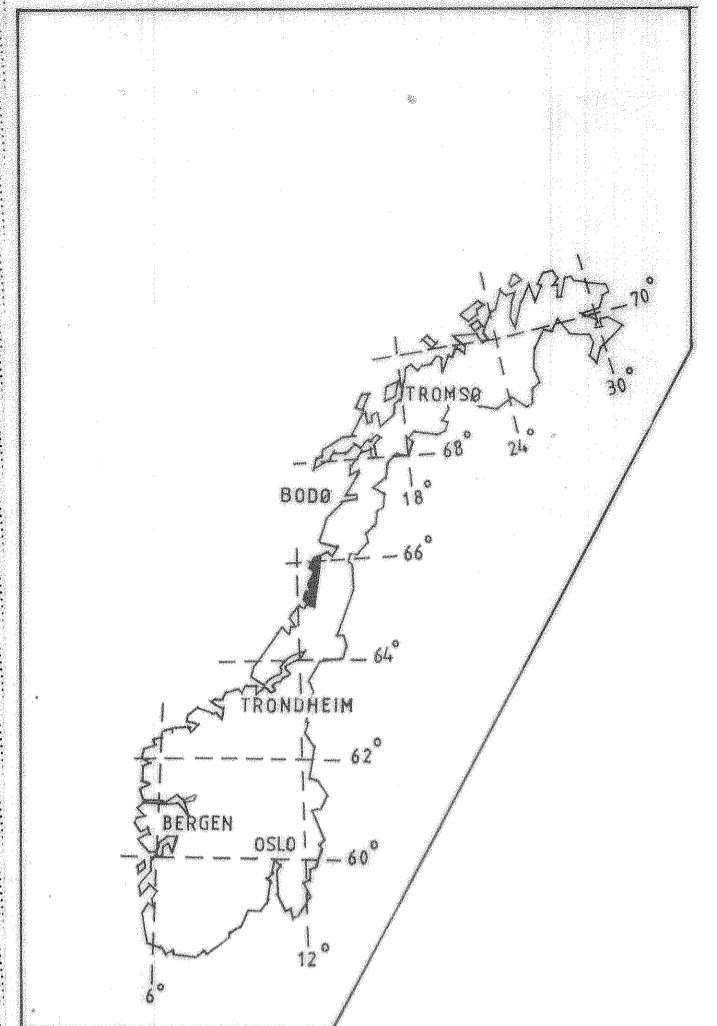


**NGU-rapport 91-050**

**Undersøkelse av utvalgte kalksteinsfelter  
i  
kommunene  
Brønnøy og Alstadhaug, Nordland fylke**

**1990-91**

Rapport nr. 91.050		ISSN 0800-3416		Åpen/Førtrolig-til-	
Tittel: Undersøkelser av kalksteinsfeltet i kommunene Brønnøy og Alstadhaug, Nordland fylke.					
Forfatter: Odd Øvereng			Oppdragsgiver: NGU / Nordland fylke		
Fylke: Nordland			Kommune: Brønnøy og Alstadhaug		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Mosjøen			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Tjøtta 1826 IV, Tosbotn 1825 I, Velfjord 1825 IV		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 47		Pris: 115.-
			Kartbilag: 8		
Feltarbeid utført: Somrene 1990-91		Rapportdato:		Prosjektnr.: 67.2473.09	Seksjonssjef: <i>Henri Barby</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Som et ledd i gjennomføringen av det 5-årige ressursprogram for Nordland fylke har NGU utført en rekognoserende geologisk / økonomisk vurdering av utvalgte kalksteinsfelter på strekningen Tosenfjorden - Tjøtta på Sør-Helgeland. De ulike kalksteinskvalitetene i dette området kan deles inn i tre hovedtyper:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fin- til middelskornet, massiv med skifrig utvikling i begrensede nivåer. Oftest hvit med diffuse gråe flammestrukturer. Stedvis utpreget båndet med alternerende blek gråe- og gråe bånd. Gråfargen skyldes i hovedsak tilblending av finfordelt grafitt.</li> <li>2. Grovkornet massiv, hvit til blek grå. Impregnerert av mm store gرافittaggregater. Finfordelt grafitt (ppm) opptrer i enkelte nivåer.</li> <li>3. Finkornet, utpreget skifrig, hvit til blek grå av farge. Denne typen opptrer på kontakten mot "Velfjordmassivene".</li> </ol> <p>De mest fremtredende forurensningene er de samme i alle typene: Grafitt, glimmer (biotitt/muskovitt) og feltspat. I aksessoriske mengder er påvist: kis (svovelkis), apatitt, zirkon, titanitt. Den gråe fargen som opptrer i nær alle typene skyldes i hovedsak finfordelt grafitt.</p> <p>I ubearbeidet form er anvendelsesmulighetene for de ulike kalksteinstypene meget begrenset. At det skal være store felter av "høyverdig" kalkstein i Velfjorden er bare en myte. Bruk til jordbruks- og mjølkalk for å dekke et lokalt behov synes å være de aktuelle anvendelsene.</p> <p>Med dagens renseteknikker er det imidlertid mulig at enkelte av kalksteinskvalitetene lar seg utnytte som råstoff for fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter. En tenker her i første rekke på fremstilling av produkter til bruk som filler og bestrykning i papirproduksjonen.</p> <p>Med utgangspunkt i eksisterende teknologi synes visse kalksteinskvaliteter tilhørende hovedtypene 1 og 2 å være økonomisk interessante.</p> <p>Økonomisk interessante kvaliteter tilhørende hovedtype 1 opptrer bl.a. i Hommelstøområdet (Trovika og Hundkjerka). Her er det for tiden prøveproduksjon for å teste råstoffet til bruk som filler og bestrykning i papirproduksjonen.</p> <p>Når det gjelder økonomisk interessante kvaliteter tilhørende hovedtype 2 finnes disse bl.a. flere steder langs vestsiden av Søærfjorden. Området rundt Aunbukta har en meget gunstig beliggenhet samt at topografien er gunstig m.t.p. dagbruddsdrift. Tonnasjene i området er betydelige.</p>					
Emneord		Kalkstein			
Industrimineraler		Analyser			
Ressurskartlegging					






 UNDERSØKTE OMRÅDER

NGU/NORDLAND FYLKE OVERSIKT OVER UNDERSØKTE OMRÅDER <b>SØR-HELGELAND, NORDLAND FYLKE</b>	MÅLESTOKK	MÅLT TAK./OØ.
	1:250 000	TEGN — TRAC T.H. JAN.-92 KFR
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 91.050-01	KARTBLAD NR.





**TEGNFORKLARING**

-  Marmor
-  Amfibolitt
-  Biotitt-kvarts-gneis
- B** Blå marmor

LOK.1 Typelokaliteter

Geologisk kartgrunnlag: Myrland, Rolf 1972, -73, -74

NGU / NORDLAND FYLKE KALKSTEIN, TYPELOKALITETER VELFJORDEN MED OMEGN SØR-HELGELAND, NORDLAND FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT T.A.K. / O.Ø.	
	1:100 000	TEGN T.A.K.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD NR.	
	91.050-02	1825 I, IV	



<b>INNHold</b>	<b>Side</b>
1.0 INNLEDNING	7
1.1 Kalkstein, generelt	7
1.1.1. Anvendelse av kalkstein, generelt	7
1.2 Analysemetoder	8
1.2.1 Prøvepreparering	8
1.2.2 Syreløselig CaO og MgO	8
1.2.3 Totalanalyse ( XRF )	8
1.2.4 Hvithetsmålinger	9
2.0 GEOLOGI (hovedtrekkene i regionen)	9
3.0 BESKRIVELSE AV UTVALGTE LOKALITETER	11
<i>Brønnøy kommune</i>	11
3.1. <u>Sæterlandet.</u> (Lokalitet 1)	11
3.1.1. Beliggenhet	11
3.1.2. Geologi	11
3.1.3 Analyser	12
3.1.4 Konklusjon	13
3.2. <u>Svarthopen.</u> (Lokalitet 2)	13
3.2.1. Beliggenhet	13
3.2.2. Geologi	13
3.2.3. Analyser	14
3.2.4. Konklusjon	15
3.3. <u>Breivik.</u> (Lokalitet 3)	15
3.3.1. Beliggenhet	15
3.3.2. Geologi	15
3.3.3. Analyser	16
3.3.4. Konklusjon	17
3.4. <u>Aunbukta.</u> (Lokalitet 4)	17
3.4.1. Beliggenhet	17
3.4.2. Geologi	17
3.4.3. Analyser	18
3.4.4. Konklusjon	19
3.5. <u>Akselberg.</u> (Lokalitet 5)	19

3.5.1. Beliggenhet	19
3.5.2. Geologi	19
3.5.3. Analyser	20
3.5.4. Konklusjon	21
3.6. <u>Sausvatnet-nord.</u> (Lokalitet 6)	21
3.6.1. Beliggenhet	21
3.6.2. Geologi	22
3.6.3. Analyser	22
3.6.4. Konklusjon	23
3.7. <u>Høgåsen.</u> (Lokalitet 7)	23
3.7.1. Beliggenhet	23
3.7.2. Geologi	24
3.7.3. Analyser	24
3.7.4. Konklusjon	25
3.8. <u>Aunet.</u> (Lokalitet 8)	25
3.8.1. Beliggenhet	25
3.8.2. Geologi	25
3.8.3. Analyser	27
3.8.4. Konklusjon	28
3.9. <u>Naustvik.</u> (Lokalitet 9)	28
3.9.1. Beliggenhet	28
3.9.2. Geologi	28
3.9.3. Analyser	30
3.9.4. Konklusjon	31
3.10. <u>Storbørja.</u> (Lokalitet 10)	31
3.10.1. Beliggenhet	31
3.10.2. Geologi	31
3.10.3. Analyser	32
3.10.4. Konklusjon	33
3.11. <u>Lande.</u> (Lokalitet 11)	34
3.11.1. Beliggenhet	34
3.11.2. Geologi	34
3.11.3. Analyser	35
3.11.4. Konklusjon	36
3.12. <u>Storvatnet.</u> (Lokalitet 12)	36
3.12.1. Beliggenhet	36

3.12.2. Geologi	36
3.12.3. Analyser	37
3.12.4. Konklusjon	38
3.13. <u>Vassbotnet.</u> (Lokalitet 13)	38
3.13.1. Beliggenhet	38
3.13.2. Geologi	38
3.13.3. Analyser	39
3.13.4. Konklusjon	40
3.14. <u>Djupaunet.</u> (Lokalitet 14)	40
3.14.1. Beliggenhet	40
3.14.2. Geologi	40
3.14.3. Analyser	41
3.14.4. Konklusjon	42
<i>Alstadhaug kommune</i>	42
3.15. <u>Bondeholmen.</u> (Lokalitet 15)	42
3.15.1. Beliggenhet	42
3.15.2. Geologi	43
3.15.3. Analyser	43
3.15.4. Konklusjon	44
3.16. <u>Offersøy.</u> (Lokalitet 16)	44
3.16.1. Beliggenhet	44
3.16.2. Geologi	45
3.16.3. Analyser	45
3.16.4. Konklusjon	46
4.0 OPPSUMMERING	46
5.0 FORSLAG TIL OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.	
Referanser og litteratur	47
BILAG	
Bilag 91.050.01	Oversikt over befarte områder M 1: 250 000
Bilag 91.050.02	Lokalisering av omtalte typelokaliteter m/ geologisk kartgrunnlag fra kartbladene Velfjord og Bindal M 1:100 000 sammenstilt av Myrland, R. 1971 - 1974.

