indikerer imidlertid at det i området opptrer "rene" partier i en størrelsesorden som vi mener kan forsvare iverksettelse av en mer inngående råstoffundersøkelse med tanke på en økonomisk utnyttelse.

## **8.2 Viktige dolomittmarmorforekomster**

Potensialet for økonomisk interessante dolomittmarmorforekomster synes å være noe begrenset. Dolomittmarmoren opptrer i soner med mektigheter på fra 5 til 20 m. De største mektighetene er et resultat av foldning.

I Norge er det to selskaper som bryter dolomittmarmor for industriell utnyttelse, Franzefoss Bruk A/S og Norwegian Talk A/S. Begge selskapene bryter på forekomster av meget god kvalitet og reservene er betydelige. Med dette som utgangspunkt er det vanskelig å se for seg en etablering på de begrensede ressursene i det vurderte området. Likevel finner vi det riktig å trekke fram noen få forekomster som vi mener kan bli verdifulle i fremtiden.

### 8.2.1 Ramstad dolomittmarmorforekomst, Tjeldsund kommune (NO 0420)

| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| Narvik       | Tjeldsundet  | 1332-3         | 33  | 560950     | 7603250     | 1 & 2     |

### Beliggenhet:

Det prøvetatte partiet er en veiskjæring på skogsbilveien opp fra Ramstad oppover mot Fjelldalsheia. Avstanden langs skogsbilveien og ned til sjøen er anslått til ca. 1 km.

Lokaliseringen er vist på figur 1 på side 11 i bildevedlegget og på kartvedlegg 1.

### Geologi:

Dolomittmarmorsonen, som tilhører Evenesflaketets bergarter, har en mektighet som er anslått til å ligge i intervallet 50 – 100 m. I veiskjæringen er dolomittmarmoren splittet opp av tynne kalkspatmarmorssoner.

Dolomittmarmoren er hvit til blek grå av farge, finkornet (sukkerkornet) og i hovedsak massiv, men kan stedvis ha utviklet en diffus bånding. De viktigste forurensningene er: kvarts, feltspat og glimmer. I aksessoriske mengder opptrer foruten grafitt både magnetitt og svovelkis.

Tynnslipbilder av dolomittmarmoren er vist på figurene 17 & 18 på side 9 i bildevedlegget.

### Analyser:

Prøvene representere enkeltprøver tatt i en veiskjæring langs skogsbilveien.

**Tabell 16. Analyser av syreløselig CaO og MgO, hovedelementene (XRF) og TC og TOC i dolomittmarmor fra Ramstad. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |       | XRF              |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               | TC   | TOC   |
|------------|-------------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|------|-------|
|            | CaO         | MgO   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |      |       |
| ED17       |             |       | 8.36             | 0.02                           | 0.09                           | <0.004           | 17.39 | 31.75 | <0.10             | 0.019            | 0.002 | 0.06                          | 12   | < 0.1 |
| ED19       |             |       | 2.4              | 5.34                           | 0.14                           | <0.004           | 22.61 | 30.07 | <0.10             | 0.03             | 0.005 | 0.08                          | 12.9 | < 0.1 |
| ED20       |             |       | 3.51             | 0.06                           | 0.29                           | <0.004           | 20.94 | 31.26 | <0.10             | 0.035            | 0.011 | 0.12                          | 12.5 | < 0.1 |
| ED23       |             |       | 0.15             | 0.03                           | 0.14                           | <0.004           | 23.66 | 30.43 | <0.10             | 0.041            | 0.01  | 0.05                          | 13.3 | < 0.1 |
| ED26       |             |       | 0.11             | 0.02                           | 0.19                           | <0.004           | 23.69 | 30.36 | <0.10             | <0.003           | 0.012 | 0.05                          | 13.2 | < 0.1 |
| OØ 97-160  | 29.72       | 20.74 | 2.56             | 0.07                           | 0.18                           | <0.004           | 22.38 | 29.78 | <0.10             | 0.037            | 0.004 | 0.07                          |      |       |

### Kommentarer:

Dolomittmarmoren er av en kvalitet som høyst sannsynlig vil kunne tilfredsstille kravene til en lang rekke anvendelser. Denne antagelsen bygger imidlertid på undersøkelse foretatt i et begrenset parti av forekomsten / sonen. Av det geologiske kartet, kartvedlegg 2, går det fram at sonen har en utstrekning mot syd på flere km. Området har en kompleks deformasjons-historie slik at det vil være behov for en betydelig kartleggingsinnsats før en kan trekke noen konklusjoner vedrørende det økonomiske potensialet som ligger i denne forekomsten.

### 7.2.2 Blåfjellvatnet dolomittmarmorforekomst. Skånland kommune (TR0041).

| 250' kartbl. | 50' kbl.navn | 50' kartbl.nr. | UTM | Koord. Øst | Koord. Nord | Kartbilag |
|--------------|--------------|----------------|-----|------------|-------------|-----------|
| Narvik       | Tjeldsundet  | 1332-3         | 33  | 573200     | 7615000     | 1 & 2     |

### Beliggenhet:

Fra riksvei 825, ved Tovik, tar det av en skogsbilvei som går inn til sydenden av Blåfjellvatnet. Den vurderte lokaliteten er en veiskjæring på vestsiden av Blåfjellvatnet. Avstanden ned til sjøen ved Tovik er ca. 6 km.

Beliggenheten er vist på figur 22 på side 12 i bildevedlegget og på kartbilag 1.

### Geologi:

Dolomittmarmorsonen tilhører Evenesflaket og er på det geologiske kartet omgitt av en mørk grå til svart tynnbåndet og finkornet kalkspatmarmor. Bergartene i området stryker tilnærmet NØ – SV med fall mot SØ på ca. 60°. I veiskjæringen hvor prøvene er tatt, er dolomittmarmoren betydelig oppsprukket. En fremtredende forurensning i området er spredte,

gjennomsettende ganger med sekundær kvarts (sprekkefyllinger). I området hvor veien skjærer sonen er mektigheten anslått til 50-60 m.

Dolomittmarmoren er homogen, finkornet til tett og hvit av farge. I partier opptrer den med diffuse grå flammestrukturer. Gråfargen skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. Av uønskede mineraler i dolomittmarmoren er muskovitt og kvarts de mest fremtredende. Spetter av pyritt og magnetkis er også påvist. Rosetter av det fibrøse mineralet tremolitt er observert, men utbredelsen synes å være meget liten.

Tynnslipbilde av dolomittmarmoren er vist på figur 19 på side 10 i bildevedlegget.

#### Analyser:

Analyser av samleprøver, hver over en mektighet på ca. 10 meter, fra veiskjæringenn er vist i tabell 17.

**Tabell 17. Analyser av syreløselig CaO og MgO og hovedelementene (XRF) i dolomittmarmorprøver fra Blåfjellvatnet. Verdiene er oppgitt i vekt - %.**

| Pr. merket | Syreløselig |       | XRF              |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |
|------------|-------------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|
|            | CaO         | MgO   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| Ø 147 – 97 | 27.01       | 18.07 | 10.49            | 1.02                           | 0.34                           | 0.04             | 20.83 | 27.36 | <0.10             | 0.483            | 0.008 | 0.04                          |
| Ø 148 - 97 | 26.45       | 19.04 | 11.63            | 0.36                           | 0.20                           | 0.02             | 20.97 | 27.16 | <0.10             | 0.217            | 0.008 | 0.02                          |

#### Kommentarer.

Som analysene viser har dolomittmarmoren et meget høyt innhold av SiO<sub>2</sub>. Kvarts og glimmer (muskovitt) er langt de viktigste bidragsyterne til det høye innholdet. Ut fra tynnslipstudier synes kvarts å være den viktigst bidragsyteren.

Ettersom det i regionen finnes dolomittmarmorforekomster av samme kvalitet men med en gunstigere beliggenhet, synes en eventuell økonomisk utnyttelse å ligge noe fram i tid.

## **9. VURDERINGER OG FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

Med utgangspunkt i utførte arbeider vil vi trekke fram 4 kalkspatmarmorfelter/forekomster som vi mener er økonomisk interessante og som bør prioriteres for oppfølgende undersøkelser.

#### Prioritert rekkefølge:

### **9.1 Fjellalsheia kalkspatmarmorfelt.**

Kalkspatmarmoren i de sentrale partiene oppe på Fjellalsheia må betegnes som relativt ren sammenlignet med kvaliteten på andre kalkspatmarmorforekomster NGU har undersøkt i landsdelen.

En eventuell økonomisk utnyttelse vil selvfølgelig være avhengig av at industrien er i stand til å rense kalkspatmarmoren til salgbare kalkprodukter, samt at det finnes et marked for disse produktene. Følgelig er det bare industrien selv som kan svare på om dette er et råstoff som de ønsker å utnytte.

Utførte arbeider indikerer at mulighetene til å kunne fremstille høyverdige kalkprodukter av kalkspatmarmor fra Fjellalsheia er gode.



Når det gjelder Fjelldalsheiforekomsten synes usikkerheten i første rekke å være knyttet til tonnasjen. Feltundersøkelsene samt den geologiske tolkningsmodellen indikerer at det kan være betydelig mengder med brytbar tonnasje i forekomsten, men dette må dokumenteres gjennom diamantboringer.

Å evaluere en karbonatforekomst vil være en prosess bestående av flere faser og de utførte arbeidene representerer bare den innledende fase i et slikt arbeide. Med utgangspunkt i erfaringer fra tidligere industrietableringer på kalkspatmarmor i landsdelen vil det gjerne gå flere år med omfattende dokumentasjon av både kvalitet og tonnasje før den endelige avgjørelsen an taes om drift er mulig eller ikke.

Det er imidlertid viktig å få understreket at de arbeider som er utført av NGU på Fjelldalsheia på mange måter bare har karakter av rekognoserende undersøkelser, og de anbefalingene som her er gitt for den videre undersøkelse med kjerneboringer er både nødvendige og viktige i arbeidet for få industriselskaper interessert i ressursen.

## **9.2 Sandstrand kalkspatmarmorfelt.**

Forekomsten dekker store deler av Sandfjellet. Resultatene fra råstoffundersøkelsene som ble gjennomført i et samarbeide mellom Norcem A/S og NGU (1974) viser at også dette området inneholder kalkspatmarmorskvaliteter som burde interessere industrien.

Undersøkellesprogrammet omfattet bl.a. et diamantboreprogram på totalt ca. 2700 m, fordelt på 19 hull. Ettersom boreprogrammet ble gjennomført på vinteren og avsluttet på tidlig vår, ble det bare i liten grad anledning til detaljert geologisk kartlegging i feltet. Vi mener likevel at den informasjon som forligger burde være tilstrekkelig til at industrien kan foreta en vurdering av forekomstenes økonomiske potensiale.

Bryteteknisk har området en gunstig utforming. Det naturlige området for åpning av brudd er også godt skjermet med tanke på støy og støv i forhold til bebyggelse. I tillegg har forekomsten en gunstig beliggenhet med kort vei ned til sjø for utskipning..

## **9.3 Evenestangen kalkspatmarmorfelt.**

Feltet inneholder kalkspatmarmor tilhørende både Evenesflaket og Ramstadflaket. Undersøkelsene som ble utført av NGU i samarbeide med Hustadkalk A/S i 1993, hadde som siktemål å verifisere at marmorfeltet inneholdt partier som er egnet for produksjon av høyrene – og høyhvite kalkprodukter.

Det undersøkte feltet dekker i hovedsak området fra Evenesbukta og ca. 2 km oppover i dalføret som strekker seg mot nordøst.

Undersøkelsene viste at området har en meget kompleks deformasjonshistorie. Noe som også ble dokumentert i forbindelse med "nykartleggingen". Som et resultat av denne kompleksiteten opptrer de ulike karbonatenhetene i en kompleks "alternering" av varierende utbredelse og kvalitet.

Den hvite grovkornete kalkspatmarmoren tilhørende Ramstadflaket (fargekode 19), er den dominerende enheten i de sentrale områdene av feltet. Enheten er imidlertid splittet opp soner med dolomittmarmor med en mektighet på opp til ca. 10 m. Denne vekselagningen er høyst sannsynlig et resultat av foldninger og ikke en primær sedimentær sekvens. Av det geologiske kartet går det fram at Ramstadflakets grovkornete hvite kalkspatmarmor er den dominerende kalkspatmarmorheten i de sentrale partier av dalføret nordover fra Evenesbukta. Ettersom

denne enheten inneholder noen av de mest attraktive kalkspatmarmor-kvalitetene i regionen burde området undersøkes noe nærmere.

Området er imidlertid kraftig overdekket (> 90 %) noe som gjør overflatekartleggingen til et vanskelig og tidkrevende arbeide. Dette arbeidet er imidlertid meget viktig for ikke å si avgjørende for tolkningen av de tektoniske forhold i området. Et godt bilde av foldningsstrukturer/ skyveplan og forkastninger synes å være en nødvendighet for å kunne lokalisere tilstrekkelig tonnasje av de mest aktuelle kvalitetene.

Hvis videre undersøkelser fører til lokalisering av økonomisk interessante kalkspatmarmor-kvaliteter i tilstrekkelig mengder, vil den kystnære beliggenheten være et aktivum med tanke på en økonomisk utnyttelse.

#### **9.4 Stuenes kalkspatmarmorforekomst.**

Den hvite grovkornete kalkspatmarmoren tilhørende Ramstadflaket (fargekode 19) opptrer her med en lateral utbredelse som kan virke attraktiv for en økonomisk utnyttelse. Hvor riksveien skjærer gjennom sonen er mektigheten anslått til ca. 80 m. Sonen strekker seg fra sjøen i syd til den forsvinner i Kjerkvatnet i nord, en strekning på ca. 1.5 km. Kalkspatmarmorsonen er splittet opp av noen få soner med hvit ren sukkerkornet dolomitmarmor. Mektigheten på disse er målt til under 5 m.

Også for dette området vil det være behov for en geologisk detaljkartlegging supplert med et sonderende diamantboreprogram for dokumentasjon av mektighet og kvalitet.

Det er imidlertid en del negative faktorer knyttet til dette området, nemlig manglende relieff og at sonen ligger i innflygningen til Evenes lufthavn.

## 10. LISTE OVER AKTUELL LITTERATUR.

- Boyd, R. Hodges, K. V., Steltenpohl, M. & Søvdegjarto, U. 1986: Berggrunnsgeologisk kart EVENES 1331 IV, 1:50 000, foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.
- Gustavson, M. 1972: The Caledonian mountain chain of the southern Troms and Ofoten areas Part 3: Structures and structural history. Nor.geol. Unders. 283, 56 pp.
- Gustavson, M. 1974a: Description of the geological map OFOTEN 1:100 000 Nor.geol.Unders.310, 36 pp.
- Gustavson, M. 1974b: Description of the geological map HARSTAD 1:100 000. Nor.geol. Unders. 309, 33 pp
- Gustavson, M. 1974c: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart NARVIK, M 1: 250 000. Norges geologiske undersøkelse.
- Gustavson, M. 1966: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas. Part 1. Basement rocks and Caledonian meta - sediments. Nor.geol. Unders. 239, 162 pp.
- Gustavson, M. 1969: The Caledonian mountain chain of the Southern Troms and Ofoten areas. Part 2.Caledonian rocks of igneous origin. Nor.geol. Unders. 261, 110 pp.
- Melezhik, V. A., Sørđal, T. & Øvereng, O. 1997: Dolomite marble potential in the Ofoten fjord area. NGU Rapport nr. 97.184.
- Steltenpohl, M. 1987: Tectonostratigraphy and tectonic evolution of Skånland area, North Norway. Nor.geol. Unders. bull. 409, 20 pp.
- Torgersen, J.C. 1941: Rapport over undersøkelser av kalksteinsforekomster i Skånland. Bergarkivrapport 5318.
- Zwaan, K. B., Motuza, G. Melezhik, V.A., Solli, A. & Roberts, D. 2002: Berggrunnsgeologisk kartlegging av karbonatforekomster I Evenes og Skånland kommune. NGU Rapport nr. 2002.088.
- Øvereng, O. 1972: Råstoffundersøkelser i Nord – Norge, Kalkspatmarmor – og dolomitmarmorundersøkelser, Troms fylke. NGU Rapport nr. 1118/10
- Øvereng, O. 1974: Råstoffundersøkelser i Nord – Norge. Sandstrand kalkfelt, Troms fylke. NGU Rapport nr. 1242 A & B.
- Øvereng, O. 1974: Råstoffundersøkelser i Nord – Norge. Sandstrand kalkfelt, Troms fylke. NGU Rapport nr. 1242 bind 1, 2 & 3.
- Øvereng, O. & Furuhaug, L. 1999: Fjeldalsheia kalksteinsfelt, sonderende undersøkelser av kvalitet. Tjeldsund kommune, Nordland. NGU Rapport nr. 99.021.
- Øvereng, O. 2002: Karbonatressurser i Troms fylke. NGU Rapport nr. 2002.028

# ANALYSEVEDLEGG

## EVENESFLAKET

### Kalkspatmarmor fargekode 15.

Tabell 18. Analyse av syreløselig CaO og MgO, uløst, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC   | TOC  |
|-----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|------|------|
|           | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |      |      |
| Ev25      |             |      |       | 9.41             | 2.09                           | 0.82                           | 0.1              | 1.74 | 48.01 | 0.39              | 0.39             | 0.02  | 0.14                          | 11   | -0.1 |
| Ev26      |             |      |       | 5.76             | 1.1                            | 0.58                           | 0.06             | 1.24 | 51.28 | 0.14              | 0.21             | 0.02  | 0.13                          | 11.6 | -0.1 |
| Ev28      |             |      |       | 2.48             | 0.32                           | 0.17                           | 0.02             | 1.07 | 53.5  | -0.1              | 0.17             | 0.01  | 0.1                           | 12.1 | -0.1 |
| EVT 16    |             |      |       | 2.13             | 0.32                           | 0.09                           | 0.03             | 0.69 | 52.96 | -0.1              | 0.29             | 0.01  | 0.13                          | 11.4 | -0.1 |
| EVT 17    |             |      |       | 1.59             | 0.11                           | 0.13                           | 0.02             | 0.78 | 53.29 | -0.1              | 0.21             | 0.01  | 0.12                          | 11.6 | -0.1 |
| EZ1       |             |      |       | 0.86             | 0.08                           | 0.26                           | 0                | 22.9 | 30.34 | -0.1              | 0.06             | 0.02  | 0.07                          | 13.3 | -0.1 |
| MP-70     |             |      |       | 0.67             | 0.11                           | 0.17                           | 0.03             | 1.43 | 52.74 | 0.23              | 0.11             | 0.01  | 0.05                          |      | -0.1 |
| ØTR2001-5 | 49.82       | 1.37 |       | 4.88             | 0.94                           | 0.16                           | 0.05             | 1.49 | 51.05 | -0.1              | 0.57             | 0.01  | 0.04                          |      | -0.1 |
| ØTR2001-6 | 51.44       | 0.73 |       | 3.8              | 0.68                           | 0.11                           | 0.04             | 0.99 | 52.68 | -0.1              | 0.36             | 0     | -0.01                         |      | -0.1 |
| ØTR2001-7 | 49.62       | 1.53 |       | 5.34             | 0.65                           | 0.17                           | 0.03             | 1.57 | 50.65 | -0.1              | 0.44             | 0.01  | 0.04                          | 11.4 | -0.1 |
| EV 96-3   | 54.04       | 0.52 |       | -0.1             | -0.01                          | 0.15                           | 0.03             | 1.03 | 49.29 | 0.3               | 0.04             | -0.01 | -0.01                         |      |      |
| EV 96-4   | 53.23       | 0.81 |       | -0.1             | -0.01                          | 0.14                           | 0.03             | 1.25 | 48.79 | 0.29              | 0.06             | 0.01  | -0.01                         |      |      |
| EV 96-5   | 50.02       | 1.33 |       | 1.8              | 0.16                           | 0.25                           | 0.05             | 1.95 | 46.09 | 0.28              | 0.13             | -0.01 | -0.01                         |      |      |
| EV 96-6   | 50.31       | 1.95 |       | 1.37             | 0.31                           | 0.24                           | 0.05             | 2.52 | 46.13 | 0.27              | 0.15             | 0.01  | 0.01                          |      |      |
| EV 96-7   | 53.77       | 0.67 |       | -0.1             | -0.01                          | 0.11                           | 0.03             | 1.14 | 48.98 | 0.29              | 0.05             | -0.01 | -0.01                         |      |      |
| EV 96-8   | 50.87       | 1.21 |       | 1.39             | 0.14                           | 0.15                           | 0.05             | 1.47 | 47.02 | 0.29              | 0.12             | 0.01  | -0.01                         |      |      |
| EV 96-11  | 54.87       | 0.3  |       | -0.1             | -0.01                          | 0.1                            | 0.02             | 1.09 | 49.56 | 0.29              | 0.02             | -0.01 | -0.01                         |      |      |
| EV 96-70  | 52.06       | 0.34 |       | 1.22             | 0.08                           | 0.29                           | 0.05             | 0.89 | 47.86 | 0.31              | 0.04             | 0.01  | -0.01                         |      |      |
| OØ 97-88  | 52.93       | 2.05 |       | 0.33             | -0.01                          | 0.14                           | 0.01             | 1.91 | 53.38 | -0.1              | 0.03             | 0.02  | 0.11                          |      |      |
| OØ 97-92  | 51.86       | 1.35 |       | 3.02             | 0.34                           | 0.19                           | 0.02             | 1.41 | 52.55 | -0.1              | 0.23             | 0.01  | 0.1                           |      |      |
| OØ 97-93  | 52.82       | 0.81 |       | 2.51             | 0.32                           | 0.19                           | 0.02             | 1.08 | 52.8  | -0.1              | 0.23             | 0.01  | 0.11                          |      |      |
| OØ 97-97  | 49.98       | 3.71 |       | 1.75             | 0.23                           | 0.13                           | 0.02             | 3.85 | 51.46 | -0.1              | 0.23             | 0.01  | 0.1                           |      |      |
| OØ 97-98  | 52.63       | 0.6  |       | 2.63             | 0.34                           | 0.09                           | 0.02             | 0.66 | 53.66 | -0.1              | 0.26             | 0.01  | 0.18                          |      |      |
| OØ 97-101 | 50.31       | 3.08 |       | 2.72             | -0.01                          | -0.01                          | 0                | 3.7  | 51.86 | -0.1              | 0                | 0     | 0.1                           |      |      |
| OØ 97-153 | 54.03       | 0.56 |       | 1.27             | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 0.52 | 54.1  | 0.15              | 0.06             | 0.01  | 0.12                          |      |      |
| OF72-358  | 48.37       | 1.01 | 10.25 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-359  | 51.31       | 1.41 | 5.01  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-360  | 51.87       | 0.91 | 4.9   |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-361  | 52.1        | 0.64 | 4.39  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-362  | 50.84       | 0.87 | 4.3   |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-363  | 51.93       | 0.77 | 4.24  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-364  | 52.07       | 0.62 | 4.9   |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-365  | 50.47       | 1.01 | 6.88  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-366  | 43.18       | 6.72 | 6.8   |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-367  | 53          | 0.91 | 4.25  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-368  | 54.26       | 0.5  | 2.71  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |
| OF72-521  | 44.02       | 3.22 | 12.22 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |      |      |

