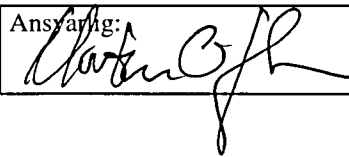


NGU Rapport 96.135

*Industrimineraler i Nord-Trøndelag og Fosen -
forekomster i drift og potensielle forekomster*

Rapport nr.: 96.135		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Industrimineraler i Nord-Trøndelag og Fosen - forekomster i drift og potensielle forekomster			
Forfatter: Idunn Kjølle		Oppdragsgiver:	
Fylke: Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag		Kommune:	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 66	Pris: kr.161,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 25. august 1997	Prosjektnr.: 2509.11	Ansvarlig: 
Sammendrag:			
<p>Som et ledd i avslutningen av "Det samlede geologiske undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen" er det utarbeidet en monografi om området ressurs av industrimineraler. Rapporten er en sammenstilling av foreliggende informasjon og er avgrenset til forekomster som er i drift og forekomster som er vurdert som potensielle, mulig utnyttbare ressurser.</p> <p>Blant nærmere hundre registrerte industrimineralforekomster innen Nord-Trøndelag og Fosen fins omlag 37 forekomster som er av en slik størrelse, kvalitet og beliggenhet at de anses å ha potensiale for økonomisk utnyttelse. De fleste av disse er kalksteinsforekomster. Kalksteinene varierer i kvalitet fra mindre rene og relativt inhomogene typer som har begrensede anvendelsesmuligheter og marked (f.eks. lokale jordbruks- og miljø-formål), til svært rene og hvite typer egnet som råstoff til fremstilling av høyhvite, godt betalte fyllstoffprodukter for eksportmarkedet. En annen viktig gruppe omfatter rene, men mørkere, mer finkornede kalksteiner som har vist seg å ha god termisk-mekanisk stabilitet og er egnet som råstoff for produksjon av brent kalk (CaO), kalsiumkarbid (CaC₂) og PCC. Andre industrimineraltyper med et visst potensiale omfatter: 2 dolomittforekomster (endel urenheter; jordbruksformål); 2 skjellsandforekomster (god kvalitet; hovedsaklig til jordforbedring); 1 talkforekomst (kvaliteten noe dårligere enn eksisterende fyllstoffprodukter i markedet); 1 fyllittforekomst (ny type produkt: i nedmalt form en alternativ, naturlig kilde til kalium innen jordbruk. Nærmest ubegrensede reserver); 1 magnetittforekomst (nedmalt konsentrat av magnetitt til kullrensing). En kvartsforekomst er også nevnt, men volumet er begrenset, kvaliteten marginal og eventuell anvendelse usikker.</p>			
Emneord: Industrimineraler	Mineralforekomst	Kalkstein	
Dolomitt	Skjellsand	Talk	
Fyllitt	Kvarts	Fagrapport	

INNHold

1. INNLEDNING	6
2. INDUSTRIMINERALTYPENE I PROGRAMOMRÅDET - GENERELLE TREKK OG RÅSTOFFKRAV	7
2.1 Karbonater: Kalkstein, dolomitt og skjellsand	7
2.2 Kvarts.....	11
2.3 Talk	12
2.4 Fyllitt (steinmel)	13
3. OM FOREKOMSTBESKRIVELSENE	13
4. TALK	14
4.1 Leka kommune	14
4.1.1 Hundøyran	14
5. KVARTS	16
5.1 Levanger kommune	16
5.1.1 Ytterøy.....	16
6. FYLLITT	17
6.1 Inderøy kommune	17
6.1.1 Oksål steinbrudd.....	17
7. MAGNETITT	18
7.1 Verran kommune	18
7.1.1 Fosdalen	18
8. DOLOMITT	20
8.1 Åfjord kommune.....	20
8.1.1 Halsauet	20
8.2 Roan kommune	21
8.2.1 Almeningen	21
9. SKJELLSAND	22
9.1 Ørland kommune	22
9.1.1 Grandevika.....	22
9.2 Bjugn kommune.....	24
9.2.1 Lysøya	24
10. KALKSTEIN	25
10.1 Rissa kommune.....	25
10.1.1 Baustad	25
10.1.2 Svebakkli	26
10.1.3 Hasselvika	27
10.2 Bjugn kommune.....	28
10.2.1 Nyseter kalkmølle.....	29
10.3 Åfjord kommune.....	30
10.3.1 Storfjellet.....	30

10.4 Verran kommune	31
10.4.1 Sela	31
10.4.2 Kjåppårvatnet.....	32
10.5 Namdalseid kommune	33
10.5.1 Derråsbrenna.....	34
10.6 Flatanger kommune	35
10.6.1 Jøssund	35
10.6.2 Dalavatnet.....	36
10.7 Namsos kommune	37
10.7.1 Fjellset	37
10.8 Nærøy kommune.....	38
10.8.1 Hestvika	38
10.9 Høylandet kommune.....	39
10.9.1 Kongsmoen (Løkkrååsen)	39
10.10 Røyrvik kommune	40
10.10.1 Kalkmo	40
10.10.2 Krokvassdalen.....	42
10.11 Grong kommune	43
10.11.1 Geitfjellet	43
10.12 Snåsa kommune	44
10.12.1 Kjennaråsen	44
10.13 Steinkjer kommune	45
10.13.1 Lund	45
10.13.2 Føling.....	47
10.13.3 Sunnan	48
10.14 Inderøy kommune	49
10.14.1 Hylla	49
10.14.2 Hald	50
10.15 Verdal kommune.....	51
10.15.1 Tromsdal	51
10.15.2 Kvelstad	54
10.16 Levanger kommune	55
10.16.1 Sandstad.....	55
10.16.2 Lønvik	56
10.16.3 Grønningen	57
10.16.4 Grønningselva.....	58
10.17 Frosta kommune	59
10.17.1 Asklund	59
11. OPPSUMMERING AV NORD-TRØNDELAG OG FOSENS	
INDUSTRIMINERALPOTENSIALE.....	60
12. LITTERATURREFERANSER.....	62

FIGURER

Figur 1: A. Geologien omkring Fosdalen magnetittforekomst, og B. tverrsnitt gjennom gruva.

Figur 2: Gammelt dolomittmarmorbrudd på øya Almenningen.

Figur 3: Båndet, blek grå dolomitt fra Almenningen med forskjellige forurensninger.

Figur 4: Grandevika skjellsandforekomst.

Figur 5: Skjellsandforekomsten på Lysøya.

Figur 6: Baustad kalksteinsfelt, Rissa kommune. Geologi med borhullslokaliteter og tonnasjeberegnet område.

Figur 7: Plansnitt gjennom en del av Derråsbrenna kalksteinsfelt, Namdalseid kommune. Hyppig veksling mellom kalkstein i ulike farvenyanser og glimmerskifer.

Figur 8: Kjennaråsen kalksteinsfelt, Snåsaheia. Geologi og prøvelokaliteter.

Figur 9: Lys kalkstein fra Tromsdalen med foldet, uregelmessig parti av fyllitt; en vanlig type forurensning i Tromsdalskalksteinen.

Figur 10: Geologisk kart og profiler for Ytterøya kalksteinssone med de to forekomstene Sandstad og Lønvik.

TABELLER

Tabell 1: Krav til kjemisk sammensetning og hvithet for noen typer CaCO₃-baserte fyllstoff.

Tabell 2: Krav til formalingsgrad for noen typer fyllstoffanvendelser.

Tabell 3: Kalkråstoffkrav for forskjellige glassanvendelser.

Tabell 4: Spesifikasjoner for kvartsråstoff til en del bruksområder.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Geologisk oversiktskart over Nord-Trøndelag og Fosen med forekomstlokaliteter.

Vedlegg 2: Liste over igangværende og potensielle industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, sortert etter kommune.

1. INNLEDNING

Som et ledd i avslutningen av "Det samlede geologiske undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen" er det utarbeidet en monografi om områdets ressurser av industrimineraler. I NGUs arkiver er det pr. i dag registrert tilsammen 93 forekomster innen programområdet, derav 71 i Nord-Trøndelag og 22 i den del av Fosen som tilhører Sør-Trøndelag. Over halvparten av disse "forekomstene" er svært små og/eller av en slik kvalitet at de ikke anses som økonomisk interessante og omtales ikke her. Målsettingen med denne monografien har vært å gi en oversikt over de forekomster som er i drift og forekomster som er vurdert som potensielle, mulig utnyttbare ressurser.

Rapporten er skrevet på basis av eksisterende rapporter i NGUs arkiver og materiale i databasen for industrimineraler. Den er med andre ord en sammenstilling og oppsummering av resultatene fra tidligere undersøkelser og undersøkelser utført i programperioden. Mengden og typen av informasjon som eksisterer om de enkelte forekomster varierer. For å gi en mest mulig oppdatert og nogenlunde ensartet omtale av forekomstene, er rapporten også basert på noe muntlig meddelt informasjon fra medarbeidere ved NGU som har førstehåndskjennskap til forekomstene; i første rekke Odd Øvereng og Håvard Gautneb. Det skal tilføyes at for noen forekomster eksisterer det en større viten enn det som fremkommer i denne rapporten. Slik kunnskap er holdt utenfor fordi det er fortrolig informasjon tilegnet gjennom oppdrag.

Rapporten retter seg mot en større brukergruppe enn geologer og er derfor forsøkt skrevet med minst mulig bruk av fagterminologi. Spesifikke geologiske begreper er erstattet med eller gitt en tilleggsforklaring med forenklete, mer allmene uttrykk. Til tross for en viss grad av gjentakelser gjennom rapporten, ble det ansett mest hensiktsmessig å gi slike begrepsforklaringer på de aktuelle steder i teksten, slik at rapporten vil være nogenlunde lettlest også for den som ikke ønsker å lese rapporten i sin helhet, men kun oppsøke enkelte forekomster.

Internasjonalt er industrimineraler oftest definert som alle materialer man tar ut av jordskorpa unntatt energimineraler (kull, olje, gass), metalliske mineraler (malm), edelstener og vann. I Norge utelukkes vanligvis også naturstein (blokkstein, skifer) og byggeråstoffer (sand, grus, pukk) fra industrimineralbegrepet. Industrimineraler er mineralforekomster som har kjemiske og fysiske egenskaper som gjør dem til verdifulle råstoffer for et stort antall industriprodukter. De viktigste industrimineraltypene som produseres i Norge er: kalkstein, ilmenitt, olivin, nefelinsyenitt, dolomitt, feltspat, talk, grafitt og kvarts.

De igangværende og potensielle forekomstene av industrimineraler i Nord-Trøndelag og Fosen omfatter følgende typer:

- Kalkstein
- Dolomitt

- Skjellsand
- Kwarts
- Talk
- Fyllitt (steinmel)
- Magnetitt

En generell omtale av disse industrimineral-typene, deres viktigste anvendelsesområder og hvilke kvalitetskrav som stilles er gitt i kapittel 2 (med unntak av magnetitt som kun omtales i forekomstbeskrivelsen, kap.7). De følgende kapitlene beskriver de enkelte forekomstene innen Nord-Trøndelag og Fosen. En nærmere omtale av struktur og innhold for forekomstbeskrivelsene er gitt i kapittel 3.

I vedlegg 2 er det gitt en liste over alle forekomstene sortert alfabetisk etter 1) kommune, 2) forekomsttype, og 3) forekomstnavn.

2. INDUSTRIMINERALTYPENE I PROGRAMOMRÅDET - GENERELLE TREKK OG RÅSTOFFKRAV

2.1 Karbonater: Kalkstein, dolomitt og skjellsand

Kalkstein og dolomitt

Kalkspat eller kalsitt [CaCO_3] er et vanlig bergartsdannende mineral som opptrer i en rekke forskjellige bergartstyper. Kalkstein er en sedimentær bergart som inneholder mer enn 50% karbonat, der kalkspat er det dominerende karbonatmineralet. Kalksteiner regnes som rene når de består av mer enn 95% CaCO_3 . Ved kjemisk analyse oppgis bergartens sammensetning i form av vekt-prosent oksyder. En kjemisk helt ren kalkstein med 100% CaCO_3 (kalsiumkarbonat) har en sammensetning som tilsvarer 56.03% CaO (kalsiumoksyd) og 43.97% CO_2 (karbondioksyd). Kalksteiner som er metamorfe (omkrystallisert under høyt trykk og temperatur) kalles marmor eller kalkspatmarmor. Marmor benyttes også som betegnelse for bygningsstein og betyr da en bløt bergart som kan skjæres og poleres. Kalkspat har spesifikk vekt på 2.7 g/cm^3 og en hardhet lik 3 på Moh's hardhetsskala.

Tilsvarende definisjoner brukes om bergarten dolomitt. Dolomitt er også en bergart med et karbonat-innhold på over 50%, men her er det karbonatmineralet dolomitt [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] som er det dominerende. Bergarten kalles vanligvis det samme som mineralet; dolomitt, mens dolomittmarmor benyttes som betegnelse for en metamorf dolomittbergart. En 100% ren dolomitt har følgende sammensetning, når den oppgis som vekt-prosent oksyder: 21.86% MgO, 30.41% CaO, og 47.73% CO_2 . Mineralet dolomitt har en egenvekt på $2.8\text{-}2.9 \text{ g/cm}^3$ og en hardhet lik 3.5-4 på Moh's hardhetsskala.

Både kalkstein og dolomitt kan opptre tilnærmet fri for andre mineraler og kjemiske inneslutninger, men oftest inneholder begge bergartene større eller mindre mengder av forurensende komponenter.

Karbonater, og da spesielt kalkstein, har svært mange bruksområder. De anvendes som kilde for CaO og MgO i kjemisk og metallurgisk prosessindustri, bl.a.:

- * Som fluksmiddel i forskjellige smelteprosesser;
- * for fjerning av silika ved raffinering av alumina;
- * som tilsetning ved fremstilling av plate- og emballasjeglasse;
- * som MgO for fremstilling av basiske ildfaste materialer;
- * som CaO-hovedråstoff for fremstilling av sement;
- * som bindemiddel for SO₂ i sulfitt pulp- og papirfremstilling og i rensing og avsvovling av røykgass fra kull-kraftverk og industriprosesser.

Videre anvendes både kalkstein og dolomitt i utstrakt grad for pH-regulering i diverse miljøtiltak og jordbruk. Kalsium og magnesium er også viktige ernæringskomponenter for plantevekst og i hønsefor. Dolomitt er en viktig Mg-kilde for fremstilling av Mg-metall og for jern- og stål-fremstilling.

I formalt tilstand har karbonater viktige anvendelser som fyllstoff (filler) og bestrykningsmiddel. De viktigste standard-spesifikasjonene for formalte, naturlige CaCO₃-råstoffer er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Krav til kjemisk sammensetning (i vekt%) og hvithet (% reflektivitet) for noen typer CaCO₃-baserte fyllstoff. (Data fra Harben (1992) og Øvereng (1996)).

	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 ₃	96	>95	97.1	98	98.4	96-98	98.8	98.05	97.2	98.6
MgCO ₃	1.5	max. 3.0	2.0	1.3	0.7	1.0	1.05	2.34	0.46	0.44
SiO ₂	1.2			0.15	0.05	0.5-1.5	0.34	0.11	1.82	0.69
Al ₂ O ₃	0.3			0.08		0.1-0.2	0.12	0.05	0.17	0.01
Fe ₂ O ₃	0.08			0.12	0.10	0.1	0.04	0.02	0.10	0.03
hvithet	96	92-95			98	88	83	96	86-93	96

Kravene varierer sterkt. Som den ene ytterlighet har man de relativt grove, lite bearbejdede og billige fyllstoffer, hvor krav til egenvekt og volum dominerer, og som benyttes til f.eks. fugematerialer, linoleum og asfalt. Videre har man de mer fin-formalte og dyrere fyllstoffer, hvor reflektivitet og hvithet også spiller en rolle. Disse stoffene benyttes f.eks. i sparkel og kitt/tetningsmiddel. For de dyreste fyllstoffkvalitetene som brukes til f.eks. papir, plast, maling og gummi, stilles det strenge krav til en rekke parametre: finhet/partikkel-fordeling,

kjemisk renhet, høy refleksivitet (>90%), opasitet, partikkelform/-overflate, spesifikk overflate, viskositet, vann- og olje-absorpsjon, og mekaniske egenskaper. Blant de aller dyreste av de dyre høykvalitetsproduktene finner man syntetisk fremstilt (kjemisk utfelt) CaCO_3 , også kjent som PCC (precipitated calcium carbonate). PCC produseres under forhold der man kan kontrollere faktorer som krystallform, overflateform, kjemisk renhet, partikkelstørrelse og -fordeling. I forbindelse med den økende konverteringen fra en sur til basisk prosess for papirfremstilling, har det blitt økende etterspørsel også etter PCC som fyllstoff. Dolomitt blir anvendt som fyllstoff i mindre grad enn kalkstein p.g.a. dolomittens større hardhet og abrasivitet. Man bruker for eksempel ikke dolomitt som tilsetning i papir.

Tabell 2. Krav til formalingsgrad for noen typer fyllstoffanvendelser. (Data fra Harben (1992) og Barkey et al. (1995)).

Fyllstoff-type	Partikkelstørrelse gjennomsnitt i mikrometer	Partikkelstørrelse maks. verdi i mikrometer	Anvendelse
formalingsgrad: grov	22-40	420	fugesement, linoleum, takpapp
formalingsgrad: middels	12-22	100	sparkel, tetningsmidler, gummivarer
formalingsgrad: fin	3-10	44	papir, maling, plastvarer, gummivarer
formalingsgrad: ekstra fin	0.7-2	10	papir, maling, plastvarer

Spesialkrav for CaCO_3 -anvendelser (Data fra Harben (1992) og Barkey et al. (1995)):

Fyllstoffer: refleksivitet (i tørr tilstand) >80% for sparkel til >96% for papirbetrykning; olje-absorpsjon 18-21; spesifikk overflate 1.5-4.0 m^2/g ; egenvekt (bulk) 0.6-0.8 g/cm^3 ; pH 9.0-9.5.

PCC (typisk): >98% CaCO_3 ; 0.5-1.5% MgCO_3 ; 0.1% Fe_2O_3 ; 0.3-0.8% fuktighet; hvithet (tørr) 98%; oljeabsorpsjon 30-50; spesifikk overflate 8 m^2/g ; egenvekt (bulk) 0.6-0.8 g/cm^3 .

Farmasøytiske produkter (USA): min. 98.8% CaCO_3 ; maks. 2% glødetap, 0.2% ikke-syreuløselig, 0.0005% F, 3ppm As, 3ppm Pb, 0.05% Fe, 0.5ppm Hg, 0.002% tungmetaller, 1% Mg+alkalisalter, ingen grønnfarve (Ba).

Sukkerraffinering: >98.5% CaCO_3 og lavt innhold av syreuløselige komponenter.

Sementfremstilling: >65% CaCO_3 ; <5% MgO. Ved anvendelse av for rent kalkråstoff må det tilsettes aluminium, jern og kvarts.

Brent kalk: >98% CaCO_3 , <1% syreuløselig.

Glass: Se tabell 3. I glassfremstilling er elementer som gir misfarging (Cr, Co, Mn) samt sterkt abrasive elementer (zirkon, kromitt, korund) svært uønsket.

Tabell 3. Kalkråstoffkrav for forskjellige glassanvendelser. (Data fra Harben (1992) og Barkey et al. (1995)).

Anvendelse	% CaO	% MgO	% syreuløst	% Fe ₂ O ₃	% Al ₂ O ₃	% sulfat	% fri C	% fuktighet
plateglass kalkstein	>54.85	<0.8	<0.6	<0.075	<0.35	<0.05	<0.1	<0.05
plateglass dolomitt	>29.50	>21.4	<0.6	<0.25	<0.4	<0.2	<0.4	<0.10
emballasjegglass kalk + dolomitt	>54.5	>21.5	<0.6	<0.1	<0.4	<0.2	<0.4	<0.1

Skjellsand

Skjellsand er kalkrik sand som består av nedknust skallmateriale fra døde snegler og skjell (mollusker) og enkelte steder også fragmenter av kalkalger og kråkeboller. Under gunstige kystforhold kan en få store opphopninger av skallmateriale. Skjellene vaskes ned i sedimentasjonsbassenger av havstrømmer og under denne transporten blir skjellene knust. De groveste partiklene ble transportert kortest, mens de finere ble avsatt på dypere vann. Dette gjør at masseforekomster av grov skjellsand oftest opptrer på grunt vann med sterk strøm (Ottesen, 1991a).

Det er en tradisjon i å ta opp skjellsand i de ytre strøk av skjærgården langs kysten og bruke denne som kalkingsmiddel i landbruk. Skjellsand i kommersiell betydning består av mer enn 85% karbonat. Viktigste anvendelse er som jordforbedringsmiddel, på tilsvarende måte som kalksteinsmel. Endel tørkede produkter blandes i hønsefor og noe benyttes til hagebruk og som strøsand. I Sør-Norge brukes skjellsand også til kalking av vassdrag for å motvirke fiskedød p.g.a. sur nedbør. Omsetningen av skjellsand som kalkingsmiddel var på landsbasis 155 000 tonn i 1995. Dette utgjorde 40% av den totale bruken av kalkingsmidler. Skjellsand ble i perioden 1988-1995 benyttet i atskillig større mengder enn noen annen type kalkingsmiddel. Bruk av skjellsand har stor betydning for landbruket i kystområder der en ikke har lett tilgang på andre kalkingsmidler.

Ifølge Norsk Standard NS 2885 "Kalkingsmidler i Landbruket" er det særlig to krav som stilles til skjellsand. For det første skal kalkinnholdet i masseprosent være over 30 % CaO-ekvivalenter, og 98 % av materialet skal gå gjennom trådsikt med maskeåpning 6.3 x 6.3 mm. Egnetheten som jordforbedringsmiddel er avhengig av både skjellsammensetningen og massenes findelingsgrad. Skjellsand har samme kalkvirkning som knust kalkstein i samme kornfraksjoner, og skjellsand (og andre kalkingsmidler) virker raskere desto finere materialets sammensetning er. Enkelte skjellsandtyper har dårligere kvalitet enn andre. Dette gjelder særlig skjellsand med høyt innhold av blåskjell og andre "tungt nedbrytbare" skjelltyper (Ottesen, 1991a).

For opptak av skjellsand kreves konsesjon og det drives uttak i kystfylkene fra Aust-Agder til Nordland. Kartlegging av forekomstene de senere år ved hjelp av seismikk har påvist ressurser som langt overstiger de behovene en ser i overskuelig framtid. Imidlertid vil miljørestriksjonene på uttak kunne begrense mulighetene for industriell utnyttelse. Norge har tre skjellsandfabrikker og en av disse er Fosen Skjellsand i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag. Her skiller en ut de ønskede grovsand/fingrus-fraksjonene ved sikting og skjellsanden tørkes og pakkes i sekker før salg.

2.2 Kvarts

Kvarts [SiO_2] er det nest vanligste mineralet i jordskorpa og forekommer i de fleste typer bergarter. Kvarts har egenskaper som gjør det egnet til industriell bruk; det har høyt silisiuminnhold, danner glass ved smelting, har høy hardhet (7 på Moh's skala) og er meget motstandsdyktig mot varme og syrer. Mineralet benyttes derfor som råstoff for fremstilling av glass, keramikk og porselen. I metallurgisk industri benyttes kvarts til fremstilling av ferrosilisium, ferrosilisium-mangan, siliko-mangan, ferrosilisium-krom, silisium metall, silisiumkarbid, mikrosilika, ildfaste materialer og som slaggdanner. Svært finformalt kvarts benyttes som fyllstoff i plast, maling og gummivarer. Mineralet brukes også som råstoff for vannglass (natriumsilikat) og sementproduksjon, som slipemiddel og til sandblåsing, innen halvlederteknologi, kvartsglass og fiberoptikk.

De volummessig viktigste kvartsråstoffer er kvartssand, kvartssandstein og kvartsitt. Disse er av sedimentær opprinnelse. Kvartsrike pegmatitter og hydrotermale kvartsårer er ofte kilder for meget rene kvartskvaliteter, slik at selv små forekomster kan utnyttes på grunn av høy produktpris. Kvalitetskravene for kvartsråstoff varierer svært mye for de ulike anvendelsesområdene. Tabell 4 viser noen av de viktigste kravene til råstoffet for endel kvartsprodukter.

Kvartsitt er et typisk lavprisprodukt som selges i store kvanta til norsk elektrometallurgisk industri. Norge er verdens største eksportør av ferrosilisium, ferrosilisium-mangan, ferrosilisium-krom og silisium metall. Til metallurgiske formål må kvartsråstoffet ha gode termiske egenskaper; kvartsitt-stykkene skal ikke sprekke opp og ry fra hverandre under den sterke oppvarmingen i smelteovnene. En slik dekrepering vil tette ovnen, hindre gjennomstrømningen av varmluft og kan føre til eksplosjoner. Til Si-metall fremstilling kreves hydrotermal- og pegmatittkvarts, som vesentlig blir importert, da det er vanskelig å skaffe nok av dette i Norge.

Tabell 4. Spesifikasjoner for kvartsråstoff til en del bruksområder. Tallene angir maksimumsgrenser. Andre krav kan komme i tillegg. (Data fra Jan Egil Wanvik, pers. medd., 1997).

Produkt	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	CaO %	Merknader
Farget flaskeglass	3.0	1.5			sandfraksjon; krav til alkalier, Ni, Cu, Cr, Co og fravær av mineraler med høyt smeltepunkt
Fiberglass	0.3	0.3			mineraler med høyt smeltepunkt
Fiberisolasjon	2.2	0.3			sandfraksjon
Ferrosilisium	0.5	(0.2)*	0.05	0.2	stykkstørrelse; krav til termiske egenskaper
Silisium-metall	0.1-0.3	0.05-0.1	0.005	0.01	stykkstørrelse; <50ppm P ₂ O ₅ ; krav til termiske egenskaper
Silisiumkarbid (svart)	0.25	0.07		lav	sandfraksjon
Silisiumkarbid (grønn)	0.05	0.02		0.01	sandfraksjon; lavt P ₂ O ₅ -innhold

* Kravet til jern for ferrosilisium er ikke nødvendigvis slik angitt. Jern tilsettes under produksjonen, og man må ha kontroll på at jernmengden holder seg på et bestemt nivå. Derfor må Fe-innholdet i kvartsråstoffet enten være lavt, eller det kan være høyere under forutsetning av at kvartsen holder et *jevnt* Fe-innhold.