- Bilag 91.050.03      Lokalisering av omtalte lokaliteter i Tjøtta-Offersøy området på geologisk kartgrunnlag M 1:100 000, Nissen, A.L. 1974.
- Bilag 91.050.04-08    Lokalisering av prøvelokalitetene. Top. kart M 1:50 000.



## 1.0 INNLEDNING

Som et ledd i gjennomføringen av det 5-årige ressursprogram for Nordland fylke har NGU foretatt en geologisk/ økonomisk vurdering av utvalgte kalksteinsfelter i området mellom Tjøtta i nord og Tosenfjorden i syd, med hovedvekt på "Velfjord regionen".

Av geologiske kart går det fram at karbonatbergarter dekker betydelige arealer i dette området. Ettersom undersøkelsene har en økonomisk målsetting har forekomstene/ lokalitetene som er beskrevet i rapporten en kyst- eller veinær beliggenhet.

Oversikt over undersøkt område finnes som bilag nr. 91.050.01.

### 1.1. Kalkstein (generelt)

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

- 56.03 % CaO (kalsiumoksyd)

- 40.24 %  $\text{CO}_2$  (karbondioksyd)

Spesifikk vekt 2.72 g/cm<sup>3</sup>, hardhet 3 Moh's skala.

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

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

#### 1.1.1. Anvendelse av kalkstein, generelt

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

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

De siste årene er spørsmål om helsefaren knyttet til arbeid med asbestholdige mineralprodukter blitt høyaktuelle. Asbestholdige mineraler kan opptre i karbonatbergarter. I magnesiumholdige karbonatbergarter er asbestholdige mineraler meget vanlig.

## Forskrifter om asbest:

Kommunaldepartementet har utarbeidet forskrifter når det gjelder import, fremstilling, omsetning, bruk og annen håndtering av asbest eller produkter som inneholder asbest.

Def.: Med asbest menes i disse forskriftene de fibrøse, krystallinske silikatmineralene krysotil (hvit asbest), krokidolitt (blå asbest), amositt (brun asbest), antofyllitt, tremolitt og aktinolitt.

Med asbestholdig produkt menes i disse forskrifter råvarer, hjelpestoffer, halvfabrikata og ferdig vare som inneholder asbest.

Med respirable asbestfibre menes i disse forskrifter fibre med lengde > 5 my og der forholdet mellom lengde og diameter er minst 3:1

Forskriftene vil tre ikraft i løpet av høsten 1991.

## **1.2. Analysemetoder**

Til de aller fleste anvendelser av kalkstein stilles det krav til mengden av de forurensende komponenter (som oksyder). Det kjemiske analyseprogrammet er derfor lagt opp med tanke på en kvantifisering av de viktigste forurensende komponenter som oksyder.

Det innsamlede prøvematerialet (overflateprøver), ialt 47 prøver, er analysert på: syreløselig CaO og MgO og totalinnholdet av følgende oksyder: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, MnO og P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. I tillegg er det utført hvithetsmålinger (reflektivitetmålinger) på samtlige prøver.

### 1.2.1 Prøvepreparering

Prøvematerialet er grovknust i kjeftetygger med lysåpning ca. 0,5 cm. Av det nedknuste materialet splittes det ut en prøve på 70 - 100 g for nedmaling til "analysefinhet", resten av det nedknuste materialet er arkivert ved NGU.

### 1.2.2. Syreløselig CaO og MgO

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

### 1.2.3. Totalanalyse (XRF)

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

#### 1.2.4. Hvithetsmålinger

Hvithetsmålingene er utført med Elrepho Mat DFC fra Zeiss.

Prinsippet for målingene er å sammenligne prøven med en hvithetsstandard BaSO<sub>4</sub> Din 5033. Denne har relativ hvithet i forhold til absolutt hvithet varierende fra 99,1 % til 99,6 % ved aktuelle bølgelengder.

Instrumentet kalibreres med hvithetsstandarden ( 100- punktet) og en "svartkopp" ( 0-punktet).

Prøven finknuses og presses til en brikke med en helt jevn og fast overflate som plasseres under måleåpningen på apparatet. Her blir prøven belyst med glødelampe (normallyset "A") og det reflekterte lyset registreres fotometrisk. Målingene foretas med 3 fargemålingsfiltre etter tur: FMX (rødt), FMY (grønt) og FMZ (blått) samt et lysfilter R457 (457nm) for hvithetsbestemmelse.

Måleverdiene for FMX, FMY og FMZ i % utgjør tilsammen normalfargeverdien for prøven. Måleverdiene i % for R457 angir hvithetsgraden.

## **2.0 GEOLOGI (hovedtrekkene i regionen)**

Berggrunnen i regionen er dominert av suprakrustale bergarter som grovt kan deles inn i to bergartskomplekser:

- Det rødlige gneisgranitten som antas å være av prekambrisk alder, og som betraktes som basalmassiv ( R.Myrland 1972).
- "Det høymetamorfe dekkekompleks", bestående av metasedimenter og intrusive bergarter. De mange kalkspatmarmorene i regionen og Bindals-massivet tilhører dette komplekset.

De mange marmorsonene i regionen antas å være av kambro-Silurisk alder. (Myrland, 1972). Tykkelsen på sonene kan være opp til 1000 m. Slike mektigheter er målt i området Velfjord -Tosenfjorden. Marmoren er i hovedsak kalkspatmarmor. Ren dolomittmarmor har liten utbredelse i regionen. Derimot har partier med dolomittholdig kalkspatmarmor en viss utbredelse i regionen.

Et engelsk selskap Norwegian Marble Company startet rundt 1880 uttak av blokkstein i Hommelstøområdet. Driften opphørte etter noen få år fordi marmoren var for "løs og smuldrende". Etter den tid har flere selskaper forsøkt å ta ut blokkstein på flere steder i Velfjordområdet. Den mest omtalte forekomsten er Hundkjerka. Her ble driften stanset midt på 70-tallet.

I Tjøttaområdet har det også vært en viss produksjon av blokkstein. Det mest kjente bruddområdet ligger ute på Bondeholmen, hvor det var uttak av marmorblokk fram til 1963.

På Offersøya kan en flere steder finne spor etter begrensede uttak av marmorblokk.



I det vurderte området deler R. Myrland (NGU nr. ? 1972) marmoren inn i tre hovedtyper:

- En fin til middelskornet, massiv til skifrig marmor med hvit eller grå farge og som oftest båndet.
- En forholdsvis grovkornet massiv marmor. Den er hvit med innslag av grå striper. Den gråe fargen skyldes i hovedsak grafitt.
- Finkornet, skifrig marmor. Den opptrer nær Velfjordmassivene.

Marmorene dekker betydelige arealer i regionen men de er vanligvis urene. Bare mindre, begrensede partier, er av en slik kvalitet at de kan la seg utnytte økonomisk. Her bør nevnes at det ikke bare er kvalitet, men også beliggenhet og størrelse er tatt med i den økonomiske vurderingen.

De mest fremtredende forurensningene er ulike silikater som opptrer i varierende mengder. De mest fremtredende silikatene er: kvarts, feltspat, glimmer (biotitt og muskovitt). I de båndete typene er disse mineralene som oftest anriket i de mørke gråe båndene. I aksessoriske mengder opptrer som oftest : grafitt, rutil, apatitt, zirkon, magnetitt og kis (pyritt).

Marmormassivene, særlig i de sydlige områder av regionen, er i store partier gjennomvevet av granittiske årer og ganger. I tillegg er sonene som oftest gjennomført av større eller mindre ganger / linser av glimmergneiser og amfibolitter.

De gråe marmortypene synes å være de kvantitativt dominerende i regionen. Gråfargen skyldes et varierende innhold av grafitt. De fleste marmortypene avgir også lukt ved slag. Lukten stammer fra avgivelse av flyktige bestanddeler lagret i småe hulrom (porer) i bergarten.

I følge Vogt (1897) skal det organiske materialet (grafitten) i marmoren som ligger i kontakten mot "Velfjordmassivene" være drevet ut under intrusjonen av disse slik at de her er hvite og "rene". Nyere undersøkelser har imidlertid vist at de hvite, middels til finkornete marmorpartiene i kontakten mot intrusivene, har et relativt høyt innhold av meget finfordelt (< 2 my) grafitt. Ved nedmaling / mikronisering av denne marmortypen vil grafitten friknuses og produktet vil få en grå farge (lav hvithet).

Såvidt oss bekjent finnes det i dag ingen etablert oppredningsteknologi som er istand til fjerne den finfordelte grafitten.

De blek gråe/hvite grovkrystallinske marmortypene, i regionen, er for tiden mer interessant som råstoff for fremstilling av høyrene/høyhvite kalksteinsprodukter enn de hvite finkornete typene.

Utviklingen av renseteknikker på industrimineraler er under kontinuerlig utvikling. Ressurser som i dag er uten økonomisk interesse kan i morgen vise seg å bli meget interessante.

### 3.0 BESKRIVELSE AV UTVALGTE LOKALITETER

De utførte undersøkelsene hadde til hensikt å fremskaffe en oversikt over de ulike karbonat(marmor)variantene i regionen. I utvelgelsen av "typelokaliteter" er det lagt vekt på lokaliteter/partier som kan tenkes å få en økonomisk utnyttelse.

I beregningene av % kalkspat ( $\text{CaCO}_3$ ) og % dolomitt [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ] er det forutsatt at all syreløselig MgO er bundet i dolomitt.