## Kalkspatmarmor fargekode 16

Tabell 19. Analyse av syreløselig CaO og MgO, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |      | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |      |                               | TC    | TOC   |
|-----------|-------------|------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|------|-------------------------------|-------|-------|
|           | CaO         | MgO  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| ED10      |             |      | 13.38            | 2.78                           | 1.25                           | 0.16             | 2.66 | 42.81 | 0.86              | 0.58             | 0.02 | 0.24                          | 10.00 | -0.10 |
| ED11      |             |      | 9.46             | 1.82                           | 0.79                           | 0.13             | 1.81 | 46.82 | -0.10             | 0.72             | 0.01 | 0.23                          | 10.80 | -0.10 |
| ED12      |             |      | 6.37             | 1.20                           | 0.62                           | 0.07             | 1.38 | 49.26 | -0.10             | 0.49             | 0.01 | 0.22                          | 11.50 | -0.10 |
| ED13      |             |      | 1.69             | 0.17                           | 0.12                           | 0.02             | 1.00 | 52.97 | -0.10             | 0.07             | 0.01 | 0.19                          | 12.20 | -0.10 |
| ED14      |             |      | 1.47             | 0.18                           | 0.14                           | 0.01             | 0.61 | 52.97 | -0.10             | 0.09             | 0.00 | 0.19                          | 12.20 | -0.10 |
| ED15      |             |      | 4.81             | 0.91                           | 0.34                           | 0.05             | 1.63 | 50.11 | -0.10             | 0.35             | 0.01 | 0.21                          | 11.80 | -0.10 |
| ED16      |             |      | 4.81             | 0.07                           | 0.13                           | 0.02             | 7.65 | 46.01 | -0.10             | 0.06             | 0.01 | 0.17                          | 12.30 | 0.11  |
| ED18      |             |      | 7.40             | 1.56                           | 0.60                           | 0.12             | 1.49 | 48.39 | 0.24              | 0.47             | 0.02 | 0.26                          | 11.30 | -0.10 |
| ED25      |             |      | 4.66             | 0.79                           | 0.32                           | 0.05             | 1.00 | 51.28 | -0.10             | 0.29             | 0.01 | 0.25                          | 11.70 | -0.10 |
| EG16      |             |      | 6.99             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 8.39 | 45.04 | -0.10             | 0.02             | 0.01 | 0.18                          | 12.00 | 0.20  |
| EG18      |             |      | 5.29             | 0.11                           | 0.10                           | 0.02             | 9.86 | 44.56 | -0.10             | 0.08             | 0.01 | 0.12                          | 12.30 | 0.16  |
| Ev23      |             |      | 8.21             | 1.61                           | 0.52                           | 0.08             | 0.82 | 50.09 | 0.59              | 0.03             | 0.03 | 0.10                          | 11.10 | -0.10 |
| Ev24      |             |      | 1.37             | 0.09                           | 0.10                           | 0.01             | 0.34 | 55.36 | -0.10             | 0.02             | 0.01 | 0.11                          | 12.40 | -0.10 |
| Sand 7    |             |      | 5.67             | 1.00                           | 0.34                           | 0.06             | 1.38 | 49.29 | -0.10             | 0.71             | 0.01 | 0.15                          | 11.00 | -0.10 |
| Sand 8    |             |      | 3.21             | 0.57                           | 0.26                           | 0.05             | 1.00 | 51.70 | -0.10             | 0.29             | 0.01 | 0.13                          | 11.50 | 0.18  |
| MP-95     |             |      | 3.40             | 1.06                           | 0.37                           | 0.09             | 5.52 | 45.47 | 0.22              | 0.58             | 0.02 | 0.07                          |       |       |
| EV 96-75  | 44.85       | 6.41 | 1.86             | -0.01                          | 0.09                           | 0.01             | 5.62 | 42.28 | 0.30              | -0.01            | 0.01 | 0.08                          |       |       |
| EV 96-90  | 50.13       | 3.59 | -0.10            | -0.01                          | 0.16                           | 0.03             | 3.34 | 46.39 | 0.29              | 0.05             | 0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-95  | 52.87       | 0.93 | -0.10            | 0.03                           | 0.25                           | 0.04             | 1.49 | 48.30 | 0.31              | 0.07             | 0.01 | -0.01                         |       |       |

## Kalkspatmarmor fargekode 18

Tabell 20. Analyse av syreløselig CaO og MgO, uløst, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Evenesflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |       | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC | TOC |  |
|-----------|-------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|----|-----|--|
|           | CaO         | MgO   |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |    |     |  |
| PAa72-82  | 47.48       | 5.56  | 3.27  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| PAa72-83  | 42.51       | 11.29 | 0.35  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| PAa72-86  | 41.50       | 10.10 | 4.38  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| PAa72-141 | 44.10       | 1.61  | 16.38 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| PAa72-143 | 53.84       | 0.64  | 2.74  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-352  | 50.47       | 4.09  | 1.18  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-384  | 43.74       | 0.81  | 19.73 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-385  | 45.85       | 1.55  | 12.55 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-388  | 38.84       | 2.62  | 20.53 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-391  | 54.54       | 0.60  | 0.24  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-398  | 45.14       | 2.32  | 14.15 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-399  | 50.89       | 2.52  | 3.08  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-408  | 44.44       | 5.54  | 2.50  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-410  | 50.61       | 3.73  | 2.50  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-419  | 50.33       | 2.28  | 2.87  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-420  | 40.10       | 1.81  | 21.29 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-421  | 43.46       | 8.97  | 2.13  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-422  | 51.31       | 1.75  | 2.97  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-423  | 53.00       | 1.81  | 1.41  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-424  | 46.97       | 5.24  | 4.23  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-425  | 52.29       | 2.72  | 0.42  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-428  | 44.02       | 6.55  | 7.38  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-429  | 52.15       | 2.42  | 1.69  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-442  | 54.12       | 1.11  | 0.38  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-443  | 54.84       | 0.50  | 0.24  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-444  | 52.15       | 1.61  | 2.48  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-445  | 50.19       | 2.82  | 3.20  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-448  | 39.54       | 7.46  | 11.19 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-449  | 47.67       | 4.33  | 7.21  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-450  | 42.76       | 5.04  | 12.00 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-452  | 50.47       | 2.12  | 4.58  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-464  | 47.61       | 1.85  | 9.64  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-465  | 52.72       | 0.40  | 4.84  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-507  | 54.54       | 0.71  | 0.34  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-509  | 49.49       | 1.81  | 6.89  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| OF72-510  | 52.66       | 1.05  | 3.46  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |    |     |  |
| EV 96-26  | 48.60       | 4.27  |       | 0.35             | 0.12                           | 0.21                           | 0.04             | 3.97 | 45.07 | 0.29              | 0.13             | 0.01  | -0.01                         |    |     |  |
| EV 96-28  | 48.95       | 4.64  |       | -0.10            | -0.01                          | 0.08                           | 0.01             | 4.09 | 45.46 | 0.30              | 0.02             | -0.01 | 0.03                          |    |     |  |
| EV 96-29  | 48.72       | 1.27  |       | 2.91             | 1.00                           | 0.47                           | 0.11             | 1.73 | 45.09 | 0.29              | 0.28             | 0.02  | 0.02                          |    |     |  |
| EV 96-30  | 47.92       | 1.53  |       | 3.00             | 0.56                           | 0.51                           | 0.09             | 1.97 | 44.83 | 0.30              | 0.19             | 0.02  | 0.03                          |    |     |  |
| EV 96-35  | 47.87       | 5.38  |       | 0.26             | -0.01                          | 0.07                           | 0.02             | 4.51 | 44.71 | 0.30              | 0.03             | -0.01 | 0.02                          |    |     |  |
| EV 96-38  | 48.86       | 0.48  |       | 4.03             | 1.03                           | 0.37                           | 0.07             | 1.02 | 45.25 | 0.31              | 0.17             | 0.02  | 0.02                          |    |     |  |
| EV 96-41  | 48.92       | 5.14  |       | -0.10            | -0.01                          | 0.09                           | 0.02             | 4.42 | 45.60 | 0.30              | 0.03             | 0.01  | 0.04                          |    |     |  |
| EV 96-42  | 50.04       | 1.71  |       | 2.06             | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 2.03 | 46.10 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | 0.07                          |    |     |  |

Tabell 20, forts.

| Pr.merket  | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC   |
|------------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|            | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| EV 96-44   | 45.17       | 6.39 |       | 1.27             | -0.01                          | 0.12                           | 0.02             | 5.42 | 42.87 | 0.28              | 0.05             | -0.01 | 0.07                          |       |       |
| EV 96-47   | 53.77       | 0.83 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.20                           | 0.03             | 1.47 | 48.96 | 0.31              | 0.01             | 0.01  | -0.01                         |       |       |
| EV 96-57   | 43.02       | 0.73 |       | 7.14             | -0.01                          | 0.45                           | 0.03             | 1.68 | 41.82 | 0.33              | 0.02             | 0.02  | 0.03                          |       |       |
| EV 96-65   | 49.47       | 1.73 |       | 2.19             | -0.01                          | 0.14                           | 0.02             | 2.10 | 45.82 | 0.31              | 0.03             | 0.01  | 0.02                          |       |       |
| EV 96-66   | 50.92       | 2.72 |       | 0.44             | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 2.98 | 46.57 | 0.31              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-76   | 50.31       | 1.65 |       | 1.25             | 0.34                           | 0.36                           | 0.06             | 1.99 | 46.38 | 0.31              | 0.16             | 0.01  | -0.01                         |       |       |
| EV 96-77   | 51.14       | 1.39 |       | 0.86             | 0.07                           | 0.24                           | 0.04             | 1.74 | 47.07 | 0.31              | 0.09             | -0.01 | -0.01                         |       |       |
| EV 96-78   | 51.66       | 1.25 |       | 0.56             | 0.07                           | 0.32                           | 0.05             | 1.47 | 47.68 | 0.31              | 0.06             | 0.01  | -0.01                         |       |       |
| EV 96-79   | 48.95       | 1.59 |       | 2.03             | 0.30                           | 0.31                           | 0.06             | 2.03 | 45.56 | 0.33              | 0.14             | 0.01  | 0.02                          |       |       |
| OØ 97-76   | 51.46       | 2.80 |       | 1.32             | 0.18                           | 0.09                           | 0.01             | 3.30 | 51.80 | -0.10             | 0.23             | 0.01  | 0.08                          |       |       |
| OØ 97-77   | 51.70       | 2.20 |       | 1.67             | 0.37                           | 0.16                           | 0.02             | 2.43 | 52.12 | -0.10             | 0.30             | 0.01  | 0.08                          |       |       |
| OØ 97-86   | 50.91       | 2.42 |       | 2.25             | 0.34                           | 0.13                           | 0.03             | 2.42 | 51.63 | -0.10             | 0.35             | 0.01  | 0.07                          |       |       |
| OØ 97-89   | 54.40       | 0.50 |       | 0.69             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 0.53 | 54.47 | -0.10             | 0.05             | 0.01  | 0.11                          |       |       |
| OØ 97-90   | 51.25       | 2.66 |       | 1.85             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.68 | 52.63 | -0.10             | 0.01             | 0.00  | 0.20                          |       |       |
| OØ 97-95   | 43.51       | 4.64 |       | 12.52            | -0.01                          | 0.07                           | 0.01             | 5.09 | 45.26 | -0.10             | 0.04             | 0.01  | 0.12                          |       |       |
| OØ 97-105  | 53.48       | 1.53 |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 1.79 | 53.94 | -0.10             | 0.01             | 0.01  | 0.17                          |       |       |
| OØ 97-106  | 50.11       | 1.75 |       | 3.51             | -0.01                          | 0.35                           | 0.01             | 1.77 | 51.84 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 1.46                          |       |       |
| OØ 97-107  | 48.96       | 4.37 |       | 1.95             | -0.01                          | -0.01                          | 0.01             | 4.66 | 50.09 | -0.10             | 0.04             | 0.00  | 0.38                          |       |       |
| OØ 97-115  | 53.32       | 1.79 |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.21 | 53.47 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.10                          |       |       |
| OØ 97-118  | 47.56       | 2.10 |       | 10.33            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.34 | 48.19 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.09                          |       |       |
| OØ 97-119  | 49.05       | 3.93 |       | 2.70             | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 4.05 | 50.63 | -0.10             | 0.05             | 0.01  | 0.13                          |       |       |
| OØ 97-120  | 52.18       | 0.34 |       | 1.81             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 0.48 | 53.28 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 2.11                          |       |       |
| OØ 97-121  | 50.87       | 2.12 |       | 2.29             | 0.31                           | 0.11                           | 0.01             | 2.78 | 51.90 | -0.10             | 0.24             | 0.00  | 0.12                          |       |       |
| OØ 97-122  | 51.49       | 2.06 |       | 1.99             | 0.11                           | 0.08                           | 0.01             | 2.48 | 52.28 | -0.10             | 0.05             | 0.00  | 0.15                          |       |       |
| OØ 97-123  | 52.41       | 2.70 |       | 1.98             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.71 | 52.51 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 0.11                          |       |       |
| OØ 97-125  | 53.12       | 1.77 |       | 0.33             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 1.80 | 53.89 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.14                          |       |       |
| OØ 97-126  | 51.37       | 2.08 |       | 2.64             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.48 | 51.94 | -0.10             | 0.02             | 0.00  | 0.11                          |       |       |
| OØ 97-127  | 52.05       | 1.97 |       | 0.87             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.27 | 52.84 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 0.69                          |       |       |
| OØ 97-128  | 51.99       | 0.99 |       | 2.13             | 0.75                           | 0.38                           | 0.04             | 0.92 | 51.92 | 0.10              | 0.25             | 0.01  | 0.12                          |       |       |
| OØ 97-129  | 52.36       | 1.23 |       | 0.52             | 0.18                           | 1.09                           | 0.01             | 1.38 | 52.90 | -0.10             | 0.08             | 0.04  | 0.15                          |       |       |
| OØ 97-134  | 46.85       | 5.95 |       | 2.55             | -0.01                          | 0.02                           | 0.00             | 6.26 | 48.88 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 0.39                          |       |       |
| OØ 97-138  | 50.50       | 1.19 |       | 3.54             | 1.38                           | 0.47                           | 0.08             | 1.50 | 50.65 | -0.10             | 0.31             | 0.03  | 0.11                          |       |       |
| OØ 97-143  | 46.25       | 7.78 |       | 0.62             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 8.26 | 48.18 | -0.10             | 0.03             | 0.01  | 0.14                          |       |       |
| OØ 97-151  | 51.11       | 2.90 |       | 1.62             | 0.02                           | 0.02                           | 0.01             | 2.97 | 51.98 | -0.10             | 0.05             | 0.00  | 0.16                          |       |       |
| OØ 97-162  | 52.31       | 2.11 |       | 1.08             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 1.68 | 53.32 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.16                          |       |       |
| OØ 97-165  | 50.12       | 4.07 |       | 1.18             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 4.26 | 50.98 | -0.10             | 0.06             | 0.01  | 0.09                          |       |       |
| ØTR2001-12 | 52.21       | 2.13 |       | 1.33             | 0.22                           | 0.10                           | 0.01             | 2.13 | 53.12 | -0.10             | 0.18             | 0.00  | -0.01                         |       |       |
| EX1        |             |      |       | 3.22             | 0.45                           | 0.15                           | 0.03             | 0.93 | 52.93 | -0.10             | 0.24             | 0.01  | 0.13                          |       |       |
| MP-102     |             |      |       | 2.66             | -0.01                          | 0.11                           | 0.02             | 4.09 | 48.62 | 0.23              | 0.03             | 0.01  | 0.10                          |       |       |
| MP-51      |             |      |       | 1.00             | 0.25                           | 0.37                           | 0.04             | 1.67 | 52.40 | 0.28              | 0.05             | 0.03  | 0.05                          |       |       |
| MP-66      |             |      |       | -0.10            | -0.01                          | 0.03                           | -0.01            | 1.67 | 54.24 | 0.23              | -0.01            | 0.01  | 0.05                          |       |       |
| MP-67      |             |      |       | 0.79             | 0.10                           | 0.05                           | 0.02             | 2.84 | 51.53 | 0.23              | 0.03             | -0.01 | 0.06                          |       |       |
| MP-71      |             |      |       | 4.62             | 0.06                           | 0.21                           | 0.02             | 2.47 | 48.56 | 0.26              | 0.02             | 0.03  | 0.06                          |       |       |
| MP-94      |             |      |       | 5.43             | 0.45                           | 0.18                           | 0.04             | 5.04 | 44.93 | 0.29              | 0.16             | 0.01  | 0.11                          |       |       |
| ED5        |             |      |       | 3.70             | 0.82                           | 0.34                           | 0.05             | 1.00 | 51.41 | -0.10             | 0.60             | 0.01  | 0.21                          | 11.70 | -0.10 |
| ED7        |             |      |       | 0.01             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 6.03 | 50.45 | -0.10             | 0.01             | 0.00  | 0.17                          | 12.80 | -0.10 |

Tabell 20, forts.

| Pr.merket | Syreløselig |     | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |      |                               | TC    | TOC   |
|-----------|-------------|-----|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|------|-------------------------------|-------|-------|
|           | CaO         | MgO |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| ED8       |             |     |       | 8.74             | -0.01                          | 0.02                           | 0.01             | 7.78 | 44.09 | -0.10             | 0.03             | 0.01 | 0.17                          | 12.10 | 0.16  |
| EG17      |             |     |       | 11.68            | 0.18                           | 0.08                           | 0.02             | 6.41 | 44.15 | -0.10             | 0.10             | 0.01 | 0.11                          | 11.50 | 0.19  |
| Ev16      |             |     |       | 1.19             | 0.15                           | 0.14                           | 0.01             | 0.37 | 55.16 | -0.10             | 0.04             | 0.01 | 0.10                          | 12.10 | -0.10 |
| Ev17      |             |     |       | 5.56             | 1.07                           | 0.31                           | 0.06             | 0.80 | 51.01 | -0.10             | 0.30             | 0.01 | 0.14                          | 11.60 | -0.10 |
| Ev18      |             |     |       | 1.01             | -0.01                          | 0.01                           | 0.00             | 1.12 | 55.06 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.12                          | 12.50 | -0.10 |
| Ev19      |             |     |       | 1.04             | 0.07                           | 0.05                           | 0.01             | 2.62 | 53.65 | -0.10             | 0.09             | 0.00 | 0.16                          | 12.50 | 0.13  |
| Ev20      |             |     |       | 2.03             | 0.38                           | 0.18                           | 0.02             | 7.50 | 48.72 | -0.10             | 0.21             | 0.01 | 0.09                          | 12.30 | -0.10 |
| Ev22      |             |     |       | 1.60             | -0.01                          | 0.04                           | 0.00             | 3.18 | 52.97 | -0.10             | 0.01             | 0.00 | 0.27                          | 12.40 | -0.10 |
| EVT 10    |             |     |       | 6.91             | 1.08                           | 0.32                           | 0.08             | 0.92 | 48.88 | -0.10             | 0.47             | 0.01 | 0.11                          | 10.90 | -0.10 |
| EVT 11    |             |     |       | 3.38             | 0.37                           | 0.24                           | 0.04             | 0.81 | 51.68 | -0.10             | 0.22             | 0.01 | 0.18                          | 11.30 | -0.10 |
| EVT 12    |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.07                           | 0.01             | 0.38 | 54.85 | -0.10             | 0.04             | 0.00 | 0.12                          | 11.90 | -0.10 |
| EVT 13    |             |     |       | 0.89             | 0.06                           | 0.11                           | 0.02             | 0.58 | 53.95 | -0.10             | 0.14             | 0.01 | 0.12                          | 11.60 | -0.10 |
| EVT 14    |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.01             | 1.18 | 54.20 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.19                          | 12.00 | -0.10 |
| EVT 15    |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 0.35 | 55.13 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.46                          | 12.10 | 0.13  |
| EVT 3     |             |     |       | 4.98             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 4.74 | 48.58 | -0.10             | 0.03             | 0.01 | 0.09                          | 11.60 | -0.10 |
| EVT 4     |             |     |       | 5.12             | 0.03                           | 0.10                           | 0.02             | 7.66 | 44.71 | -0.10             | 0.09             | 0.00 | 0.21                          | 11.60 | -0.10 |
| EVT 6     |             |     |       | 0.38             | -0.01                          | -0.01                          | 0.01             | 0.78 | 54.26 | -0.10             | 0.01             | 0.00 | 0.22                          | 11.90 | 0.11  |
| EVT 7     |             |     |       | 2.03             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 5.61 | 49.28 | -0.10             | 0.09             | 0.01 | 0.16                          | 12.00 | 0.21  |
| EVT 8     |             |     |       | 41.09            | -0.01                          | -0.01                          | 0.01             | 1.37 | 32.74 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.78                          | 7.13  | 0.11  |
| EVT 9     |             |     |       | 3.00             | 0.34                           | 0.23                           | 0.04             | 0.85 | 52.66 | -0.10             | 0.19             | 0.01 | 0.11                          | 11.50 | -0.10 |
| Sand 5    |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.01                           | 0.01             | 6.97 | 49.50 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.09                          | 12.20 | 0.12  |
| Sand 6    |             |     |       | 21.34            | -0.01                          | -0.01                          | 0.01             | 1.57 | 41.82 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.04                          | 9.67  | 0.19  |
| Tår7      |             |     |       | 10.25            | 0.14                           | 0.10                           | 0.01             | 9.56 | 41.05 | -0.10             | 0.11             | 0.01 | 0.68                          | 11.70 | 0.14  |

## RAMSTADFLAKET

### Kalkspatmarmor fargekode 19.

Tabell 21. Analyse av syreløselig CaO og MgO, uløst, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Ramstadflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |     | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC   |
|-----------|-------------|-----|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|
|           | CaO         | MgO |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| ED1       |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.03                           | 0.00             | 0.21 | 56.10 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 0.09                          | 12.20 | -0.10 |
| ED2       |             |     |       | 4.06             | 0.15                           | 0.15                           | 0.03             | 1.18 | 53.08 | -0.10             | 0.02             | 0.01  | 0.08                          | 11.80 | -0.10 |
| ED22      |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 1.93 | 54.06 | -0.10             | 0.01             | 0.01  | 0.19                          | 12.70 | -0.10 |
| ED27      |             |     |       | 6.23             | 1.49                           | 0.47                           | 0.10             | 1.23 | 49.11 | 0.20              | 0.70             | 0.01  | 0.19                          | 11.40 | -0.10 |
| ED28      |             |     |       | 2.21             | -0.01                          | 0.07                           | 0.01             | 3.22 | 51.22 | -0.10             | 0.05             | 0.01  | 0.20                          | 12.60 | 0.13  |
| ED3       |             |     |       | 0.53             | -0.01                          | 0.02                           | 0.00             | 0.62 | 55.47 | -0.10             | 0.02             | 0.00  | 0.09                          | 12.00 | -0.10 |
| ED4       |             |     |       | 0.24             | 0.02                           | 0.03                           | 0.01             | 1.43 | 54.77 | -0.10             | 0.03             | 0.00  | 0.09                          | 12.30 | -0.10 |
| ED6       |             |     |       | 9.51             | 1.97                           | 0.48                           | 0.13             | 1.17 | 47.44 | -0.10             | 0.77             | 0.03  | 0.23                          | 10.80 | -0.10 |
| MP-45     |             |     |       | 4.23             | 1.29                           | 0.55                           | 0.08             | 6.66 | 43.76 | 0.33              | 0.34             | 0.03  | 0.09                          |       |       |
| MP-53     |             |     |       | 0.35             | 0.02                           | 0.15                           | 0.03             | 1.82 | 53.03 | 0.22              | 0.06             | 0.02  | 0.05                          |       |       |
| MP-68     |             |     |       | -0.10            | -0.01                          | 0.02                           | -0.01            | 1.01 | 54.57 | 0.22              | -0.01            | -0.01 | 0.04                          |       |       |