2.3 Talk

Talk [Mg₃Si₄O₁₀(OH)₂] er et grønnhvitt, flakig mineral med en såpeaktig overflate og en perleaktig glans. Det er blant de bløtteste mineraler som fins, med hardhet 1 på Moh's hardhetsskala. Mineraliet har en rekke anvendelsesområder på grunn av bløthet, hvithet, smøreegenskaper, det er kjemisk tungt løselig, og har gode dekkeegenskaper p.g.a. sin flakige form. Andre viktige egenskaper er lav elektrisk ledningsevne, lav varmeledningsevne, høyt smeltepunkt, lav termisk ekspansjon, lav setningshastighet i oppløsninger og oljeabsorberende egenskaper.

De fleste produktene som går under handelsnavnet talk er blandinger av mineralene talk, tremolitt, kloritt, serpentin, antofyllitt, dolomitt og magnesitt. De forskjellige produktene kan variere mye i mineralogisk og kjemisk sammensetning.

Talk dannes ved metamorfose (omvandling) av ultramafiske bergarter eller magnesiumholdige karbonatbergarter. De kjente økonomisk interessante forekomstene i Norge er knyttet til ultramafiske bergarter av kaledonsk alder. Disse ultramafiske bergartskroppene består ofte av flere omvandlingssoner, med en kjerne av serpentinomvandlet olivinstein, som videre utover går over i serpentin- og talk/magnesitt-dominerte soner. De produserte råstoffene i Norge er vesentlig en blanding av mineralene talk og magnesitt [MgCO₃].

De viktigste bruksområdene for talkprodukter er til fyllstoff, keramikk, kosmetikk, takpapp, kunstgjødsel og antiklebemiddel. Som fyllstoff brukes talk i maling, sparkel, papir, plast og gummivarer. De mange bruksområdene gjør at kravene til kjemisk renhet, partikkelstørrelse/-fordeling og øvrige fysiske egenskaper varierer svært mye. Kvalitetskravene til fyllstoff-talk er

knyttet til kornstørrelse, kornfordeling, hvithet, oljeabsorpsjonsegenskaper, viskositet i væskeblandinger o.l. I plast er spesielt jerninnholdet og hvitheten avgjørende for bruksområdet. I keramikk er jern- og kalsiuminnholdet viktig. Innen kosmetikk er kravene til mineralogi og kjemisk sammensetning ekstremt strenge. Norskprodusert talk har hvitheter på 65-79%, talkinnhold på 50-70%, og et relativt høyt jerninnhold som gjør at kvalitetene er blant de rimeligere typene i markedet. Det finnes endel muligheter til å forbedre disse produktene, gjennom å opprede det nedmalte talkråstoffet (f.eks. flotasjon, magnetseparasjon, vindsikting, - prosesser som kan adskille mineralene i bergarten).

2.4 Fyllitt (steinmel)

Fyllitt er en relativt vanlig forekommende bergart som er dannet ved lav grads omvandling (metamorfose) av sedimentbergarten leirskifer. Fyllitt er ikke noe vanlig industrimineral; den har såvidt vites foreløpig hverken blitt utnyttet som sådan eller blitt karakterisert som et industrimineral i litteraturen. I motsetning til industrimineraler generelt, som typisk er karakterisert ved en mest mulig mono-mineralsk sammensetning, har fyllitt flere mineraler som hovedbestanddeler. Bergarten utnyttes enkelte steder som pukk, men det er muligheter for at den i nedmalt tilstand kan komme til å bli anvendt som en alternativ, naturlig kilde til kalium innen jordbruk og således kan komme inn under kategorien industrimineraler i fremtiden. En videre omtale er gitt i kapittel 6 i forbindelse med Oksål fyllitt-forekomst på Inderøy som har gitt interessante resultater i NGUs og Planteforsks undersøkelse av ulike bergarters egnethet som kaliumkilde i landbruket.

3. OM FOREKOMSTBESKRIVELSENE

Under følger beskrivelser av de enkelte forekomstene. Disse er i første rekke inndelt etter forekomsttype og i andre rekke sortert kommunevis. For hver av typene talk, kvarts, fyllitt og magnetitt forekommer det kun en registrert forekomst som anses potensiell. Disse omtales først. Deretter følger beskrivelser av dolomitt- og skjellsand-forekomstene (2 av hver), og sist de mange forekomstene av kalkstein (29 stk.). Kalksteinsforekomstene er beskrevet kommunevis i en geografisk rekkefølge som er slik at forekomster innen samme geologiske hovedenhet mest mulig følger hverandre. Rekkefølgen starter med Rissa i sørlige del av Fosen, går videre nordover langs de vestlige og kystnære strøk, og deretter følger kommunene fra Røyrvik og sørover gjennom Nord-Trøndelags østlige innlandsdeler.

Det er benyttet et tilsvarende oppsett for hver forekomst som inkluderer data om beliggenhet og utførte undersøkelser; geologiske, kjemiske og fysiske data som angår forekomstens geometri, størrelse, karakter og kvalitet; og virksomhet og produkttyper for forekomster i drift. Siste ledd i forekomstbeskrivelsene er en kort vurdering av potensialet og mulige anvendelser av råstoffet, men dette må kun anses som veiledende ut fra eksisterende informasjon. I mange

tilfeller er det nødvendig med flere og grundigere undersøkelser for å kunne si noe sikkert om disse ting.

Hver forekomstbeskrivelse er en oppsummering av den informasjon som foreligger. Når det gjelder henvisninger til litteraturen, ble det ansett mest hensiktsmessig å gi en liste under hver forekomstbeskrivelse over all litteratur som er tilknyttet denne forekomsten, heller enn å referere til kildene i selve teksten. I de fleste tilfeller er det en eller to av disse litteraturreferansene som har vært hovedkilde til informasjon for forekomstbeskrivelsen, og dette er nesten utelukkende rapporten(e) av nyeste dato. Mange av de øvrige referansene nevner forekomsten i en svært kortfattet form. I tillegg til litteratur-listene under hver forekomst er all benyttet litteratur samlet i en referanseliste på slutten av rapporten.

Lokaliseringen og geologien til alle forekomstene er vist på vedlegg nr. 1. Kartgrunnlaget er det digitale berggrunnskartet over Nord-Trøndelag og Fosen av Solli (1996). Figurene forøvrig omfatter enkelte geologiske detaljkart og illustrasjoner av enkeltforekomstens geologiske karakteristika. (Det finnes lite materiale som illustrerer geologiske aspekter ved de enkelte forekomstene i den eksisterende litteraturen; derfor det begrensede antallet figurer).

4. TALK

4.1 Leka kommune

4.1.1 HUNDØYRÅN

Forekomstnr.:	NT0006	Kart 1 : 250 000:	Vega
Forekomsttype:	Talk	Kart 1 : 50 000:	Leka (1725-3)
Status:	Potensiell	UTM-sone:	32
Geologisk enhet:	Leka ofiolittkompleks	Koordinat øst:	625700
Geologisk tidsæra/periode:	Kambrisk - tidligordovicisk	Koordinat nord:	7221700

Beliggenhet/tilgjengelighet: Hundøyran talkforekomst ligger på øya Leka, nærmere bestemt på Hundøyran-fjellet 1-1.5 km sørvest for Leknes. Forekomsten er lett tilgjengelig med sin beliggenhet 450 m fra nærmeste vei og 3 km fra kai, og bergartene er godt blottet.

Utførte undersøkelser: Forekomstens størrelse og egnethet for fyllstoffproduksjon ble i 1990 undersøkt ved detaljkartlegging og kjerneboring av NGU i samarbeid med Norwegian Talc A/S. Det ble boret totalt 600 m fordelt på 6 hull.

Forekomstbeskrivelse: Det er påvist i alt 6 tilnærmet flattliggende, linseformede soner med talk-magnesitt-bergart på Hundøyran. Undersøkelsene ble fokusert på de to nedre forekomstene som er størst, med tykkelser fra 2.6 til 10.6 m og lengder på muligens flere hundre meter. De 4 øvre sonene har tykkelser på mindre enn 0.5 m og er av liten betydning. Sidebergartene er ultramafiske bergarter (harzburgitt og dunitt) som i høy grad er

serpentinomvandlet, samt gabbro. Også talk-magnesitt-"bergarten" var opprinnelig en ultramafisk bergart; den representerer deformasjonssoner i utgangsbergarten som er gjennomgripende omvandlet p.g.a. gjennomstrømning av og reaksjon med varme væsker/gasser. Den nederste av de 2 større talk-magnesitt-forekomstene er betydelig mørkere i fargen enn den ovenforliggende sonen, hvilket hovedsaklig skyldes et høyere klorittinnhold. Bergarten er meget finkornet. Talk opptrer som flakformede korn med størrelser 0.0001-0.2 mm og er ofte sammenvokst med kloritt. Magnesium-karbonatet magnesitt opptrer som uregelmessige 0.01-0.4 mm store korn og har et FeO-innhold på 5.7-9.7 %. Punkttelling i mikroskop og bestemmelse ved syreløsning tyder på at mineralinnholdet i de 2 forekomstene er rundt 45-51 % talk, 43-44 % karbonat, 2-5 % kloritt og 2-3 % erts. Ertskorn er opptil 1 mm store og består hovedsaklig av kromitt med et høyt jerninnhold.

Hvitheten målt på nedmalt produkt både før og etter magnetseparasjon er generelt lav, i området 52-63 % gjennom mesteparten av linsene. Hvitheten er for det meste noe høyere i den øvre av de 2 forekomstene, i samsvar med den lysere fargen på bergarten her. Kun i et mindre område i øvre linse er det påvist hvitheter over 70 % (70-75 %, fargemålingsfilter FMX).

Potensiale og produkttype: Det forekommer interessante volumer av talk-magnesitt i Hundøyrån. Det er anslått en sannsynlig tonnasje på 890 000 tonn for den øvre av de 2 største forekomstene. Områdene mot NV og SØ for det oppborede feltet anses å ha gode muligheter for ytterligere reserver. Forekomstens beliggenhet er meget gunstig for drift. Det lave talkinnholdet ekskluderer imidlertid endel anvendelsesområder. Det vil være vanskelig å høyne talkinnholdet og hvitheten i noen særlig grad ved en eventuell oppredning p.g.a. de finkornige talk-kloritt sammenvokningene. Selv om kvaliteten synes noe dårligere enn de eksisterende fyllstoffprodukter i markedet, er det kanskje mulig å finne kunder som kan akseptere lavere fargetall på produkter til en lavere pris. Det er mulig Hundøyrån alternativt kan utnyttes som naturstein.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.

Olerud, S., 1990: Undersøkelse av talk-magnesitt-forekomster ved Hundøyrån på Leka. NGU-rapport 90.158.

5. KVARTS

5.1 Levanger kommune

5.1.1 YTTERØY

Forekomstnr.:	NT0079	Kart 1 : 250 000:	Trondheim
Forekomsttype:	Kvarts	Kart 1 : 50 000:	Verran (1622-1)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	32
Geologisk enhet:	Undre Hovingruppen, Størendekket	Koordinat øst:	600300
Geologisk tidsæra/periode:	Antatt ordovicisk	Koordinat nord:	7071400

Beliggenhet/tilgjengelighet: Ytterøy kvartsfelt ligger i nærheten av Myrsve gård og like sørvest for Lønvik kalksteinsforekomst (avsnitt 10.16.2) på den sørlige delen av Ytterøya. Feltets forekomster opptrer hovedsaklig i to soner. Begge har en gunstig beliggenhet nære vei og sjø. Avstanden fra fjorden er ca. 1 km for den øvre sonen, som er størst, og ca. 150-200 m for den nedre sonen.

Utførte undersøkelser: Feltet ble rekognosert og prøvetatt av NGU i 1967 og 1990, med hovedhensikt å undersøke om kvartsen kunne egne seg til fremstilling av ferrosilicium. Området er sterkt overdekt, men p.g.a. bergartens innhold av magnetitt kunne feltet kartlegges bl.a. ved hjelp av magnetometer. Det eksisterer forøvrig et lite gjengrodd brudd ca. 75 m ovenfor hovedveien ved Myrsve.

Forekomstbeskrivelse: Feltet består av såkalt «blåkvarts» som egentlig er en magnetitt-impregnert kvartsitt. De to kvartsittsonene er parallelle og er omgitt av grønnstein/grønnskifer. De danner en markert VNV-ØSØ-gående rygg og har et fall på 40-60° mot sydvest. Tykkelsen på den nedre sonen er anslått til under 5 m. Den øvre sonen har en lengde på minst 325 m og en tykkelse som er 5-10 m i øst men avtar noe mot vest. Bergarten består hovedsaklig av kvarts, men den er forurenset av endel magnetitt og små mengder feltspat, kalkspat, apatitt, svovelkis og hornblende. Kvartsens kornstørrelse er 0.2-0.5 mm og magnetittens vanligvis 0.05-0.3 mm.

I 1990 ble 18 overflateprøver fra de to kvartsittsonene analysert. Hver prøve representerer en samleprøve over 5 m, tatt på tvers over kvartsittsonene. Analysene viser et SiO₂ (kvarts)-innhold som varierer fra 85 til 94 vekt% og i gjennomsnitt er 89.4 vekt%. Forøvrig består kvartsitten vesentlig av jernoksyd, med et gjennomsnittlig Fe₂O₃-innhold på 8.9 vekt%. Det gjennomsnittlige Al₂O₃-innholdet er gunstig lavt, på 0.16 vekt%.

Potensiale og produkttype: Det påviste volum av kvartsitt er begrenset og forekomstens kvalitet har blitt vurdert som noe for dårlig for økonomisk utnyttelse ut fra de rekognoserende undersøkelsene. Det har imidlertid vært en viss interesse for forekomsten i den senere tid, og en skal ikke se bort fra at det kan være muligheter for å finne anvendelsesområder og eventuelt større volum av «blåkvartsen» ved videre undersøkelser. Forekomstens beliggenhet er gunstig for en eventuell drift.

Litteraturreferanser:

- Hysingjord, J., 1968: Prøvetaking av Ytterøya blåkvartsforekomster, Levanger, Nord-Trøndelag fylke. NGU-rapport 824.
- Kvalheim, A., 1942: Orkla Metal A/S. Søknad om erhvervelse av bruksrett til blåkvarts-forekomster i Ytterøy. Bergarkiv-rapport nr. 5202.
- Øvereng, O., 1990: Blåkvartsforekomst på Ytterøya. NGU-rapport 90.011.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

6. FYLLITT

6.1 Inderøy kommune

6.1.1 OKSÅL STEINBRUDD

Forekomstnr.:	NT0051	Kart 1 : 250 000:	Trondheim
Forekomsttype:	Fyllitt	Kart 1 : 50 000:	Verran (1622-1)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	32
Geologisk enhet:	Undre Hovinggruppen, Størendekket	Koordinat øst:	607331
Geologisk tidsæra/periode:	Antatt ordovicisk	Koordinat nord:	7085880

Beliggenhet/tilgjengelighet: Oksål steinbrudd ligger like ved veien mellom Kvistad og Kjerkesvågen, ca. 300 m sør for Oksål gård i den sentrale sørlige delen av Inderøy. Avstanden til sjølinja er 2-3 km.

Utførte undersøkelser: Oksål steinbrudd er i sporadisk drift og produserer pukk. Forekomsten inkluderes i denne rapporten, fordi det er mulig den kan få en anvendelse som «industrimineral» i fremtiden. I forbindelse med NGUs og Planteforsks studier av ulike mineraler og bergarter som kaliumkilde i landbruket, har forsøkene med fyllitt-bergarten herfra gitt interessante resultater.

I moderne jordbruk tilføres kalium (K) til jorda hovedsaklig i form av kunstgjødsel med høyoppløselige K-salter. Spesielt innen organisk jordbruk men også i konvensjonelt jordbruk er det en økende interesse for alternative K-kilder som frigr kaliumet saktere enn disse saltene gjør. Bergarter som inneholder betydelige mengder K-rike mineraler, som K-feltspat, biotitt, flogopitt, leucitt og nefelin, kan derfor bli av økende betydning i fremtiden. Vekstforsøk med bygg der slike mineraler ble tilført, tyder på at spesielt biotitt og nefelin avgir mye av sitt kalium til plantene. Dette synes å ha sammenheng med at alt biotitt- og nefelin-bundet K er syreløselig, mens f.eks. K-feltspat-bundet K i svært liten grad er det.

Forekomstbeskrivelse: Den aktuelle bergartsenheten består av fyllittisk skifer med partier av mer grovkornet sandig skifer. Den har en utbredelse over størstedelen av Inderøy og

strekker seg over til Mosvik og Verrabotn. En lignende bergartstype finnes også i Levanger-Verdal-området. Den studerte forekomsten ved Oksål har en struktur som både er skifrig og uregelmessig foldet, og den er gjennomsett av tallrike store og små kvartsårer. Bergartens mineralogi er dominert av avrundede korn av kvarts og plagioklas sammenvokst med avlange, flakformede korn av glimmermineralene biotitt og muskovitt. Enkelte partier er rike på nålførmige korn av hornblende. Det fins også endel spredte korn av kalkspat, epidot og kloritt, de to sistnevnte som omvandlingsprodukter av henholdsvis plagioklas og hornblende. Bergarten er svært inhomogen. Mengden av mineralene varierer derfor endel. Det er biotitt som er det viktigste kaliumbærende mineral i bergarten og innholdet av dette varierer fra 6-21%, med et gjennomsnitt på 11%, i de studerte prøvene. Biotitten opptrer forholdsvis finfordelt. Bergartens gjennomsnittlige kornstørrelse er ca. 0.3 mm.

Kjemiske analyser av samleprøver (hver over 1-2 m²) indikerer at bergarten har et K₂O-innhold som varierer fra 1.35 til 2.63 vekt% (= 1.12-2.18% K). Omkring 25% av bergartens K-innhold er syreløselig og dermed mer plantetilgjengelig.

Potensiale og produkttype: Fyllitten forekommer i nærmest ubegrensede mengder på Inderøy og i omegnen, og den er vurdert som interessant med tanke på produksjon av steinmel som K-kilde til landbruket. Det har imidlertid ikke vært foretatt noen teknisk og økonomisk vurdering av hvorvidt produksjon av jordforbedringsmiddel ved nedmaling av bergarten herfra kan bli et lønnsomt foretagende.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., 1996: Undersøkelse av bergartene i Oksål steinbrudd, Inderøy, til bruk som steinmjøl.

NGU-rapport 96.010.

Gautneb, H. & Bakken, A. K., 1995: Crushed rocks, minerals and mine tailings as sources of potassium in agriculture. NGU Bulletin 427, s.119-122.

7. MAGNETITT

7.1 Verran kommune

7.1.1 FOSDALEN

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0179 (malm-databasen)	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Magnetitt	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Holden (1623-2)
<i>Status:</i>	Gruve i drift	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Fosdalsgruppen, Køli dekkekompleks	<i>Koordinat Øst:</i>	608000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Ordovicisk, mulig ca. 470 mill. år	<i>Koordinat nord:</i>	7107650

Beliggenhet/tilgjengelighet: Fosdalen magnetitt-(jernmalms-)forekomst ligger ved tettstedet Malm, 85 km NNØ for Trondheim og ca. 20 km vest for Steinkjer. Den har en

gunstig beliggenhet med god veiforbindelse og med gruveanlegg og kai ved innerste arm av Beitstadjorden.

Virksomhet/produkt: Forekomsten ble oppdaget i 1906 og har vært i kontinuerlig drift i 90 år, det meste av tiden som en tradisjonell malmgruve med produksjon av råstoff for jernfremstilling. Den drives nå av Nye Fosdalen Bergverk som fremstiller mer spesialiserte produkter med anvendelsesområder som industrimineral. Oppredningsprosessen tar ut et konsentrat av magnetisk jernslig (ca. 40 000 tonn/år), samt mindre mengder svovelkiskonsentrat (ca. 900 tonn/år) og kobberkiskonsentrat. Magnetittkonsentratet males ned og selges som tung-væske-medium til kulloppredning i Nord-Europa. Det finkornige magnetittkonsentratet blandes med vann til en slurry og virker slik at når kullet tilsettes, vil mineralforurensninger synke ned og det lette kullet flyte oppå. Også svovelkiskonsentratet har vært forsøkt anvendt som industrimineral. Dette har blitt spredt direkte på myr dyrkingsområder som svovel- og jern-«gjødse» og har vært med i en serie gressdyrkingsforsøk ledet av Kvithammer forskningscenter. Resultatene anses som meget positive (Håvard Gautneb, pers. medd., 1997). Fosdalen-gruva er en av Europas dypeste med uttak av malm 1000 meter under overflaten. Totalt har det blitt tatt ut ca. 35.5 mill. tonn malm fra forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Den malmførende sonen er orientert ØNØ-VSV og strekker seg 150 km mellom Snåsa og Ørlandet. Lengden til tross; det er kun ved Malm at det er funnet drivverdige forekomster. Sidesteinen til malmen er sterkt deformerte og omdannede vulkanske bergarter samt noe kalkstein. De dominerende bergartstypene i området er kvartsglimmerskifer og grønnstein. Førstnevnte grenser til malmens overside og sistnevnte til malmens underside. En steiltstående forkastning, Fosdalsravinen, har forskjøvet malmsonens østre del 700 m mot dypet (Fig. 1). Malmen opptrer som linseformede kropper, generelt 200 m i lengde og bredde og opptil 10 m tykke. Disse ble avsatt som lag på havbunnen og er av hydrotermal, såkalt vulkansk-exhalativ opprinnelse. Malmen er massiv (>50% malmmineraler), båndet og finkornet. Den består av mest magnetitt, en del hornblende og kvarts, mindre mengder svovelkis, karbonat og epidot, og spor av kobberkis og andre sulfider og silikatmineraler. Utnyttbar jerngehalt er ca. 26%.

Reserver: Kjente malmreserver er på 1.1 mill. tonn, mulig malm er 1.5 mill. tonn. Jernsliget til kullrensing kan selges til betraktelig høyere priser enn det som gis for råstoff til jernfremstilling. Driften skal imidlertid innstilles (ca. 1. juli 1997) p.g.a. problemer med avsetningen. Markedet er redusert som følge av redusert kullgruve drift i Europa.

Litteraturreferanser:

Amdahl, T., 1975: Fosdalens Bergverks-Aktieselskab. Bergverk 1975 - jubileumsskrift for Bergingeniørforeningen og Bergindustriforeningen, s. 48-59.

Olerud, S., 1995: Norges mineralressurser - produksjon og potensiale. NGU-rapport 95.164.

Smith, P., 1997: The Fosdalen magnetite mineralization. Formation and metamorphism of massive sulphides - F.M.Vokes Anniversary Symposium, ekskursjonsguide.

8. DOLOMITT

Det er registrert 2 mulig potensielle dolomittforekomster innen programområdet. Dette er forekomstene Halsauet og Almenningen som begge ligger i Sør-Trøndelag fylke, i henholdsvis Åfjord og Roan kommune.

8.1 Åfjord kommune

8.1.1 HALSAUNET

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0040	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomststype:</i>	Dolomitt	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Roan (1623-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve-/Gula-dekket	<i>Koordinat øst:</i>	562700
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7101800

Beliggenhet/tilgjengelighet: Halsauet dolomittfelt ligger i Kvisladalen litt nord for Imsen, Skråfjorden. Det følger for det meste Kvislaelva og strekker seg som et smalt belte over en lengde på ca. 5 km fra Halsauet/Seteråsen i SV til Kvislaseter i NØ. Feltet er ikke særlig lett tilgjengelig. Fra riksvei 723 går det en traktorvei/skogsbilvei inn til Kvislaseter. Området er sterkt overdekket.

Utførte undersøkelser: Feltet ble evaluert av NGU i 1965, 1979 og 1989. Det ble detaljkartlagt i hele sin lengde og råstoff-kvalitet og -variasjoner ble undersøkt. Kjerneboring ble foretatt ved Kvislaseter. Totalt ble det boret 130 m fordelt på 8 loddrette hull.

Forekomstbeskrivelse: Halsauet dolomittfelt er et steiltstående lag med SV-NØ-lig orientering. Det har en helning som veksler mellom 70° mot NV og 70° mot SØ og er omgitt av bergartene granatglimmerskifer og skifrig amfibolitt. Lagets bredde varierer. Ved Seterhaugen er den blottede bredden 40-50 m, ved Kvislaseter 100-150 m, og på den mellomliggende strekningen (ca. 5 km) kun 10-15 m. Langs nesten hele feltet er dolomitten oppsplittet og forurenset av glimmerskifer og amfibolitt. Dolomittlagene er 0.5-4 m tykke og opptrer i veksling med tilsvarende tykke lag av de to andre bergartene. Innerst i feltet ved Kvislaseter er forholdet dolomitt/forurensende bergart derimot langt høyere. Over en lengde på ca. 300 m er dolomittsonen langt bredere i dette området og inneholder bare ett glimmerskiferlag av noen vesentlig tykkelse (4-5 m). Dolomitten er her hovedsakelig hvit av farge, grovkornet og er generelt noe forurenset av mineralene kvarts, flogopitt (mørk glimmer), feltspat, talk, diopsid, tremolitt, epidot og litt svovelkis. I noen partier forekommer soner med kalkstein og tynne bånd/sjikt av glimmerskifer.

Analyser av borkjernene viser at dolomittsonen ved Kvislaseter har betydelige variasjoner både i sammensetning og hvithet. Gjennomsnittlig inneholder forekomsten i dette området 29 vekt% CaO og 14.3 vekt% MgO, hvilket tilsvarer 65.2 % CaMg(CO₃)₂ (dolomitt). Gjennomsnittlig hvithet for alle borhull er 87.5 % (fargemålingsfilter FMY).