*Brønnøy kommune.*

#### 3.1. Sæterlandet. (Lokalitet 1)

##### 3.1.1. Beliggenhet. (Kbl. 1825 IV, 8130-5940)

Beliggenheten er vist på bilag nr. 91.050.02.

I området ved Sæterlandet skjærer riksvei 803 gjennom en mektig kalksteinsformasjon. Veiskjæringene gir et meget godt bilde av de ulike kalksteinskvalitetene i formasjonen. P.g.a. den kraftige overdekningen i området er observasjonene i hovedsak gjort i skjæringene.

##### 3.1.2. Geologi. (Bilag 91.050.02 )

Av det geologiske kartblad Velfjord, 1:100 000, Myrland går det fram at den befarte kalksteinen på Sæterlandet tilhører en mektig kalksteinsformasjon. Formasjonen er bygget opp av kalkstein av ulike kvaliteter med gradvis overganger og soner med glimmerskifer.

Kalksteinen er overveiende tynnbenket, stedvis skifrig. Den er middels til grovkornet, utpreget båndet, med alternerende lyse- og mørke gråe bånd. Variasjonen i farge avspeiler i hovedsak det varierende innholdet av grafitt.

I det befarte området stryker bergartene tilnærmet NØ med et fall på ca 50° mot SØ.

De mest fremtredende forurensningene er: kvarts, feltspat, glimmer (muskovitt/biotitt) og grafitt. Disse mineralene er særlig fremtredende i de mørke båndene. På vitret plate er båndingen mest iøynefallende da de mørke båndene står opp som små rygger p.g.a. sitt høye innhold av silikater. I aksessoriske mengder opptrer apatitt, magnetitt og svovelkis. Svovelkisen synes å være knyttet til bestemte stratigrafiske nivåer.

Det analyserte prøvematerialet er hentet fra veiskjæringenen.

Prøvene merket OØ 4-90 og OØ 5-90, er enkeltprøver. De øvrige er samleprøver over mektigheter på ca. 10 m.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag nr. 91.050.04.

### 3.1.3. Analyser

#### 3.1.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket				
	ØV 1-90	ØV 2-90	ØV 3-90	ØV 4-90	ØV 5-90
SiO <sub>2</sub>	12.42	10.51	22.48	1.29	2.28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.81	2.27	8.04	0.29	0.63
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.58	1.12	2.13	0.39	1.24
TiO <sub>2</sub>	0.22	0.17	0.37	0.02	0.04
MgO	1.93	2.36	2.23	0.62	1.14
CaO	43.16	45.18	34.54	53.27	51.59
Na <sub>2</sub> O	0.68	0.33	1.03	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.57	0.37	1.15	0.05	0.05
MnO	0.04	0.05	0.05	0.08	0.13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.06	0.07	0.08	<0.01	<0.01

#### 3.1.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 1 - 90	42.06	1.33	71.76	6.08
ØV 2 - 90	44.25	1.83	74.42	8.37
ØV 3 - 90	32.12	1.83	52.78	8.37
ØV 4 - 90	53.43	0.69	93.64	3.16
ØV 5 - 90	51.17	0.84	89.24	3.84

#### 3.1.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket				
	ØV 1- 90	ØV 2-90	ØV 3-90	ØV 4-90	ØV 5-90
% FMX	51.9	50.5	50.9	79.4	75.9
% FMY	51.9	50.6	50.7	79.3	75.7
% FMZ	52.0	51.0	49.3	79.0	74.8
% R457	52.0	51.1	49.4	79.1	74.8



### 3.1.4. Konklusjon

Av de ulike kvalitetene som er blottlagt i veiskjæringene på Sæterlandet er det ingen som i ubearbeidet tilstand kan utnyttes som industrikalk. Innholdet av grafitt sammen med det høye og varierende innhold av forurensende komponenter, hovedsakelig silikater, utelukker en slik anvendelse.

I det undersøkte området er det imidlertid mulig å avgrense områder med kvaliteter som vil være egnet til bruk som jordbruks- og miljøkalk.

## **3.2. Svarthopen. (Lokalitet 2)**

### 3.2.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8165-5750)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Veiskjæringene iforb. med rv. 803 gir et meget godt snitt gjennom kalksteinskvalitetene i området. I tillegg til veiskjæringene er området nordover til sjøen (Sørfjorden) vurdert. Her er en imidlertid henvist til småe og spredte blotninger.

### 3.2.2. Geologi

Det befarte området tilhører et lengre kalksteinsdrag som strekker seg fra Sørfjorden i nord til Ursfjorden i sør.

I det vurderte området stryker bergartene tilnærmet NØ med fall mot SØ på 30° til 50°. Mot ligg grenser kalksteinsdraget til gneis og glimmerskifer, mot heng til glimmerskifer.

Makroskopisk er det vanskelig å skille kalksteinskvalitetene i dette draget fra de som er beskrevet fra Sæterlandet. De mest fremtredende forurensningene er de samme, nemlig: grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. En får imidlertid et inntrykk av at tilblendingen av forurensninger er noe mindre i dette området enn på Sæterlandet. Noe som avspeiler seg i analyseresultatene. Utbredelsen (impregnasjonen av kis) er mere fremtredende i dette draget. I veiskjæringen ses gjennomgående sprekkesystemer og glidespeil. Disse har som oftest et klorittbelegg på flatene. I tillegg opptrer en rekke mindre ellipsoidiske linser med amfibolittisk materiale. Disse synes å være knyttet til bestemte stratigrafiske nivåer. Mot heng og ligg opptrer dm tykke nivåer med brucittmineralisert dolomitt.

Det analyserte prøvematerialet representer samleprøver fra veiskjæringene og som sådan skulle analysene være representativ for de kvalitetene som opptrer i draget.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.04.

### 3.2.3. Analyser

#### 3.2.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket				
	ØV 6-90	ØV 7-90	ØV 8-90	ØV 9-90	ØV 10-90
SiO <sub>2</sub>	5.15	12.38	7.45	8.66	9.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.01	2.70	1.69	1.71	1.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.48	0.77	0.61	0.25	0.36
TiO <sub>2</sub>	0.05	0.17	0.07	0.10	0.12
MgO	0.41	0.35	0.38	0.31	0.15
CaO	50.74	45.69	48.80	48.67	48.38
Na <sub>2</sub> O	0.16	0.28	0.14	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.19	0.52	0.40	0.40	0.48
MnO	0.01	0.01	0.02	<0.01	0.03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	0.02	0.02	0.02	0.03

#### 3.2.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 6 - 90	50.80	0.73	88.84	3.34
ØV 7 - 90	45.16	0.71	78.83	3.25
ØV 8 - 90	48.88	0.66	85.59	3.02
ØV 9 - 90	48.38	0.62	85.92	2.82
ØV 10 - 90	48.26	0.50	84.88	2.29

#### 3.2.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket				
	ØV 6-90	ØV 7-90	ØV 8-90	ØV 9-90	ØV 10-90
% FMX	77.9	73.4	77.7	80.2	81.7
% FMY	77.9	73.4	77.6	80.1	81.6
% FMZ	77.8	73.3	77.6	80.0	81.2
% R457	77.8	73.3	77.6	80.1	81.2

### 3.2.4. Konklusjon

I Svarthopen skjærer rv.803 gjennom et mektig kalksteinsdrag. Veiskjæringer gir et mer eller mindre sammenhengende snitt gjennom draget.

De kalksteinskvalitetene som lar seg studere i disse skjæringene er makroskopisk av samme type som er beskrevet fra Sæterlandet. Anvendelsesmulighetene i er også de samme, med miljø - og jordbrukskalk som de mest aktuelle.

### **3.3. Breivik. (Lokalitet 3)**

#### 3.3.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV,8280-5695)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91. 050.02.

Ca.1.5 km syd for Svarthopen skjærer rv. 803 gjennom et kalksteinsdrag. Draget dekker betydelige arealer i dette området. P.g.a. den frodige bunnvegetasjonen er det stort sett bare i vei- skjæringene en kan studere mer eller mindre sammenhengende snitt gjennom de ulike kvalitetene.

#### 3.3.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Av det geologiske kartblad Velfjord 1:100 000, går det fram at det befarte området tilhører et kalksteinsdag som strekker seg sørover fra Breivik ved Sørfjorden til Ursfjorden hvor det går sammen med kalksteinsdraget fra Svarthopen. Mot heng og ligg grenser kalksteinsdraget til glimmerskifer.

I området ved rv.803 stryker bergartene tilnærmet NNØ med et fall som svinger mellom 40° og 60° mot øst.

Mot ligg er kalksteinen grovkornet, homogen, lys grå av farge og massiv. Den mest fremtredende forurensningen er impregnasjonen av mm store aggregater av grafitt. Spetter av svovelkis er også observert. Utbredelsen av svovelkis synes begrenset og den er knyttet til tynne vel avgrensede nivåer i kalksteinen. Av andre forurensninger opptrer kvarts, feltspat og glimmer.

Dette partiet er gjennomsett av spredte dm tynne bånd (slirer) anrikt på kvarts feltspat og glimmer.

Prøvene merket OØ 13-90 og OØ 14-90 er samleprøver, hver over en mektighet på ca. 10 m.

Mot heng går den ovenfor nevnte kalksteinstypen gradvis over i den kalksteinstypen som er beskrevet fra Sæterlandet og Svarthopen.

Prøvene merket OØ 11-90 og OØ 12-90 representerer samleprøver, hver over en mektighet på ca. 10 m fra heng og innover i kalksteinsmassivet.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.04.



### 3.3.3. Analyser

#### 3.3.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket			
	ØV 11-90	ØV 12-90	ØV 13-90	ØV 14-90
SiO <sub>2</sub>	2.96	2.07	0.14	0.07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.04	0.64	0.04	0.02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.01	0.42	<0.01	0.05
TiO <sub>2</sub>	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
MgO	0.21	0.22	0.12	0.47
CaO	53.28	53.03	55.66	54.94
Na <sub>2</sub> O	<0.10	0.10	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	<0.01	0.12	<0.01	<0.01
MnO	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

#### 3.3.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 11 - 90	53.03	0.22	94.09	1.01
ØV 12 - 90	53.21	0.28	94.29	1.28
ØV 13 - 90	55.18	0.24	97.89	1.10
ØV 14 - 90	54.76	0.64	96.14	2.93

#### 3.3.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket			
	ØV 11-90	ØV 12-90	ØV 13-90	ØV 14-90
% FMX	83.6	75.6	79.0	84.1
% FMY	83.5	75.5	78.9	84.1
% FMZ	83.2	74.8	78.7	84.2
% R457	83.3	74.8	78.8	84.2

### 3.3.4. Konklusjon

Inne i Breivika skjærer rv. 803 gjennom er kalksteinsdrag bygget opp av en grovkornet, homogen, massiv kalkstein med en lys grå farge. Den mest fremtredende forurensningen er grafitt. Grafitten opptrer både i mm store aggregater og som finfordelte korn ( mystørrelse).