Tabell 21, forts.

| Pr.merket | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  | TC | TOC |
|-----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|--|----|-----|
|           | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |  |    |     |
| EV 96-14  | 55.23       | 0.40 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 1.02 | 49.89 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-15  | 55.20       | 0.58 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.86 | 50.08 | 0.29              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-16  | 55.49       | 0.34 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 1.07 | 49.86 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-17  | 55.37       | 0.34 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 1.01 | 49.94 | 0.29              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-22  | 55.23       | 0.46 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.93 | 49.99 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-23  | 55.02       | 0.48 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.99 | 49.97 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-40  | 53.13       | 1.77 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.11                           | 0.01             | 2.04 | 48.29 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-46  | 52.85       | 0.77 |       | 0.13             | 0.39                           | 0.35                           | 0.07             | 1.43 | 48.38 | 0.30              | 0.09             | 0.02  | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-48  | 52.04       | 1.33 |       | 0.53             | -0.01                          | 0.12                           | 0.02             | 1.86 | 47.58 | 0.29              | 0.04             | 0.01  | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-49  | 47.68       | 2.34 |       | 2.12             | 0.51                           | 0.69                           | 0.12             | 2.55 | 44.93 | 0.29              | 0.14             | 0.08  | 0.01                          |  |    |     |
| EV 96-50  | 53.36       | 1.17 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.12                           | 0.02             | 1.64 | 48.59 | 0.30              | 0.06             | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-51  | 46.90       | 4.01 |       | 1.37             | 0.28                           | 0.31                           | 0.06             | 3.59 | 44.42 | 0.29              | 0.23             | 0.01  | 0.01                          |  |    |     |
| EV 96-52  | 52.32       | 0.71 |       | 0.26             | 0.14                           | 0.18                           | 0.04             | 1.17 | 48.33 | 0.30              | 0.16             | 0.01  | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-58  | 51.87       | 1.77 |       | 0.31             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 2.95 | 46.72 | 0.30              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-68  | 50.76       | 3.45 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 3.38 | 46.37 | 0.30              | 0.01             | -0.01 | 0.01                          |  |    |     |
| EV 96-85  | 52.80       | 0.52 |       | 0.46             | 0.19                           | 0.16                           | 0.04             | 0.99 | 48.41 | 0.31              | 0.08             | 0.01  | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-91  | 54.97       | 0.56 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 1.14 | 49.63 | 0.31              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |  |    |     |
| EV 96-92  | 34.65       | 5.64 |       | 11.42            | 4.48                           | 1.59                           | 0.24             | 5.35 | 33.61 | 0.38              | 1.14             | 0.03  | 0.04                          |  |    |     |
| OØ 97-87  | 53.68       | 0.66 |       | 0.19             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 0.73 | 54.82 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.09                          |  |    |     |
| OØ 97-103 | 52.14       | 1.35 |       | 2.97             | 0.10                           | 0.06                           | 0.01             | 1.56 | 52.55 | -0.10             | 0.05             | 0.01  | 0.10                          |  |    |     |
| OØ 97-116 | 52.62       | 2.46 |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.65 | 53.39 | -0.10             | 0.00             | 0.01  | 0.15                          |  |    |     |
| OØ 97-133 | 54.30       | 0.60 |       | 0.09             | 0.07                           | 0.14                           | 0.01             | 0.67 | 54.42 | -0.10             | 0.03             | 0.01  | 0.13                          |  |    |     |
| OØ 97-135 | 49.71       | 1.03 |       | 5.81             | 1.31                           | 0.48                           | 0.07             | 1.25 | 49.70 | 0.22              | 0.30             | 0.01  | 0.14                          |  |    |     |
| OØ 97-136 | 48.78       | 3.91 |       | 3.25             | 0.02                           | 0.03                           | 0.01             | 4.09 | 50.11 | -0.10             | 0.09             | 0.00  | 0.15                          |  |    |     |
| OØ 97-137 | 50.88       | 3.71 |       | 0.49             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 3.78 | 51.95 | -0.10             | 0.01             | 0.00  | 0.11                          |  |    |     |
| OØ 97-139 | 49.50       | 2.30 |       | 4.50             | 0.72                           | 0.27                           | 0.04             | 2.55 | 49.85 | -0.10             | 0.54             | 0.01  | 0.07                          |  |    |     |
| OØ 97-140 | 54.95       | 0.58 |       | -0.01            | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 0.69 | 54.88 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.23                          |  |    |     |
| OØ 97-141 | 52.99       | 2.04 |       | 0.09             | -0.01                          | 0.02                           | 0.00             | 2.15 | 53.57 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.24                          |  |    |     |
| OØ 97-142 | 52.95       | 2.16 |       | 0.31             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 2.27 | 53.32 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.16                          |  |    |     |
| OØ 97-157 | 54.23       | 0.62 |       | 0.55             | 0.03                           | 0.07                           | 0.01             | 0.61 | 54.19 | -0.10             | 0.09             | 0.01  | 0.10                          |  |    |     |
| OØ 97-159 | 54.44       | 0.69 |       | 0.58             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 0.65 | 54.44 | -0.10             | 0.01             | 0.00  | 0.09                          |  |    |     |
| OØ 97-161 | 52.07       | 1.35 |       | 2.83             | 0.40                           | 0.18                           | 0.03             | 1.33 | 52.08 | -0.10             | 0.29             | 0.01  | 0.13                          |  |    |     |
| PAa72-175 | 47.21       | 2.72 | 5.56  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-353  | 54.12       | 1.91 | 0.17  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-354  | 53.00       | 2.46 | 0.28  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-389  | 55.10       | 0.26 | 0.30  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-390  | 54.81       | 0.20 | 0.71  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-453  | 54.68       | 1.14 | 0.28  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-454  | 54.68       | 0.71 | 0.94  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-455  | 54.96       | 0.71 | 0.83  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-456  | 53.36       | 1.69 | 2.18  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |
| OF72-524  | 46.41       | 3.29 | 7.84  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |  |    |     |

## Kalkspatmarmor fargekode 21.

Tabell 22. Analyse av syreløselig CaO og MgO, uløst, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Ramstadflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |       |       | XRF              |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       | TC    | TOC |
|-----------|-------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|-------|-----|
|           | CaO         | MgO   | Uløst | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO   | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |     |
| ED21      |             |       |       | 2.04             | 0.35                           | 0.20                           | 0.02             | 0.53  | 52.99 | -0.10             | 0.28             | 0.01  | 0.17                          | 12.20 | -0.10 |     |
| ED23      |             |       |       | 0.15             | 0.03                           | 0.14                           | 0.00             | 23.66 | 30.43 | -0.10             | 0.04             | 0.01  | 0.05                          | 13.30 | -0.10 |     |
| ED24      |             |       |       | 0.62             | 0.08                           | 0.05                           | 0.01             | 0.74  | 54.29 | -0.10             | 0.10             | 0.00  | 0.20                          | 12.60 | -0.10 |     |
| Tår1      |             |       |       | 7.26             | 1.84                           | 0.54                           | 0.11             | 1.11  | 49.82 | 0.20              | 0.62             | 0.02  | 0.14                          | 11.10 | -0.10 |     |
| Tår9      |             |       |       | 1.04             | -0.01                          | 0.07                           | 0.02             | 5.24  | 51.04 | -0.10             | 0.04             | 0.01  | 0.15                          | 12.60 | 0.18  |     |
| MP-46     |             |       |       | 1.42             | 0.40                           | 0.23                           | 0.05             | 4.43  | 49.00 | 0.23              | 0.35             | 0.01  | 0.07                          |       |       |     |
| MP-47     |             |       |       | -0.10            | -0.01                          | 0.04                           | -0.01            | 1.30  | 54.58 | 0.21              | -0.01            | 0.01  | 0.04                          |       |       |     |
| MP-58     |             |       |       | -0.10            | 0.03                           | 0.18                           | 0.02             | 7.07  | 47.96 | 0.21              | 0.10             | 0.02  | 0.06                          |       |       |     |
| MP-59     |             |       |       | 1.72             | -0.01                          | 0.07                           | 0.01             | 0.76  | 52.66 | 0.23              | 0.04             | 0.02  | 0.04                          |       |       |     |
| MP-60     |             |       |       | 1.34             | -0.01                          | 0.10                           | 0.02             | 0.85  | 53.01 | 0.23              | 0.07             | 0.01  | 0.04                          |       |       |     |
| MP-61     |             |       |       | 6.03             | 1.36                           | 0.40                           | 0.11             | 3.01  | 45.69 | 0.23              | 0.77             | 0.02  | 0.07                          |       |       |     |
| MP-63     |             |       |       | -0.10            | 0.03                           | 0.10                           | 0.02             | 3.35  | 52.04 | 0.21              | 0.06             | 0.01  | 0.05                          |       |       |     |
| MP-65     |             |       |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 0.87  | 54.74 | 0.22              | 0.01             | 0.01  | 0.04                          |       |       |     |
| MP-69     |             |       |       | 0.46             | 0.08                           | 0.15                           | 0.02             | 4.50  | 50.02 | 0.22              | 0.11             | 0.01  | 0.06                          |       |       |     |
| EV 96-12  | 52.11       | 1.31  |       | 0.33             | -0.01                          | 0.13                           | 0.02             | 1.67  | 47.86 | 0.30              | 0.04             | -0.01 | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-18  | 49.59       | 3.54  |       | 0.76             | -0.01                          | 0.06                           | 0.02             | 3.92  | 45.41 | 0.28              | 0.02             | -0.01 | 0.02                          |       |       |     |
| EV 96-19  | 49.43       | 1.45  |       | 2.01             | 0.64                           | 0.81                           | 0.10             | 1.66  | 46.03 | 0.30              | 0.19             | 0.05  | 0.01                          |       |       |     |
| EV 96-20  | 47.66       | 3.12  |       | 2.25             | -0.01                          | 0.18                           | 0.02             | 3.10  | 44.63 | 0.28              | 0.05             | 0.04  | 0.02                          |       |       |     |
| EV 96-21  | 43.26       | 10.66 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.07                           | -0.01            | 8.83  | 40.94 | 0.27              | -0.01            | 0.01  | 0.03                          |       |       |     |
| EV 96-39  | 47.85       | 5.34  |       | 0.15             | 0.15                           | 0.19                           | 0.05             | 5.34  | 44.20 | 0.28              | 0.13             | 0.01  | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-61  | 52.46       | 1.89  |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 2.37  | 47.95 | 0.31              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-63  | 53.65       | 1.21  |       | -0.10            | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 1.70  | 48.77 | 0.31              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-64  | 49.56       | 4.25  |       | -0.10            | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 4.18  | 45.77 | 0.29              | -0.01            | -0.01 | 0.04                          |       |       |     |
| EV 96-69  | 44.60       | 0.62  |       | 4.93             | 1.43                           | 1.13                           | 0.14             | 1.02  | 43.53 | 0.49              | 0.22             | 0.03  | 0.02                          |       |       |     |
| EV 96-88  | 50.77       | 2.30  |       | 0.67             | -0.01                          | 0.21                           | 0.03             | 2.30  | 46.80 | 0.29              | 0.07             | 0.01  | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-89  | 51.04       | 1.95  |       | 1.06             | 0.06                           | 0.16                           | 0.03             | 2.23  | 46.83 | 0.29              | 0.06             | -0.01 | -0.01                         |       |       |     |
| EV 96-94  | 42.08       | 6.73  |       | 2.91             | 1.20                           | 0.64                           | 0.14             | 5.70  | 40.29 | 0.34              | 0.38             | 0.02  | 0.03                          |       |       |     |
| OØ 97-70  | 53.13       | 0.71  |       | 2.91             | 0.02                           | 0.06                           | 0.01             | 0.88  | 53.80 | -0.10             | 0.09             | 0.01  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-71  | 46.48       | 3.99  |       | 8.06             | 0.16                           | 0.07                           | 0.02             | 4.01  | 47.95 | -0.10             | 0.18             | 0.01  | 0.06                          |       |       |     |
| OØ 97-72  | 51.01       | 2.26  |       | 3.00             | 0.38                           | 0.18                           | 0.03             | 2.50  | 52.13 | -0.10             | 0.24             | 0.01  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-73  | 48.47       | 3.10  |       | 4.57             | 0.89                           | 0.33                           | 0.04             | 3.19  | 49.41 | -0.10             | 0.64             | 0.01  | 0.06                          |       |       |     |
| OØ 97-74  | 43.04       | 6.19  |       | 8.57             | 0.49                           | 0.30                           | 0.03             | 6.70  | 44.80 | -0.10             | 0.39             | 0.01  | 0.04                          |       |       |     |
| OØ 97-78  | 47.59       | 2.78  |       | 6.41             | 1.10                           | 0.34                           | 0.05             | 3.32  | 47.96 | -0.10             | 0.80             | 0.01  | 0.06                          |       |       |     |
| OØ 97-79  | 55.00       | 0.40  |       | 0.24             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 0.49  | 55.14 | -0.10             | 0.04             | 0.00  | 0.10                          |       |       |     |
| OØ 97-80  | 54.16       | 0.81  |       | 0.59             | 0.06                           | 0.08                           | 0.01             | 0.81  | 55.54 | -0.10             | 0.11             | 0.00  | 0.11                          |       |       |     |
| OØ 97-81  | 54.78       | 0.26  |       | 0.36             | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 0.25  | 54.66 | -0.10             | 0.02             | 0.00  | 0.09                          |       |       |     |
| OØ 97-82  | 53.41       | 1.19  |       | 1.23             | 0.09                           | 0.08                           | 0.01             | 1.33  | 53.53 | -0.10             | 0.14             | 0.00  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-83  | 51.05       | 1.93  |       | 3.91             | 0.10                           | 0.08                           | 0.01             | 1.94  | 51.53 | -0.10             | 0.15             | 0.00  | 0.07                          |       |       |     |
| OØ 97-84  | 52.52       | 1.67  |       | 1.46             | 0.13                           | 0.08                           | 0.01             | 1.69  | 52.95 | -0.10             | 0.18             | 0.01  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-85  | 52.91       | 1.21  |       | 1.86             | 0.20                           | 0.12                           | 0.02             | 1.28  | 53.05 | -0.10             | 0.24             | 0.01  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-102 | 52.73       | 1.35  |       | 1.69             | 0.14                           | 0.12                           | 0.02             | 1.47  | 53.87 | -0.10             | 0.16             | 0.00  | 0.09                          |       |       |     |
| OØ 97-114 | 47.92       | 3.35  |       | 6.82             | -0.01                          | -0.01                          | 0.00             | 3.39  | 49.13 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.08                          |       |       |     |
| OØ 97-158 | 52.79       | 1.19  |       | 1.81             | 0.29                           | 0.12                           | 0.02             | 1.40  | 52.86 | -0.10             | 0.27             | 0.01  | 0.10                          |       |       |     |
| OF72-400  | 36.45       | 6.45  | 17.39 |                  |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       |       |     |
| OF72-401  | 52.01       | 2.72  | 0.38  |                  |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       |       |     |
| OF72-457  | 44.86       | 5.00  | 7.51  |                  |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       |       |     |
| OF72-459  | 45.14       | 7.30  | 3.09  |                  |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       |       |     |
| OF72-460  | 47.67       | 3.83  | 5.78  |                  |                                |                                |                  |       |       |                   |                  |       |                               |       |       |     |

Tabell 22, forts.

| Pr.merket | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |     |     |                   |                  |     |                               | TC | TOC |  |
|-----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----|-----|-------------------|------------------|-----|-------------------------------|----|-----|--|
|           | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO | CaO | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |    |     |  |
| OF72-488  | 43.42       | 0.40 | 3.55  |                  |                                |                                |                  |     |     |                   |                  |     |                               |    |     |  |
| OF72-489  | 51.45       | 1.98 | 3.41  |                  |                                |                                |                  |     |     |                   |                  |     |                               |    |     |  |
| OF72-490  | 48.65       | 1.81 | 8.59  |                  |                                |                                |                  |     |     |                   |                  |     |                               |    |     |  |

## STEINSLANDFLAKET

### Kalkspatmarmor fargekode 28.

Tabell 23. Analyse av syreløselig CaO og MgO, uløst, hovedelementene (XRF), TC og TOC i kalkspatmarmor fra Steinslandflaket. Verdiene er oppgitt i vekt %.

| Pr.merket | Syreløselig |     | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |      |                               | TC    | TOC   |
|-----------|-------------|-----|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|------|-------------------------------|-------|-------|
|           | CaO         | MgO |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |       |
| EG1       |             |     |       | 1.57             | -0.01                          | 0.04                           | 0.01             | 4.47 | 51.92 | -0.10             | 0.05             | 0.01 | 0.10                          | 12.40 | 0.13  |
| EG10      |             |     |       | 3.12             | 0.63                           | 0.23                           | 0.04             | 1.07 | 52.38 | 0.15              | 0.48             | 0.01 | 0.13                          | 12.00 | -0.10 |
| EG11      |             |     |       | 3.60             | 0.85                           | 0.46                           | 0.05             | 0.87 | 51.71 | -0.10             | 0.53             | 0.01 | 0.13                          | 11.80 | -0.10 |
| EG14      |             |     |       | 0.65             | -0.01                          | 0.06                           | 0.00             | 4.45 | 52.38 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.14                          | 12.40 | 0.11  |
| EG20      |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.09                           | 0.00             | 0.40 | 55.71 | -0.10             | 0.00             | 0.01 | 0.13                          | 12.40 | -0.10 |
| EG21      |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.13                           | 0.00             | 0.30 | 55.64 | -0.10             | 0.01             | 0.01 | 0.13                          | 12.60 | -0.10 |
| EG22      |             |     |       | -0.01            | -0.01                          | 0.19                           | 0.01             | 0.31 | 55.52 | -0.10             | 0.01             | 0.01 | 0.12                          | 12.50 | -0.10 |
| EG24      |             |     |       | 4.52             | 0.15                           | 0.07                           | 0.01             | 3.32 | 50.27 | -0.10             | 0.01             | 0.01 | 0.09                          | 12.30 | 0.17  |
| EG25      |             |     |       | 3.21             | 0.17                           | 0.12                           | 0.02             | 1.61 | 52.59 | 0.13              | 0.02             | 0.01 | 0.12                          | 12.20 | 0.21  |
| EG26      |             |     |       | 0.13             | -0.01                          | 0.11                           | 0.01             | 1.42 | 54.10 | -0.10             | 0.01             | 0.01 | 0.11                          | 12.70 | 0.21  |
| EG27      |             |     |       | 6.91             | 0.46                           | 0.12                           | 0.03             | 0.32 | 51.35 | -0.10             | 0.13             | 0.01 | 0.09                          | 11.50 | 0.12  |
| EG28      |             |     |       | 11.37            | 2.41                           | 0.85                           | 0.14             | 0.61 | 46.60 | 0.11              | 0.66             | 0.01 | 0.11                          | 11.10 | 0.51  |
| EG29      |             |     |       | 10.88            | 2.03                           | 0.82                           | 0.09             | 0.41 | 47.48 | 0.22              | 0.41             | 0.01 | 0.09                          | 10.60 | 0.13  |
| EG3       |             |     |       | 5.70             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 5.76 | 47.91 | -0.10             | 0.04             | 0.01 | 0.08                          | 12.10 | 0.17  |
| EG30      |             |     |       | 1.81             | -0.01                          | 0.03                           | 0.01             | 2.67 | 52.59 | -0.10             | 0.00             | 0.00 | 0.12                          | 12.40 | 0.16  |
| EG31      |             |     |       | 7.25             | 1.52                           | 0.62                           | 0.08             | 0.33 | 50.00 | 0.78              | 0.40             | 0.01 | 0.22                          | 11.50 | 0.21  |
| EG32      |             |     |       | 3.18             | 1.23                           | 0.80                           | 0.06             | 0.32 | 52.62 | 0.38              | 0.09             | 0.05 | 0.14                          | 11.70 | -0.10 |
| EG33      |             |     |       | 0.33             | 0.14                           | 0.14                           | 0.01             | 0.24 | 55.01 | -0.10             | 0.02             | 0.01 | 0.15                          | 12.40 | 0.10  |
| EG34      |             |     |       | 3.98             | 1.29                           | 0.38                           | 0.06             | 0.29 | 51.86 | 0.14              | 0.30             | 0.01 | 0.13                          | 11.90 | 0.27  |
| EG35      |             |     |       | 4.82             | 1.40                           | 0.61                           | 0.07             | 0.30 | 51.54 | 0.21              | 0.27             | 0.01 | 0.16                          | 11.70 | 0.28  |
| EG4       |             |     |       | 2.50             | 0.50                           | 0.32                           | 0.03             | 0.56 | 53.09 | -0.10             | 0.42             | 0.01 | 0.14                          | 12.00 | -0.10 |
| EG40      |             |     |       | 3.92             | 0.93                           | 0.69                           | 0.07             | 7.43 | 45.78 | -0.10             | 0.29             | 0.02 | 0.13                          | 12.20 | -0.10 |
| EG6       |             |     |       | 4.39             | 1.00                           | 0.46                           | 0.06             | 0.92 | 51.35 | -0.10             | 0.62             | 0.01 | 0.13                          | 11.70 | -0.10 |
| EG7       |             |     |       | 1.48             | -0.01                          | 0.05                           | 0.01             | 3.35 | 52.32 | -0.10             | 0.04             | 0.00 | 0.14                          | 12.50 | 0.12  |
| EG8       |             |     |       | 2.23             | -0.01                          | 0.06                           | 0.01             | 7.86 | 47.95 | -0.10             | 0.03             | 0.00 | 0.10                          | 12.50 | 0.11  |
| EG9       |             |     |       | 1.87             | 0.22                           | 0.14                           | 0.02             | 0.60 | 53.74 | -0.10             | 0.11             | 0.00 | 0.14                          | 12.20 | -0.10 |
| Sand 1    |             |     |       | 2.81             | 0.59                           | 0.72                           | 0.04             | 0.16 | 52.23 | 0.22              | 0.09             | 0.02 | 0.11                          | 11.50 | 0.11  |
| Sand 10   |             |     |       | 1.30             | -0.01                          | 0.08                           | 0.01             | 0.45 | 53.75 | -0.10             | 0.09             | 0.00 | 0.13                          | 11.60 | -0.10 |
| Sand 11   |             |     |       | 6.02             | 0.92                           | 0.28                           | 0.05             | 0.34 | 50.24 | -0.10             | 0.16             | 0.01 | 0.14                          | 11.10 | 0.25  |
| Sand 12   |             |     |       | 2.24             | 0.59                           | 0.21                           | 0.04             | 0.38 | 52.86 | 0.13              | 0.01             | 0.01 | 0.11                          | 11.70 | 0.16  |
| Sand 13   |             |     |       | 7.21             | 1.76                           | 0.56                           | 0.10             | 0.21 | 48.89 | 0.69              | 0.11             | 0.01 | 0.05                          | 10.80 | 0.18  |
| Sand 2    |             |     |       | 2.07             | 0.55                           | 0.38                           | 0.05             | 0.25 | 52.87 | -0.10             | 0.09             | 0.01 | 0.11                          | 11.50 | 0.14  |
| Sand 3    |             |     |       | 4.31             | 1.12                           | 0.51                           | 0.07             | 0.16 | 51.17 | 0.17              | 0.23             | 0.02 | 0.08                          | 11.30 | 0.16  |
| Sand 4    |             |     |       | 0.61             | 0.02                           | 0.14                           | 0.02             | 0.95 | 53.34 | -0.10             | 0.00             | 0.01 | 0.10                          | 12.00 | 0.19  |