Kalsinering/sintrings-forsøk på en prøve antyder at dolomitten muligens har tilfredsstillende mekanisk styrke for sintring av stykkformet dolomitt i teknisk skala.

Potensiale og produkttype: Den tykkeste og reneste sonen innen Halsauet dolomittfelt opptrer i Kvislaseter-området, men selv her er dolomitten ganske uren. Eneste anbefalte produkttype er jordforbedringsmiddel. Forekomsten inneholder et betydelig volum dolomitt, men den er relativt vanskelig tilgjengelig og flere km vei må utbedres ved en eventuell drift.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., 1990: Diamantboring i Halsauet dolomittfelt, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. NGU-rapport 90.052.

Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.

Thorkildsen, C. D., 1965: Geologisk undersøkelse av dolomitt-marmorforekomst i Åfjord, Sør-Trøndelag fylke. NGU-rapport 662.

Øvereng, O., 1979: Halsauet dolomittfelt, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. NGU-rapport 1725.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

8.2 Roan kommune

8.2.1 ALMENNINGEN

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0036	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Dolomitt	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Stokksund (1523-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Grunnfjell eller Sevedekket ?	<i>Koordinat øst:</i>	549900
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Senproterozoisk ?	<i>Koordinat nord:</i>	7117700

Beliggenhet/tilgjengelighet: Almenningen dolomittforekomst ligger på sydøst-siden av øya med samme navn, 8-9 km vest for Roan og Bergfjorden. Feltet ligger et par hundre meter fra øyas eneste vei.

Tidligere drift & utførte undersøkelser: Fram til 1911 ble det flere steder på øya foretatt et begrenset uttak av blokkstein fra dolomittfeltet (Fig. 2). Steinen ble benyttet til søyler i Nidarosdomen og bruddene var eid og drevet både av domkirken og av private. Marmorbruddene var i lengre tid Nidarosdomens viktigste. Forekomsten ble i 1990 undersøkt og vurdert av NGU med tanke på utnyttelse som industrimineral.

Forekomstbeskrivelse: Øya Almenningen er ca. 3 km lang og 2 km bred og består hovedsaklig av bergartene dolomitt og migmatittiske gneiser. Bergartene er orientert NØ-SV, parallelt med øyas lengderetning, og har et fall på 60-70° mot NV. Den viktigste dolomittsonen på øyas sørøstside består av dolomittlag på opptil 25 m tykkelse med

mellomliggende tynnere lag av gneis. Det er også en bånding i selve dolomitten, definert ved en veksling av renere lag og mer forurensede lag. På forvitret flate står de rene båndene opp og de urene danner furer. Dolomittmarmoren er grovkornet og vesentlig blek grå av farge. De viktigste mineralforurensningene er kvarts, feltspat, glimmer, kloritt og wollastonitt. Disse opptrer som årer, slirer og knoller samt jevnt spredt i dolomitten (Fig. 3). I tillegg er dolomitten forurenset av enkelte kalksteinslag som er opptil 0.5 m tykke, og av amfibolittlag.

Analyser av 13 prøver som representerer et snitt over forekomsten på tvers av lagdelingen, gjenspeiler den betydelige variasjonen observert i felt. Innholdet av $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (dolomitt) varierer fra 77.3 til 93.4 %. Hvitheten varierer fra 75.6 til 92.8 % (fargemålingsfilter FMY).

Potensiale og produkttype: Den til dels store tilblendingen av forurensninger begrenser anvendelsesmulighetene for dolomittressursen på Almenningsøy som industrimineral. Det er mulig den kan utnyttes som jordforbedringsmiddel. Hvorvidt dolomitten igjen kan bli drivverdig som natursteinsforekomst har ikke blitt vurdert.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over de viktigste kalkforekomster i Fosenfeltet.

Bergarkiv-rapport nr. 5030.

Vøgt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.

NGU nr.22, 365 s.

Øvereng, O., 1990: Dolomitt, Allmenningen. Roan kommune, Sør-Trøndelag.

NGU-rapport 90.035.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

9. SKJELLSAND

9.1 Ørland kommune

9.1.1 GRANDEVIKA

<i>Forekomstnr.:</i>	-	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Skjellsand	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Ørland (1522-2)
<i>Status:</i>	Forekomst i drift	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Løse sedimenter på havbunnen	<i>Koordinat øst:</i>	523700
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Kvartær, etter siste istid	<i>Koordinat nord:</i>	7059500

Beliggenhet/tilgjengelighet: Grandevika skjellsandforekomst ligger i sjøen på omkring 10 meters vanddyb ved sørvest-spissen av Fosenhalvøya, i et område begrenset av Ørlandet i øst, Garten i syd og Storfosna i vest (Fig. 4).

Virksomhet/produkt: Firmaet Fosenfrakt ved Ingvar Drillen har konsesjon for uttak. Skjellsanda grabbes fra båt i et område ca. 2.5 km nord for Garten (merket «uttaksområde» i Fig. 4). Derfra fraktes den til Fosen Skjellsand-fabrikk i Vallersund for sikting og tørking. Skjellsanda anvendes som kalkingsmiddel, og noe går til hagebruk, strøsand og tilsettes i hønsefor. Det har vært opptak av skjellsand fra forekomsten i 30 år. Grandevika med omegn ble undersøkt av NGU i 1989 og 1990 for å skaffe en oversikt over utbredelsen av skjellsand i området. Det ble skutt 140 km refleksjonsseismikk og tatt 31 prøver av overflatesedimentene med grabb på dyp fra 7 til 170 m. Videre ble det tatt kjerneprøver med vibrasjonsprøvetaker.

Forekomstbeskrivelse: Området er dominert av dype iseroderte traue med mellomliggende gruntvannsområder (Fig. 4). Disse er delvis fylt opp med finkornige sedimenter (hovedsaklig steinfrie leirer). Mot trausidene finner vi morene eller steinrike leirer og sedimenttykkelsene avtar raskt. Over disse sedimentene er det stedvis avsatt skjellsand, ofte med beskjeden tykkelse. Det opptrer to typer kalksand i området; vanlig skjellsand som består av knuste skjell og snegler, og sand fra kalkalger (Lithothamnion), dvs. kalkplanter som lever på grunt vann. Lithothamnion-sand er egentlig ikke skjellsand, men omtales som skjellsand i dagligtale. Kalksanda har en lys, nesten hvit farge, ofte med lysegrå eller gulgrå nyanser. Den antas å ha en gunstig artssammensetning uten blåskjell og med lite "tungt nedbrytbare" tykkskallede arter. Lithothamnion-sand er like godt egnet som jordforbedringsmiddel som de beste skjellsandtypene, og dens høye magnesium-innhold fremheves som spesielt gunstig. Kvaliteten av forekomsten varierer imidlertid noe p.g.a. varierende grad av oppblanding med mineralsand. Prøvelokaliteter som viste seg å inneholde uren skjellsand er avmerket som mineralholdig skjellsand på Fig. 4.

Reserver: Ut fra bunnprøvene er det på Fig. 4 avmerket to andre områder i Grandevika hvor det opptrer skjellsand med god kvalitet i tillegg til området hvor det grabbes idag. Utbredelsen av områdene og skjellsand-tykkelsene er usikre. Område 1 har vekslende skjellsand-tykkelser, og kvaliteten på skjellsanda varierer. Område 2 ligger i Litlevika ved fergeleiet på Storfosna og inneholder skjellsand med god kvalitet på hhv. 20 og 45 meters dyp. Det er mulig at hele bukta kan bestå av skjellsand. Skjellsand av god kvalitet med ukjent tykkelse opptrer også i område 3 på grunne dyp (vest og sør for Ho-øya).

Litteraturreferanser:

Ottesen, D., 1991a: Maringeologisk kartlegging i Grandevika, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. NGU-rapport 91.048.

9.2 Bjugn kommune

9.2.1 LYSØYA

Forekomstnr.:	-	Kart 1 : 250 000:	Trondheim
Forekomsttype:	Skjellsand	Kart 1 : 50 000:	Bjugn (1522-1)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	32
Geologisk enhet:	Løse overflatesedimenter	Koordinat øst:	541700
Geologisk tidsæra/periode:	Kvartær, 6500-8100 år gammel (¹⁴ C-datering)	Koordinat nord:	7085700

Beliggenhet/tilgjengelighet: Lysøya skjellsandforekomst ligger på land på Lysøya i Bjugn kommune, ca. 60 km nordvest for Trondheim. Det er veiforbindelse til fastlandet.

Utførte undersøkelser: De fleste skjellsandforekomster ligger i sjøen og er vanskelig tilgjengelig for detaljstudier. Ettersom Lysøya-forekomsten ligger på land ble denne utvalgt for nærmere studier av NGU i 1991, for å øke vår forståelse av dannelsesmåte og sammensetning av skjellsandforekomster. Det har ikke vært noen regulær drift på forekomsten, men har gjennom en årrekke vært foretatt sporadiske uttak av privatpersoner.

Forekomstbeskrivelse: Skjellsandforekomsten når opp til 13 m.o.h. og ligger ved Lysøyvågen på innsiden av flere fjellkoller adskilt av skar. Under skjellsanda ligger det skjellførende isavsmeltningsleire. Den rene skjellsanda har en tykkelse på minst 7 m og lagene heller slakt mot sør. Generelt domineres massene av skjellfragmenter, men det finnes også partier med hele store skjell i en grunnmasse av finkornet skjellsand. Figur 5 viser at farven på skjellsanda er nærmest hvit og at det forekommer forurensninger av stein og grove gruskorn innimellom. Over lagpakken med skjellsand følger et ca. 2 m tykt lag av grove sedimenter med stein og blokk i en grunnmasse av skjellfragmenter og grus. Dannelsen av forekomsten er tolket som følger: Skjellene som er knust til skjellsand antas å ha levd på nord- og vest-siden av kollene ved Lysøy-gårdene. De ble deretter knust og transportert av bølger og strøm gjennom Larsskaret, Akimskaret og skaret vest for Akimskaret, for så å bli avsatt i le av fjellkollene. Forekomsten antas å ha blitt avsatt under stormperioder i løpet av omlag 1600 år, mellom 8100 og 6500 år før nåtid. Forekomsten ble dannet på vandyp mellom 35 m og 20 m. Dateringene tyder på at skjellene ble avsatt samtidig med eller like etter at de levde.

Potensiale og produkttype: Det forekommer skjellsand av god kvalitet på land på Lysøya, lett tilgjengelig for uttak og i nærheten av skjellsandfabrikken i Vallersund. Nærmere anslag over gjenstående volum foreligger ikke. Mulige anvendelsesområder: som kalkingsmiddel, strøsand, til hagebruk, i hønsefor.

Litteraturreferanser:

Ottesen, D., 1991b: Skjellsandforekomst på Lysøya, Bjugn i Sør-Trøndelag. Beskrivelse, dannelse og alder. NGU-rapport 91.209.

10. KALKSTEIN

10.1 Rissa kommune

På begge sider av vannet Botnen i Rissa opptrer steiltstående kalksteinslag omgitt av bergarten amfibolitt. Flere partier av disse lagene har gjennom tidene vært gjenstand for undersøkelser. Det har også vært gjort forsøk på drift flere steder. Det er i dag ett område på nordvestsiden og ett område på sørøstsiden av vannet som anses potensielle. I Rissa kommune forøvrig forekommer det en mulig potensiell kalkforekomst ca. 2 km nordøst for Hasselvika kapell.

10.1.1 BAUSTAD

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0016	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Rissa (1522-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Stjørnfjordgruppen	<i>Koordinat øst:</i>	548662
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Mulig ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7052412

Beliggenhet/tilgjengelighet: Baustad kalksteinsfelt ligger lett tilgjengelig på nordvestsiden av Botnen, mellom vannet og riksvei 718 i nærheten av gården Baustad og Fosen Folkehøgskole (Fig. 6). Feltets lengde er anslått til ca. 7-800 m og over 90% av det er overdekt av dyrket mark. Kalksteinsfeltet omfatter de to registrerte forekomstene Baustad (ST0016) og Halvspannet (ST0015). Baustad utgjør det økonomisk interessante partiet med god kvalitets kalkstein, mens Halvspannet i realiteten bare er noen blotninger av dårligere kvalitet i kalklagets forlengelse sørvestover fra selve Baustad-forekomsten.

Utførte undersøkelser: NGU foretok en rekognoserende undersøkelse av forekomsten i 1983, og i 1989 ble den diamantboret for å nærmere kartlegge råstoff-kvalitet og -variasjoner gjennom feltet og mot dypet. Totalt ble det boret 230 m fordelt på 5 hull (Fig. 6). Det har senere vært utført ytterligere oppboring av det danske firmaet Faxø Kalk som er rettighetshaver til forekomsten. Noe materiale er utsprengt i et par små prøvedrifts-brudd på stedet.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten tilhører et kalksteinslag som kan følges over en strekning på ca. 7 km fra fjorden ved Kvithyllneset til forbi nordøstenden av Botnen. Kalksonen er avmerket på geologisk kart 1 : 50 000 Rissa. Sidesteinen er amfibolitt. Bergartene i området er orientert tilnærmet NØ-SV og har et steilt fall mot SØ. På overgangen fra kalkstein mot den amfibolittiske sidebergarten i nord opptrer dm-tykke bånd av rødlig (muligens jern-holdig) kalkstein. I det oppborede feltet er mektigheten (tykkelsen) på kalksteinslaget anslått til 150-200 m. Borkjernematerialet viser at kalksteinen er relativt homogen, massiv og ren, men det finnes litt forurensninger av cm-tynne slirer/bånd av amfibolitt og glimmerskifer innimellom. Kalksteinen er middels- til grovkornet. Den er

overveiende hvit av farve, men har spredte blek-gråe flammestrukturer. De små mengdene av forurensende mineraler har ved mikroskopi blitt identifisert som: feltspat, kvarts, kloritt, amfibol, muskovitt, biotitt, og epidot, samt spor av zirkon, apatitt og sulfider.

Analysene av kjernematerialet fra NGUs diamantboring i Baustad-feltet viser at dette er en meget ren kalkstein med høy hvithet. Den har et gjennomsnittlig CaO-innhold på ca. 54 vekt%, hvilket tilsvarer 96.4% CaCO₃ (kalkspat), og en gjennomsnittlig hvithet på ca. 93% (fargemålingsfilter FMY).

Potensiale og produkttype: For en begrenset del av feltet (Fig. 6) er det beregnet en brytbar tonnasje på minst 3 mill. tonn. Av dette har ca. 1 mill. tonn en gjennomsnittlig hvithet på 94-96 % (FMY) og ca. 1 mill. tonn en gjennomsnittlig hvithet på 92-94 % (FMY). Ressursen skulle være meget attraktiv for produsenter av høyrene, høyhvite kalksteinsprodukter til anvendelse som fyllstoff i papir, maling, plast, gummi og annet. Slike produkter gir høy pris og er svært godt egnet for eksport. Kalksteiner av tilsvarende kvalitet er blant Norges viktigste industrimineral-forekomster både i årsproduksjon og salgsverdi. Det vurderes å starte drift på forekomsten.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforkomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over de viktigste kalkforekomster i Fosenfeltet.

Bergarkiv-rapport nr. 5030.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5250.

Øvereng, O., 1983: Baustad kalkfelt, Rissa kommune, Sør-Trøndelag.

NGU-rapport 2116.

Øvereng, O., 1990: Diamantboring i Baustad kalksteinsfelt. Rissa kommune. Sør-Trøndelag.

NGU-rapport 90.059.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

10.1.2 SVEBAKKLIA

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0013	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Rissa (1522-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Stjørnfjordgruppen	<i>Koordinat øst:</i>	547300
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Mulig ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7048200

Beliggenhet/tilgjengelighet: Svebakklia ligger på sørøstsiden av Botnen, noen få hundre meter øst for veien langs vannet. Den korte avstanden på 2-3 km i forhold til fjorden er gunstig. Feltet er sterkt overdekket.

Utførte undersøkelser: Svebakklia har ikke vært undersøkt nærmere i nyere tid, og det eksisterer lite informasjon om forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Som i Baustadfeltet har kalklaget et steilt fall mot SØ, en orientering tilnærmet NØ-SV, og det er omgitt av amfibolitt. Svebakklifeltet deles opp i et sydfelt og et nordfelt. I sydfeltet kommer kalksteinslaget til syne hist og her i sydskråningen av Svebakklia. Tykkelsen av denne blottede kalken er omkring 5-6 m. I nordfeltet er kalksteinlaget blottlagt over en lengde på 70-80 m, med en mektighet (tykkelse) på ca. 20 m i gjennomsnitt. Kalksteinen i begge feltene er grovkrystallinsk og lite forurenset.

Analysen fra 4 kalksteins-blotninger fordelt over en lengde på 500-600 m viser alle en svært høy renhet, med et CaO-innhold på 54.5-55.6 vekt%, hvilket tilsvarer 97-99 % CaCO₃ (kalkspat).

Potensiale og produkttype: Forekomstens størrelse er ikke klarlagt, men den virker relativt liten ut fra overflateobservasjoner. I seg selv er Svebakklia muligens for liten til å gi lønnsom drift, men den kan utgjøre en mulig tilleggsressurs til Baustad-forekomsten, dersom denne kommer i produksjon. Hvis Svebakklia er like ren og homogen som de få analysene antyder, skulle den egne seg godt til produksjon av høyhvitt fyllstoff.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforkomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over de viktigste kalkforekomster i Fosenfeltet.

Bergarkiv-rapport nr. 5030.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

10.1.3 HASSELVIKA

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0034	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomststype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Rissa (1522-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Stjørnfjordgruppen	<i>Koordinat øst:</i>	542000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Mulig ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7056600

Beliggenhet/tilgjengelighet: Forekomsten er lokalisert ca. 2 km nordøst for Hasselvika kapell i Rissa kommune, nære fjorden og i relativt kort avstand fra vei.

Utførte undersøkelser: Hasselvika har ikke vært undersøkt nærmere i nyere tid, og det eksisterer lite informasjon om forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten tilhører et flere km langt kalksteinslag som strekker seg fra Hysnesodden til Seta. Laget har en nordøstlig orientering på 65-70° og faller med 60-70° mot SSØ, tilsvarende de fleste bergartene i regionen. Forekomstens sidesten er

amfibolitt. Kalksteinslaget er inndelt i to kalkbenker, adskilt med glimmerskifer. Den totale lagtykkelsen er forholdsvis liten, gjennomgående 10 til 20 m. Hengbenken (det øvre lag) er 1-4 m tykk og liggbenken (nedre lag) ca. 15 m tykk. Kalksteinen er en grovkrystallinsk, hvit og stort sett meget ren marmor. Forurensningene består av enkelte linseformede ansamlinger av kvarts og feltspat samt spredte korn av diverse lyse mineraler og svovelkis.

Gjennomsnittssammensetningen til kalken er oppgitt med noe forskjellige verdier, fra en renhet så høy som 97.8 % CaCO₃ (kalkspat) til ned mot 90-92 % CaCO₃. Den tynne hengbenken består av en mer uren kalkstein med kun 60-80 % CaCO₃.

Potensiale og produkttype: Forekomsten har en svært gunstig beliggenhet i forhold til havn (noen få hundre meter), men dens størrelse er muligens ganske begrenset ut fra overflateobservasjoner å bedømme. Det vil være nødvendig med en bedre dokumentasjon av kalksteinens kvalitet enn hva som eksisterer i dag, for å kunne si noe nærmere om forekomsten kan egne seg som en eventuell tilleggsressurs til Baustad-forekomsten for fyllstoff-produksjon. Faktorer som kan være til hinder for utnyttelse av Hasselvika-forekomsten er imidlertid at deler av kalksonen er innenfor militært område ved Hysnes fort og at det er mye bebyggelse i området.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over de viktigste kalkforekomster i Fosenfeltet.

Bergarkiv-rapport nr. 5030.

Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstens-forekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5248.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5250.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.2 Bjugn kommune

Innenfor Bjugn kommune er det kjent kun en forekomst av økonomisk interesse. Dette er Nyseter Kalkmølle som har vært i drift i mange år og som også går under navnet Gjølja, ut fra det geografiske stedsnavn. Forekomsten tilhører et kalklag som bøyer seg rundt Gjøljavannets sørvest-side. Det er registrert flere forekomster innen dette kalklaget i NGUs database, som Gjøl gali (ST0027), Åsheim (ST0028) og Kammatjern (ST0029), men disse anses ikke som potensielle.

10.2.1 NYSETER KALKMØLLE

Forekomstnr.:	ST0030	Kart 1 : 250 000:	Trondheim
Forekomsttype:	Kalkstein	Kart 1 : 50 000:	Bjugn (1522-1)
Status:	Brudd i drift	UTM-soner:	32
Geologisk enhet:	Størendekket (Køli)	Koordinat øst:	550300
Geologisk tidsæra/periode:	Mulig ordovicisk	Koordinat nord:	7073900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kalkbruddet er lokalisert like ved sørenden av Gjøljavannet, ved riksvei nr. 710. Gjølja-området er for en stor del dekt med tykke morenelag og kalksteinen er dårlig blottet utenfor bruddområdet.

Virksomhet/produkt: Forekomst og anlegg eies av Kjell Nyseter. Kalksteinen brytes i dagbrudd og det produseres kalksteinsmel som går til jordbruksformål på Fosenhalvøya. Årsproduksjonen ligger på rundt 2000 tonn nedmalt kalk.

Forekomstbeskrivelse: Kalksteinslaget forekomsten befinner seg innenfor er foldet slik at det dreier rundt Gjøljavannets sørvest-side. Laget er omgitt av klorittisk grønnskifer. Mot nordøst strekker laget seg ca. 400 m fram til Langneset, hvor det kiler ut. På denne strekningen faller kalksteinen 20-30° mot SØ og total lagtykkelse er 10-15 m. Mot sørvest kan kalken følges bare noen meter, delvis p.g.a. overdekningen og delvis p.g.a. at kalklaget her var foldet opp og nå er borterodert. Man finner imidlertid kalksteinen igjen i en bekk ca. 100 m vest for Gjølja-elva, hvor den kan følges langs åsryggen. I bruddområdet er kalksteinen foldet sammen med linser (puter) og lag av amfibolitt (ses som mørke lag i kalksteinen). Disse foldene har hovedakse omtrent NØ-SV. Kalksteinen er massiv, middels grovkornet og varierer i farge fra hvit til lys grå. En båndet kalksteinsvariant fra bruddet har forurensninger av mineralene kvarts, muskovitt og plagioklas.

En enkelt analyse av det nedknuste kalksteinsmaterialet fra anlegget antyder at sammensetningen til det solgte produkt er omkring 91 % CaCO₃ (kalkspat) og at den vesentligste urenheten utgjøres av SiO₂ (ca. 6 vekt%). En prøve fra Gjølja gård viser at det finnes kvaliteter som inneholder over 97 % CaCO₃ i området.

Reserver: Forekomstens råstoffreserver har ikke vært undersøkt av NGU siden 1978, og det vites ikke noe nærmere om hvor store disse er i dag. Dette volum avhenger av i hvor stor grad man driver selektiv brytning av kalksteinen (dvs. adskiller kalken og den innfoldede amfibolitten) og hvilke krav som stilles til produktets kvalitet. I 1978 ble reservene ansett som store og gode både langs kalklaget i NØ-lig retning og i sonen like SV for Gjølja-elva. Sistnevnte parti er mindre forurenset av amfibolittlag.

Litteraturreferanser:

- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Mikalsen, T., 1979: Befaring av Nyseter Kalkmølle, Gjølja, Bjugn kommune. Bergarkivs-rapport 6885.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-

10.3 Åfjord kommune

Det er to industrimineralforekomster i Åfjord kommune som anses å være potensielle; Storfjellet kalkspatmarmor omtalt nedenfor, og dolomittforekomsten Halsauet (avsnitt 8.1.1).

10.3.1 STORFJELLET

<i>Forekomstnr.:</i>	ST0024	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomststype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Åfjord (1622-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Størendekket (Køli)	<i>Koordinat øst:</i>	580800
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Mulig ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7092900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Storfjellet kalkfelt ligger på sydsiden av og relativt nære fylkesvei 203 fra Malm til Åfjorden, ikke langt fra fylkesgrensen mot Nord-Trøndelag. Feltet strekker seg fra Svartliåsen i øst og ca. 3.5 km mot sørvest til et lite brudd ved hovedveien og Storelva. Avstanden til sjøen (Verrasundet/Beistadfjorden) er i luftlinje ca. 12 km. Området er kraftig vegetert og overdekket.

Utførte undersøkelser: NGU foretok en rekognoserende undersøkelse av kalkfeltet i 1988-90 for å fremskaffe en oversikt over utbredelse og kvalitet for de hvite kalksteinstypene i området. Studiene og prøvetakingen var først og fremst konsentrert til et par små kalksteinsbrudd fra eldre tid. Norsk Marmor har senere prospektert i området og foretok i 1994 kjerneboring for Hustadmarmor som innehar rettighetene til Storfjellet kalkfelt.

Forekomstbeskrivelse: Det geologiske kartblad Åfjord (målestokk 1 : 80 000) viser at kalkstein dekker betydelige arealer mellom Storfjellet og Langvatnet. Sidesteinen er skifrig grønnstein og amfibolitt. I Svartliåsen er kalken orientert ca. N-S og faller ca. 30° mot øst. På grunn av folding bøyer laget herfra av og strekker seg sydvestover mot de nevnte småbruddene ved hovedveien. På denne strekningen faller kalklaget steilt mot SØ. Kalksteinen er utpreget båndet/lagdelt og «skifrig», oppsplittet av uregelmessige mm-tynne sjikt anrikt på mineralene kvarts, glimmer og feltspat, og av linser (puter) av bergarten amfibolitt. Disse forurensende bestanddelene forekommer også som knoller eller jevnt spredt gjennom visse kalksteinspartier. Innholdet av urenheter synes å være noe større i bruddet ved hovedveien enn i Svartliåsen. Kalksteinen er middels til grovkornet og har en farge som over det meste er hvit, men det opptrer også varianter med lys rosa/orange, grå eller grønn farge. Den grønne fargen skyldes i hovedsak krom-glimmer.