Om en finner fram til effektive teknologier for å fjerne grafitten vil denne typen være et interessant råstoff for fremstilling av industrikalk (filler, bestrykning).

De andre kalksteinstypene som kvantitativt er de dominerende i draget er utpreget folierte med alternerende grå- og mørke grå bånd. De mest fremtredende forurensningene er grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. Disse forurensningene er særlig fremtredende i de mørke grå båndene. Av andre forurensninger kan nevnes spetter av svovelkis. Magnetkis er også observert. Gjennomsettende slepper med klorittbelegg er hyppige i disse kvalitetene.

Anvendelsesmulighetene er imidlertid meget begrenset for disse kalksteinstypene. Miljø- og jordbrukskalk kan være mulige anvendelsesområder.

## **3.4. Aunbukta. (Lokalitet 4)**

### 3.4.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8310-5600)

Beliggenheten er vist på bilag 91.050.02

Langs vestsiden av Aunbukta skjærer rv. 803 gjennom partier av en mektig kalksteinsformasjon som dekker store arealer i dette området. Veiskjæringen i Aunbukta gir et godt snitt gjennom deler av denne formasjonen.

### 3.4.2. Geologi.(bilag 91.050.02)

De vurderte kalksteinskvalitetene tilhører en mektig kalksteinsformasjon som strekker sørover til Sausvatnet hvor den splittes opp i to grener. Den ene strekker seg østover langs nordsiden av Sausvatnet og videre sørover til Tosenfjorden. Den andre strekker seg sørover mot Hongset og Ursfjorden.

Kalksteinsformasjonen ligger i et område med kraftig overdekning slik at de beste snittene er knyttet til veiskjæringer og strandkanten. Vurderingene bygger i hovedsak på observasjoner fra veiskjæringen, som også gir de beste snittene i formasjonen.

I det aktuelle området på vestsiden av Aunbukta stryker berartene tilnærmet NØ med et fall mot nord som svinger mellom 20° og 40°.

Den dominerende kalksteinstypen i dette området er grovkornet, utpreget foliert med alternerende lyse- og mørke grå bånd. Benkningen med kloritt/glimmerbelagte flater som er typisk for de foran beskrevne lokalitetene er i dette området begrenset til mindre partier.

De mest fremtredende forurensningene er: grafitt, feltspat og glimmer. Foruten å være

impregnert gjennom hele bergarten er disse forurensningene anriket i de mørke båndene. I enkelte nivåer er kalksteinen gjennomført av uregelmessige slirer/ ganger av kvarts, feltspat og noe glimmer. I tillegg er formasjonen splittet opp av nivåer av glimmerskifer. Hyppigheten av nivåene med glimmerskifer tiltar mot hengen. Deres mektighet varierer fra noen få cm. opptil ca. 0,5 m.

Prøvene merket ØØ 16-90 og ØØ 17-90 er hentet fra utpreget folierte massive typen.

Prøvenen representerer "samleprøver" hver over en mektighet på ca. 10 m. Prøve merket ØØ 15-90 er en typeprøve av den utpreget tynnbenkede kvaliteten.

Lokaliseringen av analysert prøvemateriale finnes på bilag 91.050.04.

### 3.4.3. Analyser

#### 3.4.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket		
	ØV 15-90	ØV 16-90	ØV 17-90
SiO <sub>2</sub>	0.10	0.18	0.30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.55	0.07	0.14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.11	0.06	0.08
TiO <sub>2</sub>	<0.01	<0.01	<0.01
MgO	2.42	0.78	0.72
CaO	52.61	54.12	53.86
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.01	0.01	0.04
MnO	0.01	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	<0.01

#### 3.4.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 15 - 90	52.35	2.56	87.56	11.71
ØV 16 - 90	54.31	0.97	94.52	4.44
ØV 17 - 90	54.10	0.93	94.25	4.25

### 3.4.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket		
	ØV 15-90	ØV 16-90	ØV 17-90
% FMX	75.0	79.2	78.3
% FMY	75.0	79.2	78.4
% FMZ	75.1	79.2	78.5
% R457	75.1	79.3	78.5

### 3.4.4. Konklusjon

På vestsiden av Aunbukta skjærer rv. 803 gjennom partier av en mektig kalksteinsformasjon. Området er kraftig overdekket og veiskjæringene representerer de beste snittene. Ulike kalksteinskvaliteter er representert. Den kvantitativt dominerende kalksteinstypen er grovkornet, utpreget foliert med alternerende lyse - og mørke grå bånd. Innholdet av CaO er på ca. 54 % med en hvithet representert ved % R457 på ca.79.

Den lave hvitheten skyldes i hovedsak innholdet av grafitt. Grafitten opptrer både finfordelt og som aggregater med diameter på opptil 1 -2 mm.

I ubearbeidet tilstand er anvendelsesmuligheten for de ulike kvalitetene i dette området meget begrenset. Også her synes miljø-og jordbrukskalk og være de mest aktuelle anvendelsesområdene.

## 3.5. Akselberg. (Lokalitet 5)

### 3.5.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8386-5495)

Beliggenheten er vist på bilag nr.90.050.02.

Det befarte området ligger på østsiden av Aunbukta. Undersøkelsene dekker i hovedsak området mellom rv.803 og Sørfjorden. Kalksteinen som dekker store arealer i dette området tilhører en mektig kalksteinsformasjon. I området syd for gården Akselberg gir rv.803 et godt snitt gjennom deler av den mektige formasjonen.

### 3.5.2. Geologi.(Bilag 91.050.02)

Av det geologiske kartblad Velfjord ( 1: 100 000, bilag 91,050.? ) tilhører kalksteinen i dette området den samme formasjonen som er beskrevet fra vestsiden av Aunbukta. I de partiene som er gjennomgått av veiskjæringer er imidlertid kalksteinen grovkornet, lys grå til hvit av farge impregnert av grafittaggregater. Spetter av kis (svovelkis) er observert flere steder i skjæringene. Mikrostudier av kalksteinen viser at denne også inneholder

finfordelt grafitt. Av andre forurensninger kan nevnes: kvarts, feltspat og glimmer. Deres oppreden er imidlertid meget begrenset. I tillegg er det i aksessoriske mengder påvist zirkon og apatitt.

I alt ble det tatt 3 samleprøver fra veiskjøringene. Her prøve representerer mektighet på ca. 10 m.

Lokaliseringen av analysert prøvemateriale finnes på bilag 91.050.04.

### 3.5.3. Analyser

#### 3.5.3.1. Totalanalyser (XRF)

	Pr.merket		
Oksyd i %	ØV 18-90	ØV 19-90	ØV 20-90
SiO <sub>2</sub>	0.05	0.11	0.06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.03	0.02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	0.24	0.47
TiO <sub>2</sub>	<0.01	<0.01	<0.01
MgO	0.32	0.83	1.42
CaO	55.48	53.92	53.33
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	<0.01	<0.01	<0.01
MnO	<0.01	0.06	0.11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	<0.01

#### 3.5.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 18 - 90	54.86	0.64	96.32	3.93
ØV 19 - 90	54.02	1.03	93.86	4.71
ØV 20 - 90	53.44	1.55	91.52	7.09

### 3.5.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket		
	ØV 18-90	ØV 19-90	ØV 20-90
% FMX	81.9	82.5	84.8
% FMY	81.8	82.3	84.6
% FMZ	81.6	82.0	84.2
% R457	81.6	82.0	84.2

### 3.5.4. Konklusjon

Syd for Aunbukta skjærer rv.803 gjennom betydelige partier av en grovkornet, lys grå til hvit kalkstein. Partiene tilhører en mektig kalksteinsformasjon som dekker betydelige arealer rundt Aunbukta.

Kalksteinen er massiv og homogen med impregnasjon av grafitt. Grafitten opptrer både finfordelt og som aggregater med diameter opp til 2 mm. Av andre forurensninger kan nevnes spor av kvarts, feltspat og glimmer. I tillegg opptrer spetter av svovelkis.

Analyser av samleprøver over en mektighet på ca. 30 m viser et CaO- innhold på 54,11 % d.v.s. en CaCO<sub>3</sub> verdi på 96,6 %. Hvitheten på det samme prøvematerialet representert ved % R457 er ca. 82,6. Den lave hvitheten må i hovedsak tilskrives innholdet av grafitt.

I ubearbeidet tilstand er anvendelsesmulighetene for denne type kalkstein meget begrenset, med miljø- og jordbrukskalk som de mest aktuelle anvendelsesområdene.

Kalksteinen er grovkornet, massiv og homogen med grafitt som den dominerende forurensning. Hvis en derimot skulle utvikle effektive oppredningsteknikker for fjerning av grafitten vil kalksteinen i dette området kunne bli et interessant potensiale for industrikalk. En tenker her på råstoff til fremstilling av høyrene-/høyhvite kalksteinsprodukter.

## 3.6. Sausvatnet-nord. (Lokalitet 6)

### 3.6.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8650-5130)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Den mektige kalksteinsformasjonen som er beskrevet fra Aunbukta strekker seg sydover forbi Sausvatenet. Den befarte lokaliteten er en veiskjæring hvor veien mellom Hommelstø og Hongset krysser øset mellom Sausvatnet og Medvatnet.



### 3.6.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Området er sterkt overdekket og kalksteinen er stort sett bare blottet i skjæringer, skrenter og bekkefar.

Den befarte lokaliteten ligger i den mektige kalksteinsformasjonen som er beskrevet fra Aunbuktaomr. I dette partiet er kalksteinen utpreget benket m/ glimmer, kloritt rike skikt mellom benkene. Kornstørrelsen varierer fra middels til grovkornet. Fargen varierer fra lys grå til grå avhengig av tilblendingen av grafitt. I nivåer er det også foliert med alternerende lyse og mørke grå bånd/skikt. De mest fremtredende forurensningene er foruten grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. Disse mineralene er impregnert gjennom hele bergarten men er særlig fremtredende i de mørke grå skiktene. I tillegg opptrer uregelmessige årer/ linser av hydrotermal kvarts.

I aksessoriske mengder opptrer : zirkon, apatitt og kis.

Bergartene i området stryker VNV med fall mot syd på 60°.