Tabell 23, forts.

| Pr.merket | Syreløselig |      | Uløst | XRF              |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               | TC    | TOC  |
|-----------|-------------|------|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------|-------|------|
|           | CaO         | MgO  |       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | MgO  | CaO   | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |       |      |
| Sand 9    |             |      |       | 2.83             | 0.42                           | 0.36                           | 0.03             | 0.21 | 52.48 | 0.47              | 0.17             | 0.01  | 0.17                          | 11.50 | 0.20 |
| MP-40     |             |      |       | -0.10            | 0.12                           | 0.13                           | 0.03             | 0.86 | 54.05 | 0.24              | 0.04             | 0.01  | 0.05                          |       |      |
| EV 96-71  | 45.59       | 1.37 |       | 3.80             | 1.13                           | 0.80                           | 0.13             | 1.57 | 44.10 | 0.38              | 0.23             | 0.01  | 0.02                          |       |      |
| EV 96-73  | 46.35       | 0.72 |       | 3.36             | 1.09                           | 0.83                           | 0.14             | 1.00 | 45.01 | 0.47              | 0.18             | 0.02  | 0.02                          |       |      |
| EV 96-86  | 54.30       | 1.03 |       | -0.10            | -0.01                          | 0.09                           | 0.02             | 1.50 | 49.13 | 0.31              | -0.01            | -0.01 | -0.01                         |       |      |
| OØ 97-163 | 50.32       | 2.30 |       | 4.22             | -0.01                          | 0.02                           | 0.01             | 2.39 | 51.08 | -0.10             | 0.00             | 0.00  | 0.45                          |       |      |
| OØ 97-164 | 47.19       | 6.89 |       | 0.03             | -0.01                          | 0.07                           | 0.02             | 7.43 | 48.97 | -0.10             | 0.01             | 0.01  | 0.08                          |       |      |
| PAa72-76  | 45.00       | 1.51 | 15.28 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-77  | 50.89       | 1.45 | 5.11  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-114 | 48.79       | 1.91 | 8.07  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-115 | 49.35       | 1.81 | 7.67  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-116 | 48.23       | 1.71 | 9.47  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-118 | 50.89       | 2.02 | 7.00  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-119 | 53.42       | 0.81 | 3.72  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-120 | 51.73       | 0.50 | 6.92  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-121 | 52.01       | 0.81 | 5.15  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-123 | 43.74       | 1.41 | 17.50 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-124 | 37.15       | 6.75 | 5.51  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-125 | 44.58       | 3.02 | 11.78 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-126 | 51.03       | 1.21 | 4.98  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-127 | 51.31       | 0.10 | 7.85  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-130 | 44.58       | 0.40 | 18.06 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-131 | 54.68       | 0.60 | 1.14  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-132 | 51.88       | 0.40 | 8.20  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-133 | 53.98       | 0.30 | 3.09  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-134 | 54.81       | 0.20 | 1.44  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-135 | 48.97       | 3.43 | 5.00  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-159 | 48.93       | 1.21 | 8.76  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-160 | 49.35       | 0.00 | 13.18 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-161 | 48.51       | 1.01 | 10.12 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-162 | 49.01       | 0.24 | 10.77 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-165 | 48.90       | 1.17 | 9.45  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-166 | 50.98       | 0.60 | 6.78  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| PAa72-182 | 43.09       | 2.48 | 15.65 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| OF72-470  | 54.26       | 0.20 | 2.40  |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| OF72-471  | 49.27       | 0.18 | 10.60 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| OF72-472  | 44.02       | 1.61 | 15.28 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| OF72-473  | 46.69       | 1.57 | 11.01 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |
| OF72-480  | 48.28       | 0.04 | 11.60 |                  |                                |                                |                  |      |       |                   |                  |       |                               |       |      |

Tabell 24. Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 15.  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr.merket | X-koord. | y-koord. |
|-----------|----------|----------|
| Ev25      | 570300   | 7594500  |
| Ev26      | 570300   | 7594500  |
| Ev28      | 570100   | 7594400  |
| EVT 16    | 570300   | 7594800  |
| EVT 17    | 570300   | 7594800  |
| EZ1       | 570148   | 7594436  |
| MP-70     | 570187   | 7594531  |
| ØTR2001-5 | 570270   | 7594710  |
| ØTR2001-6 | 570270   | 7594710  |
| ØTR2001-7 | 570270   | 7594710  |
| EV 96-3   | 570262   | 7594547  |
| EV 96-4   | 570174   | 7594542  |
| EV 96-5   | 570174   | 7594583  |
| EV 96-6   | 570236   | 7594707  |
| EV 96-7   | 570280   | 7594750  |
| EV 96-8   | 570318   | 7594812  |
| EV 96-11  | 569830   | 7594967  |
| EV 96-70  | 570190   | 7594531  |
| OØ 97-88  | 571129   | 7595808  |
| OØ 97-92  | 570278   | 7594576  |
| OØ 97-93  | 570295   | 7594582  |
| OØ 97-97  | 570968   | 7595021  |
| OØ 97-98  | 570303   | 7594838  |
| OØ 97-101 | 569804   | 7594951  |
| OØ 97-153 | 571011   | 7595870  |
| OF72-358  | 569795   | 7594921  |
| OF72-359  | 569795   | 7594921  |
| OF72-360  | 570264   | 7594666  |
| OF72-361  | 570264   | 7594666  |
| OF72-362  | 570264   | 7594666  |
| OF72-363  | 570264   | 7594666  |
| OF72-364  | 570264   | 7594666  |
| OF72-365  | 570264   | 7594666  |
| OF72-366  | 570264   | 7594666  |
| OF72-367  | 570264   | 7594666  |
| OF72-368  | 570250   | 7594675  |
| OF72-521  | 570495   | 7595293  |

Tabell 25. Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 16.  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr. merket | x – koord. | y – koord. |
|------------|------------|------------|
| ED10       | 567225     | 7607300    |
| ED11       | 567225     | 7607300    |
| ED12       | 567225     | 7607300    |
| ED13       | 567225     | 7607300    |
| ED14       | 567225     | 7607300    |
| ED15       | 567225     | 7607300    |
| ED16       | 567200     | 7607350    |
| ED18       | 567200     | 7607350    |
| ED25       | 560950     | 7603250    |
| EG16       | 566200     | 7612050    |
| EG18       | 566075     | 7612100    |
| Ev23       | 570400     | 7594550    |
| Ev24       | 570389     | 7594579    |
| Sand 7     | 573850     | 7614950    |
| Sand 8     | 573850     | 7614950    |
| MP-95      | 572026     | 7602118    |
| EV 96-75   | 567800     | 7605740    |
| EV 96-90   | 567380     | 7607094    |
| EV 96-95   | 563415     | 7613296    |
| OF72-467   | 567333     | 7607222    |

Tabell 26. Evenesflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 18.  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr.merket | x-koordinat | y-koordinat | Pr.merket  | x-koordinat | y-koordinat | Pr.merket | x-koordinat | y-koordinat |
|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| PAa72-82  | 575039      | 7620558     | EV 96-65   | 570198      | 7605571     | EVT 8     | 570446      | 7594597     |
| PAa72-83  | 575124      | 7620544     | EV 96-66   | 570118      | 7605496     | EVT 9     | 570500      | 7594800     |
| PAa72-86  | 575394      | 7620448     | OØ 97-86   | 568947      | 7594461     | EVT 6     | 570446      | 7594597     |
| PAa72-141 | 574056      | 7616159     | OØ 97-89   | 570937      | 7595803     | EVT 7     | 570446      | 7594597     |
| PAa72-143 | 574312      | 7615162     | OØ 97-90   | 570875      | 7595861     | EV 96-76  | 567837      | 7595622     |
| OF72-352  | 567658      | 7595471     | OØ 97-95   | 570435      | 7594632     | EV 96-77  | 571017      | 7601343     |
| OF72-384  | 559980      | 7603213     | OØ 97-105  | 567017      | 7603545     | EV 96-78  | 570817      | 7601378     |
| OF72-385  | 559792      | 7603781     | OØ 97-106  | 567276      | 7603362     | EV 96-79  | 570754      | 7601411     |
| OF72-388  | 560615      | 7604035     | OØ 97-107  | 567404      | 7603362     | OØ 97-76  | 568708      | 7594387     |
| OF72-391  | 562469      | 7605754     | OØ 97-115  | 569412      | 7602673     | OØ 97-77  | 568662      | 7594354     |
| OF72-398  | 566209      | 7603161     | OØ 97-118  | 567386      | 7603505     | Sand 5    | 574750      | 7620475     |
| OF72-399  | 566209      | 7603161     | OØ 97-119  | 567393      | 7603699     | Sand 6    | 574800      | 7620500     |
| OF72-408  | 571614      | 7598910     | OØ 97-120  | 567401      | 7603754     | Tår7      | 567700      | 7596000     |
| OF72-410  | 570818      | 7598738     | OØ 97-121  | 567441      | 7603834     | EX1       | 569800      | 7598650     |
| OF72-419  | 570058      | 7598674     | OØ 97-122  | 567463      | 7603929     | MP-102    | 563851      | 7614903     |
| OF72-420  | 569551      | 7598617     | OØ 97-123  | 567766      | 7604635     | MP-51     | 568205      | 7603932     |
| OF72-421  | 569435      | 7599519     | OØ 97-125  | 567437      | 7604693     | MP-66     | 567750      | 7595400     |
| OF72-422  | 569295      | 7600511     | OØ 97-126  | 567393      | 7604521     | MP-67     | 567850      | 7595600     |
| OF72-423  | 569441      | 7602431     | OØ 97-127  | 567390      | 7604255     |           |             |             |
| OF72-424  | 569497      | 7602555     | OØ 97-128  | 570326      | 7603459     |           |             |             |
| OF72-425  | 569497      | 7602555     | OØ 97-129  | 570336      | 7603555     |           |             |             |
| OF72-428  | 568905      | 7603194     | OØ 97-134  | 570221      | 7602186     |           |             |             |
| OF72-429  | 568665      | 7603166     | OØ 97-138  | 570479      | 7601378     |           |             |             |
| OF72-442  | 567389      | 7603230     | OØ 97-143  | 570840      | 7595943     |           |             |             |
| OF72-443  | 567389      | 7603230     | OØ 97-151  | 569434      | 7597635     |           |             |             |
| OF72-444  | 567389      | 7603230     | OØ 97-162  | 567631      | 7604483     |           |             |             |
| OF72-445  | 567389      | 7603230     | OØ 97-165  | 563266      | 7602250     |           |             |             |
| OF72-448  | 567381      | 7603230     | ØTR2001-12 | 571460      | 7606130     |           |             |             |
| OF72-449  | 567381      | 7603230     | ED30       | 560750      | 7603100     |           |             |             |
| OF72-450  | 567175      | 7603325     | ED5        | 564050      | 7603200     |           |             |             |
| OF72-452  | 567029      | 7603438     | ED7        | 564225      | 7601050     |           |             |             |
| OF72-464  | 567140      | 7607373     | ED8        | 564225      | 7601050     |           |             |             |
| OF72-465  | 567136      | 7607383     | EG17       | 566175      | 7612100     |           |             |             |
| OF72-507  | 569710      | 7602551     | Ev16       | 568205      | 7603932     |           |             |             |
| OF72-509  | 570665      | 7601422     | Ev17       | 568205      | 7603932     |           |             |             |
| OF72-510  | 570902      | 7601253     | Ev18       | 568178      | 7603858     |           |             |             |
| EV 96-26  | 571328      | 7595229     | Ev19       | 570522      | 7594665     |           |             |             |
| EV 96-28  | 570480      | 7594658     | Ev20       | 570489      | 7594626     |           |             |             |
| EV 96-29  | 570130      | 7598648     | Ev22       | 570448      | 7594587     |           |             |             |
| EV 96-30  | 570157      | 7598650     | EVT 10     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-35  | 570774      | 7598760     | EVT 11     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-38  | 564935      | 7603467     | EVT 12     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-41  | 567095      | 7603527     | EVT 13     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-42  | 567321      | 7603365     | EVT 14     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-44  | 568831      | 7603333     | EVT 15     | 570500      | 7594800     |           |             |             |
| EV 96-47  | 570333      | 7603418     | EVT 3      | 570446      | 7594597     |           |             |             |
| EV 96-57  | 571614      | 7605324     | EVT 4      | 570446      | 7594597     |           |             |             |

Tabell 27. Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 19  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr. merket | x-koord. | y-koord. | Pr. merket | x-koord. | y-koord. |
|------------|----------|----------|------------|----------|----------|
| ED1        | 563575   | 7603425  | OF72-453   | 566819   | 7603661  |
| ED2        | 562850   | 7602500  | OF72-454   | 566819   | 7603661  |
| ED22       | 561750   | 7603450  | OF72-455   | 566819   | 7603661  |
| ED27       | 560850   | 7603225  | OF72-456   | 566819   | 7603661  |
| ED28       | 560850   | 7603225  | OF72-524   | 570362   | 7596964  |
| ED3        | 562850   | 7602500  | OF72-524   | 570362   | 7596964  |
| ED4        | 563000   | 7602800  |            |          |          |
| ED6        | 564050   | 7600100  |            |          |          |
| MP-45      | 567660   | 7607426  |            |          |          |
| MP-53      | 568547   | 7602748  |            |          |          |
| MP-68      | 568550   | 7595400  |            |          |          |
| EV 96-14   | 568636   | 7595397  |            |          |          |
| EV 96-15   | 568599   | 7595419  |            |          |          |
| EV 96-16   | 568565   | 7595432  |            |          |          |
| EV 96-17   | 568526   | 7595451  |            |          |          |
| EV 96-22   | 568337   | 7595474  |            |          |          |
| EV 96-23   | 568475   | 7595452  |            |          |          |
| EV 96-40   | 566909   | 7603660  |            |          |          |
| EV 96-46   | 570223   | 7603222  |            |          |          |
| EV 96-48   | 570630   | 7603544  |            |          |          |
| EV 96-49   | 571659   | 7605221  |            |          |          |
| EV 96-50   | 571440   | 7605891  |            |          |          |
| EV 96-51   | 571418   | 7606116  |            |          |          |
| EV 96-52   | 571078   | 7606731  |            |          |          |
| EV 96-58   | 571489   | 7605711  |            |          |          |
| EV 96-68   | 568500   | 7595444  |            |          |          |
| EV 96-85   | 570751   | 7604938  |            |          |          |
| EV 96-91   | 567910   | 7605460  |            |          |          |
| EV 96-92   | 570252   | 7603451  |            |          |          |
| OØ 97-87   | 568585   | 7595426  |            |          |          |
| OØ 97-103  | 566797   | 7603680  |            |          |          |
| OØ 97-116  | 567854   | 7603048  |            |          |          |
| OØ 97-133  | 570428   | 7603742  |            |          |          |
| OØ 97-135  | 572035   | 7602228  |            |          |          |
| OØ 97-136  | 571466   | 7601216  |            |          |          |
| OØ 97-137  | 571389   | 7601248  |            |          |          |
| OØ 97-139  | 571107   | 7595998  |            |          |          |
| OØ 97-140  | 571021   | 7595980  |            |          |          |
| OØ 97-141  | 570975   | 7595996  |            |          |          |
| OØ 97-142  | 570911   | 7595999  |            |          |          |
| OØ 97-157  | 561210   | 7603208  |            |          |          |
| OØ 97-159  | 561714   | 7603385  |            |          |          |
| OØ 97-161  | 561059   | 7603163  |            |          |          |
| PAa72-175  | 571710   | 7605164  |            |          |          |
| OF72-353   | 568492   | 7595465  |            |          |          |
| OF72-354   | 568492   | 7595465  |            |          |          |
| OF72-389   | 561059   | 7604130  |            |          |          |



Tabell 28. Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 20.  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr. merket | x-koord. | y-koord. |
|------------|----------|----------|
| OF72-411   | 570422   | 7598728  |
| OF72-412   | 570422   | 7598728  |
| OF72-413   | 570422   | 7598728  |
| OF72-414   | 570263   | 7598716  |
| OF72-415   | 570263   | 7598716  |
| OF72-416   | 570263   | 7598716  |
| EV 96-32   | 570205   | 7598668  |
| EV 96-33   | 570389   | 7598742  |

Tabell 29. Ramstadflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 21.  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr. merket | x-koord. | y-koord. | Pr. merket | x-koord. | y-koord. |
|------------|----------|----------|------------|----------|----------|
| ED21       | 561800   | 7603550  | OØ 97-78   | 568619   | 7594304  |
| ED23       | 561400   | 7603200  | OØ 97-79   | 568822   | 7594454  |
| ED24       | 561350   | 7603200  | OØ 97-80   | 568291   | 7594441  |
| Tår1       | 567500   | 7596875  | OØ 97-81   | 568339   | 7594430  |
| Tår9       | 567500   | 7596900  | OØ 97-82   | 568409   | 7594426  |
| MP-46      | 567826   | 7606502  | OØ 97-83   | 568471   | 7594438  |
| MP-47      | 567771   | 7606178  | OØ 97-84   | 568539   | 7594455  |
| MP-58      | 565992   | 7594507  | OØ 97-85   | 568602   | 7594404  |
| MP-59      | 566015   | 7594544  | OØ 97-102  | 566753   | 7603746  |
| MP-60      | 566015   | 7594544  | OØ 97-114  | 569337   | 7601259  |
| MP-61      | 566015   | 7594544  | OØ 97-158  | 561450   | 7603278  |
| MP-63      | 567100   | 7594550  | OF72-400   | 566405   | 7603203  |
| MP-65      | 567200   | 7594550  | OF72-401   | 566505   | 7603394  |
| MP-69      | 569272   | 7594691  | OF72-457   | 566624   | 7604098  |
| EV 96-12   | 569406   | 7594856  | OF72-459   | 566624   | 7604098  |
| EV 96-18   | 567071   | 7595372  | OF72-460   | 566624   | 7604098  |
| EV 96-19   | 565914   | 7594460  | OF72-488   | 563908   | 7609461  |
| EV 96-20   | 565862   | 7594468  | OF72-489   | 563951   | 7609177  |
| EV 96-21   | 565809   | 7594484  | OF72-490   | 563951   | 7609177  |
| EV 96-39   | 566604   | 7603494  |            |          |          |
| EV 96-61   | 566020   | 7594543  |            |          |          |
| EV 96-63   | 567051   | 7594599  |            |          |          |
| EV 96-64   | 567132   | 7594571  |            |          |          |
| EV 96-69   | 569273   | 7594699  |            |          |          |
| EV 96-88   | 567820   | 7605950  |            |          |          |
| EV 96-89   | 567800   | 7605900  |            |          |          |
| EV 96-94   | 566526   | 7604121  |            |          |          |
| OØ 97-70   | 569428   | 7594835  |            |          |          |
| OØ 97-71   | 569391   | 7594815  |            |          |          |
| OØ 97-72   | 569327   | 7594722  |            |          |          |
| OØ 97-73   | 569229   | 7594614  |            |          |          |
| OØ 97-74   | 569153   | 7594548  |            |          |          |

Tabell 30. Steinslandflaket, prøvepunkter, kalkspatmarmor, fargekode 28  
Kartbladene 1331-4 og 1332-3. UTM 33

| Pr. merket | x-koordinat | y-koordinat | Pr. merket | x-koordinat | y-koordinat |
|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| EG1        | 566550      | 7612300     | PAa72-121  | 573385      | 7613371     |
| EG10       | 566575      | 7612200     | PAa72-123  | 572967      | 7613604     |
| EG11       | 566550      | 7612200     | PAa72-124  | 572967      | 7613604     |
| EG14       | 566325      | 7612150     | PAa72-125  | 572963      | 7613597     |
| EG20       | 564425      | 7613050     | PAa72-126  | 572963      | 7613597     |
| EG21       | 564425      | 7613025     | PAa72-127  | 572795      | 7613761     |
| EG22       | 564400      | 7613000     | PAa72-130  | 573083      | 7614318     |
| EG24       | 564250      | 7612850     | PAa72-131  | 573183      | 7614513     |
| EG25       | 564250      | 7612800     | PAa72-132  | 573212      | 7614590     |
| EG26       | 564250      | 7612800     | PAa72-133  | 573249      | 7614730     |
| EG27       | 564200      | 7612700     | PAa72-134  | 573249      | 7614730     |
| EG28       | 564200      | 7612500     | PAa72-135  | 573249      | 7614730     |
| EG29       | 564125      | 7612450     | PAa72-159  | 568464      | 7609849     |
| EG3        | 566550      | 7612300     | PAa72-160  | 568605      | 7610271     |
| EG30       | 564000      | 7612175     | PAa72-161  | 568809      | 7610779     |
| EG31       | 564025      | 7612050     | PAa72-162  | 568809      | 7610779     |
| EG32       | 563990      | 7612000     | PAa72-165  | 568712      | 7609757     |
| EG33       | 563990      | 7612000     | PAa72-166  | 568867      | 7609692     |
| EG34       | 564000      | 7611990     | PAa72-182  | 566240      | 7611245     |
| EG35       | 564000      | 7611990     | OF72-470   | 564554      | 7612903     |
| EG4        | 566550      | 7612300     | OF72-471   | 564300      | 7612376     |
| EG40       | 563930      | 7611448     | OF72-472   | 564081      | 7612188     |
| EG6        | 566450      | 7612250     | OF72-473   | 564090      | 7611973     |
| EG7        | 566450      | 7612250     | OF72-480   | 563788      | 7611450     |
| EG8        | 566450      | 7612250     |            |             |             |
| EG9        | 566575      | 7612200     |            |             |             |
| Sand 1     | 571650      | 7616800     |            |             |             |
| Sand 10    | 573050      | 7614350     |            |             |             |
| Sand 11    | 573025      | 7614250     |            |             |             |
| Sand 12    | 573200      | 7613350     |            |             |             |
| Sand 13    | 573200      | 7613350     |            |             |             |
| Sand 2     | 571625      | 7616825     |            |             |             |
| Sand 3     | 571620      | 7616850     |            |             |             |
| Sand 4     | 571620      | 7617000     |            |             |             |
| Sand 9     | 573100      | 7614500     |            |             |             |
| MP-40      | 564460      | 7612647     |            |             |             |
| EV 96-71   | 567892      | 7608957     |            |             |             |
| EV 96-73   | 568154      | 7609385     |            |             |             |
| EV 96-86   | 572285      | 7606902     |            |             |             |
| OØ 97-163  | 570366      | 7608357     |            |             |             |
| OØ 97-164  | 570503      | 7608127     |            |             |             |
| PAa72-76   | 572670      | 7619932     |            |             |             |
| PAa72-77   | 572670      | 7619932     |            |             |             |
| PAa72-114  | 573385      | 7613371     |            |             |             |
| PAa72-115  | 573385      | 7613371     |            |             |             |
| PAa72-116  | 573385      | 7613371     |            |             |             |
| PAa72-118  | 573385      | 7613371     |            |             |             |
| PAa72-119  | 573385      | 7613371     |            |             |             |
| PAa72-120  | 573385      | 7613371     |            |             |             |

## TEKSTVEDLEGG

# **KVALITETSKRAV TIL KALKSTEIN OG DOLOMITT TIL ULIKE ANVENDELSER**

## **KVALITETSKRAV TIL KALKSTEIN.**

Kalkstein har mange anvendelser, de viktigste er: sement, industrifyllstoff (filler) i f.eks. asfalt, betong, papir, maling, lakk, plast, gummi o. s. v. i glassindustrien, i metallurgiske prosesser som slaggdanner og flussmiddel, kalsiumkarbid, steinull, cellulose, lesket kalk til bygningsindustrien, kunstgjødsel, mjølkalk og jordforbedringsmiddel.