Analyser av 45 overflateprøver fra feltet viser en betydelig spredning i sammensetningen fra 83.6 til 98.8 % CaCO₃ (kalkspat), men gjennomsnittsverdien ligger likevel ganske høyt, på rundt 94 % CaCO₃. Hvitheten varierer fra 73.4 til 95.8 % (fargemålingsfilter FMY).

Potensiale og produkttype: I Storfjell-feltet finnes kalksteinskvaliteter som, hvis de kan påvises i store nok mengder, er interessante for utnyttelse som råstoff til fremstilling av høyrene, høyhvite fyllstoff. På grunn av den kraftige overdekningen må det omfattende og kostbare undersøkelser til for å dokumentere brytbar tonnasje av de ønskede kvalitetene. Resultatene av Norsk Marmors diamantboring er fortrolige. Beliggenheten såpass langt fra havn er en ugunstig faktor.

Litteraturreferanser:

Øvereng, O., 1990: Kalkstein, Storfjellet. Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. NGU-rapport 90.039.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.4 Verran kommune

Innenfor Verran kommune er det to kalksteinsforekomster som anses å være potensielle; Sela og Kjåppånvatnet.

10.4.1 SELA

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0004	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Holden (1623-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve- (Skjøtingen-) dekket	<i>Koordinat øst:</i>	587800
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7099500

Beliggenhet/tilgjengelighet: Sela kalksteinsfelt ligger ved Selavatnet, ikke langt fra fylkesgrensen mot Sør-Trøndelag. Fylkesvei 203 fra Malm til Åfjorden går gjennom feltet. Veistrekningen Selavatnet-Malm er i underkant av 3 mil, og avstanden i luftlinje til Beistadfjorden, ved Tua, er ca. 10 km. Kalksteinen er blottlagt i veiskjæringer og i et lite brudd nær vannet, men en vesentlig del av området er overdekket av dyrket mark og kulturbeite.

Utførte undersøkelser: Den del av feltet som strekker seg fra Selavatnet nordøstover til Sandvassdalen (ca. 3 km) ble i perioden 1987-91 undersøkt av NGU og av 4. års-studenter ved Bergavd., tidligere NTH. Dette omfattet detaljkartlegging og økonomiske vurderinger med tanke på utnyttelse både som industrimineral og naturstein. Kalksteinen som ble tatt ut i det nevnte bruddet ble benyttet til brofestene på Selavannsbroen. Omtalen nedenfor er konsentrert om de aspekter ved forekomsten som er av betydning industrimineralmessig.

Forekomstbeskrivelse: Sela kalksteinsfelt, NØ og Ø for vannet, dekker et betydelig areal på i overkant av 3 km². Sidebergartene til feltet er hornblende-/kvarts-dioritt, gneis, glimmerskifer, og en grønnstein-/grønnskifer-/skifrig amfibolitt- bergart. Ved Selavatnet er

bergartene orientert NØ-SV og har et varierende fall på 20-40° mot SØ. Kalksteinen er stedvis foldet og opptrer som større og mindre linseformede kroppar med en bredde fra noen få meter til flere hundre m. Det er vanlig med inneslutninger av skifer-rike partier i kalksteinen, og det finnes alle overganger fra en tilnærmet ren, hvit kalksteinstype til sterkt forurensede varianter som nærmest kan beskrives som kalk-glimmerskifer. De mest vanlige forurensede mineralene er kvarts, feltspat, glimmer, amfiboler og grafitt. Avhengig av typen og mengden av forurensninger varierer kalksteinens farge fra gulhvitt til hvit, rosa, og grå til gråsort. Den rosa kalken har en svært begrenset utbredelse. De gulhvitt/hvit/blek grå variantene opptrer i størst mengde tilgrensende Selavannet, mens de mørkere grå typer synes å ha sin største utbredelse på overgangen mot sidebergartene grønnstein og glimmerskifer. Kalksteinen er overveiende middels- til grovkornet.

Analysar av 10 overflateprøver fra kalkfeltet viser en kraftig spredning i sammensetningen, med et CaCO₃ (kalkspat)-innhold som varierer fra 24.4 % til 96.7 %. Dette gjenspeiler tydelig den varierende kvaliteten observert visuelt. Hvitheten av en samleprøve fra den lyse kalktypen er 84 % (fargemålingsfilter FMY).

Potensiale og produkttype: Den tildels betydelige tilblendingen av forurensninger i Sela kalksteinsfelt, sammen med en ugunstig beliggenhet, gjør at kalken herfra har begrensede anvendelsesmuligheter. Kvaliteten vil sannsynligvis tilfredsstillende kravene til jordbruk- og miljøkalk.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., Alnæs, L., 1991: Undersøkelser av utvalgte natursteinsforekomster i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 91.019.

Gvein, Ø., 1967: Marmor ved Deråsbrenna, Namdalseid, og i Verran, Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 796-1.

Øvereng, O., 1990: Sela kalksteinsfelt. Verran kommune, Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 90.026.

10.4.2 KJÅPPÅNVATNET

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0009	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Holden (1623-2)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve- (Skjøtingen-) dekket	<i>Koordinat øst:</i>	597100
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7107300

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kjåppånvatnet kalkfelt ligger ca. 2 km øst for Kjåppånvatnet, relativt nær fylkesgrensen mot Sør-Trøndelag og noen km øst for Sela-feltet beskrevet i forrige avsnitt. Fylkesvei 203 fra Åfjorden til Malm går gjennom feltet. Området er sterkt overdekket.

Utførte undersøkelser: Feltet har ikke blitt undersøkt nærmere i nyere tid, men det ble foretatt diamantboring i feltets vestre del, like syd for veien til Sela, og røsking i feltets østre del, dvs. 600-800 m lenger øst, av Fosdalen Bergverk A/S i 1968. Hensikten var å vurdere området med tanke på uttak av blokkstein.

Forekomstbeskrivelse: Kalksteinslaget strekker seg i ØNØ-lig retning og har et steilt fall på ca. 80° mot SSØ. Lagets mektighet (tykkelse) er ca. 30 m både i feltets vestre og østre del. Sidebergarten i sør er angitt som gneis og skifrig sandstein. Kalksteinen er av variabel karakter, men det meste av laget består av en meget ren, hvit til lys gul type. De reneste partiene viser ikke bånding. Omtrent midt i kalksteinslaget kan det opptre lys- til mørkegrå typer med mektighet 4-5 m. Mot hengen (den overliggende bergarten) forekommer mer urene grå typer, og mot liggen opptrer båndede typer med gule, svakt rosa og blå-fiolette nyanser med enkelte mellomliggende gråbergslag. De gul-rosa-blålige typene er volummessig underordnet. Det er mulig at den hvit til lys gule typen tilsvarende den såkalte «elfenbensmarmor» (med farve og finkornighet som gir et elfenbenslignende preg) som er beskrevet fra Gotvassli, mellom Kjåppån og Sela.

Den hvit til lys gule typen er analysert og viser seg å holde ca. 98 % CaCO₃.

Potensiale og produkttype: Den hvit til lys gule typen er svært ren og det skal ikke utelukkes at denne kvaliteten kanskje kan egne seg som råstoff til fremstilling av høyrene, høyhvite fyllstoffer, dersom den forekommer i tilstrekkelige mengder. Dette er imidlertid usikkert, da forekomsten ikke har vært nærmere vurdert i nyere tid og med tanke på anvendelse som industrimineral. Forekomsten er uansett å betrakte som en ressurs og kan om ikke annet utnyttes til rimeligere produkter som f.eks. jordforbedringsmiddel for et mer lokalt marked.

Litteraturreferanser:

Gvein, Ø., 1967: Marmor ved Deråsbrenna, Namdalseid, og i Verran, Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 796-1.

Logn, Ø., 1968: Marmorfeltet øst for Kjåppån.

Bergarkivs-rapport 6138.

Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.

NGU nr.22, 365 s.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.5 Namdalseid kommune

Innen Namdalseid kommune er det kun Derråsbrenna kalksteinsforekomst som vurderes som potensiell.

10.5.1 DERRÅSBRENNNA

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0003	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Steinkjer (1723-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Rørdalsbuktfomasjonen	<i>Koordinat øst:</i>	616900
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk til senkambrisk	<i>Koordinat nord:</i>	7125100

Beliggenhet/tilgjengelighet: Derråsbrenna kalkfelt ligger ca. 1 mil øst for Namdalseid og riksvei 17, like NØ for gården Derråsbrenna. En skogsbilvei fra Derråsbrenna til Rørvannet går gjennom feltet. Området er sterkt overdekket og kalksteinen er blottet hovedsaklig langs skogsbilveien.

Utførte undersøkelser: Feltet ble undersøkt av NGU i 1960-årene og 1990, og ble vurdert både med tanke på anvendelse som naturstein og industrimineral (jordbrukskalk). Det ble foretatt prøveuttak av blokk fra en rosa type kalkspatmarmor i feltet høsten 1990. Bergarten har blitt vurdert som interessant som blokkstein, og er beskrevet i natursteinskatalogen for Nord-Trøndelag (Gautneb & Heldal, 1994).

Forekomstbeskrivelse: Feltet er ca. 250 m bredt og 900 m langt, og er karakterisert ved en hyppig veksling mellom kalkstein og glimmerskifer (Fig. 7). Bergartene er orientert NV-SØ og har et fall som varierer fra 30° til 85° mot NØ. Sidebergartene til kalkfeltet er hvit til lysegrønn, granatførende felsitt, og grønnstein/amfibolitt. Flere av kalksteins-sonene har mektigheter på over 20 m. De mest fremtredende forurensningene innen kalksteinen er uregelmessige mm-tynne sjikt, anriket på kvarts, glimmer og feltspat. Glimmerminerale forekommer ofte også jevnt spredt gjennom kalken. Forøvrig har sekundær kvarts, i form av årer/slirer/knoller, en betydelig utbredelse i feltet, og det forekommer sulfider og aggregater av grønt krom-glimmer i enkelte partier. Kalksteinen er middels til grovkornet og kan ha kornstørrelse opptil 5 mm. Avhengig av mengde og type av forurensninger veksler den i farge mellom soner av hvit, grå, gul og rosa marmor, eller overganger mellom disse (Fig. 7). Den rosa kalksteinen som har potensiale som naturstein, har sin største utbredelse i den østlige delen av feltet. Et geologisk kart som viser feltets utbredelse av hvit og rosa marmor er gitt i Gautneb & Alnæs (1991).

Kjemiske analyser av 8 overflateprøver viser at kalksteinen har et CaCO₃ (kalkspat)-innhold som varierer fra 84.9 % til 98.6 %.

Potensiale og produkttype: Kalksteinen fra Derråsbrenna har en kvalitet som skulle være vel egnet som jordbrukskalk for å dekke et eventuelt lokalt behov. I feltet finnes flere partier hvor forholdene ligger godt til rette for et begrenset uttak. Den rosa fargen gjør at bergarten er mest interessant som naturstein.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., & Heldal, T., 1994: Naturstein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 94.053.

- Gautneb, H., & Alnæs, L., 1991: Undersøkelser av utvalgte natursteinsforekomster i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 91.019.
- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Gvein, Ø., 1965: Geologisk undersøkelse av marmor i Nord-Trøndelag fylke, 1964. NGU-rapport 583 B.
- Gvein, Ø., 1967: Marmor ved Deråsbrenna, Namdalseid, og i Verran, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 796-1.
- Øvereng, O., 1990: Befaring av kalksteinsfelt ved Derråsbrenna, Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 90.047.

10.6 Flatanger kommune

Innenfor Flatanger kommune er det to kalksteinsforekomster som anses å kunne utnyttes til produksjon av jordbrukskalk; Jøssund og Dalavatnet.

10.6.1 JØSSUND

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0002	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Jøssund (1623-1)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve- (Skjøtingen-) dekket	<i>Koordinat øst:</i>	590000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7140500

Beliggenhet/tilgjengelighet: Jøssund kalksteinsforekomst ligger ved gården Laukvik, ca. 1 km NØ for tettstedet Jøssund innerst i Jøssundfjorden, i luftlinje ca. 35 km VSV for Namsos.

Utførte undersøkelser: Forekomsten ble befart av NGU i 1987 for å lokalisere et parti som kunne egne seg for uttak til å dekke et eventuelt lokalt behov for jordbrukskalk. Undersøkelsen begrenset seg til de veinære partier, dvs. i nærheten av Laukvik gård, ettersom adkomsten vil være en viktig faktor for et eventuelt steinuttak.

Forekomstbeskrivelse: Jøssund-forekomsten tilhører en kalksone som strekker seg fra Laukvik og noen km nordøstover. Der gårdsveien skjærer kalklaget er dets tykkelse ca. 25 m. Kalksteinslaget er orientert tilnærmet Ø-V med et fall mot syd på ca. 30°. Den overliggende bergart er gneis, og den underliggende bergart er grønnskifer/grønnstein. Kalksteinen har en utpreget lagdeling/bånding; oppsplittet av tynne glimmer-kvarts-feltspat- sjikt. Disse sjiktene inndeler kalksonen i lag med tykkelser fra noen dm til 1 m. Glimmer, kvarts, feltspat, sulfider og grafitt finnes i tillegg jevnt spredt i varierende mengder gjennom hele kalksonen. Kalksteinen er grovkornet og blek grå til hvit av farge.

Kjemiske analyser av to samleprøver, hver over ca. 10 m (halve lagtykkelsen), viser et CaCO₃ (kalkspat)-innhold på henholdsvis 76.2 % og 89.9 %. Dette gjenspeiler den betydelige tilblendingen av forurensende komponenter observert i felt.

Potensiale og produkttype: Anvendelsesmulighetene for Jøssund-kalken er stort sett begrenset til jordbruksformål. Det mest aktuelle området for eventuell åpning av et lite kalkbrudd som kan forsyne nærmiljøet, ligger ved gården Laukvik.

Litteraturreferanser:

Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinsforekomst ved Jøssund, Flatanger kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 89.023.

10.6.2 DALAVATNET

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0069	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Jøssund (1623-1)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve- (Skjøtingen-) dekket	<i>Koordinat øst:</i>	593600
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7149300

Beliggenhet/tilgjengelighet: Dalavatnet kalksteinsforekomst ligger i luftlinje ca. 27 km V for Namsos og 5 km sør for tettstedet Lauvsnes, nærmere bestemt på sørvestsiden av Dalavatnet, mellom vannet og gården med samme navn. Forekomsten gjennomskjæres av riksvei 766. Området er i stor grad overdekket.

Utførte undersøkelser: Forekomsten ble undersøkt av NGU i 1948 og 1987 for å vurdere om den kunne utnyttes som jordbrukskalk, til dekning av et eventuelt lokalt behov.

Forekomstbeskrivelse: Dalavatnet kalksteinsforekomst tilhører en lengre kalksteinssone som fortsetter på østsiden av Dalavatnet og mot vest kan følges til forbi Findvatnet. Sonen er orientert VNV-ØSØ og har et noe vekslende fall fra 30° til 70° S. Den består av større og mindre linseformede kalksteinskropper som er adskilt av partier med gneis. Sidebergartene er forøvrig amfibolitt (underliggende) og grunnfjells-migmatitter (overliggende). Kalksteinen er utpreget lagdelt og i enkelte partier sterkt forskifret. Den er blek grå til hvit av farge og grovkornet. På forvitret overflate har kalksteinen et ujevnt, ruglete utseende som fremhever lagdelingen og den varierende sammensetningen. De mm-tynne sjiktene som splitter opp kalken i lag består av mineralene glimmer, kvarts og feltspat, og disse stikker opp over kalken. Glimmer, kvarts og feltspat opptrer også innen kalksteinslagene, men som mer spredte forurensninger. Spetter av sulfider opptrer i varierende mengder over det hele.

Analyser av 7 samleprøver som representerer et snitt gjennom kalksonen langs gårdsveien mot Skjelde, bekrefter den stedvis høye tilblandingen av urenheter og den sterkt varierende sammensetningen av kalksteinen. Innholdet av CaCO₃ (kalkspat) varierer fra 48.6 til 85.3 %.

Potensiale og produkttype: Kalksteinen fra Dalavatnet har en kvalitet som skulle være godt egnet som jordbrukskalk og kan dekke et eventuelt lokalt behov for dette. Det partiet av

forekomsten som synes best egnet for et begrenset brudduttak ligger i fjellryggen på nordsiden av riksveien. Det er røft antydning av en brytbar tonnasje på omkring 100 000 tonn.

Litteraturreferanser:

- Graff, P.-R., 1965: Analyse av kalkstein fra Dalevannet i Flatanger, Nord-Trøndelag. Bergarkiv-rapport 5899.
- Poulsen, A.O., 1948: Kalkstensfeltene ved Dalbotn, Nordflatanger. Bergarkiv-rapport 5067.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.
- Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinsforekomst ved Dalavatnet, Flatanger kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 89.088.

10.7 Namsos kommune

I Namsos kommune er det kjent en kalksteinsforekomst av økonomisk interesse. Denne heter Fjellset og er i produksjon.

10.7.1 FJELLSET

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0071	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Namsos (1723-4)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Antatt Sevedekket	<i>Koordinat øst:</i>	621750
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7142900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kalkbruddet er lokalisert ca. 9 km sør for Namsos, i nærheten av gården Fjellset i Bangdalen. Forekomsten ligger ved en skogsbilvei som tar av fra fylkesveien gjennom dalen.

Virksomhet/produkt: Fjellset kalksteinsforekomst har vært i periodisk drift i mange år. Kalksteinen brytes i dagbrudd og det produseres kalksteinsmel som går til jordbruksformål i distriktet. Anlegget består av en grovknuser, mølle, silo, samt verkstedhall/lager. Årsproduksjonen lå i 1995 på rundt 700 tonn. Forekomsten ble i 1989 undersøkt av NGU for å vurdere om den kunne egne seg som råstoff til fremstilling av høyhvitt fyllstoff, men med dagens teknikker er det ikke mulig å foredle denne kalksteinen til et produkt av slik kvalitet. De eneste anbefalte anvendelser er som jordbruks- og/eller vassdragskalk.

Forekomstbeskrivelse: Bruddet ligger i et linseformet kalksteinslegeme som tilhører en lengre kalksone. Omgivende bergart er gneis. I dagoverflaten har linsen en lengde på ca. 50 m og dens bredde i bruddområdet er anslått til ca. 20 m. Foldemønsteret og den geologiske deformasjonshistorien i området er komplisert. Kalksteinen er middelskornet og overveiende blek grå av farge. I enkelte partier har den en svakt utviklet bånding med vekslende lysegrå og mørkegrå lag. Fargen er i hovedsak bestemt av varierende mengder av grafitt samt andre

mørke mineraler som f.eks. biotitt (glimmer) og sulfider. Biotitt, diverse grønne silikatmineraler, og sulfider er vanlige og forekommer som enkeltkorn og aggregater jevnt spredt gjennom kalksteinen. Andre urenheter omfatter dm-tykke uregelmessige ansamlinger av sekundær kvarts, som er svært utbredt, og tynne sjikt av glimmer, kvarts, feltspat og kloritt opptrer enkelte steder.

Prøver som ble tatt langs et snitt gjennom bruddområdet i 1989 varierer i CaCO₃ (kalkspat)-innhold fra ca. 83 til 89 % CaCO₃, med en gjennomsnittsverdi på 86.1 % CaCO₃. Analyser av kalken rapportert i 1952 viste større renheter, med mellom 88 og 98 % CaCO₃.

Reserver: Kalksteinslinsen som bruddet tilhører er anslått å ha en resterende tonnasje i underkant av 100 000 tonn.

Litteraturreferanser:

Strand, T., 1952: Fjeldset kalkstensmølle i Klinga herred, Nord-Trøndelag.

Bergarkivs-rapport 5231.

Øvereng, O., 1989: Fjellset kalksteinsforekomst, Namsos kommune, Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 89.089.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.8 Nærøy kommune

Hestvika er den eneste kjente kalkforekomsten av økonomisk interesse i Nærøy kommune og denne ble nylig satt i drift (1996).

10.8.1 HESTVIKA

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0089	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Kolvereid (1724-4)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Seve-/Gula-dekket	<i>Koordinat øst:</i>	630350
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7190832

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kalksteinsforekomsten ligger lett tilgjengelig ved riksvei 776 ved Hestvika, ca. 10 km fra Salsbruket i retning Geisnes. Den kystnære beliggenheten like ved Follafjorden er gunstig.

Virksomhet/produkt: Det har vært foretatt omfattende undersøkelser av forekomsten gjennom diamantborprogrammer og analyser, i første omgang av A/S Sydvaranger og Nicolai Buch A/S (1980), og deretter gjennom et samarbeid mellom NGU og Norcem Cement A/S i 1988. I dag (1996) er det Norkalsitt A/S som har driftsrettighetene. De satte i gang gruvedrift på forekomsten tidligere dette året og råstoffet anvendes til produksjon av høyhvite fyllstoffer.

Forekomstbeskrivelse: Det geologiske kartblad Kolvereid (målestokk 1 : 50 000) viser at berggrunnen i området vesentlig er oppbygd av kalksilikatskifer og granodiorittiske gneiser.

Kalkspatmarmor forekommer som smale lag av flere km lengde innenfor kalksilikatskifrene, og Hestvika-forekomsten utgjør et begrenset parti av en slik marmorsone. Alle geologiske detaljopplysninger om forekomsten er fortrolige.

Reserver: Ukjent/fortrolig.

Litteraturreferanser:

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

Øvereng, O., 1988: Hestvika kalksteinsfelt, råstoffundersøkelser. Nærøy kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 88.194 (FORTROLIG).

10.9 Høylandet kommune

Det finnes betydelige mengder kalkstein langs Indre Folda og innerst i fjorden ved Kongsmoen. Mye av denne kalksteinen er imidlertid sterkt forurenset av glimmerskiferlag og det er bare ett parti som i dag anses som en potensiell forekomst. Dette partiet er kalt Kongsmoen i NGUs database. Forekomsten går også under navnet Løkkrååsen. Et annet parti som ligger 2-3 km øst for Kongsmoen/Løkkrååsen-forekomsten, ved gården Aar, ble vurdert av NGU i 1973. Aar-kalken har en gunstig beliggenhet rett ved fjorden, men kvaliteten er såpass ujevn og dårlig at den ikke anses utnyttbar. Utenom Kongsmoen/Løkkrååsen kjenner en ikke til andre forekomster av økonomisk betydning i Høylandet kommune.

10.9.1 KONGSMOEN (Løkkrååsen)

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0084	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Grong
<i>Forekomststype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Kongsmoen (1824-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	33
<i>Geologisk enhet:</i>	Sevedekket	<i>Koordinat øst:</i>	377000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	<i>Koordinat nord:</i>	7197750

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kalksteinsforekomsten ligger i Bjørådalen 2-3 km SV for Kongsmoen innerst i Indre Folda fjorden. En skogsbilvei som tar av fra riksvei 17 ved gården Bjøråa går innover dalen, men ikke helt fram til forekomsten.

Utførte undersøkelser: Gjennom et samarbeidsprosjekt mellom Kongskalk A/S (Hustadkalk A/S) og NGU ble det i 1991 foretatt omfattende studier av forekomsten gjennom detaljkartlegging, kjerneboring, diverse analyser, og oppredningsforsøk, for å undersøke om råstoffet egner seg til produksjon av høyhvitt fyllstoff. Det er Norsk Marmor A/S som innehar driftsrettighetene til forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Kongsmoen-forekomsten og andre kalksteinssoner i området er omgitt av en berggrunn som i hovedsak består av kalksilikatførende gneiser og kalkglimmerskifer. Alle geologiske detaljopplysninger om forekomsten er fortrolige.

Potensiale og produkttype: Kongsmoen anses som et interessant råstoff med tanke på fyllstoffproduksjon. Nærmere resultater angående kvalitet og forekomststørrelse er fortrolig informasjon.

Litteraturreferanser:

Øvereng, O., 1973: Undersøkelse av Kongsmoen kalkfelter, Høylandet kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 1170 A.

Øvereng, O., 1991: Kongsmoen kalksteinsfelt. Råstoffundersøkelser, Høylandet kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 91.199 (FORTROLIG).

10.10 Røyrvik kommune

I Røyrvik kommune er det to registrerte kalksteins-«forekomster» av økonomisk betydning; Kalkmo og Krokvasdalen. Disse utgjør begrensede partier innen en lang kalksteinssone som kan følges nesten kontinuerlig over ca. 45 km fra Leipikvatnet i Jämtland, gjennom Leipikdalen, over Huddingsvatnet, langs Huddingsdalen, via Vektarbotnen til Store Namsvatn. Ettersom kalksteinen er av høy renhet i begge «forekomster», skulle det være potensiale for flere økonomisk interessante partier langs denne utholdende kalksteinssonen.

10.10.1 KALKMO

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0094	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Grong
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Jomafjellet (1924-1)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-soner:</i>	33
<i>Geologisk enhet:</i>	Huddingsdalsgruppen, Leipikvatn-dekket, Orklump dekkekompleks	<i>Koordinat øst:</i>	444353
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7195808

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kalkmo-bruddet ligger 300 m sør for gården Skoglund på nordøstsiden av Huddingsvannet, og er lokalisert ganske nære veien som går fra Røyrvik til Stora Blåsjøen i Sverige.

Virksomhet/produkt: Norsulfid A/S foretok i 1993 en detaljert undersøkelse med kjerneboring i bruddområdet etter oppdrag fra firmaet Røyrvikkalk A/S som det samme året gjenopptok driften i Kalkmo-bruddet. Det produseres singel, strøsand og jordbrukskalk som går til Røyrvik- og Lierne-området, og «miljøkalk» til kalking av vassdrag og skog i vestlige Jämtland og Västerbotten. Uttaket har vært begrenset; bruddets dimensjoner var i 1995 ca. 30 x 50 meter. Antall tonn som tas ut pr. år er ukjent. Ut i fra kjennskap til den gode kvaliteten i visse partier av den lange kalksonen som Kalkmo tilhører, foretok NGU i 1993 en undersøkelse av kalksteinen i tilgrensende soner ved Huddingsvannet og videre østover til Leipikdalen, for å vurdere kvalitetsvariasjoner og om kalken kunne egne seg som råstoff til fremstilling av bedre betalte kalksteinsprodukter. Spesielt sonen østover fra Huddingsvannet

er svært ren (se nedenfor), men er muligens ikke egnet for produksjon av høyhvitt fyllstoff. Innholdet av finfordelt organisk materiale/grafitt gjør kalksteinen grå og vil antagelig være vanskelig å fjerne. Derimot er det muligheter for at kalksteinen kan egne seg til fremstilling av kjemisk utfelt kalsiumkarbonat (PCC), forutsatt at den termisk-mekaniske stabiliteten av bergarten er tilfredsstillende.