Vurderingen av små og spredte blotninger i dette området viser at kalksteinstypen som er blottlagt i veiskjæringen dekker betydelige arealer i dette området av formasjonen.

Prøven merket ØV 21-90, representerer en samleprøve over en mektighet på ca. 10 m.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.05.

### 3.6.3. Analyser

#### 3.6.3.1. Totalanalyser (XRF)

	Pr.merket
Oksyd i %	ØV 21-90
SiO <sub>2</sub>	11.23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.67
TiO <sub>2</sub>	0.10
MgO	0.58
CaO	53.86
Na <sub>2</sub> O	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.46
MnO	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02

### 3.6.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 21 - 90	46.27	0.54	81.24	2.47

### 3.6.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket
	ØV 21-90
% FMX	73.4
% FMY	73.0
% FMZ	71.3
% R457	71.4

### 3.6.4. Konklusjon

Den mektige kalksteinsformasjonen som er beskrevet fra Aunbukta, i Sørfjorden, strekker seg sydover forbi Sausvatnet. Hvor veien fra Hommelstø til Hongset krysser vestenden av Sausvatnet er det en rekke veiskjæringer som gir gode snitt i partier av formasjonen.

Kalksteinen i dette området er middels til grovkornet utpreget benket med en farge som varierer fra lys til mørke grå avhengig av tilblendingen av grafitt. De mest fremtredende forurensningene er: grafitt, kvarts, feltspat og glimmer. I enkelte nivåer er kalksteinen utpreget foliert med alternerende gråe og mørke gråe bånd. Kvarts, feltspat og glimmer i tillegg til grafitt er anrikt i de mørke gråe båndene. Spetter av svovelkis er også observert. Svovelkisen synes å være knyttet til bestemte nivåer.

Analyse av 1 samleprøve over en mektighet på ca. 10 m ga et gjennomsnittlig CaCO<sub>3</sub>-innhold på 82.6 % og med en hvithet representert ved % R457 på 71.4.

Det visuelle bildet sammenholdt med analyseresultatene skulle tilsi at anvendelsesmulighetene for kalksteinen i ubearbeidet form er meget begrenset. Produksjon av jordbrukskalk for å dekke et lokalt behov kan være en mulig anvendelse.

## 3.7. Høgåsen. (Lokalitet 7)

### 3.7.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8420-4984)

Beliggenheten er vist på bilag nr. 91.050.02.

Veien mellom Hommelstø og Hongset skjærer flere steder gjennom den vestlige gren av kalksteinsformasjonen som er beskrevet fra Aunbukta. Den befarte lokaliteten ligger ca. 1,5 km nordøst for Hongset.

Beliggenheten er vist på bilag 91.050.02

### 3.7.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Det befarte området tilhører samme formasjonen som går i sjøen ved Aunbukta. Formasjonen er bygget opp av en rekke forskjellige kalkstensvarianter med sterkt varierende kjemisk sammensetning. Området er sterkt overdekket og blotningene er i hovedsak knyttet til bekker, veiskjæringer og skrenter. Bergartene i området stryker N 40° Ø med fall på 70° mot NV.

Kalksteinen er her overveiende middelskornet utpreget foliert med alternerende lyse og mørke gråe bånd (foliert). De mørke gråe båndene opptrer som uregelmessige skikt anriket på grafitt, kvarts, glimmer og feltspat. Gråfargen skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. I tillegg til grafitt er kalksteinen impregnert av kvarts, feltspat og glimmer. Innholdet av silikat synes å variere noe fra også innenfor samme nivå. Spetter av svovelkis er observert på nær alle blotningene. I aksessoriske mengder opptrer apatitt, zirkon og erts.

I det vurderte området er kalksteinen flere steder gjennomslått av uregelmessige årer og ganger (sprekkefyllinger) av sekundær kvarts.

Det ble tatt 2 samleprøver. Hver over en mektighet på ca. 10 m. Prøvematerialet skulle være representativt for kalksteinskvaliteten i området.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.05.

### 3.7.3. Analyser

#### 3.7.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 26-90	ØV 27-90
SiO <sub>2</sub>	3.16	0.64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.14	0.21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.37	0.10
TiO <sub>2</sub>	0.05	<0.01
MgO	0.47	0.51
CaO	51.65	53.80
Na <sub>2</sub> O	0.22	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.18	0.03
MnO	0.02	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	0.01

### 3.7.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 26 - 90	51.66	0.87	90.04	3.98
ØV 27 - 90	53.97	0.73	94.50	3.34

### 3.7.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 26-90	ØV 27-90
% FMX	78.2	76.7
% FMY	78.2	76.7
% FMZ	76.5	76.7
% R457	76.5	76.7

### 3.7.4. Konklusjon

Det befarte området ligger ca. 1,5 km nordøst for Hongset og ligger i den vestlige grenen av kalksteinsformasjonen som er beskrevet fra Aunbukta. Kalksteinen er middelskornet foliert med alternerende bleke-og mørke gråe bånd. Gråfargen skyldes i hovedsak tilblandingen av grafitt. Av andre forurensninger kan nevnes kvarts, glimmer og feltspat. To samleprøver (overflateprøver) over en mektighet på ca. 20 m ga en gj. CaO-verdi på 52.82 % med en gjennomsnittlig hvithet representert ved R457 på 76.6 %. I ubearbeidet tilstand er mulighetene for en økonomisk utnyttelse begrenset til produksjon av jordbrukskalk for å dekke et lokalt behov.

## 3.8. Aunet. (Lokalitet 8)

### 3.8.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8840-5565)

Beliggenheten er vist på bilag nr. 91.050.02.

Lokalitetene er noen mindre veiskjæringer på veien utover til Næverneset, 500 - 600 m fra veidele med rv. 803.

### 3.8.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Det vurderte området representerer et snitt i forlengelsen mot syd av kalksteinsdraget som inneholder de kjente forekomstene Rugåsnesodden, Trovika og Hundkjerka i Hommelstøområdet.

Området er kraftig overdekket og blotningene er små og spredte. De beste snittene finnes langs veien utover til Nævernes.

Bergartene i området stryker N30°V med fall ca.50° N.

I området opptrer en veksellagning mellom: en grovkornet, homogen, hvit til blek grå "type" og en middelskornet utpreget foliert "type" med alternerende gråe og mørke gråe bånd.

Bergartene i området er sterkt foldet og veksellagningen mellom de to ovenfor nevnte typene skyldes høyst sannsynlig en repetisjon på grunn av foldning. Utbredelse og mektighet av de ulike kvalitetene er umulig å fastlegge uten et omfattende og kostbart røskingsarbeide.

Den hvite grovkornete typen virker stedvis løs og ryen i enkelte partier. Den er benket og de viktigste forurensningene er foruten grafitt, glimmer og kvarts. Forurensningene er anrikt i sjiktene/ lagene mellom benkene. Grafitten opptrer både som mm store spetter og finfordelt (ppm). Den finfordelte grafitten gir b.a. diffuse blek grå flammestrukturer. De kjemiske analysene indikerer at b.a. har et vist innhold av dolomitt.

I tillegg er det påvist spetter av svovelkis. Deres opptreden er imidlertid meget begrenset. Av aksessoriske mineraler kan nevnes: feltspat, zirkon og apatitt.

Prøvene merket ØV 28-90 og ØV 29-90 er enkeltprøver av den hvite "typen".

Den gråe "typen" er middelskornet og stedvis sterkt forurenset av uregelmessige mørke gråe skikt som gir bergarten et foliert utseende. Gråfargen skyldes i hovedsak et varierende innholdet av grafitt. Grafitt sammen med kvarts og glimmer er anrikt i de mørke båndene. På vitret flate står disse sjiktene opp som små "rygger" som gir bergarten en riflet overflate. Svovelkis er også en fremtredende forurensning i denne kalksteinstypen.

De kjemiske analysene viser at de ulike kalksteinstypene i området har en viss tilblending av magnesium. Det syreløselige innholdet av MgO stammer høyst sannsynlig fra dolomitt, men andre mineraler bl.a. brucitt [  $Mg(OH)_2$  ], som opptrer i området, kan også være en av bidragsyterne når det gjelder det høye innhold av syreløselig MgO.

Prøver merket ØV 30-90 og ØV 31-90 er enkeltprøver av den gråe "typen"

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes som bilag 91.050.04.

### 3.8.3. Analyser

#### 3.8.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket			
	ØV 28-90	ØV 29-90	ØV 30-90	ØV 31-90
SiO <sub>2</sub>	2.96	3.75	11.64	6.24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.44	0.64	2.23	1.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.11	0.17	0.95	0.53
TiO <sub>2</sub>	0.02	0.03	0.10	0.07
MgO	5.10	6.82	6.83	4.82
CaO	49.95	48.61	43.48	47.19
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10	0.20	0.11
K <sub>2</sub> O	0.23	0.07	0.49	0.78
MnO	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	0.01	<0.01

#### 3.8.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 28 - 90	49.43	3.93	78.46	17.98
ØV 29 - 90	47.78	4.15	74.98	18.98
ØV 30 - 90	40.03	2.32	65.68	10.61
ØV 31 - 90	45.69	2.44	75.49	11.16

#### 3.8.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket			
	ØV 28-90	ØV 29-90	ØV 30-90	ØV 31-90
% FMX	85.2	83.6	73.0	80.1
% FMY	85.0	83.2	72.6	79.4
% FMZ	84.0	81.4	70.6	76.6
% R457	84.0	81.5	70.7	76.6



### 3.8.4. Konklusjon

Kalksteinsdraget med de kjente kalksteinslokalitetene Hundkjerka og Trovika strekker seg sydøstover mot Sausvatnet. Det vurderte området av draget ligger mellom Heggefjorden og Aunvatnet. I området opptrer to hovedtyper: En grovkornet, homogen type med en farge som varierer fra hvit til blek grå. Den andre er middelskornet utpreget foliert med alternerende gråe og mørke gråe bånd. De mest fremtredende forurensningene er grafitt, kvarts og glimmer. I den gråe middelskornete typen kan innholdet av svovelkis bli et problem.

Kjemiske analyser av overflateprøver viser et gj.snittlig innhold av CaO og MgO på henholdsvis 48.6 % og 4.04 % med en hvithet representert ved R457 på 82.75 % for den hvite/ blek gråe "typen". For den gråe folierte typen er de tilsvarende verdier: 42.86 % CaO, 2.38 % MgO med en hvithet på 73.7 % R457.