Til de ulike anvendelsene stilles det forskjellige krav til kjemisk sammensetning og / eller fysiske egenskaper.

### Knust og malt kalkstein klassifiseres vanligvis etter kornstørrelsen.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <i>Grov filler:</i>                  | (vanligvis lav pris). 75 µm til flere mm, brukes i jordbruket, dyrefor, gjødsel, asfaltfiller, støv i gruvene.                      |
| <i>Medium filler:</i>                | (middels verdi). < 50µm, brukes på baksiden av tepper, linoleum, tetningsstoff, lim, og sparkel.                                    |
| <i>Fin filler:</i>                   | (vanligvis middels verdi). maksimum partikkelstørrelse 50µm, 50 % < 2µm., brukes som papirfiller, gummi ,plastikk og billig maling. |
| <i>Pigment og meget fint filler:</i> | (vanligvis høy verdi), maksimum kornstørrelse 10µm, 90 % < 2µm, brukes i papir coating (betrykning), maling, gummi og plastikk.     |

### CaCO<sub>3</sub>-baserte fyllstoff

De viktigste parametrene som blir vurdert når en skal utnytte kalsiumkarbonat som filler er følgende:

- Kjemisk renhet
- Hvithet og høy refleksivitet
- Partikkelstørrelse og partikkelstørrelses fordeling.
- Partikkel form og overflateareal
- Plastisk og rheologisk karakteristikk
- Adsorpsjons karakteristikk m.t.p. olje, blekk og pigment.
- Kjemisk treghet.
- Spesifikk vekt og bulkevekt.

**Tabell 31.** Krav til kjemisk sammensetning (i vekt % ) og hvithet (% reflektivitet) for noen typer CaCO<sub>3</sub>-baserte fyllstoff.

|                                | USA Fyllstoff Kalk | USA fyllstoff marmor | USA jordbr. kalk | USA glass kvalitet | USA PCC fyllstoff | USA skjell-sand | Norge kalk Verdal | Italia fyllstoff | England fyllstoff kritt | England fyllstoff kalsitt |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 96                 | >95                  | 97.1             | 98                 | 98.4              | 96-98           | 98.8              | 98.05            | 97.2                    | 98.6                      |
| MgCO <sub>3</sub>              | 1.5                | max. 3.0             | 2                | 1.3                | 0.7               | 1               | 1.05              | 2.34             | 0.46                    | 0.44                      |
| SiO <sub>2</sub>               | 1.2                |                      |                  | 0.15               | 0.05              | 0.5-1.5         | 0.34              | 0.11             | 1.82                    | 0.69                      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.3                |                      |                  | 0.08               |                   | 0.1-0.2         | 0.12              | 0.05             | 0.17                    | 0.01                      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.08               |                      |                  | 0.12               | 0.1               | 0.1             | 0.04              | 0.02             | 0.1                     | 0.03                      |
| Hvithet                        | 96                 | 92-95                |                  |                    | 98                | 88              | 3                 | 96               | 86-93                   | 96                        |

**Tabell 32.** Kvalitetskrav til kjemisk utfelt kalsiumkarbonat brukt som pigmenter (i vekt - %).

|                                | Nedmalt kalkstein | *PCC 1 | *PCC 2 | *PCC 3 |
|--------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| CaCO <sub>3</sub>              | 96.63             | 98.36  | 98.43  | 98.62  |
| CaSO <sub>4</sub>              |                   | 0.08   | 0.78   | 0.63   |
| MgCO <sub>3</sub>              | 2.43              | 0.7    | 0.37   | 0.21   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.28              | 0.09   | 0.07   | 0.01   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.09              | 0.07   | 0.06   | 0.01   |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.37              | 0.1    | 0.04   | 0.02   |
| NaCl                           |                   |        |        | 0.1    |
| H <sub>2</sub> O 110°C         | 0.2               | 0.6    | 0.25   | 0.3    |
| PH                             | 9.1               | 9.4    | 10.3   | 8.5    |

### **PCC (kjemisk utfelt kalsiumkarbonat).**

PCC fremstilles av kalsiumkarbonat gjennom følgende reaksjoner:

1.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$
3.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$

**Tabell 33.** Krav til formalingsgrad for noen typer fyllstoffanvendelser.

| Fyllstoff type             | Partikkelstørrelse gjennomsnitt i mikron | Partikkelstørrelse maks.verdi i mikron | Anvendelse                          |
|----------------------------|--|--|-------------------------------------|
| formalingsgrad: grov       | 22-40                                    | 420                                    | sement, linoleum, takpapp           |
| formalingsgrad: middels    | 12-22                                    | 100                                    | sparkel, tetningsmiddel, gummivarer |
| formalingsgrad: fin        | 3-10                                     | 44                                     | papir, maling, plastikk, gummivarer |
| formalingsgrad: ekstra fin | 0,7-2                                    | 10                                     | papir, maling, plastikkvarer        |

*Fysikalske krav, generelle.*

Tabellene nedenfor gir en oversikt over de viktigste fysikalske krav som stilles til kalkspat brukt som henholdsvis fyllstoff (filler) og pigment.

Tabell 34. Krav til PCC brukt som fyllstoff i papir.

|                                   | Rombisk kalkspat | Skalenoedrisk kalkspat | Rombisk Aragonitt | Finknust kalkstein | Ultrafinknust mikronisert kalkstein |
|-----------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|
|                                   | PCC              | PCC                    |                   |                    |                                     |
| Brytningsindeks                   | 1.58             | 1.58                   | 1.63              | 1.58               | 1.58                                |
| Spesifikk vekt                    | 2.71             | 2.71                   | 2.92              | 2.71               | 2.71                                |
| Tappi, hvithet (%)                | >99              | >99                    | >99               | >95                | >95                                 |
| Overflateareal, m <sup>2</sup> /g | 6-8              | 9-15                   | 9-13              | 5-7                | 10-12                               |
| Abrasjon                          | 3                | 3-5                    | 4-8               | 8                  | 4                                   |
| Partikkelstørrelse, Sedigraph     |                  |                        |                   |                    |                                     |
| +5µm (%)                          | -                | 2                      | 3                 | 20                 | 3                                   |
| -2µm (%)                          | 99               | 45                     | 75                | 70                 | 90                                  |
| Middel µm                         | 0.7              | 1.0-3.0                | 0.5-1.0           | 2.0                | 0.8                                 |

Tabell 35. Krav til kalkråstoff til bruk som fyllstoff i pigment.

|                                   | Naturlig finknust kalkstein | Naturlig ultrafinknust kalkstein | PCC      | PCC       |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------|-----------|
|                                   |                             |                                  | Kalkspat | Aragonitt |
| Spesifikk vekt                    | 2.71                        | 2.71                             | 2.71     | 2.93      |
| Bryningsindeks, middelværdi       | 1,58                        | 1.58                             | 1.58     | 1.63      |
| Hardhet, Moh's skala              | 3                           | 3                                | 3.0      | 3.5       |
| Spaltningstemperatur, °C          | 800-900                     | 800-900                          | 800-900  | 800-900   |
| Abrasjon, mg                      | 25                          | 10                               | 5        | 8         |
| Hvithet, % (GE)                   | 95                          | 96                               | 98       | 99        |
| Olje adsorpsjon, cc/100g          | 13                          | 23                               | 30       | 55        |
| Overflateareal, m <sup>2</sup> /g | 3.2                         | 9.6                              | 6.8      | 8.5       |

### Spesialkrav CaCO<sub>3</sub> til forskjellige anvendelser:

Fyllstoffer: reflektivitet (i tørr tilstand) > 80 % for sparkel, > 96 % (for papirbetrykning); oljeadsorpsjon 18- 20; spesifikk overflate 1.5-4.0 m<sup>2</sup>/g; egenvekt (bulk) 0.6-0.8 g/cm<sup>3</sup>; pH 9.0-9.5

PCC: > 98 % CaCO<sub>3</sub>; 0.5-1.5 % MgCO<sub>3</sub>; 0.3-0.8 % fuktighet; hvithet (tørr) 98%; oljeabsorpsjon 30-50; spesifikk overflate 8 m<sup>2</sup>/g; egenvekt (bulk) 0.6- 0.8 g/cm<sup>3</sup>.

### Farmasøytiske produkter

Farmasøytiske produkter: (USA) >98 % CaCO<sub>3</sub>; glødetap 0.2 %; ikke syreløselig 0.2 %; F < 0.0005; As < 3 ppm; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 0.05 %; <0.5 ppm Hg; < 0.002 % tungmetall; Mg+ alkalialter < 1 %. ingen grønn farge (barium).

### **Sukkerraffinering**

Kalkstein og kalk brukes i sukkerindustrien som en del av renseprosessen. Kalk og karbondioksid (fremstilt ved kalsinering av kalkstein) brukes til justering av pH og som assistent i fellingen av urenheter.

Sukkerraffinering:> 98.5 % CaCO<sub>3</sub> og lavest mulig innhold av ikke syreløselige komponenter.

< 1% SiO<sub>2</sub>, < 0.35% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og < 0.3 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. (< 1 % leire, sulfatmineraler, og organisk materiale.)

### **Sementfremstilling**

Sement lages ved kalsinering av en blanding av ca. 75 % kalkstein og 25 % leire for og danne kalsiumsilikat klinker. Denne blandingen males og blandes med små mengder med gips som virker som bindemiddel.

Sementfremstilling: > 65 % CaCO<sub>3</sub>; MgO < 5 %; ved anvendelse av for rent kalkråstoff må det tilsettes aluminium, jern og kvarts.

Tabell 36. Kalkråstoffkrav til sement.

|                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| CaCO <sub>3</sub>                  | >65 vekt %  |
| K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O | lav         |
| MgO                                | <4 vekt %   |
| Fosfater+bly+ zink                 | <0.5 vekt % |
| Fluor                              | <0.1 vekt % |
| Uløst                              | <1.5 vekt % |
| Glødetap                           | <3 vekt %   |

(OPS) < 6 % MgO (< 3 % i kalkstein), SO<sub>3</sub> + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> < 1%, sum alkali < 0,6 %. Sement til bruk i oljeindustrien ( sulfat resistent sement) og hvit sement <0.01 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### **Brent kalk**

Tabell 37. Typiske analyser av brent kalk/dolomittisk kalk.

| Komponenter                    | Høy kalsium<br>brentkalk<br>i % | Dolomittisk<br>brentkalk<br>i % |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| CaO                            | 93.25-98.0                      | 55.5-57.50                      |
| MgO                            | 0.30-2.50                       | 37.60-40.60                     |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.20-1.50                       | 0.10-1.50                       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.10-0.40                       | 0.05-0.4                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.10-0.40                       | 0.05-0.40                       |
| H <sub>2</sub> O               | 0.10-0.90                       | 0.10-0.90                       |
| CO <sub>2</sub>                | 0.40-1.50                       | 0.40-1.50                       |

Tabell 38. Egenskaper til typiske brente kalkprodukter

| <b>Brent kalk</b>               | Høy kalsium         | Dolomittisk                               |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Dominerende bestanddel.         | CaO                 | CaO + MgO                                 |
| Spesifikk vekt                  | 3.2-3.4             | 3.2-3.4                                   |
| Bulk egenvekt g/cm <sup>3</sup> | 0.88-0.95           | 0.88-0.96                                 |
| Spesifikk varme ved 38°C kJ/kg  | 0.4                 | 0.94                                      |
| »Angle of Repose»               | 55                  | 55  |
| <b>Hydrat kalk</b>              |                     |   |
| Dominerende bestanddeler        | Ca(OH) <sub>2</sub> | Ca(OH) <sub>2</sub> + Mg(OH) <sub>2</sub> |
| Spesifikk vekt                  | 2.3-2.4             | 2.7-2.9                                   |
| Bulk egenvekt g/cm <sup>3</sup> | 0.4-0.56            | 0.4-0.56                                  |
| Spesifikk varme ved 38°C kJ/kg  | 0.62                | 0.62                                      |
| »Angle of Repose»               | 70                  | 70  |

Brent kalk: ASTM C 46

Råstoffkvalitet:

Brent kalk: > 98 % CaCO<sub>3</sub>, < 1 % ikke syreløselig.

### Glassfremstilling.

Glass fremstilles ved å smelte en blanding av kvartssand, natriumaske, kalkstein, dolomitt og andre råstoffer. Kalksteinen virker som fluks som tillater blandingen og smelte ved relativt lav temperatur. Dolomitt tilsettes for å motvirke devitrifiseringsprosessen. Tilsetning av små mengder magnesium til glasset vil motvirke devitrifiseringsprosessen.

Tabell 39. Krav til kalkråstoff til bruk i fremstillingen av forskjellige glasstyper.

| Anvendelse                                 | % CaO | % MgO | % uløst | % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | % sulfat | % fri C | % fuktighet |
|--|-------|-------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------|---------|-------------|
| <b>plateglass</b><br>kalkstein             | >54.8 | <0.8  | <0.6    | <0.075                           | <0.35                            | <0.05    | <0.1    | <0.05       |
| <b>plateglass</b><br>dolomitt              | >29.5 | >21.4 | <0.6    | <0.025                           | <0.4                             | <0.2     | <0.4    | <0.10       |
| <b>emballasjegglass</b><br>kalk + dolomitt | >54.5 | >21.5 | <0.6    | <0.4                             | <0.4                             | <0.2     | <0.4    | <0.10       |

Kritisk p.g.a. missfarging er Cr, Co, Mn., metallisk (bronze, A - folie) og ildfaste partikler ( zirkon, chromite, corundum).

Kalk >98.6 % CaCO<sub>3</sub>, og < 1 % SiO<sub>2</sub>.

### Fluks i jern og stål industri.

CaO < 5 % - 2 %, Svovel < 0.1 %. Partikkelstørrelse, overflateareal og spesifikk vekt er også viktig.

### Fremstilling av natrium karbonat.

CaCO<sub>3</sub> > 98.5 %.

### **Desulfatisering av avgasser (FGU).**

Kalkstein brukes til å redusere SO<sub>2</sub>- innholdet i avgassene fra kull/oljekraftverkene. Avgassene sirkulerer gjennom en slurry av vann og kalkstein. SO<sub>2</sub> løses og reagerer med kalkstein og danner kalsiumsulfitt som igjen oksyderer til gips (CaSO<sub>4</sub>).

- 90 5 CaCO<sub>3</sub>. Gips som salgsvare krever > 95 % CaCO<sub>3</sub>, < 0.65 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, < 0.25 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### **Fremstilling av sjøvanns magnesium.**

Hydratisert kalk brukes til felling av magnesium fra sjøvann da som Mg(OH)<sub>2</sub> som i gjenn kalsineres til MgO som brukes i fremstilling av basisk ildfastmateriale. Det produseres en rekke forskjellige produktkvaliteter. Til de beste kvalitetene stilles det meget strenge kvalitetskrav til råstoffet.

< 0.15 % SiO<sub>2</sub>, < 0,05 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> og < 0.15 % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### **Rensing av vann.**

Brent kalk, lesket kalk: ASTM C 53.

### **Nøytralisering av syre.**

Brent kalk, lesket kalk: ASTM C 400

### **Sulfittpulp fremstilling (papir).**

Brent kalk: ASTM C 46

### **Fremstilling av kalsium karbid (CaC)**

Tabell 40. Kvalitetskrav til kalkstein brukt til fremstilling av kalsiumkarbid.

| CaCO <sub>3</sub> % | MgO%     | SiO <sub>2</sub> % | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | S    | P %         | Referanse      |
|---------------------|----------|--------------------|--|------|-------------|----------------|
| > 97                | <0.5     | <1.2               | <0.5   | spor | <0.004      | Bingham (1916) |
| > 97                | <0.5-2.0 | <1.0-3.0           | <0.05-0.75   | spor | <0.004-0.01 | Lamar(1965)    |

### **KVALITETSKRAV TIL DOLOMITT.**

Forekomster av dolomitt finnes overalt i verden og en del av de viktigste er nevnt i litteraturen. På side 7 finnes en tabell med analyser fra store leverandører av dolomitt på det Europeiske markedet.

Norge har fire produsenter av dolomitt:

- Hammerfall dolomitt A/S med tre brudd: Løvgavlen i Fauske kommune, Hammerfall i Sørfold kommune og Elsfjord i Vefsn kommune.
- 
- Holmen Dolomitt A/S, med brudd i Granåsen ved Mosjøen i Vefsn kommune
- 
- Franzefoss Bruk A/S, med brudd ved Hekkelstrand i Ballangen kommune.
- 
- Entreprenør M. Isaksen, med brudd i Ertenvågdaalen (periodisk drift) i Gildeskål kommune.

Samtlige brudd ligger i Nordland.



Av den dolomitten som produseres her i landet går over halvparten til fremstilling av Mg - metall, MgO og den elektrometallurgiske industrien. Videre går en god del til bruk som fyllstoff i bl.a. maling, plast, lakk, sparkel, gummi, isolasjon, ulike typer glass og kunstfibere. Noe brukes også som jordforbedringsmiddel og til miljøkalking av vann og vassdrag.

Til de forskjellige anvendelsesområdene stilles det forskjellige krav til dolomitråstoffets kjemiske sammensetning og/eller fysiske egenskaper. I det følgende er det gitt en oversikt over de generelle kvalitetskravene som stilles til noen av de viktigste anvendelsesområdene.

Tabell 41. Kjemisk sammensetning til dolomitt /dolomittprodukter som er på markedet.

|                                | Spania | USA    | USA            | Uk        | Norge  | England | Tyskland |
|--------------------------------|--------|--------|----------------|-----------|--------|---------|----------|
| Oksyd i %                      | Stein  | Brendt | Normal, lesket | Dødbrent* | Stein  | Stein   | Stein    |
| Anvendelse                     | glass  | glass  | glass          | ildfast   | filler | veipukk | dolime   |
| CaO                            | 31.1   | 56.61  | 47.95          | 56.90     | 30.6   | 32.5    | 31.5     |
| MgO                            | 21.7   | 40.29  | 34.13          | 40.07     | 22.0   | 18.0    | 20.2     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.10   | 0.13   | 0.11           | 0.9       | 0.03   | 0.8     | 0.4      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.02   | 0.29   | 0.25           | 0.5       | 0.05   | 0.6     | 0.4      |
| SiO <sub>2</sub>               | 0.05   | 0.57   | 0.47           | 1.0       | 0.6    | 2.0     | 0.5      |
| Glødetap                       | 47.0   |        |                |           | 47.0   | 45.1    | 47.0     |

Kilde: The Industrial Minerals Handbook II ,

Tabell 42. Oversikt over en del europeiske storleverandører av dolomitt med kvalitets - spesifikasjoner og anvendelser.

| Lokalitet             | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO          | MgO          | Gl.tap       | Anvendelse                            |
|-----------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| South Yorkshire       | 1.4              | 0.7                            | 0.9                            | 1.6                           | 31.2         | 19.7         | 46.1         | Doloma Produksjon                     |
| North East Derbyshire | 0.5              | 0.2                            | 0.5                            | 0.5                           | 30.1         | 20.8         | 47.2         | Doloma produksjon                     |
| Durham                | 0.25             | 0.15                           | 0.6                            | 0.75                          | 31.4         | 20.2         | 46.8         | Dolima produksjon                     |
| North Wales           | 2.0              | 0.6                            | 0.8                            | 1.4                           | 32.5         | 18.0         | 45.1         | Veimateriale                          |
| South Wales           | 1.2              | 0.5                            | 1.1                            | 1.6                           | 32.1         | 19.5         | 45.6         | Dolomaproduksjon                      |
| Scotland              | 1.2              | 0.5                            | 0.3                            | 0.8                           | 30.1         | 20.9         | 46.5         |                                       |
| Eire Kileny           | 1.5              | 0.15                           | 0.8                            | 0.95                          | 30.8         | 20.75        | 46.0         | Dolome produksjon                     |
| Belgia                | 0.2              | 0.1                            | 0.3                            | 0.4                           | 29.9         | 21.5         | 48.0         | Doloma produksjon                     |
| Norge Hammerfall      | 0.6              | 0.05                           | 0.03                           | 0.08                          | 30.6         | 22.0         | 47.0         | Mg og MgO-<br>produksjon<br>Fyllstoff |
| Tyskland              | 0.5              | 0.4                            | 0.4                            | 0.8                           | 31.5         | 20.2         | 47.0         | Doloma produksjon                     |
| Spania                | 0.8<br>0.05      | 0.6<br>0.02                    | 1.0<br>0.10                    | 1.6<br>0.12                   | 30.7<br>31.1 | 18.3<br>21.7 | 47.0<br>47.0 | Doloma produksjon                     |

Doloma = dødbrent dolomitt.  $R_2O_3 = Al_2O_3 + Fe_2O_3$



*Fig. 1: Kalkspatmarmor i nedlagt brudd på Evenestangen.*



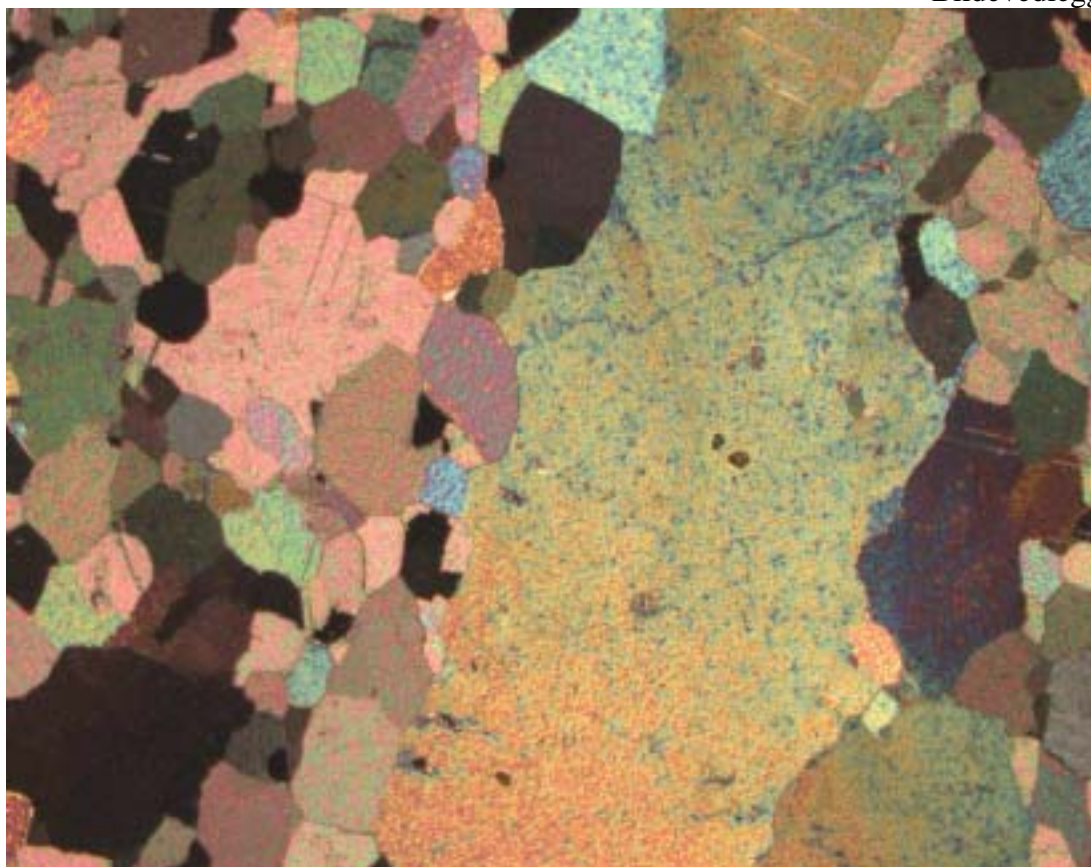
*Fig. 2: Kalkspatmarmor i nedlagt brudd på Evenestangen..*