Forekomstbeskrivelse: Marmorsonen østover fra Huddingsvatnet har en tykkelse på 100-200 m og faller 20° mot NNV ved den østlige delen av Huddingsvatnet og 70-80° mot NNV i Marmorgrotta-Leipikdalen-området, 5-8 km lenger øst. Sidebergartene er hovedsaklig grønnsteiner, grønnskifre, kvartskeratofyr og grafittholdige fylittskifre. Lagpakken er lavgrads omvandlet (grønnskiferfacies metamorfose). Kalksteinens karakter varierer fra mørk grå og båndet til nesten helt hvit og homogen, og den er finkornet med gjennomsnittlig kornstørrelse i området 0.1 - 0.5 mm. De mørke og bandede typer er stort sett begrenset til bruddområdet og tilgrensende partier. De dominerende forensningene er muskovitt (lyst glimmermineral) og kvarts. I tillegg kan organisk materiale/grafitt og mineralene kloritt, flogopitt, dolomitt, svovelkis, albit, titanitt og apatitt være tilstede i små mengder.

Nitten kalksteinsprøver fra strekningen Huddingsvannet og videre østover til Leipikdalen (ca. 11 km) er blitt analysert. Ni prøver langs Rennselelva og Leipikdalen (Ø for Kalkmo) og 3 prøver fra Storøya og Sørsundet (V for Kalkmo) har en svært høy renhet på mer enn 55 % CaO, dvs. mer enn 98 % CaCO₃ (kalkspat). Selv de mer urene mørkegrå, bandede partiene i bruddområdet (Sundtangen-Skoglund) holder 53-55 % CaO. Til tross for en høy renhet og liten variasjon i CaO-innholdet, så varierer hvitheten i kalksonen mye, mellom 48.9 og 92.6 % (fargemålingsfilter R457). Årsaken til den lave hvitheten sett i forhold til kalkens høye renhet er at når organisk materiale/grafitt er finfordelt i kalksteinen - selv i små mengder - får bergarten en grå farve. Det at det organiske materialet er såpass finfordelt har sannsynligvis sammenheng med den lave metamorfose- (omvandlings-) graden i området (ingen kraftig rekrystallisering og kornstørrelsesøkning).

Reserver: Undersøkelsene av kalksteinssonen fra Kalkmo/Huddingsvannet til svenskegrensa tyder på at her ligger store reserver av høy renhet. Denne ressursen kan kanskje utnyttes for fremstilling av et bedre betalt karbonatprodukt (evt. PCC) enn de som produseres ved Kalkmo i dag. Et mer omfattende analyseprogram, inklusive fysisk materialprøving, er imidlertid påkrevd for å fastslå dette. En skal også være oppmerksom på at transportavstanden til havneanlegg er lang (160 km til Namsos), og dette er en klar ulempe for produkter som skal ut på et større marked.

Litteraturreferanser:

Trønnes, R. G., 1994: Kjemisk og mineralogisk variasjon langs marmorsonen fra Huddingsvatnet til Leipikdalen, Grongfeltet, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 94.008.

10.10.2 KROKVASSDALEN

Forekomstnr.:	NT0001	Kart 1 : 250 000:	Grong
Forekomsttype:	Kalkstein	Kart 1 : 50 000:	Røyrvik (1924-4)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	33
Geologisk enhet:	Huddingsdalsgruppen, Orklump dekkekompleks	Koordinat øst:	434300
Geologisk tidsæra/periode:	Antatt ordovicisk	Koordinat nord:	7207500

Beliggenhet/tilgjengelighet: Krokvasdalen-forekomsten ligger ved Store Namsvatnet nord for Røyrvik, nærmere bestemt mellom Tømmervika og Krokvasdalen, ca. 1 km øst for gården Namsvatn. En skogsbilvei går inn til området.

Utførte undersøkelser: NGU foretok en rekognoserende undersøkelse av forekomsten i 1988, etter at den ble oppdaget i forbindelse med «Mineraljakt i nord». Daværende eier av Kalkmo-forekomsten (forrige avsnitt) ønsket å få vurdert om Krokvasdalen representerer en tilsvarende ressurs som Kalkmo.

Forekomstbeskrivelse: Kalksteinen ved Krokvasdalen tilhører den samme lange kalksteinssonen som Kalkmo. Sonen kan følges fra Tømmervika, sydover forbi Huddingsvatnet og østover inn i Sverige. Ved Krokvasdalen har laget en blottet bredde på 20-30 m og et slakt fall mot vest (15-20°), og sidebergartene er grønnskifer/grønnstein. Kalksteinen er middels- til finkornet og mengden av forurensinger er liten. Tilsvarende Kalkmo har den imidlertid en impregnasjon av små mengder finfordelt organisk materiale/grafitt, og dette gir kalksteinen en blek grå farge. Forøvrig er det observert noen få spredte korn av mineralene magnetitt, svovelkis, rutil, zirkon og apatitt.

En samleprøve som skulle reflektere ca. gjennomsnittlig sammensetning for Krokvasdalen-forekomsten, inneholder 55.2 % syreløslig CaO, hvilket tilsvarer 97.8 % CaCO₃ (kalkspat), og har en hvithet på 90.1 % (fargemålingsfilter R457).

Potensiale og produkttype: Analysen viser at den nordlige delen av den ca. 45 km lange kalksteinssonen inneholder kalkstein av tilsvarende kvalitet som den sørøstlige delen fra Kalkmo/Huddingsvatnet til svenskegrensa. En slik kalksteinskvalitet kan kanskje anvendes som råstoff for kjemisk utfelt kalsiumkarbonat (PCC) (se Kalkmo, beskrevet ovenfor), i tillegg til produkttyper som jordbrukskalk og vassdragskalk. Et mer omfattende analyseprogram, inklusive fysisk materialprøving, er imidlertid påkrevd for å fastslå dens egnethet som PCC-råstoff. En skal være oppmerksom på at forekomsten ikke er særlig lett tilgjengelig og ligger langt fra kysten. Transportkostnadene frem til havneanlegg vil bli betydelige hvis en velger å lage produkter som skal ut på et større marked (f.eks. PCC).

Litteraturreferanser:

Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinslokalitet ved Store Namsvatnet, Røyrvik kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 89.010.

10.11 Grong kommune

Innen Grong kommune er det registrert en potensiell kalksteinsforekomst, kalt Geitfjellet.

10.11.1 GEITFJELLET

Forekomstnr.:	NT0042	Kart 1 : 250 000:	Grong
Forekomststype:	Kalkstein	Kart 1 : 50 000:	Grong (1823-4)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	33
Geologisk enhet:	Seve- (Skjøtingen-) dekket	Koordinat øst:	367000
Geologisk tidsæra/periode:	Antatt senproterozoisk/ tidligpaleozoisk	Koordinat nord:	7143500

Beliggenhet/tilgjengelighet: Geitfjellet-forekomsten ligger i Geitfjellet-Bukkafjellet-området sørvest for Grong og ca. 3 km V for Grong-Formofoss alpintanlegg. Dens beliggenhet ca. 600 m.o.h. i en avstand av minst 3 km fra nærmeste vei, 13-15 km fra jernbane og ca. 5 mil fra kysten er lite gunstig.

Utførte undersøkelser: Karbonatbergartene i dette området ser svært rene ut i felt. NGU kartla og prøvetok derfor forekomsten i 1992, for å nærmere studere dens karakter og evaluere økonomisk potensiale.

Forekomstbeskrivelse: Kalksteins-feltet i Geitfjellet-Bukkafjellet-området dekker et overflateareal på ca. 1 km² og har en uregelmessig form som resultat av gjentatte og kompliserte sammenfoldinger av bergartene. Bergartskontakter, mineralbånding o.l. kan følgelig ha temmelig vekslende orientering og fall over relativt korte avstander. Sidebergartene er amfibolitt, glimmerskifre og gneiser. Den kraftige deformasjonen har også ført til en sterk grad av omvandling i bergartene, med gjennomgripende rekrytallisering og økning av mineralenes kornstørrelse. Det reneste partiet av massiv kalkstein synes å utgjøre et område på omtrent 400 x 400 m i den sentrale delen av forekomsten. Her er bergarten en hvit og grovkornet kalkspatmarmor. Den har en gjennomsnittlig kornstørrelse på 4-5 mm, hvilket er grovere enn for forekomsten i sin helhet (2-4 mm). De viktigste forurensningene er dolomitt, som i høy grad forekommer som ørsmå (1-15 µm) inneslutninger i kalkspaten, samt spredte korn og aggregater av mineralene kvarts, muskovitt, flogopitt og tremolitt.

Innholdet av CaO er i overkant av 55 vekt% for 14 av 29 prøver fra det reneste kalksteinspartiet. Dette tilsvarer 98 % CaCO₃ (kalkspat). Også hvitheten er relativt høy. Den overstiger generelt 90 %, og de reneste kalksteinspartiene har en verdi på 95 % (fargemålingsfilter R457).

Potensiale og produkttype: Forekomsten representerer en betydelig ressurs. Basert kun på overflatekartlegging og med et såpass komplisert foldemønster er det vanskelig å anslå forekomstens volum, men selv et lavt anslag som involverer kun det reneste partiet på 400 x 400 m ned til en dybde på 10 m, skulle tilsvare over 4 millioner tonn. Kvaliteten er rimelig bra, men det ville være behov for oppredning for å separere ut forurensninger, dersom en skulle produsere høyhvitt fyllstoff fra forekomsten. Dette ville muligens ikke by på store

problem for de relativt grovkornige silikatmineral-forurensningene, men det ville være omtrent umulig å fjerne dolomitt-inneslutningene i kalkspaten. Det største spørsmålet er imidlertid om selv et høyrent fyllstoff-produkt kunne bære kostnadene forbundet med den ugunstige beliggenheten og vanskelige tilgjengeligheten til forekomsten (store kostnader for transport, konstruksjon av vei o.l.). Miljømessig kunne det også by på problemer, fordi feltet utgjør en del av et populært friluftsområde, og det kan være verneverdig p.g.a. dets flora, fauna og kalksteinsgrotter.

Litteraturreferanser:

Trønnes, R. G., 1993: Structure, mineralogy, chemistry and economic potential of calcitic marble in the Geitfjellet-Bukkafjellet area, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 93.043.

10.12 Snåsa kommune

Innen Snåsa kommune er det kun kalksteinsforekomsten Kjennaråsen som anses å være en potensiell industrimineralforekomst.

10.12.1 KJENNARÅSEN

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0078	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Grong
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Grong (1823-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	33
<i>Geologisk enhet:</i>	Snåsadekket	<i>Koordinat øst:</i>	371900
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7136700

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kjennaråsen kalksteinsfelt ligger på Snåsaheia mellom Snåsa og Grong og gjennomskjæres av E6. Gården Kjennaråsen ligger sentralt i feltet (Fig. 8).

Utførte undersøkelser: Mange år tilbake ble det gjort forsøk på uttak av blokkstein fra feltet, og det har også i den senere tid vært vurdert å utnytte forekomsten som naturstein. En evaluering av forekomsten som industrimineral-ressurs ble utført av NGU i 1979, hovedsaklig med tanke på å anvende kalksteinen til jordbruksformål.

Forekomstbeskrivelse: Kjennaråsen kalksteinsfelt er relativt stort og har en uregelmessig form (Fig. 8). Det er på sitt tykkeste med over 500 m ved E6. Kalksteinen grenser til glimmerskifer og grønnstein/grønnskifer/hornblendeskifer, og bergartene er orientert tilnærmet NØ-SV og faller mot SØ med 40-70°. Veiskjæringen langs E6 gir et godt overblikk over de kalksteinskvaliteter som fins. I overgangen mot de tilgrensende bergartene ses en gradvis økende mengde urenheter i kalksteinen, eller en veksling mellom kalkstein og skifer. Kalksteinen er forøvrig utpreget båndet og middels til grovkornet. Farven varierer fra blågrå og homogen til lys grå med tynne mørkegrå eller mørkeblå bånd av grafittholdig

fyllittskifer som ofte danner et pent flammert mønster. Mengden av forurensninger synes å variere over relativt korte avstander.

Analysen av en rekke prøver tatt langs veiskjæringen (Fig. 8) reflekterer det visuelle inntrykket av et varierende og jevnt over høyt innhold av urenheter, men med rene partier innimellom. Gjennomsnittsinholdet av CaCO₃ (kalkspat) for prøveprofilen er 87.2 %.

Potensiale og produkttype: Kalksteinen skulle egne seg godt som jordforbedringsmiddel og reservene i området er betydelige. Området syd for Kjennaråsen gård, ovenfor gamle E6, er muligens et godt egnet sted å anlegge et bruddområde (Fig. 8). Det er ikke umulig at forekomsten i tillegg kan utnyttes som naturstein, skjønt graden av oppsprekning og tettheten av stikk muligens kan være i meste laget for å oppnå blokker av akseptabel størrelse og kvalitet.

Litteraturreferanser:

- Gvein, Ø., 1965: Geologisk undersøkelse av marmor, Nord-Trøndelag fylke, 1964.
NGU-rapport 583 B.
- Gvein, Ø., 1966: Geologisk undersøkelse av skifer og marmor, Nord-Trøndelag fylke, 1965.
NGU-rapport 672.
- Sverdrup, T. L., 1965: Angående dybdeundersøkelser ved Kinderåsen, Snåsa, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 5840.
- Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.
NGU nr.22, 365 s.
- Øvereng, O., 1980: Tjennaråsen kalksteinsfelt, Snåsa kommune, Nord-Trøndelag, 1979.
NGU-rapport 1726.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984:
Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygningsstein i Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 84.061.

10.13 Steinkjer kommune

Innen Steinkjer kommune forekommer 3 kalksteinsforekomster av økonomisk interesse; Føling som er i drift, og Lund og Sunnan som anses potensielle.

10.13.1 LUND

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0060	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Steinkjer (1723-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Skrattåsformasjonen, Snåsavanngruppen	<i>Koordinat øst:</i>	619250
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7102800

Beliggenhet/tilgjengelighet: Lund kalksteinsfelt ligger ved gårdene Lund og Austby og strekker seg langs Brandsåsen, 3-4 km NV for Steinkjer. Det har en gunstig beliggenhet like ved fjorden og i nær tilknytning til veier og jernbane. Feltet er i høy grad overdekt og vegetert.

Utførte undersøkelser: Lund-feltet har ikke vært nærmere undersøkt i nyere tid. Forekomsten nevnes med kortfattede beskrivelser i flere rapporter av eldre dato.

Forekomstbeskrivelse: På det geologiske kartblad Steinkjer (1 : 50 000) ses kalksteinsfeltet som et lag som strekker seg over 2 km i NØ-lig retning. Lagets fall varierer fra 40 til 65° mot NV. Sidebergartene er felsitt og grønnstein/grønnskifer. Kalksteinsformasjonen består av to kalklag adskilt ved et ca. 25-30 m tykt skiferlag (kalkfyllitt). Tykkelsen på det nordligste kalklaget er anslått til ca. 80 m og det sørligste til ca. 20-25 m. Kalksteinen er gjennomgående hvit til blek gul, noe grovkornet og er forurenset med små mengder av mineralene kvarts, muskovitt, og sulfider. Fargen mørkner imidlertid nær overgangen mot den underliggende grønnstein/grønnskifer.

Prøver fra et profil over de to kalklagene er analysert og har et gjennomsnittlig CaCO₃ (kalkspat)-innhold på 94-95 %.

Potensiale og produkttype: Lund-feltet inneholder betydelige reserver, tilsvarende flere millioner tonn kalkstein. Analysene antyder at kvaliteten er god, men uten nærmere undersøkelser er det uvisst om disse er representative for feltet i sin helhet. Kvaliteten skulle være tilfredsstillende som jordbrukskalk og vassdragskalk, men et større analyseprogram ville være nødvendig for å kunne si om dette er et egnet kalkråstoff til produksjon av f.eks. høyhvitt fyllstoff. Åssiden anses vel egnet som bruddområde, men det er usikkert hvorvidt gruvedrift er ønsket i området p.g.a. mye bebyggelse.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstens-forekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5248.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5250.

Poulsen, A. O., 1944: Rapport over kalkstensfelter i Trøndelag.

Bergarkiv-rapport nr. 5230.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

10.13.2 FØLING

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0061	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomststype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Steinkjer (1723-3)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Snåsaformasjonen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	623245
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7110281

Beliggenhet/tilgjengelighet: Føling kalkbrudd ligger like ved E6 på østsiden av Lømsenvannet, 8-10 km nord for Steinkjer og Beistadfjorden.

Virksomhet/produkt: Det foregår i dag sporadisk produksjon av pukk og jordbrukskalk fra forekomsten. Kalksteinen brytes i et dagbrudd som er ca. 80 x 100 m, årsproduksjon ukjent. Forekomsten har også blitt vurdert for natursteinsformål. Prøveblokk ble tatt ut av NGU i 1992 og forekomsten kan være aktuell for produksjon av en lignende marmor som "Blå Olav", tidligere tatt ut ved Bostad, Snåsa.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten tilhører en kalksteinsformasjon av betydelig omfang og utstrekning som opptrer på begge sider av Snåsavannet. Kalksteinen er middelskornet, mørk gråblå og har en lagdelt/båndet og småfoldet struktur med slirer og bånd av hvit kalkspat og mørkere uren kalkstein/skifer. Lagningen er orientert ca. NØ-SV og faller med rundt 50° mot NV. Bergarten er forholdsvis homogen. Det er først og fremst mineralet grafitt som gir kalksteinen den mørke farven. Andre urenheter omfatter bl.a. kloritt, lys glimmer og svovelkis. Svovelkisen forekommer dels som krystaller, dels som finfordelt "støv", og i første rekke innen de lyse kalkspatbåndene. Det foreligger ingen analyser av kalksteinens sammensetning.

Reserver: Regionen inneholder nærmest ubegrensede mengder Snåsa-kalkstein, men det foreligger ingen anslag over de mengder som egner seg som industrimineral-råstoff.

Litteraturreferanser:

- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Gautneb, H., & Heldal, T., 1994: Naturstein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 94.053.

10.13.3 SUNNAN

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0083	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Namsos
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Steinkjer (1723-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Snåsaformasjonen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	628000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7108800

Beliggenhet/tilgjengelighet: Forekomsten ligger ved sørenden av Snåsavannet ca. 500 m vest for Sunnan jernbanestasjon og har veiadkomst.

Tidligere drift & utførte undersøkelser: Sunnan er et nedlagt kalksteinsbrudd på ca. 70 x 50 m som var i drift fra 1938 til 1972 og produserte jordbrukskalk. Forekomsten har ikke vært undersøkt nærmere i nyere tid og det eksisterer lite informasjon om forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Som Føling-forekomsten tilhører også Sunnan den vidstrakte Snåsa kalksteinsformasjon som strekker seg rundt og opptrer på begge sider av Snåsavannet. Kalksonen som Sunnan-bruddet tilhører oppgis å være ca. 800 m lang og ha en mektighet (tykkelse) på 40-50 m. Sonen er orientert i øst-vestlig retning og heller med ca. 40° mot nord. Den består av en massiv, båndet kalkstein som ligner Føling-kalken i utseende, med tilsvarende farver, tekstur/struktur og mineralogi (se avsnitt 10.13.2).

Et ukjent antall analyser tyder på at kalksteinen er meget ren, med et CaCO₃ (kalkspat)-innhold på 97-98 %.

Potensiale og produkttype: Det antas å gjenstå betydelige mengder kalkstein i feltet. Dersom kalksteinen holder en jevn kvalitet av tilsvarende renhet som analysene antyder, er det mulig Sunnan-forekomsten kan egne seg som råstoff til fremstilling av bedre betalte kalksteinsprodukter enn jordbrukskalk. Det er imidlertid etablert villaer like opptil det gamle bruddet. En eventuell ny produksjon fra feltet forutsetter at man kan finne en egnet bruddlokalitet som ikke kommer i konflikt med bebyggelsen i området.

Litteraturreferanser:

- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Kvalheim, A., 1938: Koncesjon for A/L Sunnan Kalkstensmølle. Bergarkiv-rapport nr. 5201.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.14 Inderøy kommune

I Inderøy kommune er det to kalksteinsforekomster som anses å være potensielle; Hylla og Hald.

10.14.1 HYLLA

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0045	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Stiklestad (1722-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	616604
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7082705

Beliggenhet/tilgjengelighet: Hylla-forekomsten er lokalisert ved Røra nord for Verdalsøra og har en svært gunstig beliggenhet like ved fjorden, E6 og jernbanen.

Tidligere drift & utførte undersøkelser: Det har i mange år vært uttak av kalkstein fra forekomsten for produksjon av brent kalk (CaO), men dagbruddsdriften ble nylig nedlagt. Ovnene på Hylla produserer fortsatt brent kalk, men nå med råstoff fra Tromsdalen (avsnitt 10.15.1). Forekomsten ble undersøkt geologisk ved kjerneboring og kjemiske analyser av NGU i 1967-68 for daværende eier Nicolay Buch A/S. I de senere år er det Franzefoss Bruk A/S som har hatt rettighetene til Hylla-forekomsten.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten utgjør sydenden av en ca. 15 km lang kalksteinsone som strekker seg i bue nordover via Straumen og videre langs vestsiden av Børgin(/Borgja)-fjorden. Sonens tykkelse er omkring 50 m og kalksteinen er omgitt av vesentlig grønnskifer/grønnstein og fyllitt/glimmerskifer. Ved Hylla er kalksteinen orientert ca. NV-SØ og har et fall på ca. 20-40° mot SV. Den er mellomgrå, middelskornet og massiv med en viss bånding av karbonatmineralene. Kalkspat er hovedmineralet, men i mindre linser (puter) og tynne bånd er kalksteinen også noe anrikt på karbonatmineralet dolomitt. Dolomittforurensninger er mest fremtredende i forekomstens/kalklagets øvre parti. Forurensninger av silikat- og sulfid-mineraler forekommer også i varierende men generelt små mengder (totalt ca. 1-3 %).

Borkjernematerialet er analysert og viser at forekomsten kan betraktes som ganske ren, ettersom de aller fleste prøvene inneholder 52-55 % CaO. Kalksteinen har en liten variasjon i sammensetning fra meter til meter gjennom forekomsten. Generelt er den undre delen av forekomsten noe renere og inneholder mindre enn 1 % MgO, mens den øvre halvdel holder litt over 1 % MgO p.g.a. dolomittforurensningene og har et litt lavere CaO-innhold.

Potensiale og produkttype: Det antas å gjenstå betydelige mengder kalkstein ved Hylla. Kalksteinen er godt egnet for brenning med produksjon av CaO; andre anvendelser har ikke blitt nærmere vurdert.

Litteraturreferanser:

- Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.
Bergarkiv-rapport nr. 5245.
- Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstens-forekomster.
Bergarkiv-rapport nr. 5248.
- Hultin, I., 1968: Prøvetaking av kalkstein og sonderboring av jordmasser over kalkstein. Hylla kalkverk, Hylla, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 812.
- Sverdrup, T. L., 1967: Kalkundersøkelser ved Hylla kalkverk, Nord-Trøndelag fylke, februar 1967.
NGU-rapport 689.
- Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.
NGU nr.22, 365 s.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984:
Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 84.061.

10.14.2 HALD

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0041	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Stiklestad (1722-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovingruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	612700
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7086900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Hald kalksteinsforekomst ligger i et åsdrag som strekker seg fra 100 til 400 m nordøst for Hald gård, ca. 2.5 km nord for tettstedet Straumen på Inderøy. Beliggenheten er gunstig, med kort avstand til fjorden og veier av god standard.

Tidligere drift & utførte undersøkelser: Hald er et nedlagt dagbrudd. Det har vært et begrenset uttak av kalkstein herfra som dels ble benyttet som marmor til ornamentalt bruk, og dels til elveforebygging lokalt. Forekomsten ble undersøkt geologisk ved kjerneboring og kjemiske analyser av NGU i 1968 for firmaet Nicolay Buch A/S.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten tilhører den ca. 15 km lange kalksteinssonen som strekker seg fra Hylla i bue nordover via Straumen og videre langs vestsiden av Børgin(/Borgja)-fjorden. Sonens tykkelse er omkring 50 m og kalksteinen er omgitt av vesentlig grønnskifer/grønnstein og fyllitt/glimmerskifer. Ved Hald er kalklaget orientert 220-230° (NØ-SV) og har et fall på 10-40° mot NV. Laget er svakt foldet og har en tilnærmet skålforn slik at helningen er størst mot kontakten til grønnskiferen i øst og flater gradvis ut lengre vest. Kalksteinen er middels- til finkornet og massiv og har sjatteringer fra lys til mørkere grå med hvite årer eller bånd i enkelte partier. Den inneholder ofte opptil flere prosent av mineralene kvarts, glimmer og feltspat, samt spor av sulfider. I tillegg inneholder kalksteinen her, som ved Hylla, soner som har en viss forurensning av karbonatmineralet dolomitt.

Kjemiske analyser av kjernematerialet fra 5 borhull har vist at det forekommer en 2-6 m tykk dolomittpreget sone både i undre og øvre del av forekomsten. I forekomstens øvre del har den dolomittpregete kalksteinen en usammenhengende utstrekning; muligens opptrer den som linseformede kropper heller enn som lag. Dersom en blander renere og dolomittholdig kalk, er gjennomsnittsinholdet av CaO og MgO i forekomsten henholdsvis 50.5-53 % og 1.2-3 %.