I ubearbeidet form er anvendelsesmulighetene for disse kalksteins -kvalitetene meget begrenset. En mulighet kan være et begrenset uttak av jordbrukskalk/miljøkalk for å dekke et event. lokalt behov.

### **3.9. Naustvik. (lokalitet 9)**

#### 3.9.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 8525-5605)

Beliggenheten er vist på bilag nr. 91.050.02.

Det befarte området dekker kalksteinsdraget fra Velfjord kirke nordvest-over til Breidvika (Naustviklia).

#### 3.9.2. Geologi

Av det geologiske kbl. Velfjord 1:100.000 går det fram at kalkstein dekker betydelige arealer i området ved Velfjord kirke og videre mot nordvest til Breidvika. Mot nord grenser kalksteinsformasjonen til glimmerskifer og diorittisk gneis. Mot syd til en monzodioritt.

I området ved Velfjord kirke stryker b.a. N 80 ° V med fall mot NØ på 20° til 30°. Det befarte området er sterkt overdekket og blotningene er få og spredte. De ulike kalksteinskvalitetene i området kan deles inn i tre hovedtyper:

- Hvit, grovkornet og homogen.
- Blek grå, grovkornet, homogen og impregnert med mm store aggregater av grafitt.
- Grå, middelskornet og utpreget foliert

P.g.a. den kraftige overdekningen er det ikke mulig ved overflatekartlegging og fastlegge utbredelse og mektighet til de ulike kvalitetene. Inntrykket er imidlertid at den blek gråe, grovkornete varianten er den kvantitativt dominerende i området.

Den hvite grovkornete varianten synes og opptre som større eller mindre linseformete, konkordante, kropper inne i de to andre kvalitetene. Overalt hvor kontakten mot den hvite kvaliteten lot seg studere er denne skarp.

Det kompliserte foldemønsteret i området avspeiler en meget kompleks deformasjonshistorie.

Alle tre kvalitetene er representert i en veiskjøring like øst for Velfjord kirke.

Den hvite, grovkornete varianten virker stedvis løs og ryen i dagoverflaten. Tynnslipstudier viser et begrenset innhold av finfordelt grafitt. Dette er forklaringen på de lave hvithetsverdiene. Av andre forurensninger kan nevnes spor etter kvarts, feltspat, glimmer og svovelkis. I aksessoriske mengder opptre bl.a. zirkon og apatitt.

Prøvene merket OØ 33-90 og OØ 34-90 er enkeltprøver av den hvite typen tatt i dagoverflaten.

Den blek gråe homogene varianten med impregnasjon av mm store aggregater av grafitt er den samme som er beskrevet fra områdene rundt Aunbukta. Den blek gråe fargen skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. Av andre forurensninger kan nevnes: glimmer, kvarts og feltspat. Disse forurensningene er særlig fremtredende i partier hvor kalksteinen er benket og de er da anrikt i sjiktene mellom benkene.

I enkelte partier kan det også være en betydelig impregnasjon av svovelkis.

Prøven merket OØ 32-90 er en samleprøve over en mektighet på ca. 5 m

Den gråe middelskornete og folieret typen har et meget høyt innhold av forurensninger. De mest markante forurensningene er foruten grafitt, glimmer, kvarts, feltspat og svovelkis. Foruten å opptre som impregnasjon gjennom hele b.a. er disse forurensningene anrikt i de mørke grå mm tykke sjiktene som gir b.a. de folierte utseende.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes som bilag 91.050.04.

### 3.9.3. Analyser

#### 3.9.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket		
	ØV 32-90	ØV 33-90	ØV 34-90
SiO <sub>2</sub>	1.08	0.18	0.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.57	0.10	0.04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.19	0.05	0.01
TiO <sub>2</sub>	0.03	<0.01	<0.10
MgO	0.32	0.29	0.16
CaO	53.52	54.39	54.65
Na <sub>2</sub> O	0.14	<0.10	<0.01
K <sub>2</sub> O	0.02	0.02	<0.01
MnO	<0.01	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	<0.01

#### 3.9.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 32 - 90	53.76	0.48	94.75	2.20
ØV 33 - 90	54.71	0.60	96.14	2.74
ØV 34 - 90	55.05	0.48	97.05	2.20

#### 3.9.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket		
	ØV 32-90	ØV 33-90	ØV 34-90
% FMX	88.0	81.2	78.1
% FMY	87.7	81.0	78.1
% FMZ	86.5	79.9	78.4
% R457	86.5	80.0	78.4

### 3.9.4. Konklusjon

I områdene nord og vest for Velfjord kirke ligger et større inhomogent kalksteinsmassiv. De ulike kvalitetene er gruppert i tre hovedtyper: (1) hvit, grovkornet og homogen, (2) blek grå, grovkornet, homogen og impregnert med mm store aggregater av grafitt, (3) grå middelskornet og ut preget foliert.

Området er kraftig overdekket men type 1 og 2 synes å være de kvantitativt dominerende i området.

De mest fremtredende forurensningene er grafitt, glimmer, kvarts og feltspat. Den grå fargen i de ulike kvalitetene skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. I tillegg er opptreden av svovelkis vanlig i dette området og mest fremtredende i type 3.

I ubearbeidet form er kalksteinen i området av en slik kvalitet at anvendelsesmulighetene er begrenset til miljø- eller jordbrukskalk.

De kjemiske analysene av utvalgte prøver av typene 1 og 2 viser imidlertid at dette er kjemisk relativt "rene" kalksteiner. Innholdet av finfordelt grafitt gjør imidlertid at disse vanskelig lar seg opprede til høyrene- og høyhvite kalksteinsprodukter. Hvis en derimot i fremtiden skulle utvikle tilfredsstillende oppredningsteknikker burde dette området være av interesse for økonomisk utnyttelse.

### **3.10. Storbørja. (Lokalitet 10)**

#### 3.10.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 I, 9700-6250)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

De befarte områdene omfatter de kystnære partiene av et større kalksteinsdrag innerst i Storbørja en fjordarm til Velfjorden.

Her finnes på nordsiden av fjorden spor etter et meget begrenset uttak av blokkstein (rødfarget kalkspatmarmor).

#### 3.10.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

De befarte kalksteinslokalitetene tilhører en mektig kalksteinsdrag som dekker betydelige arealer i bunn av Storbørja. Kalksteinsdraget ligger omsluttet av diorittiske gneiser og glimmerskifer.

Et snitt gjennom formasjonen på sydsiden av Storbørja, spredte blotninger, viser at formasjonen er bygget opp av en rekke forskjellige kalksteinskvaliteter.

På nordsiden finnes spor etter et begrenset uttak av blokkstein. Kalksteinen er her middelskornet med en blek rødlig farge og gjennomvevd av uregelmessige linser og årer av hvit kalkspatmarmor. Videre er den splittet opp av mm tynne skikt anrikt på glimmer, kvarts, feltspat og et grønt silikat (epidot)?. Den røde fargen på marmoren antas å skyldes et begrenset innhold av jern.

Som industrikalk er dette området uinteressant.

P.g.a. frodig vegetasjon var det ikke i dette området mulig å finne blotninger av de kvalitetene som er dominerende på sydsiden av Storbørja.

Prøvene merket: ØV 39-90 og ØV 40-90 representerer enkeltprøver fra området med den bleke røde kalksteinsvarianten.

På sydsiden av Storbørja er kalksteinsformasjonen sterkt overdekket. Observasjonene bygger på små og spredte blotninger. De kalksteinskvalitetene som er beskrevet fra Akselberg - og Hongsetområdet synes å opptre også i dette området.

På grunn av den frodige vegetasjonen er det ikke mulig ved overflatekartlegging å antyde noe om utbredelse og mektighet av de ulike kvalitetene.

I alt ble det tatt 3 samleprøver hver over en mektighet på ca 2 m.

Prøvene er merket: OØ 41-90, OØ 42-90 og OØ 43-90

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.06.

### 3.10.3. Analyser

#### 3.10.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket				
	ØV 39-90	ØV 40-90	ØV 41-90	ØV 42-90	ØV 43-90
SiO <sub>2</sub>	5.15	3.27	26.34	1.18	5.90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.93	0.77	7.83	0.45	0.50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.28	0.28	2.49	0.27	0.24
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.03	0.29	0.08	0.04
MgO	0.59	0.39	2.70	0.41	0.49
CaO	50.77	52.18	32.82	54.24	50.49
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10	0.59	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.55	0.41	2.83	0.08	0.13
MnO	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01	0.07	0.09	0.09

### 3.10.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 39 - 90	50.68	0.95	88.09	4.35
ØV 40 - 90	52.29	0.60	91.82	2.74
ØV 41 - 90	28.67	0.60	49.65	2.74
ØV 42 - 90	53.98	0.71	94.57	3.25
ØV 43 - 90	51.05	0.92	88.83	4.21

### 3.10.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket				
	ØV 39-90	ØV40-90	ØV41-90	ØV42-90	ØV43-90
% FMX	85.7	85.9	63.2	73.2	75.7
% FMY	83.8	85.2	62.5	72.5	75.5
% FMZ	77.4	80.3	56.1	68.9	75.0
% R457	77.5	80.4	56.2	69.0	75.0

### 3.10.4. Konklusjon

Innerst i Storbørja ligger en kalksteinsformasjon bestående av ulike kalksteinskvaliteter. De kystnære områdene er befart m.t.p. en event. økonomisk utnyttelse. Området er kraftig overdekket slik at observasjonene stort sett bygger på inntrykk fra små og spredte blotninger.

På nordsiden av Storbørja finnes spor etter et meget begrenset blokkuttak. "Prøvebruddet" ligger i en blek rødlig middelskornet kalkstein. Den er stekt gjennomvevd av mm tynne skikt anrikt på glimmer, kvarts og feltspat. Kjemiske analyser av to enkeltprøver tatt i dagoverflaten, viser et gj.snittlig CaO-innhold på 51.5 % med en hvithet, representert ved R457 på ca. 79 %.

De andre kalksteinstypene som ble observert (sydsiden av Storbørja) er:

En blek grå (flammestrukturer), grovkornet homogen type m/ impregnasjon av mm store grafitt aggregater. Den blek gråe fargen skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. I tillegg er glimmer, kvarts og feltspat fremtredende forurensninger, da både som impregnasjon og som anrikninger i mm tynne skikt. To samleprøver, hver over en mektighet på ca. 2 m ga et gjennomsnittlig CaO- innhold på 52.5 %, med en hvithet representert ved R457 på 75 %.