*Fig. 3: Oversiktsbilde, Sandstrand kalkspatmarmorfelt.*



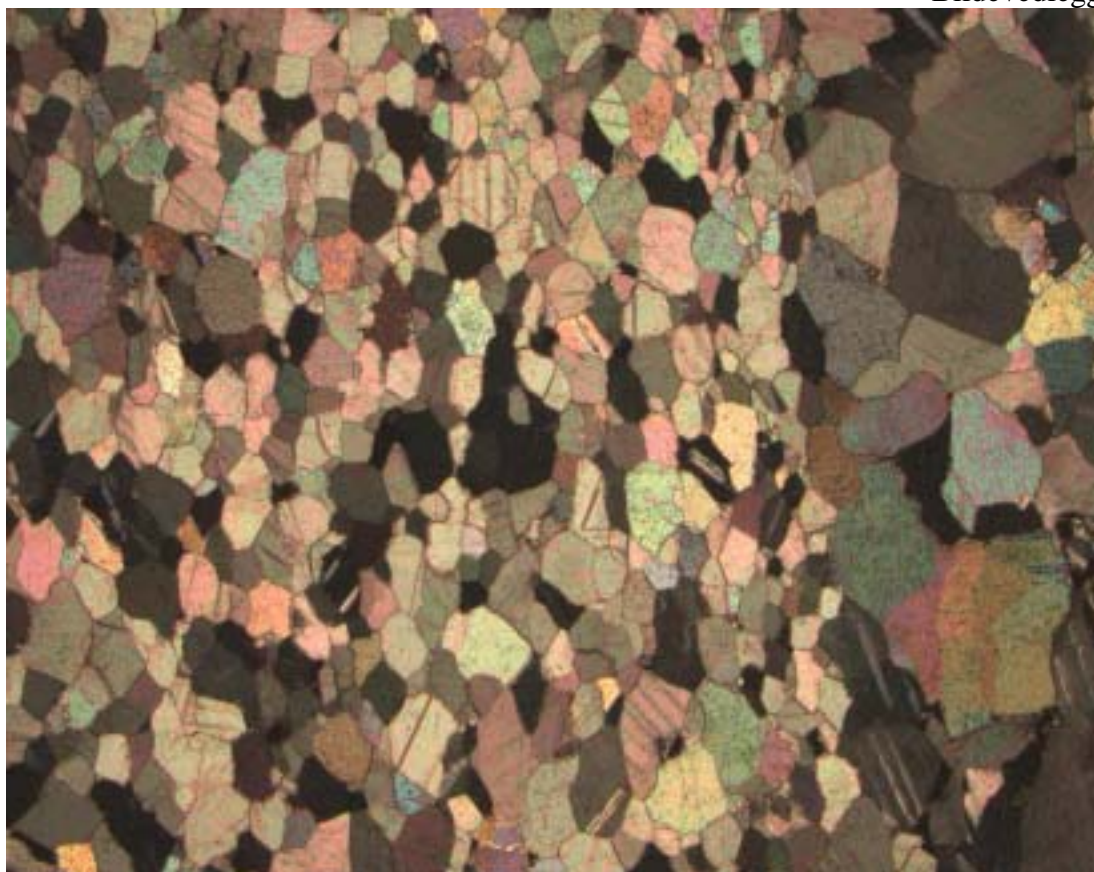
*Fig. 4: Farget, båndet kalkspatmarmor i veiskjæring ved Trøsen.*



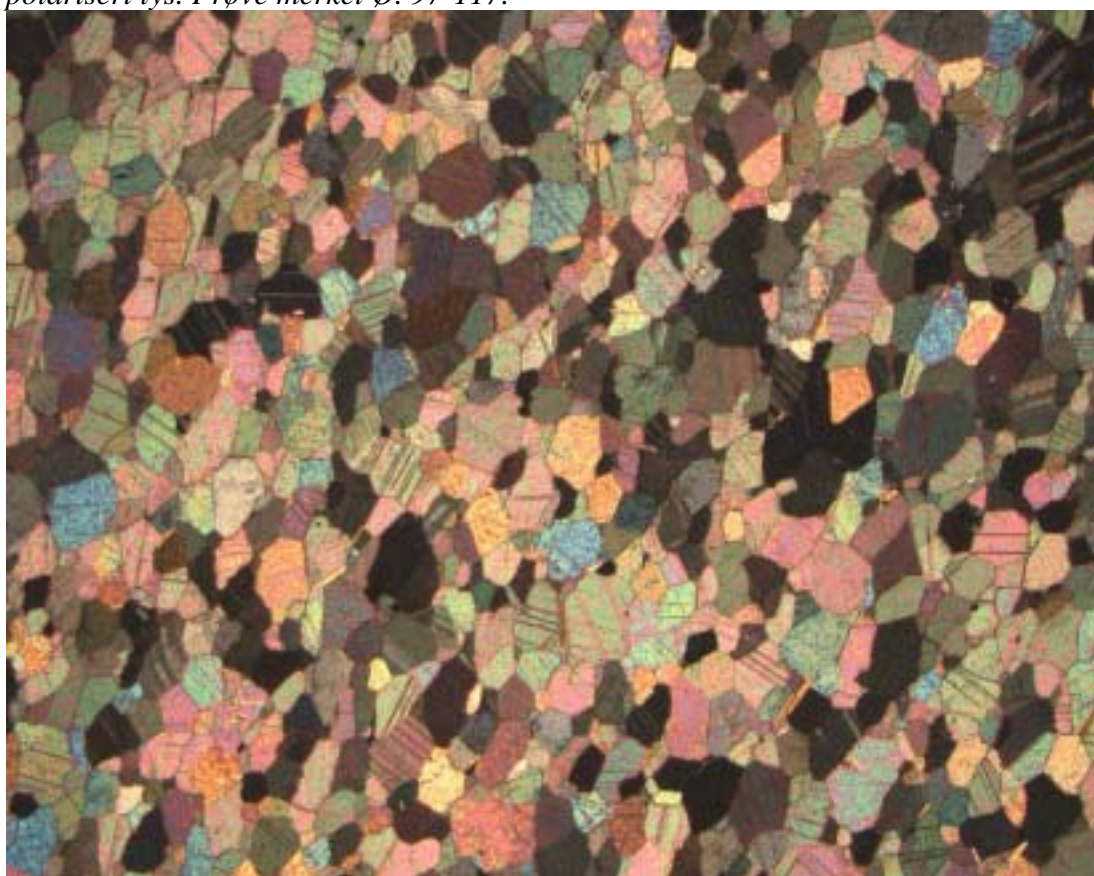
*Fig. 5: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket EV. 96-4.*



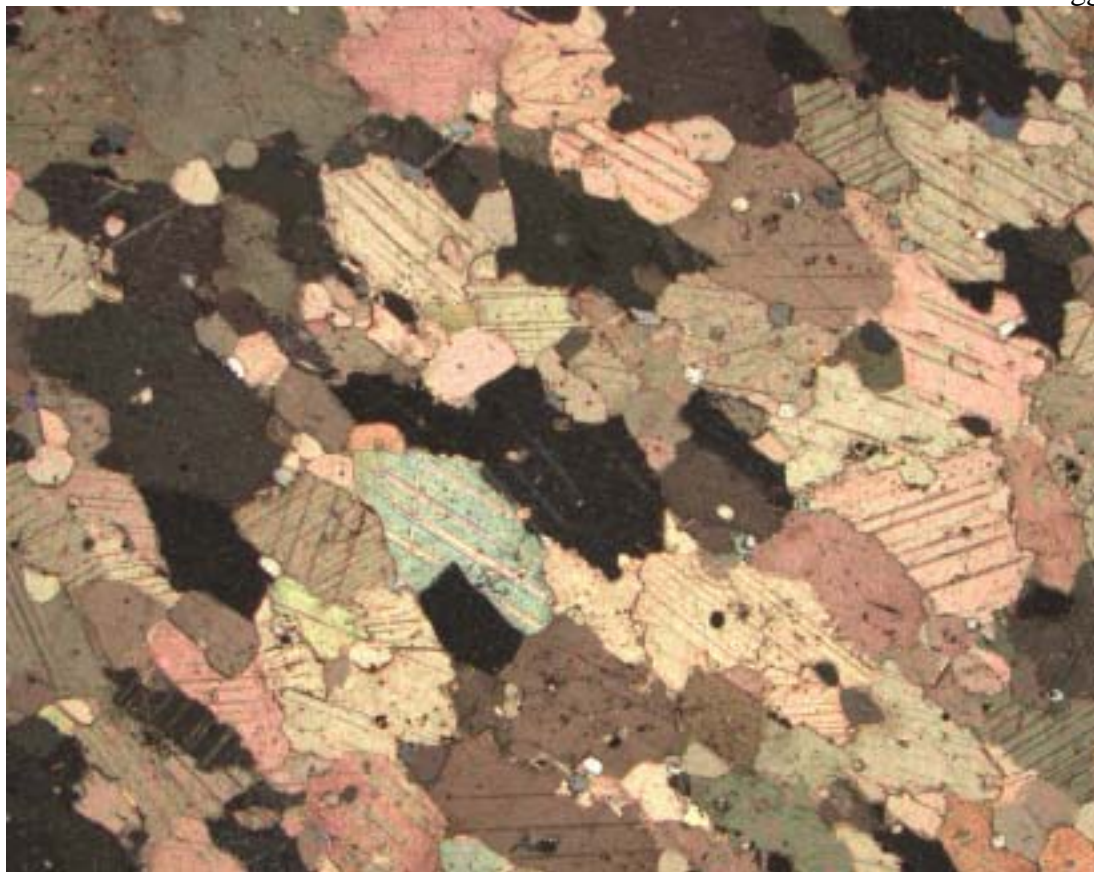
*Fig. 6: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket EV. 96-7.*



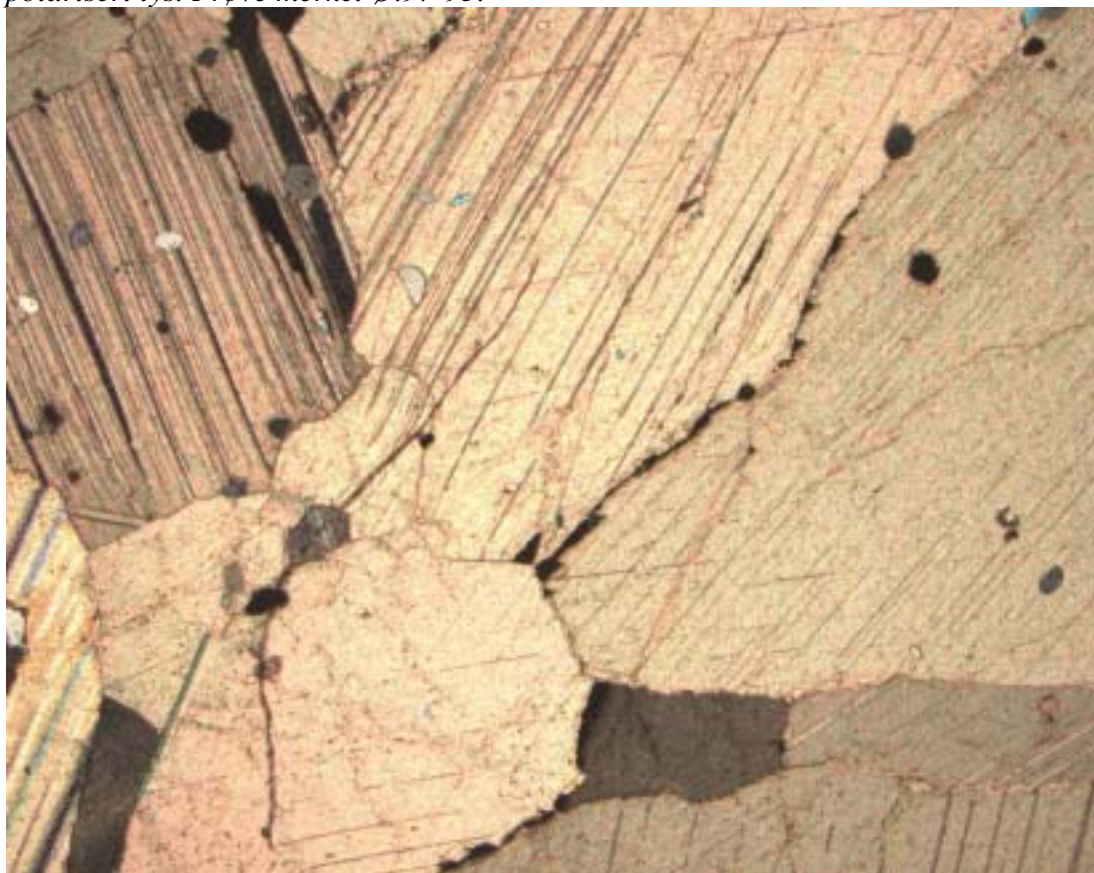
*Fig. 7: Mikrostrukturer i dolomitmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø. 97-117.*



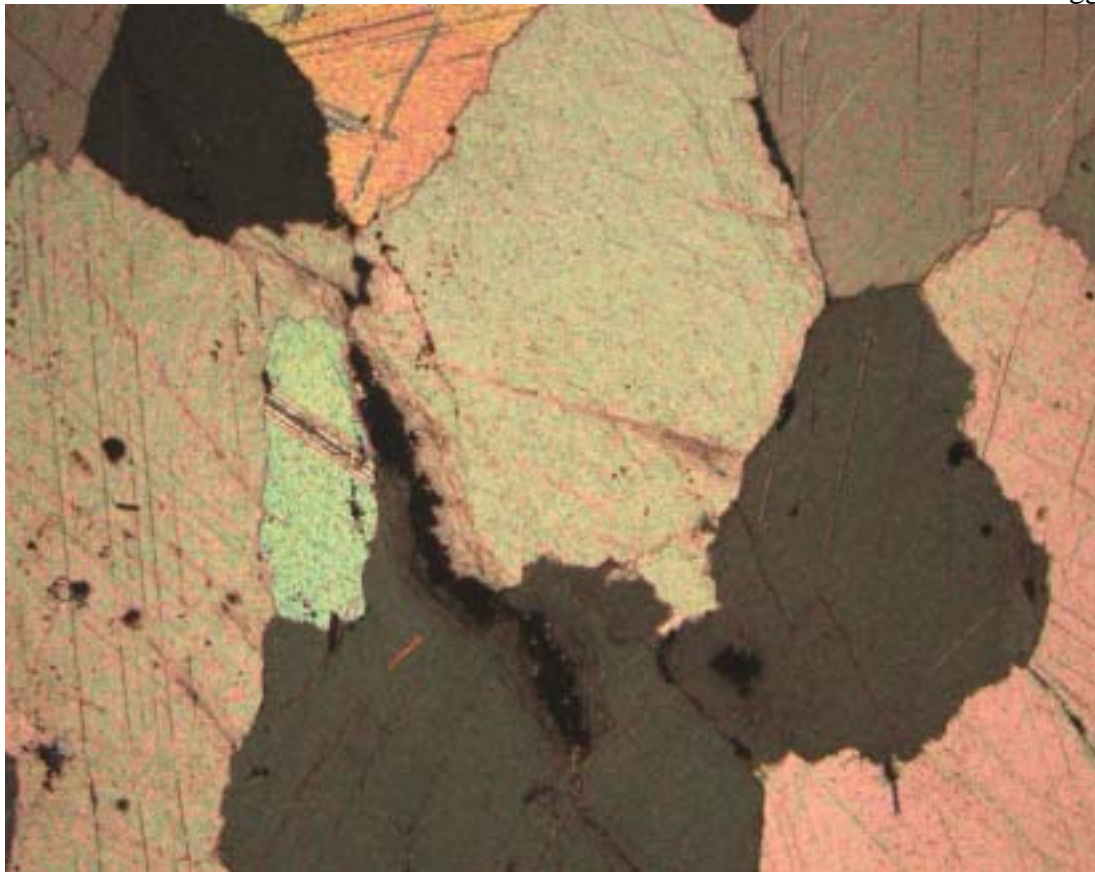
*Fig. 8: Mikrostrukturer i dolomitmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø. 97-155.*



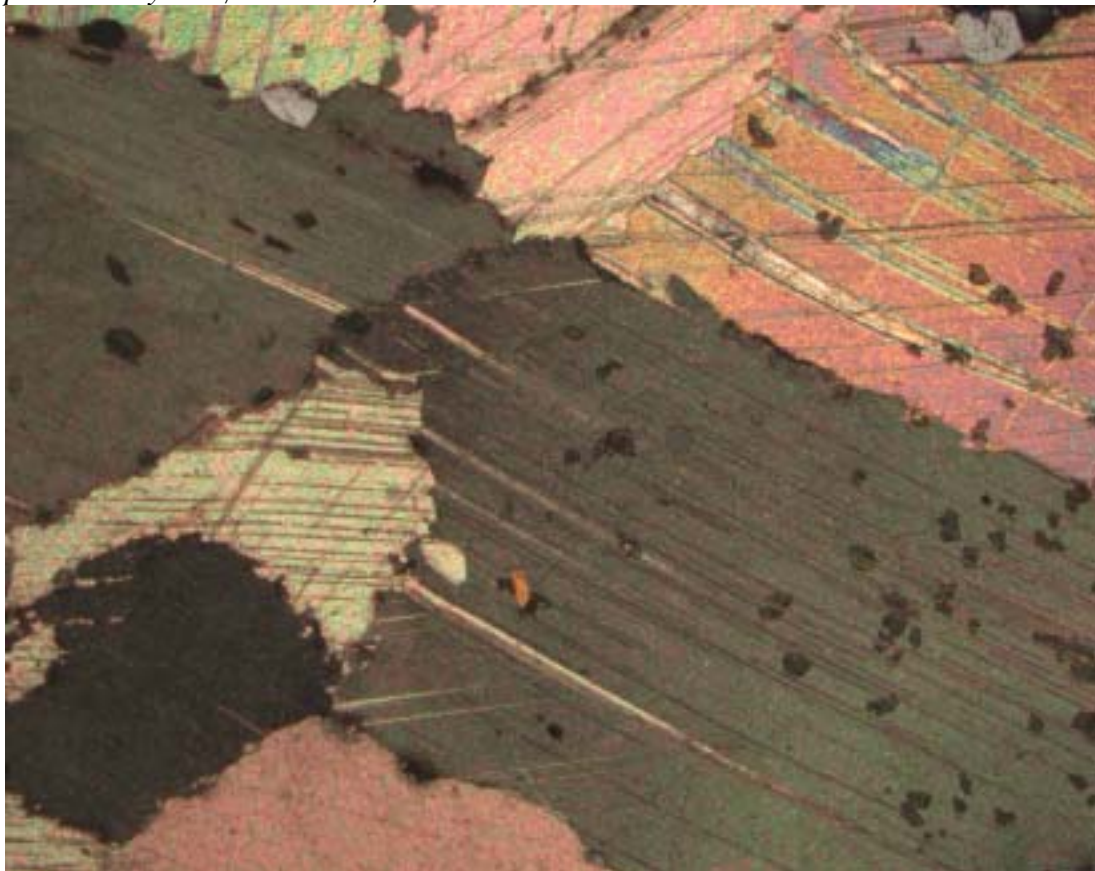
*Fig. 9: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø.97-95.*



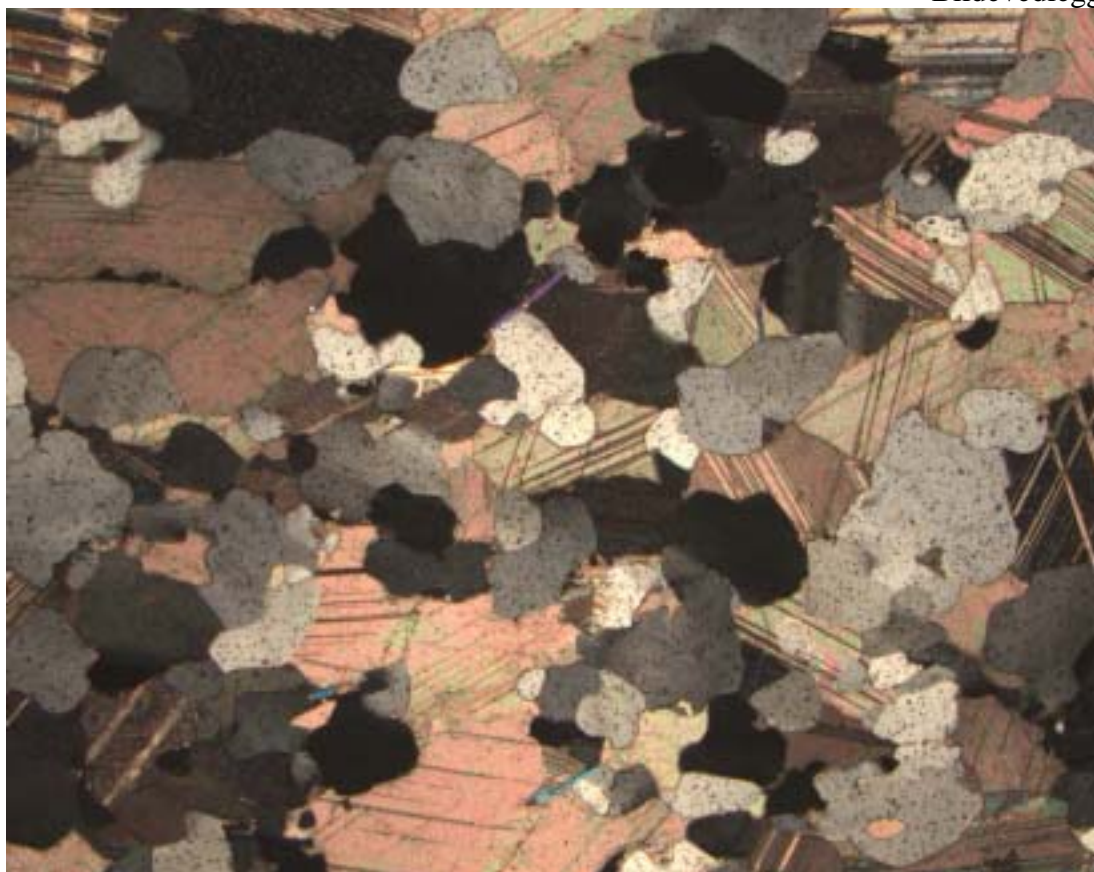
*Fig. 10: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor tilhørende Evenesflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø.97-104*