Potensiale og produkttype: Kalksteinen fra Hald har såpass mye urenheter at den anses å egne seg best som jordforbedringsmiddel. Det anslåtte volum av kalkstein uten dolomittanrikning er 210 000 m³, og anslått volum for noe dolomittholdig kalkstein over liggsonen (undre sone av forekomsten) er 90 000 m³.

Litteraturreferanser:

Hultin, I., 1968: Geologisk undersøkelse av Hald kalkfelt, Inderøya, Nord-Trøndelag, april 1968.

NGU-rapport 813.

Hultin, I., 1968: Diamantboringer i Hald kalkfelt, Inderøy, Nord-Trøndelag, mai 1968.

NGU-rapport 813 A.

Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.

NGU nr.22, 365 s.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.15 Verdal kommune

Innen Verdal kommune forekommer to kalksteinsforekomster av økonomisk interesse. Den ene er den store Tromsdal-forekomsten som er i produksjon, og den andre er Kvelstad som anses som mulig potensiell. Tidligere var det uttak av Tromsdal-kalkstein i to nærliggende brudd som ble drevet av ulike firmaer, og det er derfor i NGUs database registrert to Tromsdal-forekomster; NT0057 og NT0058. Feltet har siden gått over på nye eiere og det er i dag produksjon fra ett brudd som ligger vegg i vegg med de to eldre bruddene.

10.15.1 TROMSDAL

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0058	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Levanger (1722-3)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	630900
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7069100

Beliggenhet/tilgjengelighet: Tromsdalen kalksteinsfelt dekker store områder i Tromsdalen øst for Levanger. Avstanden til havn ved Verdalsøra er i luftlinje 11.5 km og langs riksveg 72 i Verdalen ca. 14 km. Det er også adkomst til feltet over Okkenhaug langs

bygdevei fra Levanger, avstand ca. 20 km. Utenom bruddområdet er kalksteinen sterkt overdekket av løsmasser.

Virksomhet/produkt: Tromsdalen er ett av de grundigst studerte kalkfelter i Nord-Trøndelag. NGU har foretatt en rekke undersøkelser for de forskjellige firmaene som har operert i området, inklusive detaljkartlegging, diamantboringer, kjemiske analyser, testing av brennegenskaper, forsøk med fremstilling av kjemisk utfelt kalsiumkarbonat (PCC), og evaluering av kalksteinens potensiale som naturstein. Kalksteinen brytes i dagbrudd som i dag drives av A/S Verdalskalk (firmaene Faxe Kalk, Partek og Franzefoss Bruk A/S). Det produseres hovedsaklig jordforbedringsmiddel og brent kalk (CaO) fra forekomsten. Kalkbrenningen skjer i ovn på Hylla kalkverk (avsnitt 10.14.1). Ved oppvarming av kalkstein, som vesentlig består av CaCO_3 , avbrennes karbondioksyd-gass (CO_2) og man står igjen med det ønskede produkt, CaO, som har en rekke industrielle anvendelser i f.eks. kjemiske prosesser som nøytralisering, dehydrering, absorbering.

Selv om Tromsdal-kalksteinen er kjemisk meget ren (se nedenfor), kan den ikke i naturlig form anvendes som høyhvitt fyllstoff. Dette skyldes at det i dag ikke finnes noen tradisjonell oppredningsteknologi som kan fjerne den finfordelte grafitten, og dermed gråfarven. En liten andel av produksjonen fra Tromsdalen selges imidlertid som råstoff for fremstilling av syntetisk (kjemisk utfelt) kalsiumkarbonat, PCC. I forbindelse med den økende konverteringen fra en sur til basisk prosess for papirfremstilling, har det blitt økende etterspørsel etter PCC som høyhvitt fyllstoff. Under fremstilling av PCC blir kalkråstoffet varmet opp til ca. 1000°C og dette vil brenne av et eventuelt innhold av grafitt.

Med hensyn til natursteinsformål er Tromsdal-forekomsten evaluert som uegnet, bl.a. p.g.a. oppsprekningsgraden.

Forekomstbeskrivelse: Forekomsten tilhører en kalksteinsformasjon som har betydelig utbredelse i Tromsdalsområdet. Mot nord grenser kalksteinen til en grå(blå) fyllitt og mot syd er sidestenen en konglomerat-bergart med boller av grønnstein og det røde mineralet jaspis. I tillegg fins det mye grønnstein/grønnskifer i området. Kalksteinen er oftest lys til mellomgrå men er også mørkere grå i partier, og hvit kalkstein forekommer i variende mengder i form av tynne slirer og bånd. Hvit kalkspat opptrer også som senere dannet innfyll i deformasjonsprekker. Kalksteinen er sterkt deformert. Det finnes ingen tegn til den opprinnelige sedimentære lagdeling; båndingsstrukturene i bergarten er et resultat av deformasjon. Båndingens retning varierer innen feltet, men i bruddområdet er den oftest østlig og fallet er vanligvis $40-70^\circ$ mot S og SV. Kalksteinen er finkornet med en kornstørrelse fra 0.05-0.1 mm, og den inneholder lite forurensninger. De vanligste urenheterne er uregelmessige slirer og bånd av fyllitt (Fig. 9) som ofte opptrer parallelt med de hvite kalksteinsbåndene. Gråfarven skyldes små mengder finfordelt organisk materiale/grafitt, og noen få steder bidrar også små mengder finfordelt magnetitt til grå farve. I enkelte partier forekommer små mengder svovelkis med assosiert rustdannelse.

Kjemiske analyser av over hundre overflateprøver og tilsvarende antall meter borkjernemateriale viser at kalksteinen er kjemisk meget ren og homogen over store områder.

Innholdet av CaO varierer fra ca. 52-55.5 vekt%, og alle andre hovedelementoksyder (unntatt CO₂) har et gjennomsnittsinhold som er mindre enn 0.65 vekt%.

For å kartlegge de metallurgiske egenskapene til Tromsdal-kalksteinen har det blitt gjennomført en rekke brennforsøk og mekanisk styrkeprøving på den brente kalken ("shattertester"). Prøvematerialet ble brent ved temperaturene 1000, 1150 og 1300°C. De resulterende shattertallene på mellom 91 og 93 er tilfredsstillende fasthetstall for brent kalkstein. Finstoffandelen (-2 mm) etter breningen er også fullt akseptabel. Differentialtermisk analyse har vist at Tromsdal-kalksteinen begynner å gå over fra CaCO₃ til CaO og CO₂ etter oppvarming til ca. 750°C.

Enkle laboratorieforsøk med PCC-fremstilling fra Tromsdal-kalksteinen ga indikasjoner på at kalksteinen er et godt egnet råstoff for fremstilling av PCC. Det ble oppnådd en hvithet på 97.44 % (fargemålingsfilter FMY) for det utfelte CaCO₃-produkt.

Reserver: I Tromsdalen ligger nærmest ubegrensede mengder kalkstein av svært god kvalitet. Det er antydnet reserver på minimum 50 millioner tonn (et meget beskjedent anslag).

Litteraturreferanser:

- Frigstad, O. F., 1973: Differentialtermisk analyse av skifer og kalkstein fra Tromsdalen, Verdalen kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 1124A.
- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave.
NGU-rapport 91.267.
- Hultin, I., 1968: Diamantboringer i Tromsdalen kalkfelt, Verdalen, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 804.
- Skjerlie, F. J., & Gausdal, O., 1961: Diamantboringer, Tromsdal kalkstensforekomst / Verdalen.
NGU-rapport 300 A.
- Skjerlie, F. J., & Tan Tek Hong, 1960: Geologiske undersøkelser, Tromsdalen Kalksteinsforekomst.
NGU-rapport 300 B.
- Sverdrup, T. L., 1966: Geologisk undersøkelse av kalkfelt i Tromsdalen, Nord-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 725.
- Sverdrup, T. L., 1967: Rapport vedrørende marmorfelt på herr Slapgaards eiendom, Tromsdalen, og det omkringliggende grønnskiferfeltet.
NGU-rapport 786.
- Welde, H., 1963: Rapport over en befarig av en kalksteinsforekomst i Tromsdal i Verdalen, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 5556.
- Wolff, F. C., 1971: Geologisk kartlegging av Tromsdalens kalksteinsfelt, Verdalen, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 1076.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984:
Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygningsstein i Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 84.061.
- Øvereng, O., Gautneb, H., 1990: Tromsdalen kalksteinsfelt, Råstoffutnyttelse.
NGU-rapport 90.090.

10.15.2 KVELSTAD

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0086	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Stiklestad (1722-4)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	633000
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7073900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Kvelstad kalksteinsforekomst ligger ved Vuku, i luftlinje ca. 12 km øst for Verdalsøra og fjorden. Lokaliteten er nærmere bestemt omlag 300 m syd for Kvelstad gård som ligger 1 km vest for Vuku senter. Området er ganske overgrodd og ikke særlig lett tilgjengelig.

Utførte undersøkelser: Det har vært gjort forsøk på uttak i et lite prøvebrudd. NGU undersøkte forekomsten i området like rundt prøvebruddet i 1968 for firmaet Nicolay Buch.

Forekomstbeskrivelse: Kvelstad-forekomsten tilhører et lengre kalksteinslag med retning 106° (tilnærmet Ø-V) og helning 50-70° mot syd. Sidebergarten er en grå fyllitt. Kalksteinen danner en steil skrent på 25-35 meters høyde. Den er middels- til finkornet og mellomgrå til mørk grå av farve. Det foreligger ingen nærmere beskrivelser av kalksteinens karakter, unntatt det som antydes fra kjemiske analyser.

Analyser av 16 overflateprøver fra ulike nivåer i kalklaget viser at de nedre 15-20 m inneholder den reneste kalksteinen, med et CaO-innhold på ca. 53 %. Videre oppover følger en overgangssone med mer forurensninger av silikatmineraler og magnetkis, og ved en lagtykkelse på ca. 40 m går kalksteinen over i den skifrige sidebergarten fyllitt.

Potensiale og produkttype: Dette er en mulig potensiell forekomst for produksjon av jordbrukskalk til lokale formål, men med kalksteinens topografiske beliggenhet og steile fall kan den overhengende fyllitt-bergarten forårsake brytningstekniske problemer. Forekomstens antatte areal ved overflaten er ca. 4000 m². Ved brytning skulle dette teoretisk sett gi ca. 11000 tonn kalkstein pr. m avsenkning.

Litteraturreferanser:

Gautneb, H., 1991: Database for industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave.

NGU-rapport 91.267.

Hultin, I., 1968: Geologisk undersøkelse av Kvelstad kalkfelt i Vuku, Verdalen, Nord-Trøndelag fylke.

NGU-rapport 809.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

10.16 Levanger kommune

I Levanger kommune forekommer 4 kalksteinsforekomster som vurderes som potensielle. Disse er Sandstad, Lønvik, Grønningen og Grønningselva.

10.16.1 SANDSTAD

Forekomstnr.:	NT0038	Kart 1 : 250 000:	Trondheim
Forekomsttype:	Kalkstein	Kart 1 : 50 000:	Verran (1622-1)
Status:	Potensiell	UTM-soner:	32
Geologisk enhet:	Undre Hovingruppen, Størendekket	Koordinat øst:	599900
Geologisk tidsæra/periode:	Antatt ordovicisk	Koordinat nord:	7072300

Beliggenhet/tilgjengelighet: Sandstad kalksteinsforekomst ligger på sørvest-siden av Ytterøya i den nordlige delen av Sandstadkammen. Avstanden til sjøen i Nordviksundet er relativt kort (ca. 0.5 km), men den bratte fjellsiden mellom forekomsten og fjorden er en ugunstig faktor.

Tidligere drift & utførte undersøkelser: Sandstad er et nedlagt dagbrudd. Produksjonen foregikk hovedsaklig i perioden 1950-1970 og uttaket er estimert til 1 mill. tonn. Kalksteinen ble benyttet som råstoff til produksjon av kalsiumkarbid ved Meraker Smelteverk. Driften av Sandstad-forekomsten ble innstilt 2 år etter at smelteverket la ned denne produksjonen. Forekomsten ble kartlagt og kvalitetsvurdert påny av NGU i 1992-93. Kjerneboring ble foretatt av Norsk Marmor A/S i 1995, men resultatene fra disse undersøkelsene er fortrolige.

Forekomstbeskrivelse: Sandstadforekomsten tilhører et deformert linse/pute- eller plateformet kalksteinslegeme som krysser den sørlige delen av Ytterøya i VNV-ØSØ-lig retning (Fig. 10). Denne er igjen en del av en vidstrakt karbonatformasjon som kan følges langs Helgådalen via Tromsdalen, Ravlo, Rinnleiret og Skånestangen til Ytterøya, og som også har en utløper via Hylla, Straumen (Hald) og nordover på Inderøya (Bartnes). På Ytterøya har kalksonen et fall på 20-30° mot NNØ og en tykkelse som for det meste er 30-50 m, og den er omgitt av fyllittisk grønnskifer. Like nordvest for Sandstad-bruddet synes sonen å kile ut, men den opptrer igjen på nordsiden av Nordviksundet. Rett sørøst for bruddet er kalklaget skåret av en forkastning slik at den østenforliggende kalksteinen er forflyttet mot sør (Fig. 10). Kalksteinen er finkornet og massiv, og kalkspaten danner en viss farvebånding. Kalklagets nedre del er i partier noe skitten-grå p.g.a. finfordelt organisk materiale, mens de øvre deler av laget har en lys farve som dels er hvit med et svakt grålig eller blålig skjær, og dels lys blågrå. Kalksteinen har oftest en variabel kornstørrelse, selv på cm-skala, med 0.5-0.8 mm store kalkspatkorn som ligger i en grunnmasse av langt mindre kalkspatkorn med størrelse 0.05-0.08 mm. I enkelte partier er kornstørrelsen helt nede i 0.02-0.03 mm. Kalksteinen inneholder bare små mengder urenheter. De viktigste mineral-forurensningene er kvarts og muskovitt (lys glimmer). Andre urenheter omfatter organisk materiale/grafitt, svovelkis, kloritt, Fe-karbonat, og spor av albitt, titanitt og apatitt.

Analyser viser at kalksteinssonen tvers over sørenden av Ytterøya er kjemisk svært ren, da den for det meste inneholder 54-55.5% CaO. Hvitheten er imidlertid ikke tilsvarende høy, noe som vesentlig skyldes finfordelt organisk materiale/grafitt og svovelkis. Måling på prøver fra Sandstad tyder på at hvitheten er 90-91 % (fargemålingsfilter R457) for kalkstein som holder 54-55 % CaO.

Potensiale og produkttype: Kalksteinen er av en ren, god kvalitet og skulle fortsatt være fullgod som råstoff for kalsiumkarbidframstilling. Sandstad-kalken kan også utnyttes til de samme formål som Tromsdalskalken, som den på flere måter ligner. Selv om det gjenstår endel reserver, er disse imidlertid små sett i forhold til reservene ved Tromsdal. Dessuten vil det ved en eventuell videre drift av Sandstad, enten i det nedlagte bruddet eller sørøstover fra forkastnings-skrenten, bli nødvendig å bryte betydlige mengder gråberg. En annen ugunstig faktor er den ekstreme topografien mellom Sandstad-bruddet og det tidligere utskipningsanlegget. Dersom en ønsker å benytte dette anlegget vil det sette spesielle krav til transportløsningene. Sandstad betraktes likefullt som en interessant og potensiell forekomst.

Litteraturreferanser:

- Bjørlykke, H., 1938: Rapport om befarings av kalksteinsforekomsten i Sandstadlien, Ytterøen, for A/S Meraker Smelteverk. Bergarkiv-rapport 6024.
- Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstens-forekomster. Bergarkiv-rapport nr. 5248.
- Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster. Bergarkiv-rapport nr. 5250.
- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Nannestad, F., 1915: Vurdering av brytbare mengder kalkstein ved Sandstad kalkfelt på Ytterøy, Nord-Trøndelag. Bergarkiv-rapport 6071.
- Trønnes, R. G., 1993: Struktur, mineralogi og kjemi av kalkspat-marmor på Ytterøya, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 93.146.
- Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.16.2 LØNVIK

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0039	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Verran (1622-1)
<i>Status:</i>	Brudd i drift	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	600700
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7071900

Beliggenhet/tilgjengelighet: Lønvik kalksteinsforekomst ligger på den sørlige delen av Ytterøya, like opp for Lønvik gård og ca. 1 km øst for Sandstad-forekomsten (avsnitt 10.16.1 og Fig. 10). Beliggenheten i nærheten av fylkesveien og med kort avstand til fjorden er gunstig.

Virksomhet/produkt: Lønvik ble som Sandstad tidligere drevet av Meraker Smelteverk som benyttet kalksteinen som råstoff til produksjon av kalsiumkarbid. Produksjonen ved Lønvik var noe mindre enn i Sandstad-bruddet. Det ble tatt ut ca. 0.4 mill. tonn i dagbrudd. I dag er det kun en begrenset produksjon av pukkk fra forekomsten, men Lønvik anses fortsatt som en potensiell industrimineralforekomst. Kalksteinssonen Lønvik-Sandstad ble undersøkt og kvalitetsvurdert av NGU i 1992-93, og den ble diamantboret av Norsk Marmor A/S i 1995.

Forekomstbeskrivelse: Som nevnt tilhører Lønvik-forekomsten den samme kalksonen som Sandstad, og kalksteinen er også av svært lik karakter. Det henvises til forekomstbeskrivelsen for Sandstad med Fig. 10. Ved Lønvik-bruddet har kalksteinslaget et fall på 15-22° og en tykkelse på minst 25 m. Selv om de kjemiske analysene tyder på en meget lik sammensetning av kalksteinen i de to forekomstene, gir feltobservasjoner det inntrykk at variasjonen i innblanding av silikatmineraler er litt større i Lønvik- enn i Sandstad-bruddet.

Reserver: Det gjenstår endel reserver ved Lønvik, men noe nærmere anslag foreligger ikke. Den slake helningen på kalksteinslaget gjør at det er vanskelig å unngå brytning av betydelige mengder gråberg i tillegg til kalksteinen. Se forøvrig kommentarer m.h.t. potensiale og produkttype under Sandstad.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstens-forekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5248.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5250.

Gautneb, H., 1991: Database for industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave.

NGU-rapport 91.267.

Trønnes, R. G., 1993: Struktur, mineralogi og kjemi av kalkspat-marmor på Ytterøya, Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 93.146.

Vogt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.

NGU nr.22, 365 s.

Øvereng, O., Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 84.061.

10.16.3 GRØNNINGEN

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0088	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomststype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Levanger (1722-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-soner:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	617836
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7052117

Beliggenhet/tilgjengelighet: Grønningen kalkforekomst ligger ved sørenden av innsjøen Store Grønningen, sørøst for Skogn. Avstanden fra forekomsten til fjorden er ca. 20

km langs veien over Markabygd til Skogn.

Utførte undersøkelser: Det eksisterer ingen litteratur om denne forekomsten. Den eneste informasjon som foreligger er opplysninger lagt inn i NGUs database etter en kortere befarings av forekomsten i 1992.

Forekomstbeskrivelse: På det geologiske kartblad Levanger (1 : 50 000) ses at Grønningen-kalken tilhører den samme kalksteinsformasjonen/geologiske enhet som Tromsdal-forekomsten (ca. 20 km unna, mot NØ), men formasjonen er lite blottlagt på den mellomliggende strekningen. Kalksonen ved Store Grønningen strekker seg sørover fra vannet og opptrer også på dets østside. Ved innsjøens sørende er kalksteinen orientert ca. NØ-SV, har et fall på 40° mot NV og grenser mot bergartene fyllitt og grønnskifer. Kalksteinen er grålig, båndet, og middelskornet. Mengden av forurensninger er varierende og omfatter bl.a. mineralene kvarts og grafitt.

En prøve fra en veiskjæring er analysert og har et CaO-innhold på 54.8 vekt%.

Potensiale og produkttype: Selv om den ene analysen reflekterer et rent parti er kalksteinen fra Grønningen generelt av variabel kvalitet og mer uren enn Tromsdal-kalken. De eneste anbefalte produkttyper er jordforbedringsmiddel og vassdragskalk. Reservene anslås som store.

10.16.4 GRØNNINGSELVA

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0093	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Levanger (1722-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	617654
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7055814

Beliggenhet/tilgjengelighet: Grønningselva kalksteinsforekomst ligger rett på sørsiden av Grønningselva, ved Trettlia litt sørøst for Markabygd i Skogn. Beliggenheten er 3-4 km nord for Grønningen-forekomsten beskrevet ovenfor, og avstanden langs vei til Skogn og fjorden er rundt 15 km.

Utførte undersøkelser: Grønningselva har ikke vært nærmere undersøkt i nyere tid, og mengden av informasjon om forekomsten er begrenset.

Forekomstbeskrivelse: Grønningselva kalkforekomst tilhører den samme kalksteinsformasjonen/geologiske enhet som forekomstene Grønningen og Tromsdal. Kalksonen ved Grønningselva strekker seg parallelt med denne i Ø-V-lig retning. Lagets fall er 20-60° mot S. Forekomsten har en tykkelse på 25-50 m og en lengde på minst 300m. Sidebergartene er fyllitt og grønnskifer. Kalksteinen ligner den man finner ved Lønvik og Sandstad på Ytterøya. Den er kompakt og finkornet, og farven er hovedsaklig lys, nærmest hvit, med en svak grålig tone. Noe farvebånding med mørkere kalkstein forekommer.

Det foreligger 4 analyser av kalksteinen. En av disse er ganske forurenset av dolomitt og silikater og inneholder 88.6 % CaCO₃. De øvrige prøvene inneholder ca. 55 vekt% CaO og er følgelig svært rene.

Potensiale og produkttype: Uten nærmere undersøkelser av kvalitetsvariasjonene er det usikkert hva kalksteinen ved Grønningselva kan anvendes til, men det antydes at kvaliteten blir ansett som interessant og av mulig fyllstoff-kvalitet. En kan heller ikke si noe nærmere om hvor store volum som kan være utnyttbare.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Gvein, Ø., 1966: Geologisk undersøkelse av skifer og marmor, Nord-Trøndelag fylke, 1965.

NGU-rapport 672.

Vøgt, J.H.L. 1897: Norsk marmor.

NGU nr.22, 365 s.

10.17 Frosta kommune

I Frosta kommune er det registrert en potensiell kalkforekomst, kalt Asklund.

10.17.1 ASKLUND

<i>Forekomstnr.:</i>	NT0023	<i>Kart 1 : 250 000:</i>	Trondheim
<i>Forekomsttype:</i>	Kalkstein	<i>Kart 1 : 50 000:</i>	Leksvik (1622-3)
<i>Status:</i>	Potensiell	<i>UTM-sone:</i>	32
<i>Geologisk enhet:</i>	Undre Hovinggruppen, Størendekket	<i>Koordinat øst:</i>	584384
<i>Geologisk tidsæra/periode:</i>	Antatt ordovicisk	<i>Koordinat nord:</i>	7053176

Beliggenhet/tilgjengelighet: Asklund-forekomsten er lokalisert ca. 1 km nordøst for Holmberget kai på den sørlige delen av Frosta. Beliggenheten like ved havn og vei er gunstig.

Utførte undersøkelser: Asklund har ikke vært nærmere undersøkt i nyere tid, og mengden av informasjon om forekomsten er begrenset.

Forekomstbeskrivelse: Feltet er ca. 1300 m langt og har en horisontalbredde på ca. 350 m. Det er oppbygd av flere større og mindre linseformede kalksteinslegemer adskilt med mellomlag av skifer, og sidesteinen både på nord- og sør-siden av feltet er konglomeratiske bergarter (med boller av bl.a. grønnstein og det røde mineralet jaspis). Kalksteinen er orientert ca. Ø-V og har et fall på 35-45° mot N. Den er finkornet og gråhvit til gulaktig i farge. De viktigste mineralforurensningene i kalksteinen er kvarts, biotitt (mørk glimmer) og diopsid.

Gjennomsnittsinholdet av CaCO₃ i kalkstenslinsene oppgis å være 93 %.

Potensiale og produkttype: Mulighetene for økonomisk utnyttelse av Asklund-forekomsten synes å være begrenset til jordforbedringsmiddel/vassdragskalk p.g.a. den sterke tilblendingen med skifer. Forekomsten er relativt stor.

Litteraturreferanser:

Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsføremster.

Bergarkiv-rapport nr. 5245.

Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsføremster.

Bergarkiv-rapport nr. 5250.

Øvereng, O., Lund, T., 1984:

Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygnings-stein i Nord-Trøndelag.

NGU-rapport 84.061.

11. OPPSUMMERING AV NORD-TRØNDELAG OG FOSENS INDUSTRIMINERALPOTENSIALE

Blant et stort antall registrerte industrimineralføremster innen Nord-Trøndelag og Fosen, fins omlag 37 føremster som er av en slik størrelse, kvalitet og beliggenhet at de anses å ha et potensiale for økonomisk utnyttelse. En del av disse føremstene er i drift, men de fleste ligger uutnyttet og kan bli aktuelle som råstoff for produksjon av forskjellige industrimineralprodukter i framtiden.

Programområdets mineralressurser er i det alt vesentlige kalksteinsføremster. Disse varierer i kvalitet fra mindre rene og relativt inhomogene typer som har begrensede anvendelsesmuligheter og marked (f.eks. lokale jordbruksformål), til svært rene og hvite typer egnet som råstoff til fremstilling av høyhvite, godt betalte fyllstoffprodukter for eksportmarkedet. Sistnevnte kategori omfatter føremstene Baustad (med eventuelle tilleggsressurser i de nærliggende kalksteinssonene ved Svebakkli og Hasselvika), og Hestvika. Interessante, mulig potensielle fyllstoffkvaliteter opptrer også andre steder, som f.eks. kalkstein fra Kongsmoen, Storfjellet, Grønningselva og Geitfjellet, men disse ressursene må undersøkes videre m.h.t. kvaliteter og volum før aktuelle anvendelser kan fastslås. En føremst beliggenhet i forhold til bebyggelse, naturvernområder, veier og havn vil også være en avgjørende faktor for om drift er mulig og lønnsom.