En type som er middelskornet, utpreget foliert med alternerende gråe og mørke gråe nivåer. Gråfargen skyldes i hovedsak en viss tilblending av grafitt. De mørke gråe nivåene er anriket på grafitt, glimmer kvarts og feltspat. I tillegg er b.a. stedvis sterkt impregnert av svovelkis. Flere steder ble det observert uregelmessige slirer og linser av granittisk materiale. En samleprøve over en mektighet på ca. 2 m i denne typen ga et CaO-innhold på 28.67 % med en hvithet representert ved R457 på 56.2 %.

Analyseresultatene av de ulike kvalitetene sammen med det høye innholdet av forurensninger i form av grafitt, uregelmessige slirer, bånd og linser som hovedsakelig består av kvarts, glimmer og feltspat, skulle tilsi at de ulike kvalitetene i dette området er uinteressante som råstoff for fremstilling av industrikalk.

### **3.11. Lande. (Lokalitet 11)**

#### **3.11.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 I, 9665-3980)**

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Den befarte lokalitetene er en veiskjæring like etter avkjørselen (ca. 100 fra veidele) fra rv 803 og ned til Lande.

#### **3.11.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)**

Den befarte lokaliteten representerer et snitt i et kalksteinsdrag som strekker seg sydover til Tosenfjorden. Mot øst genser draget til en diorittisk gneis. Mot vest til glimmerskifer. Bergartene i området stryker tilnærmet NV med fall mot øst på 70° til 80°.

Kalksteinen er middelskornet til finkornet og grå av farge. Den er sterkt gjennomvevd av uregelmessige årer, skikt og linser av glimmerskifer. I tillegg opptrer bånd og linser av granittisk materiale. I flere begrensede partier av skjæringen var det betydelige anrikninger av svovelkis.

Analysen av to enkeltprøver ga et CaO-innhold på henholdsvis 39.07 % og 42.13 %. Hvitheten for de samme prøvene representert ved R457 er 56.5 % og 57.1 %.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 90.050.06.

### 3.11.3. Analyser

#### 3.11.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 47-90	ØV 48-90
SiO <sub>2</sub>	16.43	13.72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.14	2.42
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.30	1.25
TiO <sub>2</sub>	0.15	0.11
MgO	2.24	2.58
CaO	41.61	44.14
Na <sub>2</sub> O	0.61	0.27
K <sub>2</sub> O	0.94	0.53
MnO	0.03	0.03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09	0.07

#### 3.11.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 47 - 90	39.07	0.38	68.78	1.73
ØV 48 - 90	42.13	1.01	72.67	4.62

#### 3.11.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 47-90	ØV 48-90
% FMX	62.5	58.5
% FMY	61.7	58.4
% FMZ	56.3	57.0
% R457	56.5	57.1

#### 3.11.4. Konklusjon

I området nord for Lande er det befart et område i et kalksteinsdrag som strekker seg sydover til Tosenfjorden. Kalksteinen er middels til finkornet og blek grå av farge. I det aktuelle området er den sterkt forurenset av uregelmessige bånd, skikt og linser av glimmerskifer. I tillegg opptrer ganger linser av granittisk materiale. Analyser av to enkeltprøver ga et gjennomsnittlig CaO-innhold på 54.52 %, med en gj.snittlig hvithet representert ved R457 på 77.7 %.

Den kraftige tilblendingen av forurensninger gjør at kalksteinen i dette partiet er økonomisk uinteressant.

#### **3.12. Storvatnet. (Lokalitet 12)**

##### 3.12.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 I, 9605-3985)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Den befarte lokaliteten ligger på sydsiden av Storvatnet på rv.803 ca. 1.5 km øst for Barstad.

##### 3.12.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

På det geologiske kartblad Bindal M 1: 100.000 er det merket av et lengre kalksteinsdrag, omgitt av glimmerskifer, som krysser Storvatnet og fortsetter sydover til Tosenfjorden. Området ved Storvatnet er kraftig overdekket og observasjonene bygger på små og spredte blotninger. Bergartene i området stryker NNV med et fall mot øst på ca. 70°. Makroskopisk ligner kalksteinen på den som er beskrevet fra Aunbukta området. Den er grovkornet, blek grå av farge og impregnert med mm store grafitt aggregater. Det kan synes som om tilblendingen av svovelkis er noe høyere her enn i Aunbuktaområdet. På flere av blotningene er det observert uregelmessige slirer, ganger av glimmerskifer. I tillegg er det også observert mindre kropper av granittisk materiale i kalksteinen.

To samleprøver, hver over en mektighet på ca. 10 m ga et gjennomsnittlig CaO- innhold på 54.52 % og med en hvithet representert ved R457 på 77.7 %.

Denne kvaliteten burde være interessant til bruk som industrikalk om en finner fram til en oppredningsteknikk som kan redusere/ fjerne grafitten. I så tilfelle bør en kartlegge/ vurdere de kystnære områdene av draget.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.06.

### 3.12.3. Analyser

#### 3.12.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 49-90	ØV 50-90
SiO <sub>2</sub>	0.41	0.70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.01	0.19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.31	0.05
TiO <sub>2</sub>	<0.01	0.01
MgO	0.98	0.30
CaO	53.72	54.02
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	<0.01	0.06
MnO	0.02	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01

#### 3.12.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 49 - 90	54.09	1.23	93.48	5.62
ØV 50 - 90	54.95	0.66	96.43	3.02

#### 3.12.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 49-90	ØV 50-90
% FMX	84.8	79.0
% FMY	83.8	78.7
% FMZ	77.9	77.3
% R457	78.0	77.4

### 3.12.4. Konklusjon

Ved Storvatnet ca. 1.5 km øst for Barstad skjærer rv.803 gjennom et kalksteinsdrag. Draget forsetter sydover til Tosenfjorden. Bergartene i området stryker NNV med fall mot øst på ca. 70 °.

Kalksteinen er grovkornet, blek grå av farge og impregnert av mm store aggregater av grafitt. I tillegg opptrer i avgrensede partier en viss anrikning av svovelkis. Av andre forurensninger kan nevnes en begrenset tilblending av glimmer, kvarts og feltspat. Mindre kroppor med granittisk materiale er observert.

To samleprøver, hver over en mektighet på ca. 10 m ga et gj.snittlig CaO-innhold på 54.52 %, med en hvithet representert ved R457 på 77.7 %. Den lave hvitheten skyldes i hovedsak tilblendingen av grafitt.

De kystnære områdene av dette draget burde være av interesse om en finner fram til en tilfredsstillende oppredningsteknikk for grafitt.

### **3.13. Vassbotnet. (Lokalitet 13)**

#### 3.13.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 9235-4720)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Det befarte området ligger ved Vassbotnet i den sydøstlige enden av Sausvatnet. Skjæringer langs rv. 803 gir gode snitt gjennom kalksteinsdraget. Det befarte området strekker seg fra rv. og oppover mot ?.

#### 3.13.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Av det geologiske kartet Velfjord (bilag 91.050.?) går det fram at det befarte kalksteinsområdet er en gren av den samme formasjonen som er beskrevet fra Aunbukta. Makroskopisk er denne kalksteinestypen nærmest identisk med den kvaliteten som er beskrevet fra området syd for Aunbukta. Kalksteinen er massiv, homogen og blek grå av farge. Den er overalt impregnert av grafitt av varierende kornstørrelse.

Kornstørrelsen varierer fra 1-2 my opptil ca. 2mm. Opptreden av svovelkis er markert mer fremtredende her enn i den tilsvarende kalksteinestypen syd for Aunbukta. Dessuten synes svovelkisen å være mer jevnt fordelt gjennom hele bergarten. Av andre forurensninger kan nevnes: kvarts, feltspat og glimmer. Glimmer og kvarts er i hovedsak knyttet til opptreden av uregelmessige sjikt og slirer. Klyser av hydrotermal kvarts er observert, men deres opptreden synes å være meget begrenset. I aksessoriske mengder er det påvist; erts, zirkon og apatitt.

I alt ble det tatt 2 samleprøver over en mektighet på ca. 20 m. Hver samleprøve representerer en mektighet på ca. 10 m.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.07.

### 3.13.3. Analyser

#### 3.13.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 55-90	ØV 56-90
SiO <sub>2</sub>	1.89	0.54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.67	0.14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.13	0.05
TiO <sub>2</sub>	0.03	<0.01
MgO	0.16	0.19
CaO	54.07	54.26
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.21	0.02
MnO	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01

#### 3.13.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 55 - 90	54.20	0.87	94.57	3.98
ØV 56 - 90	55.24	0.32	97.78	1.46

#### 3.13.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 55-90	ØV 56-90
% FMX	73.8	79.1
% FMY	73.7	78.9
% FMZ	73.5	78.3
% R457	73.5	78.4



#### 3.13.4. Konklusjon

I den sydøstlige enden av Sausvatnet skjærer rv. 803 gjennom en flik av en større kalksteinsformasjon. Kalksteinen er grovkornet, massiv og homogen. Fargen er blek grå p.g.a. finfordelt grafitt. I tillegg er kalksteinen overalt impregnert av opptil mm store aggregater av grafitt. Makroskopisk er kalksteinstypen tilnærmet den samme som er beskrevet fra Aunbukta. Tilblendingen (impregnasjonen) av svovelkis er imidlertid mer fremtredende her enn i området rundt Aunbukta.

Av andre forurensninger kan nevnes; kvarts, feltspat og glimmer. Disse forurensningene er i hovedsak knyttet til spredte uregelmessige skikt/årer. Klyser av hydrotermal kvarts er også observert, men disse har en meget begrenset opptreden i skjæringen.

I alt 2 samleprøver over en mektighet på ca. 20 m gir en gj. CaO-innhold på 54.7 % med en hvithet representert ved R457 på 75.95.

I ubearbeidet tilstand synes mulighetene for en økonomisk utnyttelse å være meget begrenset. Jordbrukskalk til å dekke et lokalt behov kan være en mulig anvendelse. En annen kan være bruk som miljøkalk.

Kalkstein av denne typen med høy kjemisk renhet hvor grafitt er den mest framtrædende forurensningen kan være et mulig råstoff for fremstilling av kjemisk nedfelt kalsiumkarbonat.

Om en finner fram til teknikker for å fjerne/reducere innholdet av grafitt kan denne kalksteinstypen også være et mulig råstoff for fremstilling av høyrene-/høyhvite kalksteinsprodukter.

#### **3.14. Djupaunet. (Lokalitet 14)**

##### 3.14.1. Beliggenhet. (Kbl.1825 IV, 9115-5040)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.02.

Det befarte området ligger ved gården Djupaunet, ved rv.803, ca. 10 km syd for Hommelstø.