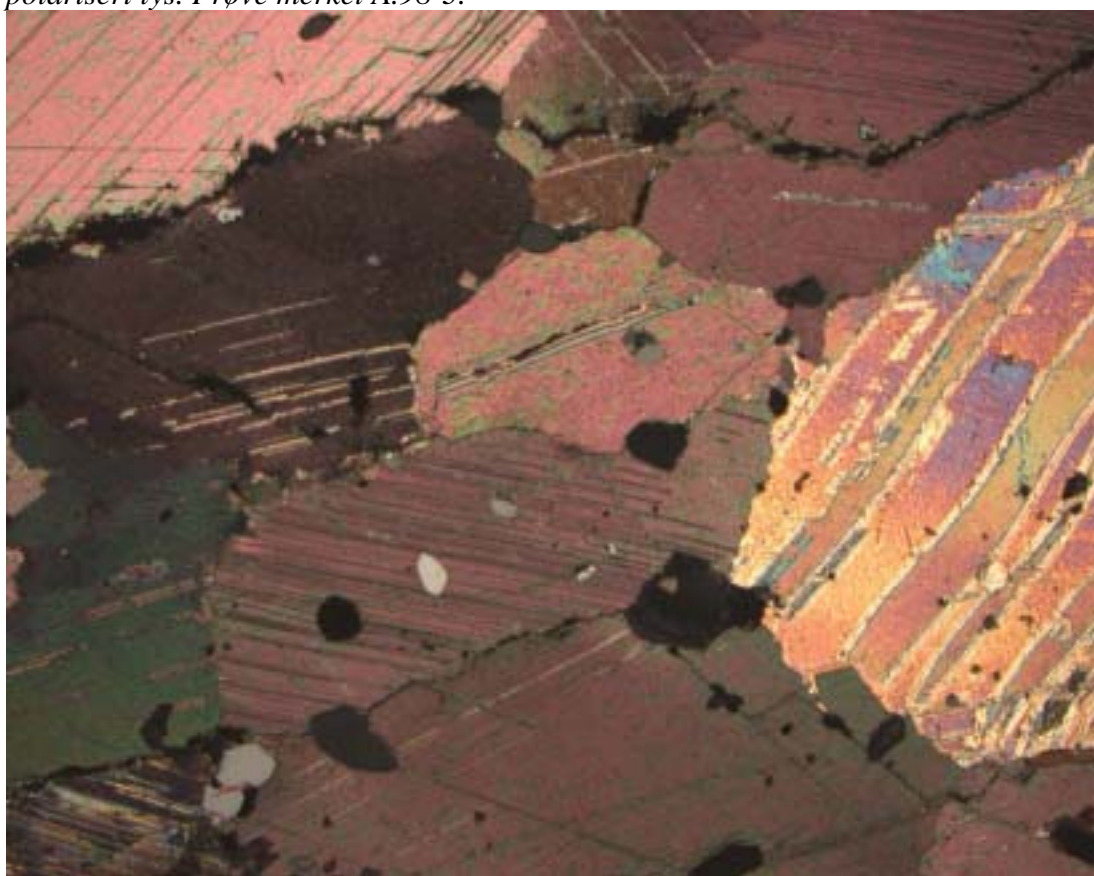
*Fig. 11: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Ramstadflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø.97-133.*



*Fig. 12 Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Ramstadflaket. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø.97-157.*

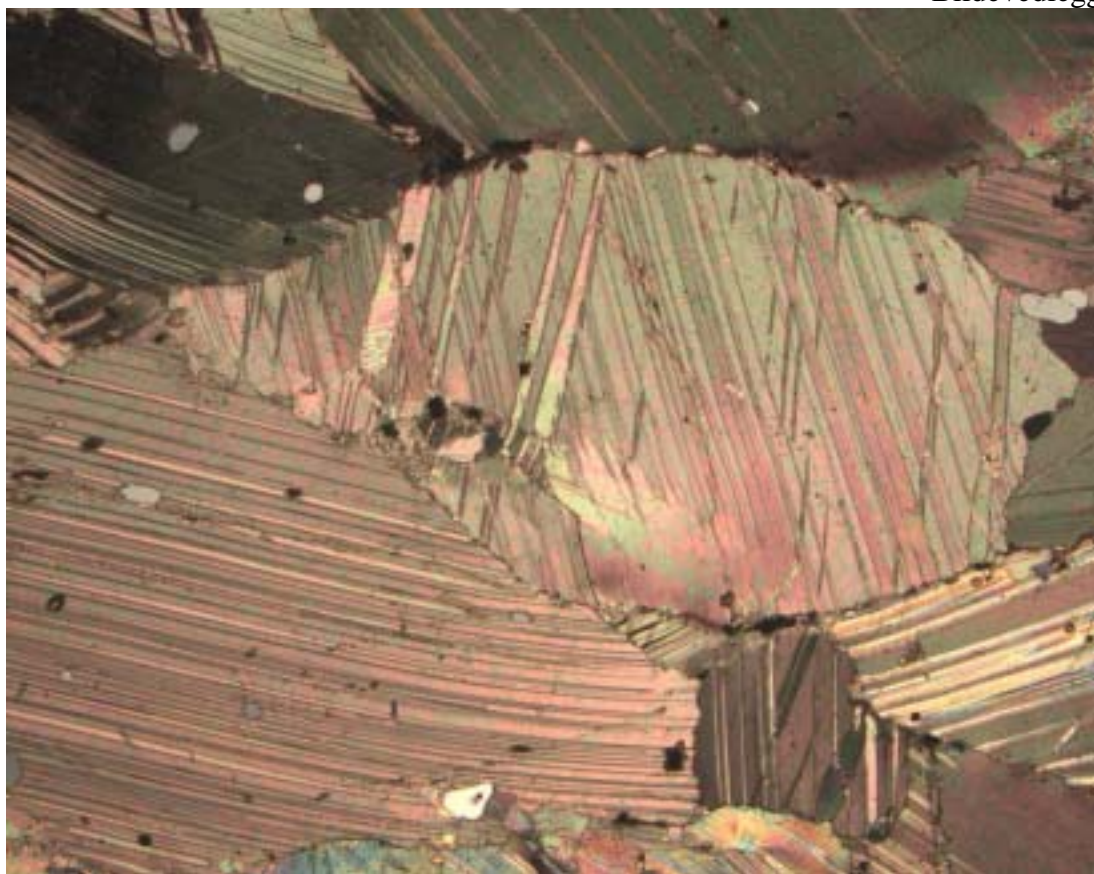


*Fig. 13: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Fjeldalsheia. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket A.98-3.*

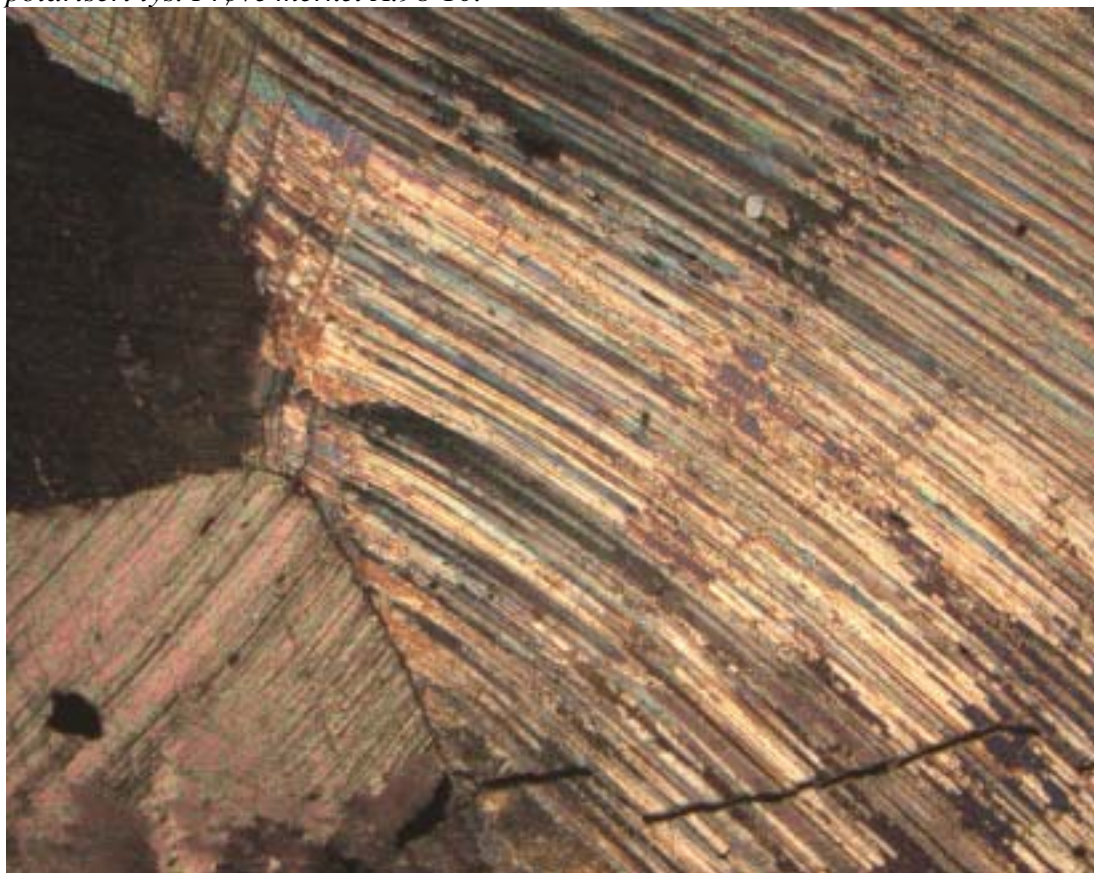


*Fig. 14: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Fjeldalsheia. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket A98-15.*

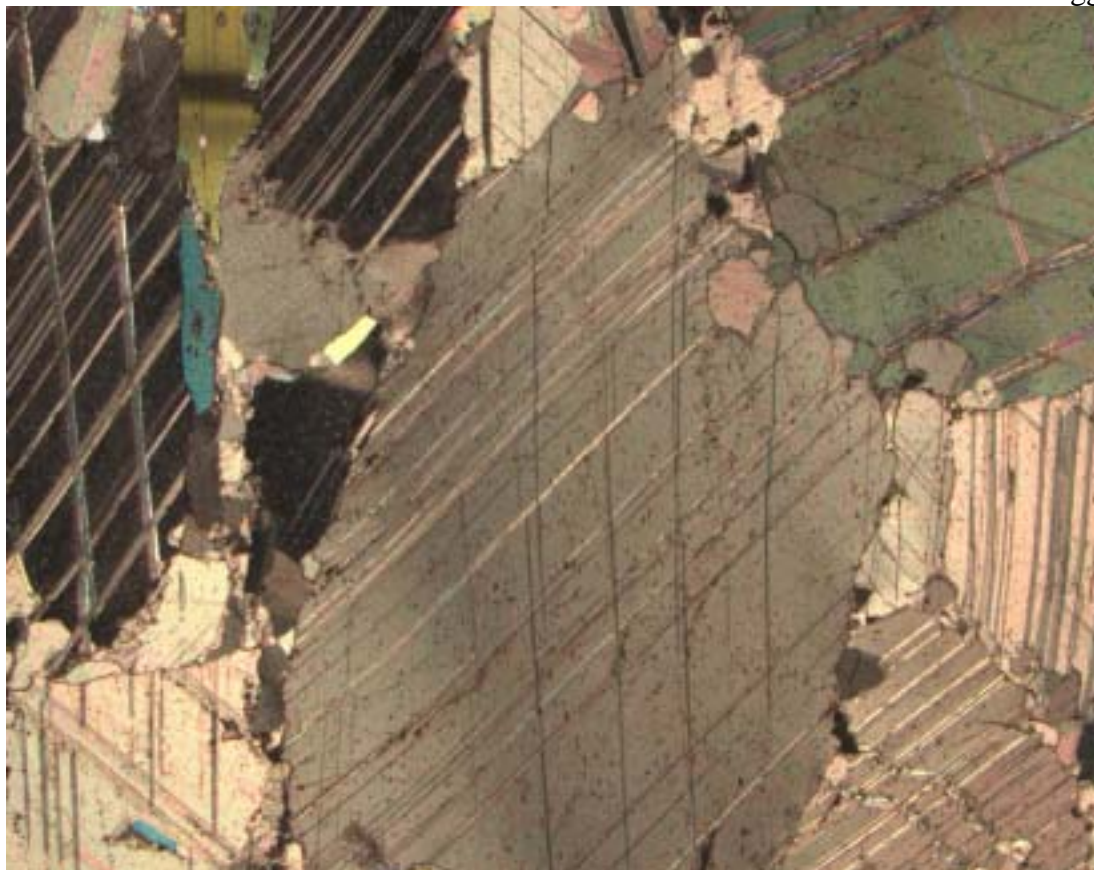




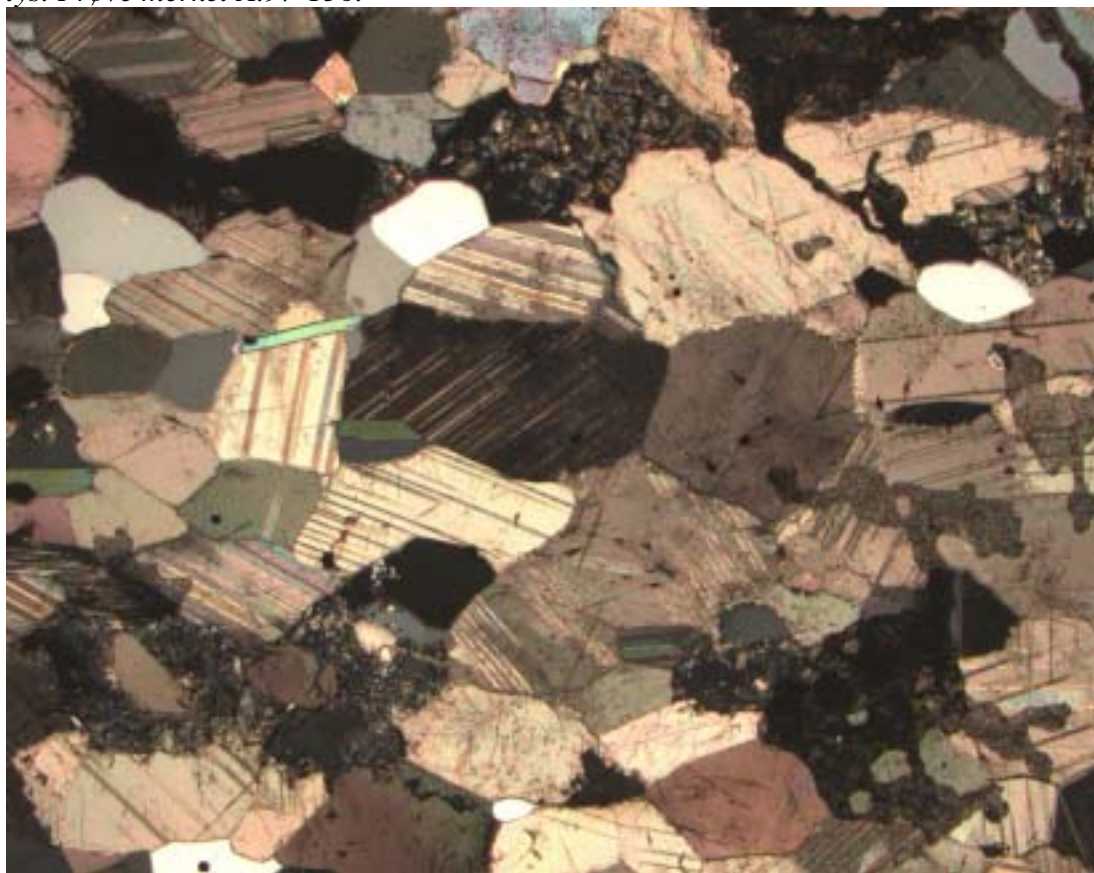
*Fig. 15: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Fjeldalsheia. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket A.98-10.*



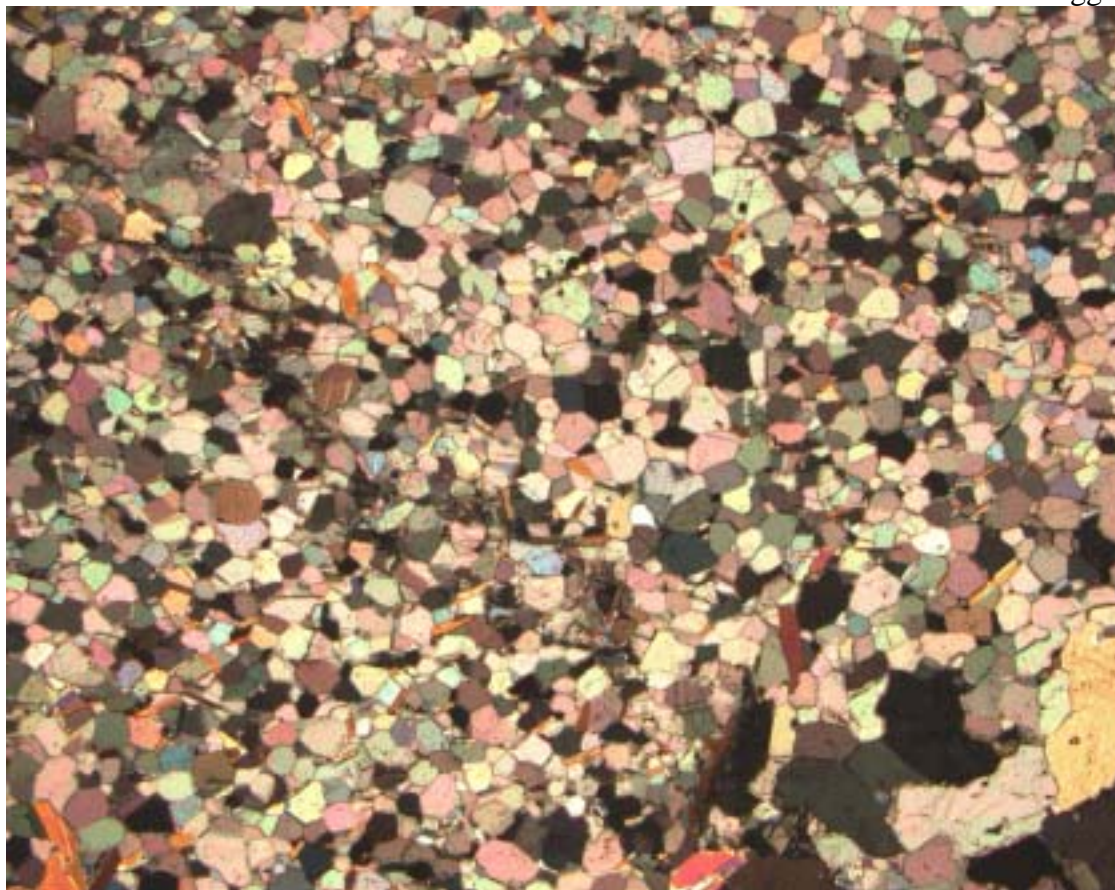
*Fig. 16: Mikrostrukturer i kalkspatmarmor fra Fjeldalsheia. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket B.98-16.*



*Fig 17: Mikrostrukturer i dolomitmarmor fra Ramstad. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket A.97-156.*



*Fig. 18: Mikrostrukturer i dolomitmarmor fra Ramstad. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket A.97-160.*



*Fig. 19: Mikrostrukturer i dolomitmarmor fra Blåfjellvatnet. Gjennomfallende polarisert lys. Prøve merket Ø.97-147.*



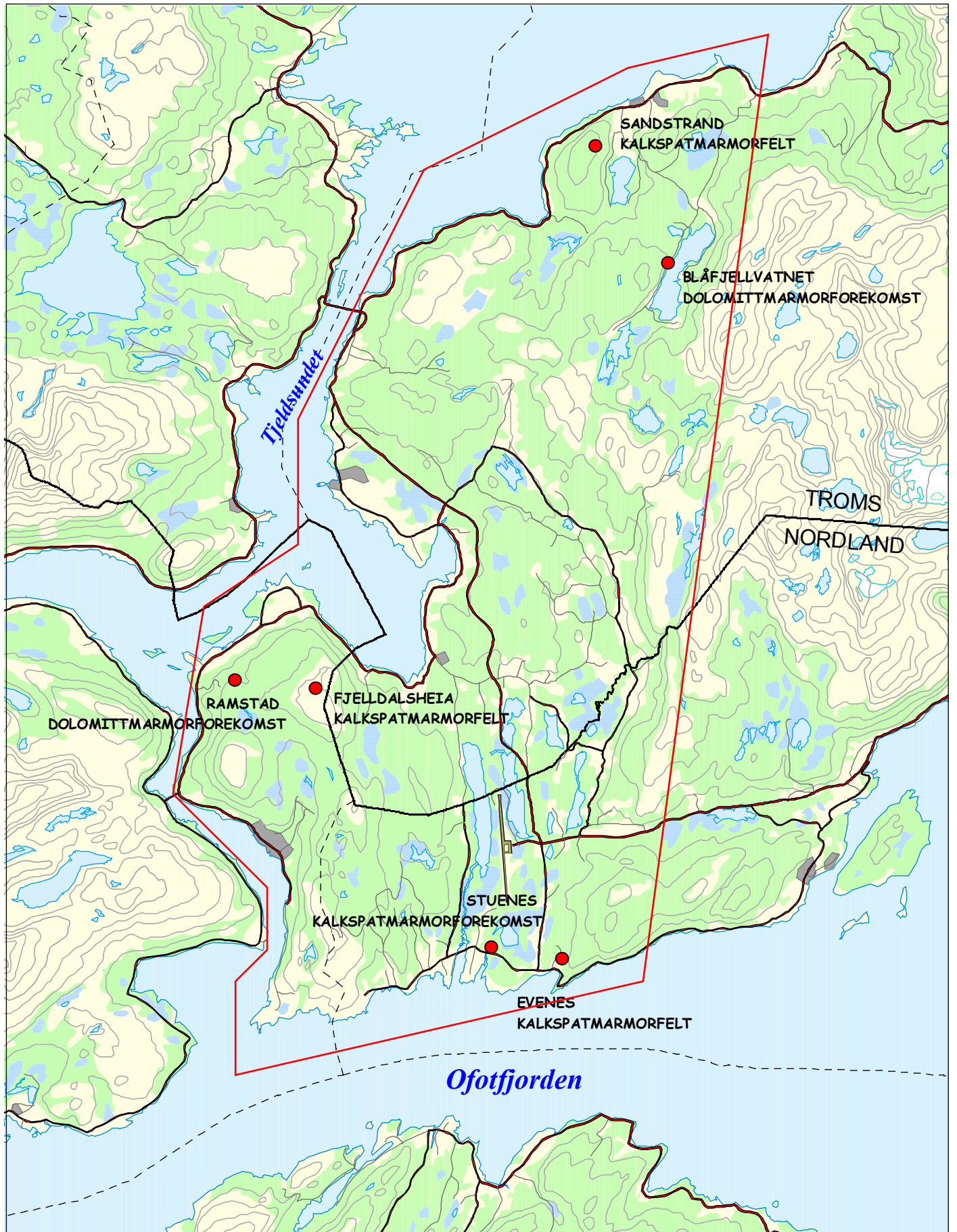
Fig 20: Ramstad dolomittforekomst og Fjeldalsheia kalkspatmarmorfelt.