En annen viktig gruppe føremster omfatter de kalksteinstypene som er karakterisert ved et høyt CaCO_3 -innhold, men som er mer finkornet, mørkere i farven (oftest lys- til mellomgrå) og viser lavere farvetall ved hvithetsanalyser enn fyllstoffkategorien ovenfor. Dette gjelder to vidstrakte karbonatformasjoner; den ene inneholder føremstene Tromsdal, Sandstad, Lønvik, og Hylla, og den andre føremstene Kalkmo og Krokvasdalen. Gråfarven i disse kalksteinene skyldes små mengder finfordelt organisk materiale/grafitt. Da dette vanskelig lar seg fjerne med dagens oppredningsteknologi, er disse føremstene lite egnet for produksjon av høyhvite fyllstoffer. Tromsdal-Ytterøy-Innerøy-kalkene har derimot vist seg å ha god termisk-mekanisk stabilitet og er egnede råstoff for produkter som brent kalk (CaO), kalsiumkarbid og PCC. Det er mulig det samme er tilfelle for kalksteinsformasjonen som

Kalkmo og Krokvasdalen tilhører, men et mer omfattende analyseprogram, inklusive fysisk materialprøving, ville være nødvendig for å klarlegge dette. Transportavstanden til havneanlegg er imidlertid lang for sistnevnte forekomster, og dette er en klar ulempe for produkter som skal ut på et større marked.

De resterende kalksteinsforekomstene synes stort sett å ha en mer variabel kvalitet og et høyere innhold av urenheter, hvilket betyr mer begrensede anvendelsesmuligheter, en langt lavere pris på produktet og følgelig et mer lokalt marked. De mest aktuelle bruksområdene for disse kalksteinene vil være til jordforbedring, pH-regulering av vassdrag og andre miljøformål. Noen av forekomstene, som f.eks. Derråsbrenna og Føling, er av en slik estetisk karakter og kvalitet at de også anses potensielle for natursteinsdrift. Nord-Trøndelags natursteinsforekomster er behandlet i Gautneb & Heldal (1995), og det henvises til denne kilden når det gjelder evalueringer av natursteinspotensiale.

Andre forekomsttyper innen Nord-Trøndelag og Fosen med et visst potensiale omfatter:

- Dolomittforekomstene Almenningen og Halsauet. Disse inneholder endel urenheter og egner seg best til jordbruksformål.
- Skjellsandforekomster i Grandevika og på Lysøya som er av god kvalitet og blir utnyttet som kalkingsmiddel, strøsand, til hagebruk og i hønsefor. Gjenstående volum er usikre.
- Talkforekomsten Hundøyrån. Kvaliteten synes noe dårligere enn de eksisterende fyllstoffprodukter i markedet, men det er kanskje mulig å etablere kunder som kan akseptere lavere fargetall på produkter til en lavere pris. Alternativt et mulig potensiale som naturstein.
- Kvartsittforekomst («blåkvarts») på Ytterøy. Påvist volum er begrenset, kvaliteten er marginal, anvendelse usikker.
- Fyllittbergarten på Inderøy er en interessant forekomst, da den danner mulighet for en helt ny type produkt. Steinmel fra fyllitt er ikke noe vanlig industrimineral; bergarten har såvidt vites foreløpig hverken blitt utnyttet som sådan eller blitt karakterisert som et industrimineral i litteraturen. Senere tids vekstforsøk med bl.a. nedmalt fyllitt fra Oksål steinbrudd indikerer at denne bergarten kan egne seg som en alternativ, naturlig kilde til kalium innen jordbruk. Nærmest ubegrensede reserver.
- Magnetitt fra Fosdalen jernmalmsforekomst. I nedmalt form kan magnetittkonsentratet anvendes som tung-væske-medium for rensing av kull. Dette produktet oppnår en betraktelig høyere pris enn det som gis for råstoff til jernfremstilling.

Det understrekes at ettersom det kun er foretatt overfladiske undersøkelser og vurderinger av potensialet for en del av forekomstene i programområdet, skal en ikke se bort fra at eventuelle videre studier kan vise at noen forekomster har et større potensiale og andre et mindre potensiale m.h.t. produkttype osv. enn det som er antydnet i denne rapporten.

12. LITTERATURREFERANSER

- Amdahl, T., 1975: Fosdalens Bergverks-Aktieselskab. Bergverk 1975 - jubileumsskrift for Bergingeniørforeningen og Bergindustriforeningen, s. 48-59.
- Barkey, H., Dahl, R., Furuhaug, O., Heldal, T., Ryghaug, P., & Wolden, K., 1995: Mineralressurser på Statskogs eiendommer i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 95.128.
- Bjørlykke, H., 1938: Rapport om befarings av kalksteinsforekomsten i Sandstadlien, Ytterøen, for A/S Meraker Smelteverk. Bergarkiv-rapport 6024.
- Bøckman, K. L., 1953: Norges kalksteins- og kvartsforekomster. Bergarkiv-rapport nr. 5245.
- Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over de viktigste kalkforekomster i Fosenfeltet. Bergarkiv-rapport nr. 5030.
- Carstens, C. W., 1946: Oversikt over Norges dolomitt- og kalkstensforekomster. Bergarkiv-rapport nr. 5248.
- Carstens, C. W., årstall ukjent: Kort oversikt over Sør- og Nord-Trøndelags kalksteinsforekomster. Bergarkiv-rapport nr. 5250.
- Dahl, R., Sveian, H., & Thoresen, M.K., 1997: Nord-Trøndelag og Fosen - geologi og landskap. Norges geologiske undersøkelse, 136 s.
- Frigstad, O. F., 1973: Differentialtermisk analyse av skifer og kalkstein fra Tromsdalen, Verdal kommune, Nord-Trøndelag. NGU-rapport 1124A.
- Gautneb, H., 1990: Diamantboring i Halsauet dolomittfelt, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. NGU-rapport 90.052.
- Gautneb, H., 1991: Database for industrimineral forekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, foreløpig utgave. NGU-rapport 91.267.
- Gautneb, H., 1996: Undersøkelse av bergartene i Oksål steinbrudd, Inderøy, til bruk som steinmjøl. NGU-rapport 96.010.
- Gautneb, H., & Alnæs, L., 1991: Undersøkelser av utvalgte natursteinsforekomster i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 91.019.
- Gautneb, H. & Bakken, A. K., 1995: Crushed rocks, minerals and mine tailings as sources of potassium in agriculture. NGU Bulletin 427, s.119-122.
- Gautneb, H., & Heldal, T., 1994: Naturstein i Nord-Trøndelag. NGU-rapport 94.053.
- Graff, P.-R., 1965: Analyse av kalkstein fra Dalevannet i Flatanger, Nord-Trøndelag.

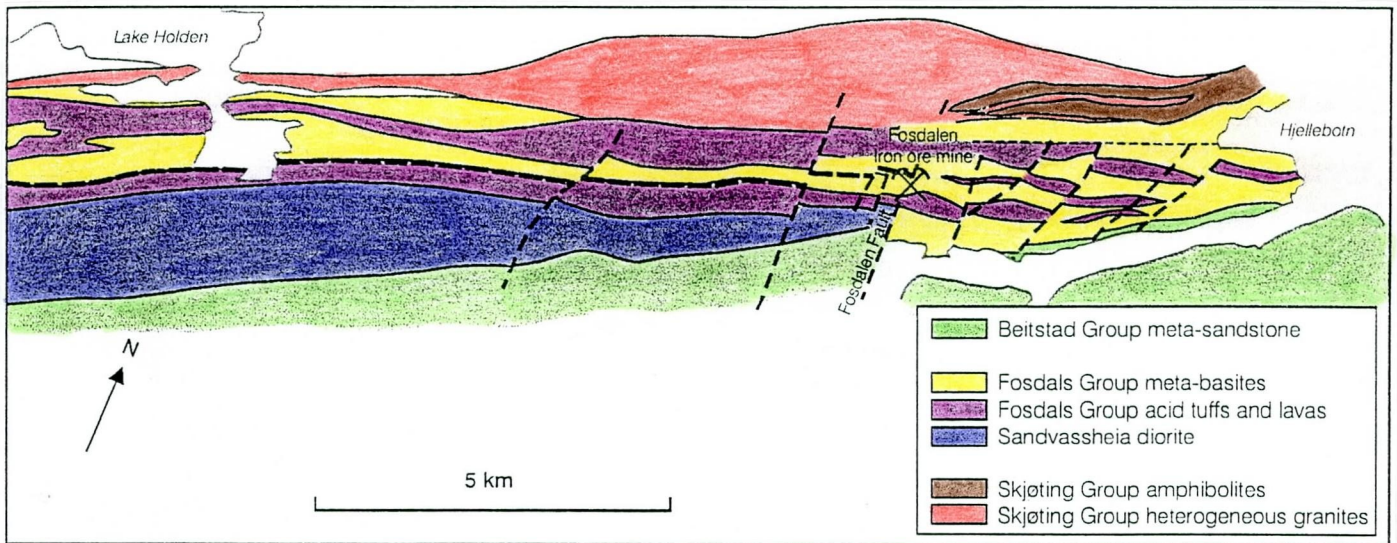
- Bergarkiv-rapport 5899.
- Gvein, Ø., 1965: Geologisk undersøkelse av marmor, Nord-Trøndelag fylke, 1964.
NGU-rapport 583 B.
- Gvein, Ø., 1966: Geologisk undersøkelse av skifer og marmor, Nord-Trøndelag fylke, 1965.
NGU-rapport 672.
- Gvein, Ø., 1967: Marmor ved Deråsbrenna, Namdalseid, og i Verran, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 796-1.
- Harben, P.W., 1992: The Industrial Minerals HandyBook, a Guide to Markets, Specifications, and Prices. Ind. Min. Div., Metal Bulletin PLC, London, 148 s.
- Hultin, I., 1968: Diamantboringer i Tromsdalen kalkfelt, Verdal, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 804.
- Hultin, I., 1968: Geologisk undersøkelse av Kvelstad kalkfelt i Vuku, Verdal, Nord-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 809.
- Hultin, I., 1968: Prøvetaking av kalkstein og sonderboring av jordmasser over kalkstein. Hylla kalkverk, Hylla, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 812.
- Hultin, I., 1968: Geologisk undersøkelse av Hald kalkfelt, Inderøya, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 813.
- Hultin, I., 1968: Diamantboringer i Hald kalkfelt, Inderøy, Nord-Trøndelag, mai 1968.
NGU-rapport 813 A.
- Hysingjord, J., 1968: Prøvetaking av Ytterøya blåkvartsforekomster, Levanger, Nord-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 824.
- Kalkstatistikk for 1995. Landbruksstilsynet.
- Kvalheim, A., 1938: Koncesjon for A/L Sunnan Kalkstensmølle.
Bergarkiv-rapport nr. 5201.
- Kvalheim, A., 1942: Orkla Metal A/S. Søknad om erhvervelse av bruksrett til blåkvartsforekomster i Ytterøy.
Bergarkiv-rapport nr. 5202.
- Logn, Ø., 1968: Marmorfeltet øst for Kjåppån.
Bergarkiv-rapport 6138.
- Mikalsen, T., 1979: Befaring av Nyseter Kalkmølle, Gjølja, Bjugn kommune.
Bergarkiv-rapport 6885.
- Nannestad, F., 1915: Vurdering av brytbare mengder kalkstein ved Sandstad kalkfelt på Ytterøy, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 6071.
- Olerud, S., 1990: Undersøkelse av talk-magnesitt-forekomster ved Hundøyrån på Leka.
NGU-rapport 90.158.
- Olerud, S., 1995: Norges mineralressurser - produksjon og potensiale.
NGU-rapport 95.164.

- Ottesen, D., 1991a: Maringeologisk kartlegging i Grandevika, Ørland kommune, Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 91.048.
- Ottesen, D., 1991b: Skjellsandforekomst på Lysøya, Bjugn i Sør-Trøndelag. Beskrivelse, dannelse og alder.
NGU-rapport 91.209.
- Poulsen, A. O., 1944: Rapport over kalkstensfelter i Trøndelag.
Bergarkiv-rapport nr. 5230.
- Poulsen, A.O., 1948: Kalkstensfeltene ved Dalbotn, Nordflatanger.
Bergarkiv-rapport 5067.
- Skjerlie, F. J., & Gausdal, O., 1961: Diamantboringer, Tromsdal kalkstensforekomst / Verdal.
NGU-rapport 300 A.
- Skjerlie, F. J., & Tan Tek Hong, 1960: Geologiske undersøkelser, Tromsdalen
Kalksteinsforekomst.
NGU-rapport 300 B.
- Smith, P., 1997: The Fosdalen magnetite mineralization. Formation and metamorphism of massive sulphides - F.M.Vokes Anniversary Symposium, ekskursjonsguide.
- Solli, A., 1996: Digitalt berggrunnskart over Nord-Trøndelag og Fosen. Norges geologiske undersøkelse.
- Strand, T., 1952: Fjeldset kalkstensmølle i Klinga herred, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 5231.
- Sverdrup, T.L., 1965: Angående dybdeundersøkelser ved Kinderåsen, Snåsa, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 5840.
- Sverdrup, T.L., 1966: Geologisk undersøkelse av kalkfelt i Tromsdalen, Nord-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 725.
- Sverdrup, T.L., 1967: Kalkundersøkelser ved Hylla kalkverk, Nord-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 689.
- Sverdrup, T.L., 1967: Rapport vedrørende marmorfelt på herr Slapgaards eiendom, Tromsdalen, og det omkringliggende grønskiferfeltet.
NGU-rapport 786.
- Thorkildsen, C. D., 1965: Geologisk undersøkelse av dolomitt-marmorforekomst i Åfjord, Sør-Trøndelag fylke.
NGU-rapport 662.
- Trønnes, R. G., 1993: Structure, mineralogy, chemistry and economic potential of calcitic marble in the Geitfjellet-Bukkafjellet area, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 93.043.
- Trønnes, R. G., 1993: Struktur, mineralogi og kjemi av kalkspat-marmor på Ytterøya, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 93.146.
- Trønnes, R. G., 1994: Kjemisk og mineralogisk variasjon langs marmorsonen fra Huddingsvatnet til Leipikdalen, Grongfeltet, Nord-Trøndelag.

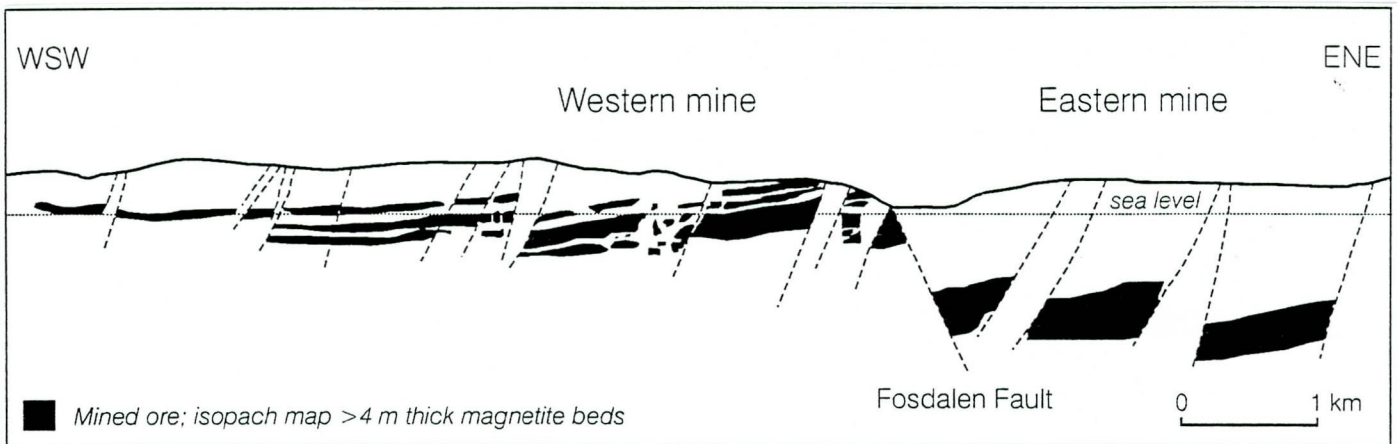
- NGU-rapport 94.008.
- Vogt, J.H.L., 1897: Norsk marmor.
NGU nr.22, 365 s.
- Welde, H., 1963: Rapport over en befaring av en kalksteinsforekomst i Tromsdal i Verdal, Nord-Trøndelag.
Bergarkiv-rapport 5556.
- Wolff, F.C., 1971: Geologisk kartlegging av Tromsdalen kalksteinsfelt, Verdal, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 1076.
- Øvereng, O., 1973: Undersøkelse av Kongsmoen kalkfelter, Høylandet kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 1170 A.
- Øvereng, O., 1979: Halsauet dolomittfelt, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 1725.
- Øvereng, O., 1980: Tjennaråsen kalksteinsfelt, Snåsa kommune, Nord-Trøndelag, 1979.
NGU-rapport 1726.
- Øvereng, O., 1983: Baustad kalkfelt, Rissa kommune, Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 2116.
- Øvereng, O., 1988: Hestvika kalksteinsfelt, råstoffundersøkelser. Nærøy kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 88.194 (FORTROLIG).
- Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinslokalitet ved Store Namsvatnet, Røyrvik kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 89.010.
- Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinsforekomst ved Jøssund, Flatanger kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 89.023.
- Øvereng, O., 1989: Befaring av kalksteinsforekomst ved Dalavatnet, Flatanger kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 89.088.
- Øvereng, O., 1989: Fjellset kalksteinsforekomst, Namsos kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 89.089.
- Øvereng, O., 1990: Blåkvartsforekomst på Ytterøya.
NGU-rapport 90.011.
- Øvereng, O., 1990: Sela kalksteinsfelt. Verran kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 90.026.
- Øvereng, O., 1990: Dolomitt, Allmenningen. Roan kommune, Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 90.035.
- Øvereng, O., 1990: Kalkstein, Storfjellet, Åfjord kommune, Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 90.039.
- Øvereng, O., 1990: Befaring av kalksteinsfelt ved Derråsbrenna, Namdalseid kommune, Nord-Trøndelag.

- NGU-rapport 90.047.
- Øvereng, O., 1990: Diamantboring i Baustad kalksteinsfelt. Rissa kommune. Sør-Trøndelag.
NGU-rapport 90.059.
- Øvereng, O., 1991: Kongsmoen kalksteinsfelt. Råstoffundersøkelser, Høylandet kommune, Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 91.199 (FORTROLIG).
- Øvereng, O., 1996: Karbonatressurser i Finnmark, sluttrapport.
NGU-rapport 96.043.
- Øvereng, O., & Gautneb, H., 1990: Tromsdalen kalksteinsfelt, Råstoffutnyttelse.
NGU-rapport 90.090.
- Øvereng, O., & Lund, T., 1984: Statusrapport for undersøkelser av industrimineraler og bygningsstein i Nord-Trøndelag.
NGU-rapport 84.061.

A



B



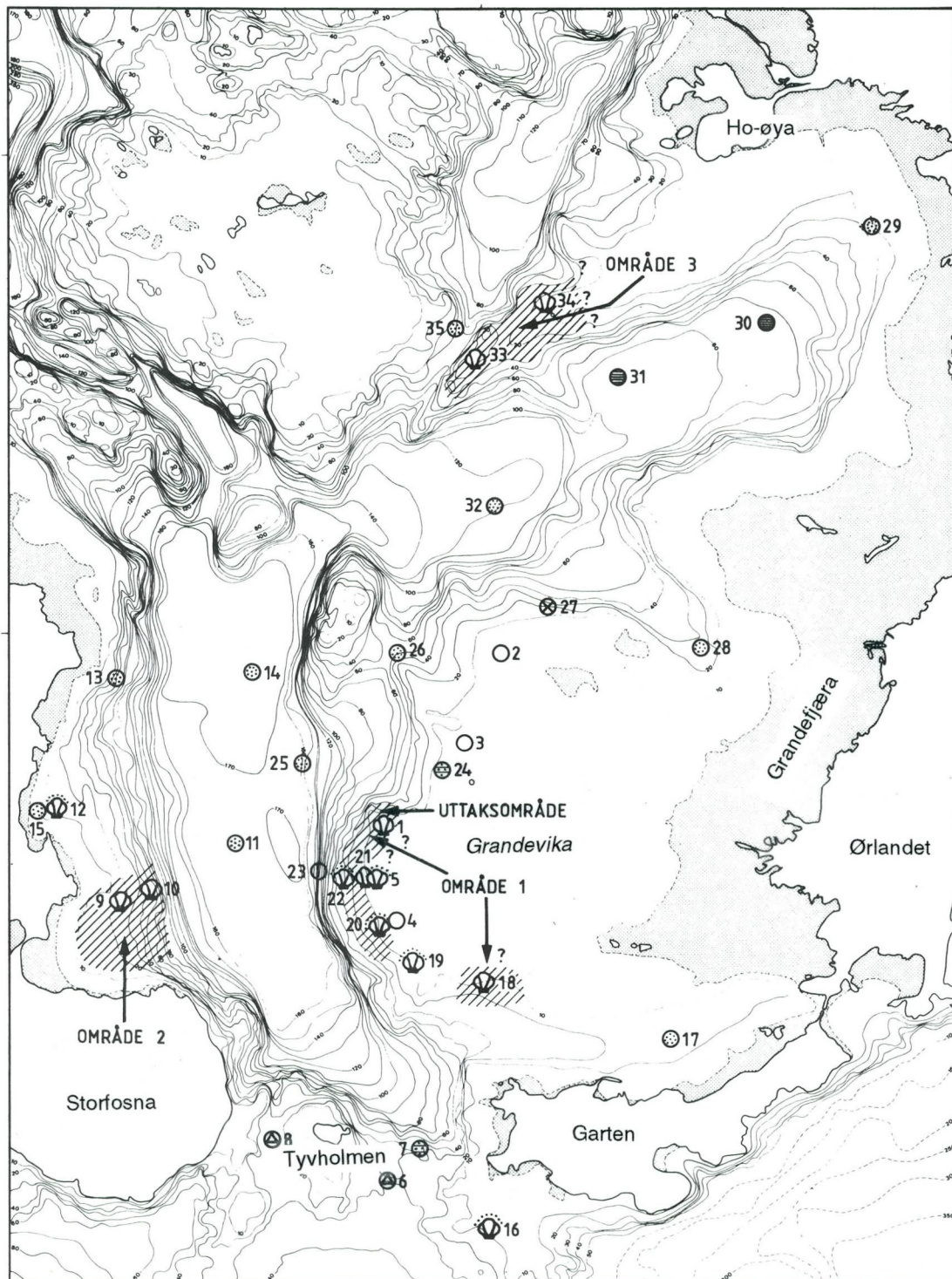
Figur 1. A. Geologien omkring Fosdalen magnetittforekomst, og B. tverrsnitt gjennom gruva langs strøkretningen som viser utbredelsen av >4 m tykke magnetittlag det har vært produksjon fra. (Fra Smith, 1997).



Figur 2. Gammelt dolomitmarmorbrudd på øya Almenningen. (Fra NGU-rapport nr. 90.035).



Figur 3. Båndet, blek grå dolomitt fra Almenningen med små linser og lag av amfibolitt (mørke) samt forurensninger av kvarts, feltspat og glimmer i form av knoller og jevnt spredte mineralkorn. (Fra NGU-rapport nr. 90.035).



TEGNFORKLARING

- | | | | | | |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|---|---------------------|
| ⊕ | REN SKJELLSAND | ⊕ | GLASIMARIN LEIRE | ○ | IKKE FÅTT OPP PRØVE |
| ⊕ | MINERALHOLDIG SKJELLSAND | ⊕ | MORENE | ⊗ | IKKE KLASIFISERT |
| ⊕ | LEIRE | ⊕ | LEIR- ELLER SILTHOLDIG SAND | ▨ | SKJELLSANDFOREKOMST |

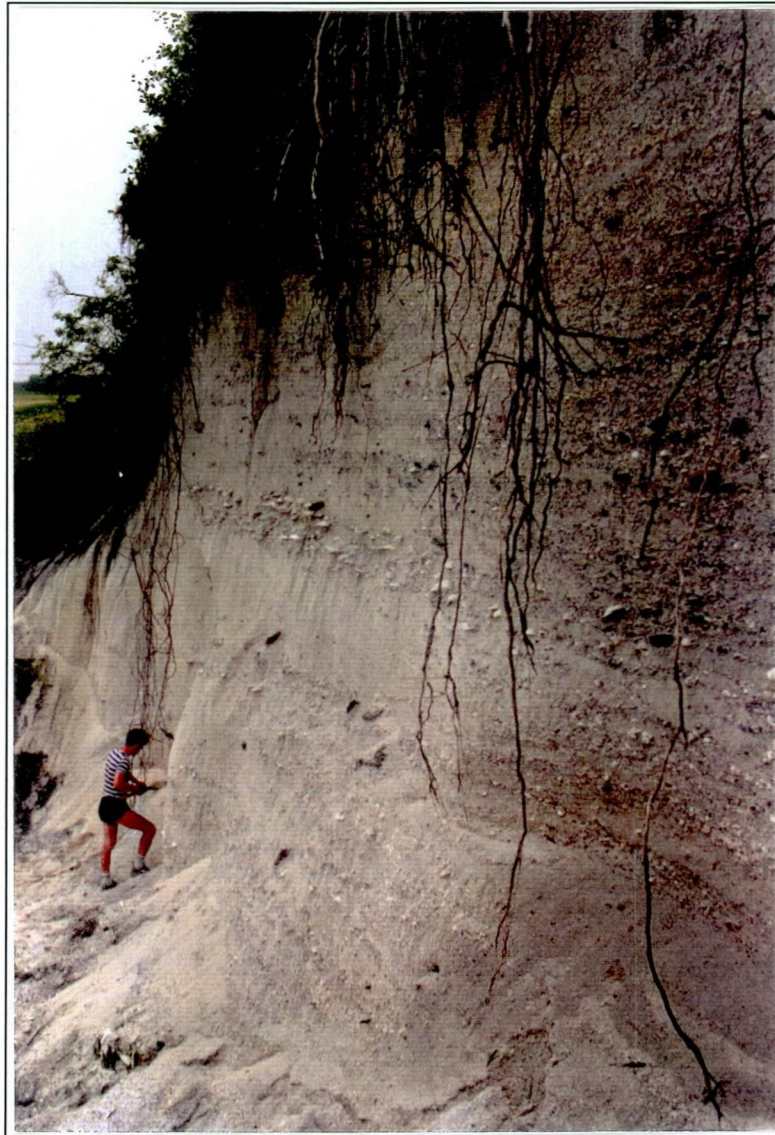
NGU, NORD - TRØNDELAGSPROGRAMMET
 KLASIFISERING AV BUNNPRØVER
GRANDEVIKA
 ØRLAND KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG FYLKE

MÅLESTOKK

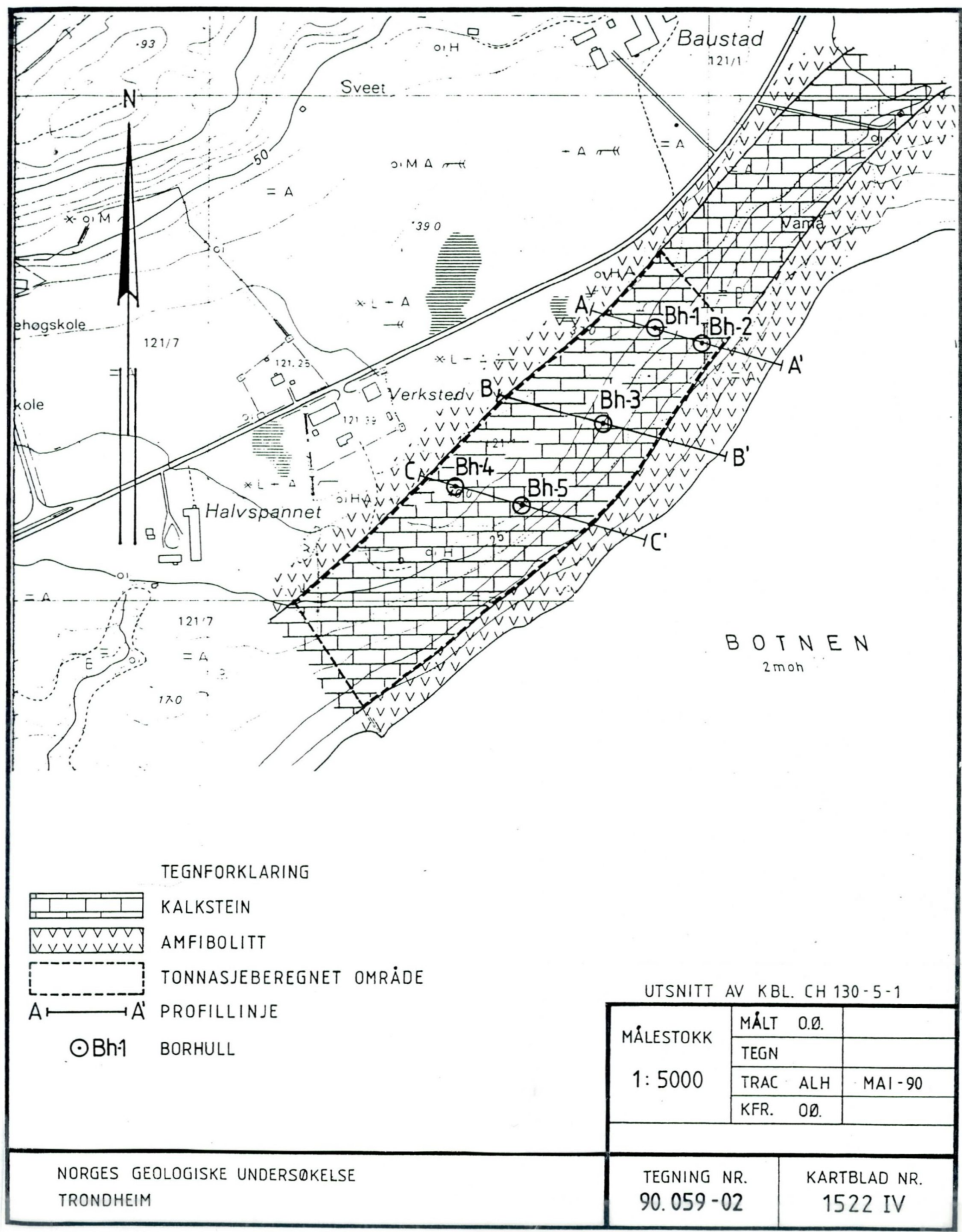
1: 50 000

MÅLT DO	
TEGN DO	
TRAC I L	FEB. 1991
KFR.	

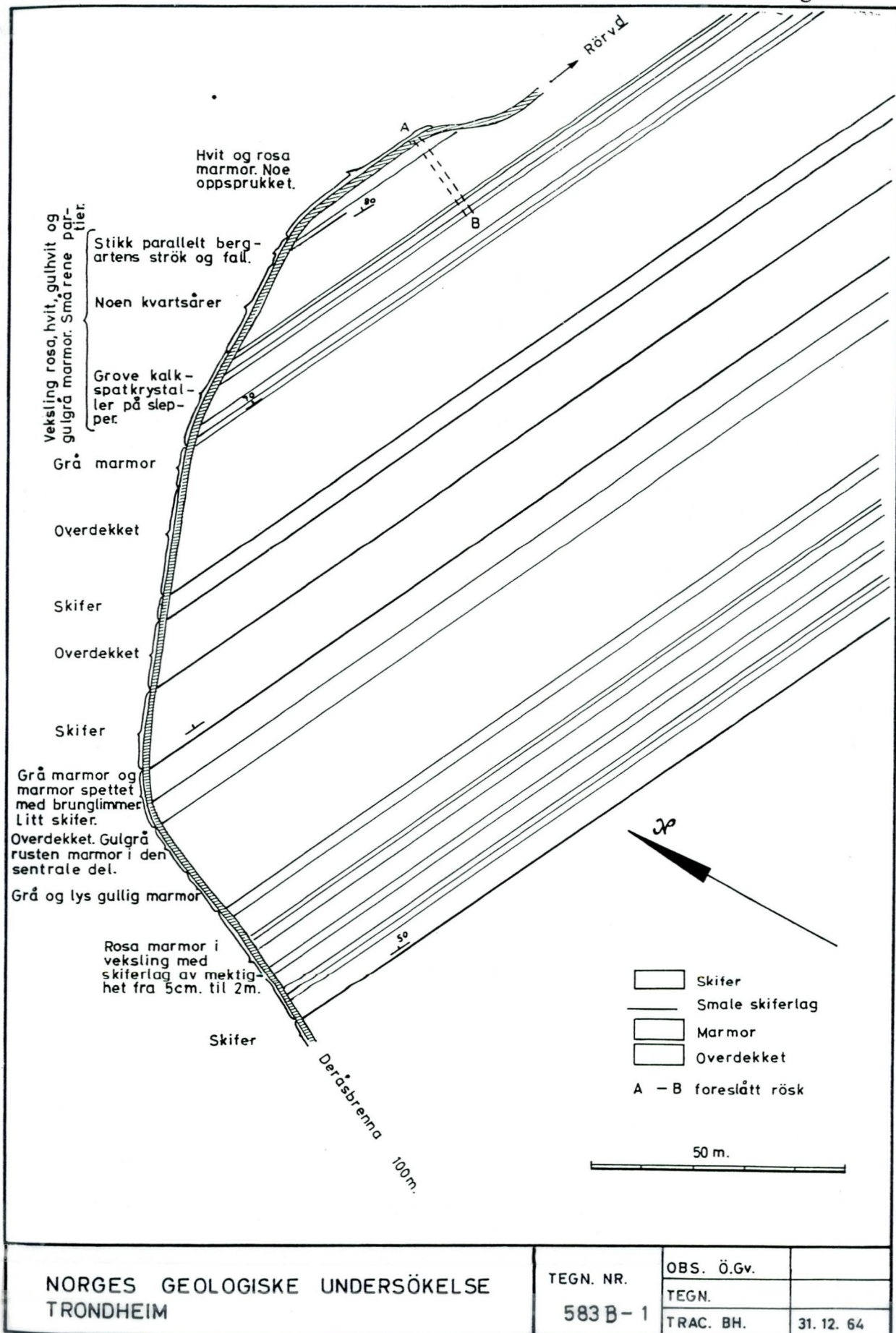
Figur 4. Grandevika skjellsandforekomst. (Fra NGU-rapport nr. 91.048).



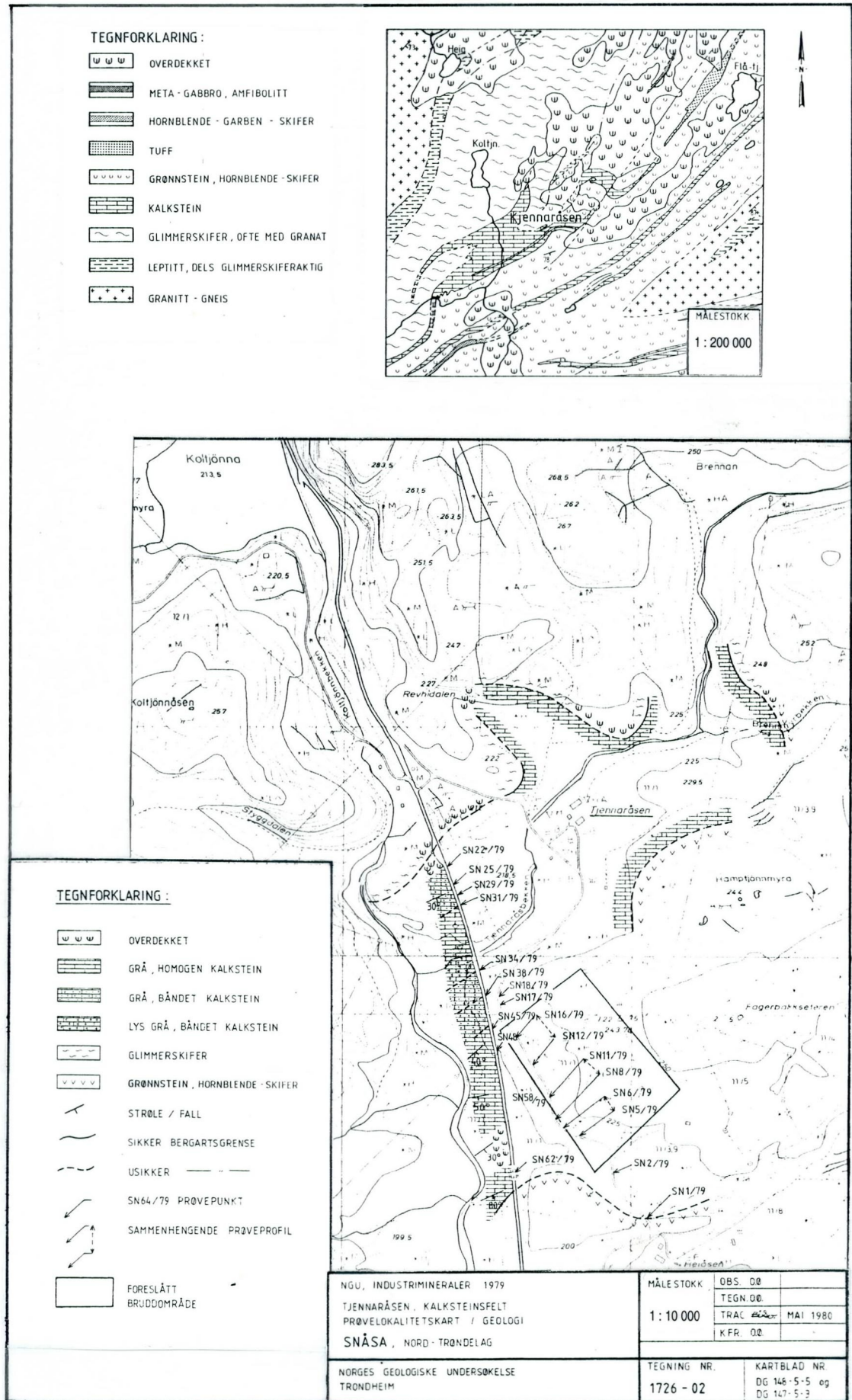
*Figur 5. Snittvegg i bakkant av det største uttaksområdet i skjellsandforekomsten på Lysøya.
(Fra NGU-rapport nr. 91.209).*



Figur 6. Baustad kalksteinsfelt, Rissa kommune. Geologi med borhullslokalteter og tonnasjeberegnet område. (Fra NGU-rapport nr. 90.059).



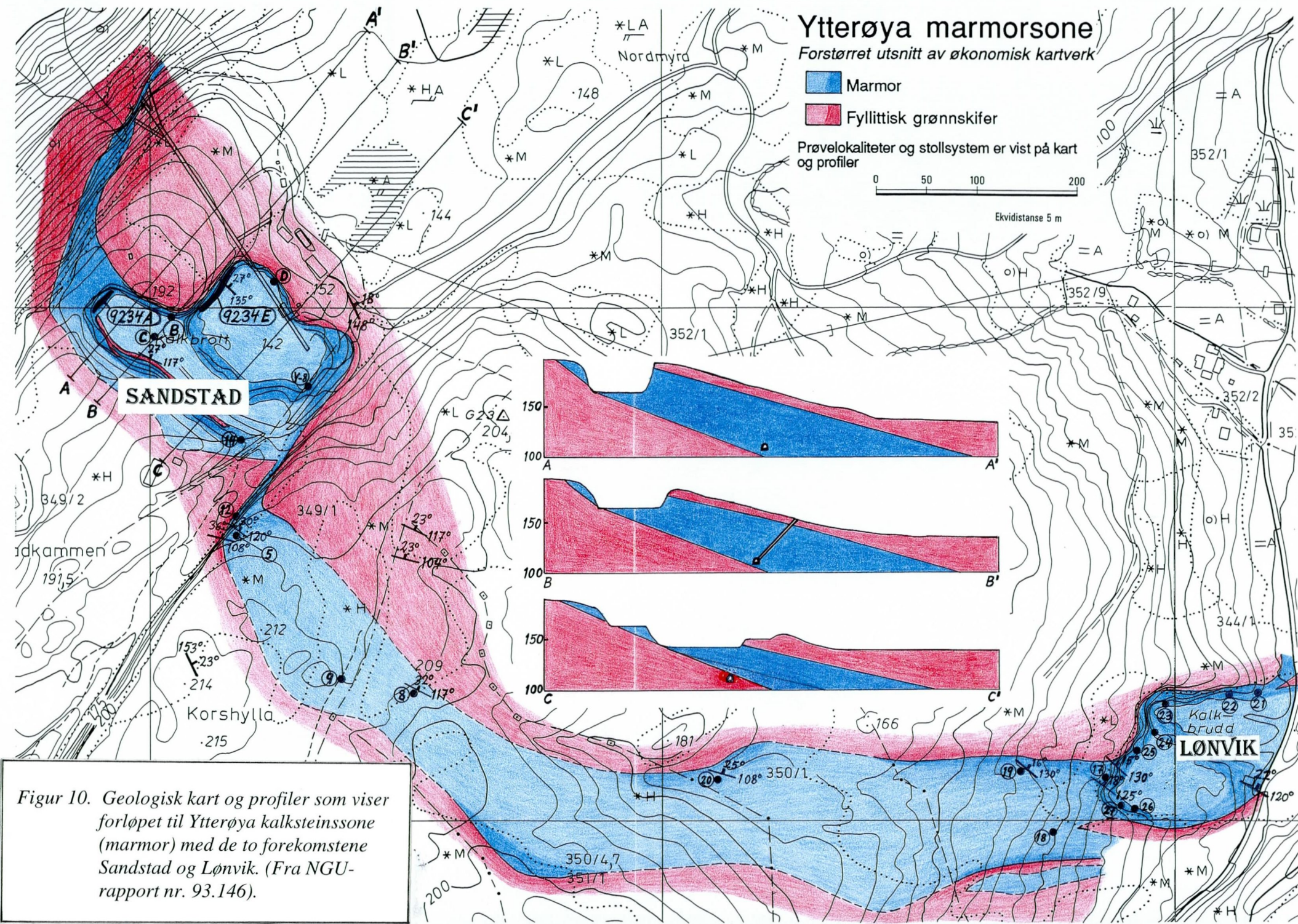
Figur 7. Plansnitt gjennom en del av Derråsbrenna kalksteinsfelt, Namdalseid kommune. Kartet illustrerer den geologiske variasjonen i feltet, med en hyppig veksling mellom kalkstein i ulike farvenyanser og glimmerskifer. (Fra NGU-rapport nr. 583 B).



Figur 8. Kjenndaråsen kalksteinsfelt, Snåsaheia. Geologi og prøvelokaliteter. (Fra NGU-rapport nr. 1726).



Figur 9. Lys kalkstein fra Tromsdalen med foldet, uregelmessig parti av fyllitt. Slike linser eller bånd av fyllitt er en vanlig type forurensning i Tromsdalskalksteinen. Lokalitet: nybruddets nordvegg. (Fra NGU-rapport nr. 90.090).



Industrimineraler i Nord-Trøndelag og på Fosen

igangværende og potensielle forekomster

TEGNFORKLARING

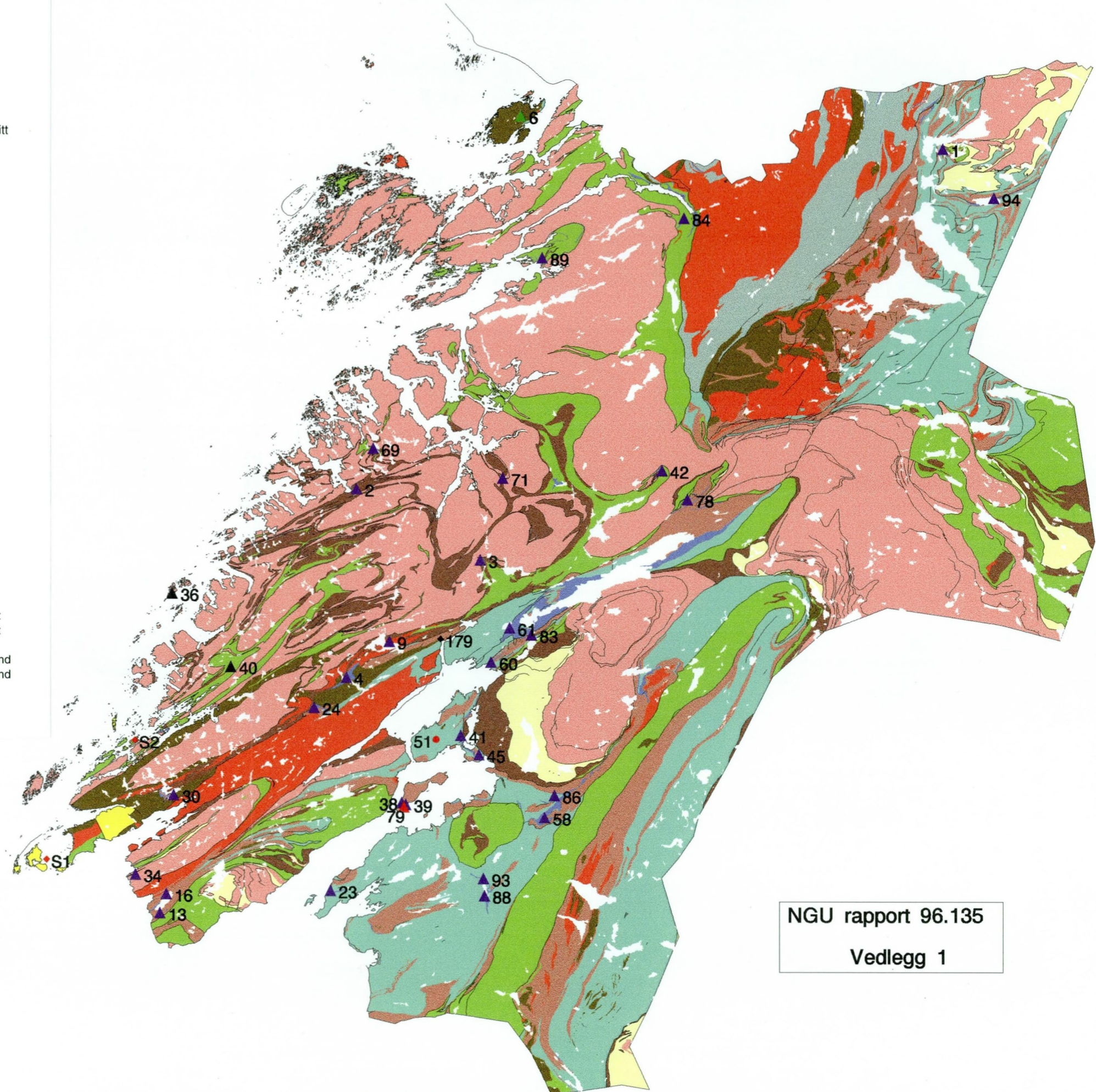
- Devonske sedimenter**
- Sandstein og konglomerat
- Kaledonske intrusiver**
- Granittiske bergarter
 - Gabbro og ultramafitt
- Helgelandsdekkekomplekset**
- Sedimentære bergarter
 - Marmor
- Støren- og Gjersvikdekket**
- Sedimentære bergarter
 - Vulkanske bergarter
 - Kalkstein og marmor
- Seve- og Guladekket**
- Sedimentære bergarter
 - Vulkanske bergarter
 - Marmor
- Sårvdekket**
- Kvartsitt og sandstein
- Prekambriske bergarter**
- Granittiske gnelser og sure vulkanske bergarter

Symboler

- ▲ Kalk
- ▲ Dolomitt
- ▲ Talk
- ▲ Kvarts
- Fyllitt
- ◆ Magnetitt
- ◆ Skjellsand

Forekomster

Nr.	Navn	Type
NORD-TRØNDELAGE		
6	Hundøyran	Talk
79	Ytterøy	Kvarts
51	Oksål steinbrudd	Fyllitt
179 (malm-databasen)	Fosdalen	Magnetitt
1	Krokvassdalen	Kalk
2	Jøssund	Kalk
3	Derråsbrenna	Kalk
4	Sela	Kalk
9	Kjåppánvatnet	Kalk
23	Asklund	Kalk
38	Sandstad	Kalk
39	Lørvik	Kalk
41	Hald	Kalk
42	Geitfjellet	Kalk
45	Hylla	Kalk
58	Tromsdal	Kalk
60	Lund	Kalk
61	Føling	Kalk
69	Dalavatnet	Kalk
71	Fjellset	Kalk
78	Kjennaråsen	Kalk
83	Sunnan	Kalk
84	Kongsmoen	Kalk
86	Kvelstad	Kalk
88	Grønningen	Kalk
89	Hestvika	Kalk
93	Grønningseiva	Kalk
94	Kalkmo	Kalk
SØR-TRØNDELAGE		
13	Svebakklia	Kalk
16	Baustad	Kalk
24	Storfjellet	Kalk
30	Nyseter kalkmølle	Kalk
34	Hasselvika	Kalk
36	Almenningen	Dolomitt
40	Halsaunet	Dolomitt
- (S1)	Grandevika	Skjellsand
- (S2)	Lysøya	Skjellsand



0 Målestokk 70km

Referanse til kartet:
 Sollid, A. 1996 Digitalt berggrunnskart over Nord-Trøndelag og Fosen. Norges geologiske undersøkelse

NGU rapport 96.135
 Vedlegg 1

Liste over igangværende og potensielle industrimineralforekomster i Nord-Trøndelag og Fosen, sortert alfabetisk etter 1) kommune, 2) forekomsttype, og 3) forekomstnavn.

Kommune	Forekomsttype	Forekomstnavn	Forekomstnr.
Bjugn	Kalkstein	Nyseter kalkmølle	ST0030
Bjugn	Skjellsand	Lysøya	-
Flatanger	Kalkstein	Dalavatnet	NT0069
Flatanger	Kalkstein	Jøssund	NT0002
Frosta	Kalkstein	Asklund	NT0023
Grong	Kalkstein	Geitfjellet	NT0042
Høylandet	Kalkstein	Kongsmoen	NT0084
Inderøy	Fyllitt	Oksål steinbrudd	NT0051
Inderøy	Kalkstein	Hald	NT0041
Inderøy	Kalkstein	Hylla	NT0045
Leka	Talk	Hundøyrån	NT0006
Levanger	Kalkstein	Grønningen	NT0088
Levanger	Kalkstein	Grønningselva	NT0093
Levanger	Kalkstein	Lønvik	NT0039
Levanger	Kalkstein	Sandstad	NT0038
Levanger	Kvarts	Ytterøy	NT0079
Namdalseid	Kalkstein	Derråsbrenna	NT0003
Namsos	Kalkstein	Fjellset	NT0071
Nærøy	Kalkstein	Hestvika	NT0089
Rissa	Kalkstein	Baustad	ST0016
Rissa	Kalkstein	Hasselvika	ST0034
Rissa	Kalkstein	Svebakkli	ST0013
Roan	Dolomitt	Almenningen	ST0036
Røyrvik	Kalkstein	Kalkmo	NT0094
Røyrvik	Kalkstein	Krokvassdalen	NT0001
Snåsa	Kalkstein	Kjennaråsen	NT0078
Steinkjer	Kalkstein	Føling	NT0061
Steinkjer	Kalkstein	Lund	NT0060
Steinkjer	Kalkstein	Sunnan	NT0083
Verdal	Kalkstein	Kvelstad	NT0086
Verdal	Kalkstein	Tromsdal	NT0058
Verran	Kalkstein	Kjåppårvatnet	NT0009
Verran	Kalkstein	Sela	NT0004
Verran	Magnetitt	Fosdalen	NT0179 (malm-databasen)
Ørland	Skjellsand	Grandevika	-
Åfjord	Dolomitt	Halsaunet	ST0040
Åfjord	Kalkstein	Storfjellet	ST0024