Fig 21: Stuenes kalkspatmarmorforekomst og Evenestangen kalkspatmarmorfelt.



Fig 22: Blåfjellvatnet dolomittforekomst og Sandstrand kalkspatmarmorfelt.



KART OVER UNDERSØKT OMRÅDE

 Avgrensning av undersøkt område

# GEOLOGISK KART SKÅNLAND, EVENES, TJELDSUND. (NORDLAND OG TROMS FYLKER)

## TEGNFORKLARING

### LØSÅVSETNINGER FRA KVARTÆRTIDEN

Grus, sand og leire hovedsakelig elve- og havavsetninger

### BERGARTER FRA JORDENS URTID (PALEOZOIKUM) OG OLDTID (NEOPROTEROZOIKUM)

ØVERSTE DEKKESEKSERIE: OMDANNEDE DYP- OG SEDIMENTÆRE BERGARTER FRA NEOPROTEROZOISK TIL TIDLIGSILURISK TID, SKJØVET PÅ Plass I SILURTIDEN UNDER DEN KALEDONISKE FJELLJEDEDANNELSE

Bogendekket; omdannede og sedimentære og dypperterter fra antatt neoproterozoisk tid og med høy omdannelsesgrad

- 1 Doleritt, gabbro for det meste som amfibolittiser, hornblendebiotittskifer, hornblende delvis som garben, hornblenditt
- 2 Granitt og pegmatitt
- 3 Granittisk gneis
- 4 Kalkspatmarmor, middels til mørkgrå
- 5 Granatglimmerskifer, båndet, middelskornet, lysgrå med sølvglans, i veksling med kvartstitt; mot Steinslandflaket marmor og Tangentflaket er det hornblendekalkglimmerskifer med stauritt og kyanitt og stedvis sillimanitt
- 6 Glimmerskifer, jernmalmerende
- 7 Kvartstitt til feltspatkvartstitt, lysblå til hvit, serisitt

Evenesdekkekomplekset; omdannede bergarter fra neoproterozoisk til tidligsilurisk tid og med høy kaledonsk omdannelsesgrad  
Dypperterter som opptrer i de forskjellige skyveflekene, men muligens ikke i Evenestangflaket mørke kalkspatmarmor

- 8 Doleritt, gabbro, amfibolitt og hornblendebiotittskifer

### Sedimentære bergarter

Tangskjelløtt, tektonisk blanding av sterkt mylonittiserte bergarter antatt å tilhøre Langmarksfiferen og Steinslandflaket

- 9 Ikke inndelt. Sterkt mylonittiske bergarter; hovedsakelig mørkgrå kalkspatmarmor i veksling med glimmerskifer, kvartstitt og doleritt
- 10 Kalkspatmarmor, homogen til avskjæret middels til mørkgrå, middelskornet med amfibolittiser og hornblendeporphyroblaster
- 11 Doleritt
- 12 Glimmerskifer, kvartstitt med biotitt og lysglimmer, mylonittisk
- 13 Kvartstittmylonitt
- 14 Kalkspatmarmormylonitt, stedvis dolerittisk, svart, fin til tettornet

### Evenestangflaket med bergarter fra silurisk tid\*

- 15 Kalkspatmarmor, gråvit, grovkornet med skitt og bånd av lysgrå middelskornet kalkspatmarmor; gulbeige forvitrende. Ofte er den nær opp til sagdebandet kalkspatmarmor krennlaget
- 16 Kalkspatmarmor, rosa, stedvis med grønne og beige feltgabbånd, grovkornet ofte glimmerførende
- 17 Doleritt, hvitt til svart finkornet, gullforvitret og stedvis med tremolitt og stedvis med hematitrike lag
- 18 Kalkspatmarmor, mørkgrå til svart, slymbåndet, finkornet; ofte blemmig homogen men med middelskornet og middels til mørkgrå bånd og stedvis omdannet til hvite grovkornete kalkspatbånd og -flammer

### Ramstadflaket, med bergarter fra kambrisk tid\*

- 19 Hvit grovkornet kalkspatmarmor, hvit forvitrende
- 20 Hvit grovkornet kalkspatmarmor med litt flammer og bånd av lysgrå middelskornet
- 21 Hvit grovkornet kalkspatmarmor i veksling med middelsgrå, middelskornete kalk

### Ukjent tilhørighet og dannelesmåte

- 22 Paragneis og skifer sterk knadd med stauritt, kyanitt og granat og stedvis sillimanitt
- 23 Langmarksfiferen, ukjent tilhørighet og alder
- 24 Kvartspatglimmerskifer
- 25 Kvartstitt
- 26 Konglomerat med kvarts, kalkspat- og dolerittmarmorboller og få amfibolittboller
- 27 Kalkglimmerskifer

### Steinslandflaket, med bergarter fra neoproterozoisk tid\*

- 28 Kalkspatmarmor, homogen til avskjæret middels til mørkgrå, middelskornet med amfibolittiser og hornblendeporphyroblaster

### Marmor av ukjent tilhørighet og dannelesmåte

- 29 Grå og hvit marmor, udfierensiert

### GAUSVIKDEKKEKOMPLEKSET; OMDANNEDE SEDIMENTÆRE BERGARTER FRA NEOPROTEROZOISK TID, OG KORTSKJØVNE DYPBERGARTER FRA TIDLIG PROTEROZOISK TID; SKJØVET PÅ Plass I SILURTIDEN UNDER DEN KALEDONISKE FJELLJEDEDANNELSE

Sedimentære bergarter med høy kaledonsk omdannelsesgrad antatt å tilhøre Narvikdekket

- 30 Ikke inndelt. Kalkspat- og dolerittmarmor, gneis og skifer
- 31 Kalkspat og dolerittmarmor, mørkgrå til hvit; fra neoproterozoisk tid\*
- 32 Kvarts- og plagioklastisk glimmerparagneis og glimmerskifer stedvis med granat, hornblende og stauritt; ikke inndelt, stedvis tektonisk blandet med skifer av bergarter tilhørende den nedre dekkserien.
- 33 Glimmerskifer, antatt tilhørende Narvikdekket

### Omdannede dypperterter med høy kaledonsk omdannelsesgrad antatt stedvis å tilhøre Narvikdekket, og stedvis grunnfjelløtt

- 34 Amfibolitt, gabbro og stedvis tonalitt. Ukjent opprinnelse, men ved skyvegrense mot Evenesdekket antatt midroterozoisk ofotittgranitt

- 35 Pegmatitt
- 36 Sedimentære bergarter, mylonittiserte, kortskjøvet antatt basale neoproterozoiske sedimentær avsett på kortskjøvne antatt tidligproterozoiske grunnfjelløttbergarter

- 37 Kvartstitt

- 38 Ortogneiser, antatt mylonittiserte kortskjøvne tidligproterozoiske grunnfjelløttbergarter med middels høy omdannelsesgrad

- 39 To-feltpat mylonittisk ortogneis (pseudometa-arkose) med biotittisert amfibol
- 40 To-feltpat glimmer-ortogneis, granittisk gneis og gneisgranitt

### STEDEGNE BERGARTER FRA JORDENS URTID (PREKAMBRIUM)

Sedimentære bergarter fra antatt neoproterozoisk tid, middelsgrad omdannet ved overskyvningen av de kaledonske dekkene

- 39 Basalkonglomerat, kvartstitt og mikroklinisk glimmerskifer, ikke inndelt

### OFOTGRUNNFJELLSKOMPLEKSET; STEDEGNE BERGARTER FRA ANTATT TIDLIGPROTEROZOISK TID, STEDVIS MIDDELGRADSOMDANNET VED OVSERSKYVNING AV DE KALEDONISKE DEKKENE

Gang og dypperterter

- 40 Granitt, eyenitt og granittisk gneis, grovkornet
- 41 Granitt, eyenitt og granittisk gneis, finkornet
- 42 Amfibolittgabbro/doleritt (Tjeldøya)

### GEOLOGISKE SYMBOLER

Bergartsgrense  
Skyvegrense  
Mindre skyveforkastning, antatt senkaledonsk  
Forkastning eller sprekk, stedvis kun iaktatt ved flyktidtolkning  
Regional normalforkastning, taggene peker inn mot den nedforkastede delen  
Foliasjon med fall angitt (10 mot NV; loddrett; vannrett)

A A' Snittlinje

\* Kjæmstratigrafisk aldersbestemmelse på kalkspatmarmor med karbon og strombulonitopler er utført av V.A. Melschik.

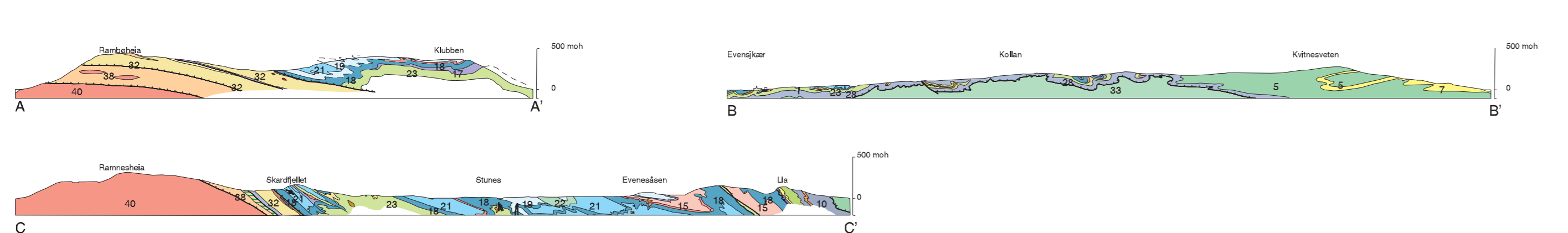
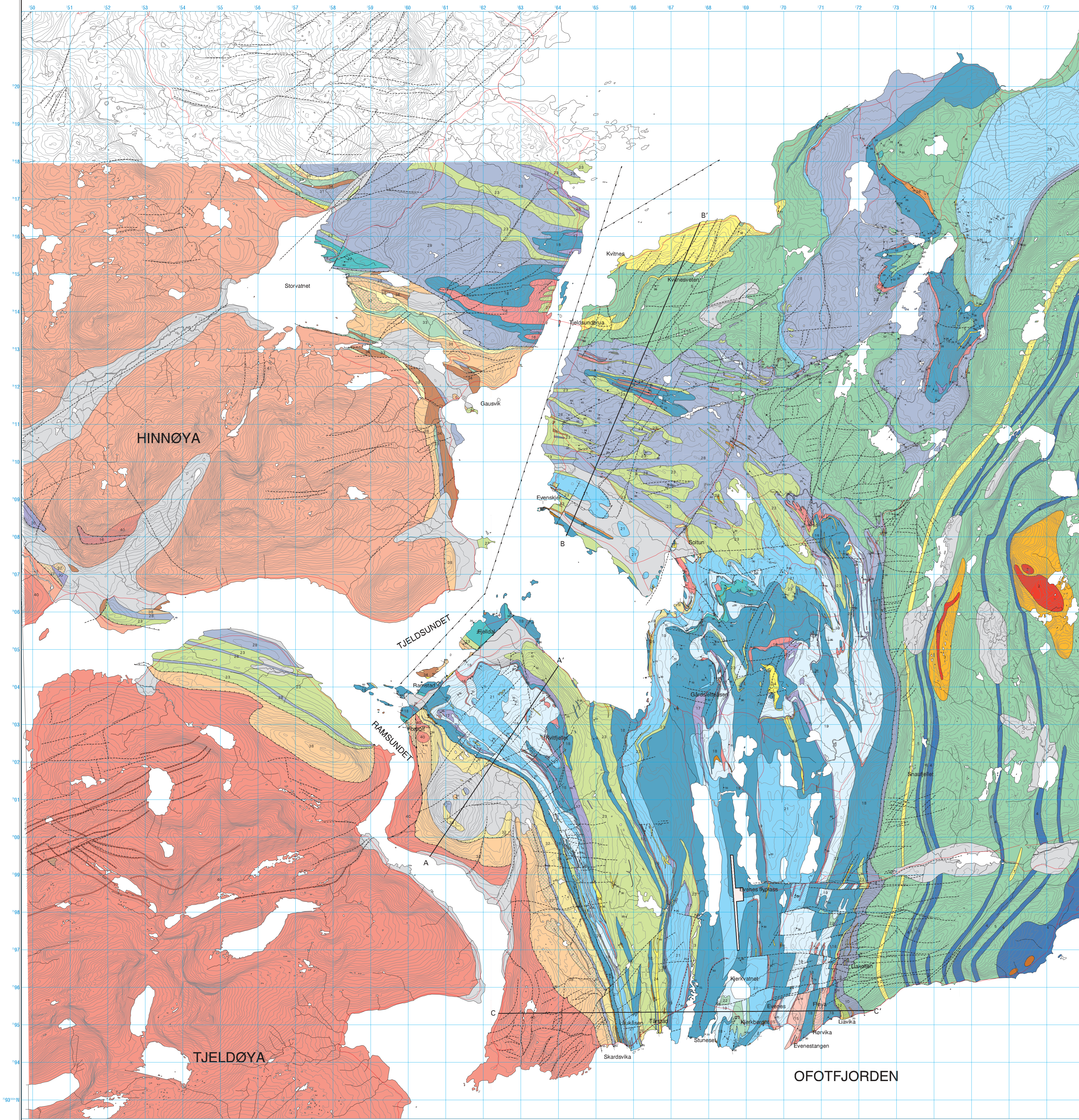
Kartet er sammenstilt ved Norges geologiske undersøkelse av K.B. Zwaan med hjelp av G. Møltz, V.A. Melschik, D. Roberts og A. Soll. Området er kartlagt i årene 1996 til 2000 i forbindelse med NGU-prosjektene: Karbonatforekomster i Evenes (270503) og Skånland (270519)

Kartleggende geologer: K.B. Zwaan, G. Møltz, V.A. Melschik, D. Roberts, A. Soll og T. Gjeldvik og med hjelp av geologistudentene B. Ratsaen, K. Skjoglund og T. Stær. Tidligere geologer som har gitt vesentlige bidrag til kartet er J.M. Bartley, L.J.O. Bjørkum, M. Gustavson og M.G. Stellanpohl.

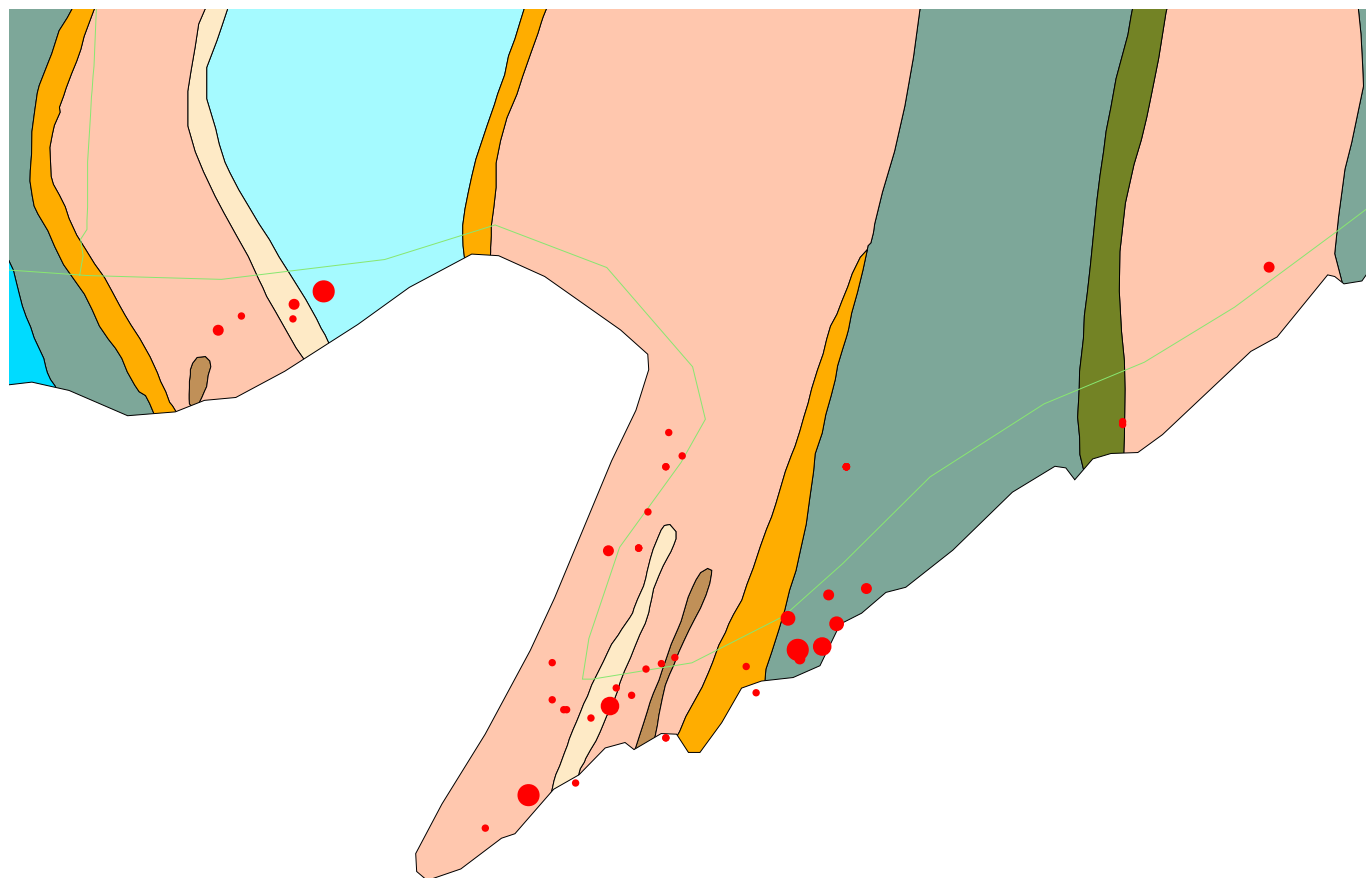
Sammenstillingen er avsluttet i november 2001.








Kartet er laget i ArcInfo av T. Særdal, 2001 og modifisert av A. Soll, 2002

0 5 Km.








# Evenestangen kalkspatmarmorfelt



-  Rosa kalkspatmarmor
-  Dolomitt, hvit til svart, finkornet
-  Grå- hvit kalkspatmarmor båndet
-  Gråhvit og lysgrå båndet kalkspatmarmor
-  Hvit kalkspatmarmor, grovkornet
-  Kalkspatmarmor mørkgrå til svart tynnbåndet
-  Paragneis og skifer, kyanitt- og staurolittførende

## MgO variasjon

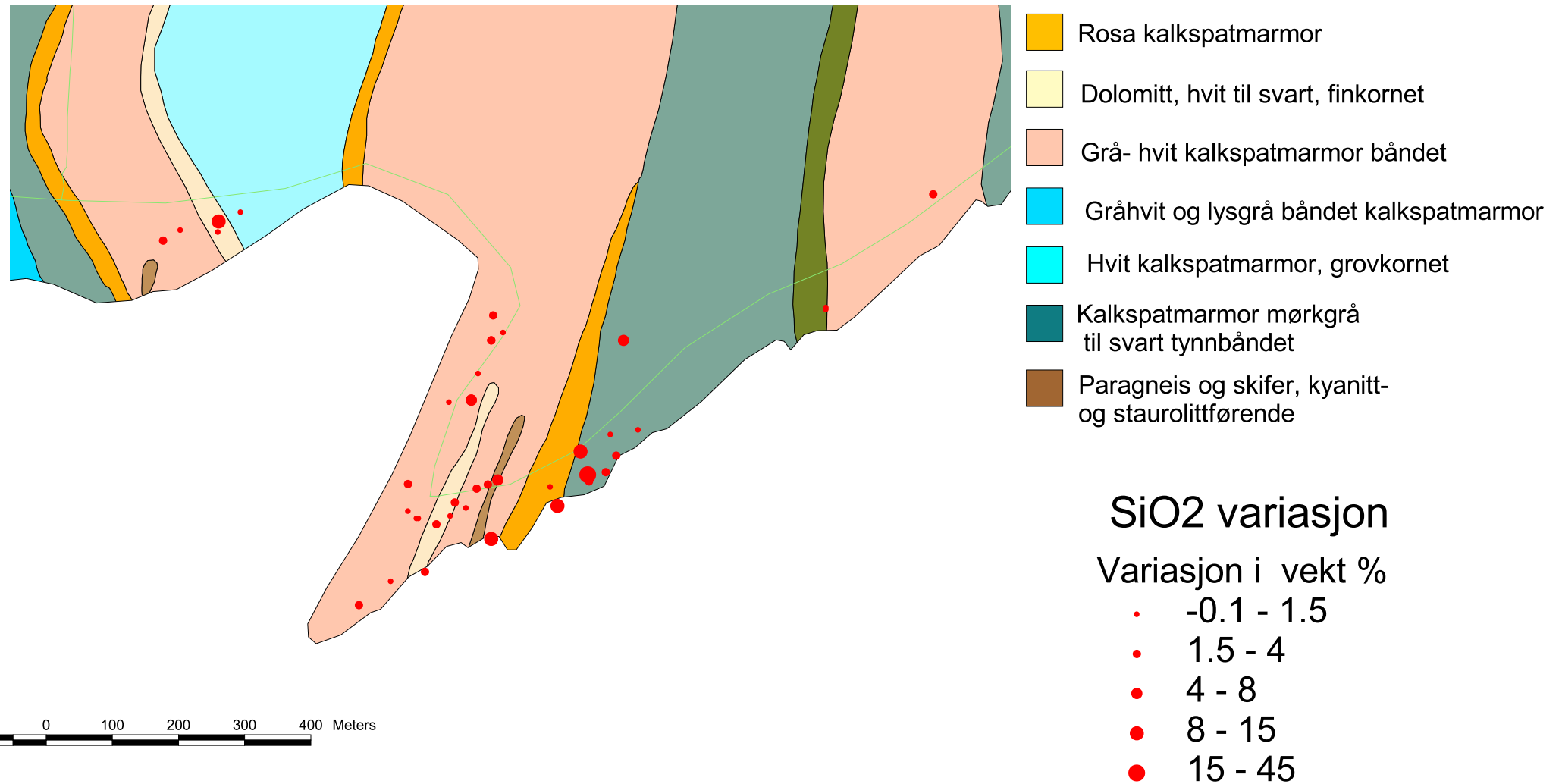
Variasjon i vekt %

-  0.16 - 2.15
-  2.15 - 4.88
-  4.88 - 9.56
-  9.56 - 16.14
-  16.14 - 23.69

100 0 100 200 Meters



# Evenestangen kalkspatmarmorfelt



100 0 100 200 300 400 Meters