##### 3.14.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Det befarte feltet tilhører stratigrafisk det samme draget som inneholder de kjente forekomstene Trovika og Hundkjerka i Hommelstøområdet. De kvalitetene som finnes i Hommelstø opptrer også i dette området. Overdekningen er imidlertid såvidt kraftig at det er umulig ved overflatekartlegging og fastlegge mektigheten/ utbredelsen på de ulike kvalitetene i området.

I området ved rv 803 opptrer soner av en hvit grovkornet kvalitet. Den er utpreget benket. Stedvis opptrer den med en diffus bånding, nærmest flammestrukturer. De blek gråe strukturene skyldes i hovedsak en begrenset tilblending av grafitt. Denne kvaliteten er bl.a. blottet i en veiskjæring vest for gården Djupaunet.

I området ved veien er mektigheten på denne kvaliteten anslått ca.50 - 60 m. Til begge sider for denne hvite kvaliteten ligger en blek grå,grovkornet variant. Den er gjennomslatt

av uregelmessige kalkrike slirer/bånd anrikt på grafitt, glimmer, kvarts og feltspat. Denne tilblendingen av forurensninger gir b.a. et foliert utseende. Spetter av svovelkis er vanlig i denne typen. På overgangen opptrer en veksellagning av den hvite og den grå varianten. Den grå varianten er den kvantitativt dominerende i området. P.g.a. den sterke tilblendingen av forurensninger er en evt. anvendelse av denne typen begrenset til jordbrukskalk.

Den hvite kalksteinstypen derimot er av en slik kvalitet at den ut fra dette kravet burde være interessant. Ulempen her er imidlertid at rv er lagt på denne sonen og følger denne i strøkretningen. En event. økonomisk utnyttelse forutsetter derfor en omlegging av rv.803 i området.

I alt ble det tatt 2 samleprøver av den hvite typen, hver over en mektighet på ca. 5 m.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag nr.91.050.07.

### 3.14.3. Analyser

#### 3.14.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 57-90	ØV 58-90
SiO <sub>2</sub>	0.54	0.23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.17	0.07
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05	<0.01
TiO <sub>2</sub>	<0.01	<0.01
MgO	0.21	0.36
CaO	54.37	54.56
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.03	<0.01
MnO	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01

#### 3.14.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 57 - 90	55.39	0.81	96.83	3.71
ØV 58 - 90	55.30	0.75	96.84	3.43

### 3.14.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 57-90	ØV 58-90
% FMX	87.1	87.8
% FMY	87.0	87.7
% FMZ	86.6	87.3
% R457	86.6	87.3

### 3.14.4. Konklusjon

I området ved Djupaunet er det befart et begrenset parti av et større kalksteinsfelt. Feltet tilhører et lengre kalkspatmarmorlag som også inkluderer forekomstene Hundkjerka og Trovika i Hommelstømrådet. Den kvantitative dominerende kalksteinstypen er grå, middels til grovkornet. Stedvis med en foliert utvikling. De mest fremtredende forurensningene er foruten grafitt (også finfordelt), glimmer, kvarts og feltspat. Om en ønsker en økonomisk utnyttelse av denne kalksteinstypen finnes det kystnære partier i Hommelstømr. som er mer aktuelle.

Inne i den grå kalksteinstypen opptrer en sone med en grovkornet, hvit kalkstein. Den er utpreget benket. Mektigheten er anslått til 50 -60 m. Stedvis opptrer den med en diffus blek grå bånding (grafitt), nærmest flammestrukturer. De mest fremtredende forurensningene er glimmer, kvarts og feltspat. Disse er i hovedsak knyttet til mm tynne skikt mellom benkene. Mektigheten er anslått til 50 -60 m.

To samleprøver over en mektighet på ca. 10 m ga et gjennomsnittlig CaO- innhold på 55.35 % , et gjennomsnittlig MgO- innhold på 0,78 % og med en hvithet representert ved R457 på ca. 88 %

De kjemiske analysene viser en meget ren kalkspatmarmor. Den lave hvitheten reflekterer innholdet av finfordelt grafitt.

Om denne ressursen skal kunne utnyttes til fremstilling av høyrene-høyhvite kalksteinsprodukter vil i sterk grad være avhengig av at en finner fram til tekniske løsninger for fjerning av grafitten.

*Alstadhaug kommune.*

### 3.15. Bondeholmen. (Lokalitet 15)

#### 3.15.1. Beliggenhet. (Kbl.1826 IV, 8720-0670)

Beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.03.

Bondeholmen ligger ute i Vefsenfjorden utenfor nordøst spissen av Tjøtta. Fra 1920 til 1963 var det uttak av blokkstein på Bondeholmen. I følge en av arbeiderne Erling Jørgensen var det uttak av tre forskjellige marmor kvaliteter. Blokkene ble fraktet til Bergen for bearbeiding.

### 3.15.2. Geologi. (Bilag 91.050.02)

Bondeholmen dekker et areal på ca. 90 mål med det høyeste punkt over havet på ca. 11 m. Store områder av øya består av kalkspatmarmor. Den kvantitativt dominerende typen er middelskornet hvit kalkspatmarmor med uregelmessige gråe bånd. Gråfargen skyldes i hovedsak tilblending av finfordelt grafitt.

I forekomsten er det 3 brudd hver med sin karakteristiske kvalitet:

1. marmor med blåskjær ("varmeblå") 2. ren hvit marmor ("90-bruddet") 3. marmor med gråskjær og flammestruktur.

Den mest fremtredende forurensningen i den blåe og den gråe varianten er finfordelt grafitt. Årer og linser av kvarts er også observert. I tillegg opptrer slepper med glimmerbelegg. Svovelkis er også observert, men deres opptreden synes meget begrenset.

Det ble tatt 2 samleprøver, hver over en mektighet på ca 20 m. Prøveprofilene ble lagt slik at materiale fra de ulike variantene er representert i begge samleprøvene.

Prøvene er merket: ØV 60-90 og ØV 61-90.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.08.

De lave "hvithetsverdiene" avspeiler det visuelle bildet av ressursen, hvor variantene med grafitt knyttet til uregelmessige bånd, flammestrukturer er de kvantitativt dominerende.

### 3.15.3. Analyser

#### 3.15.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 60-90	ØV 61-90
SiO <sub>2</sub>	0.99	0.33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.09	0.01
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.01	<0.01
TiO <sub>2</sub>	<0.01	<0.01
MgO	0.21	0.20
CaO	54.17	54.66
Na <sub>2</sub> O	<0.10	<0.10
K <sub>2</sub> O	0.04	<0.01
MnO	<0.01	<0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	<0.01

### 3.15.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 60 - 90	54.88	1.05	95.34	4.80
ØV 61 - 90	54.81	0.95	95.46	4.35

### 3.15.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 60-90	ØV 61-90
% FMX	86.5	74.3
% FMY	86.3	74.4
% FMZ	85.7	74.6
% R457	85.7	74.6

### 3.15.4. Konklusjon

Bondeholmen ligger ute i Vefsenfjorden ved Tjøtta. Fra 1920 til 1963 var det produksjon av blokkstein på øya. Øya, som i hovedsak består av kalkspatmarmor, dekker et areal på ca. 90 mål. Marmoren er middelskornet og massiv. Den kvantitativt dominerende varianten er hvit med uregelmessige gråe bånd. I bruddene skilte en mellom 3 forskjellige varianter: 1. marmor med blåskjær ("varmblå") 2. ren hvit marmor ("90-bruddet") 3. marmor med gråskjær og flammestrukturer.

To samleprøver hver over en mektighet på ca. 20 m har en gjennomsnittlig CaO-gehalt på ca. 54,85 % og med et MgO-innhold på ca. 1.00 %. Den gjennomsnittlige hvithet representert ved R457 er på 80,15 %.

En utnyttelse av ressursen til produksjon av industrikalk synes å være begrenset, dette ut fra størrelse og relieff (11 m.o.h.).

### 3.16. Offersøy. (Lokalitet 16)

#### 3.16.1. Beliggenhet. (Kbl.1826 IV, 8650-0865)

På Offersøya finnes spor etter et begrenset uttak av blokkstein ved Marken og i en vik 400-500 m mot nordøst.

Bruddenes beliggenheten er vist på bilag nr.91.050.03.

### 3.16.2. Geologi. (Bilag 91.050.03)

Kalkspatmarmoren er på begge stedene middelskornet, hvit med gråe (grafitt-holdige) bånd. Marmoren er utpreget benket med glimmer- kvarts anrikede skikt mellom benkene. Spor av svovelkis ble også påvist.

Områdene er imidlertid uten relieff. Høyeste pkt. over havet 1-2 m.

Det er analysert to enkeltprøver fra Marken-bruddet.

Lokaliseringen av det analyserte prøvematerialet finnes på bilag 91.050.08.

### 3.16.3. Analyser

#### 3.16.3.1. Totalanalyser (XRF)

Oksyd i %	Pr.merket	
	ØV 62-90	ØV 63-90
SiO <sub>2</sub>	0.05	3.61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.01	0.81
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0.01	0.54
TiO <sub>2</sub>	<0.01	0.04
MgO	0.23	2.47
CaO	54.81	50.28
Na <sub>2</sub> O	<0.10	0.23
K <sub>2</sub> O	<0.01	0.26
MnO	<0.01	0.01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.01	0.02

#### 3.16.3.2. Syreløselig (CaO og MgO)

Pr.merket	% CaO	% MgO	% CaCO <sub>3</sub>	% CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ØV 62 - 90	54.94	1.05	95.45	4.80
ØV 63 - 90	49.80	1.97	83.99	9.01

### 3.16.3.3. Hvithet

Filter	Pr.merket	
	ØV 62-90	ØV 63-90
% FMX	88.1	85.9
% FMY	88.0	85.6
% FMZ	87.5	83.9
% R457	87.5	84.0

### 3.16.3 Konklusjon

Det manglende relieff (høyeste pkt. o.h. ca.5 m), samt at forekomstene er små gjør at området er uinteressant m.t.p. produksjon av industrikalk. Når det gjelder uttak av blokkstein kan bildet vise seg å være noe annet.

## 4.0 OPPSUMMERING

Av de geologiske kartbladene: Mosjøen M 1:250 000 (M. Gustavson,1981) og Velfjord M 1:100 000 (R.Myrland,1972) går det fram at karbonatbergartene dekker store arealer på Helgelandskysten.

De befarte lokalitetene ligger på strekningen Tosenfjorden i syd til Tjøtta i nord. Et stort antall lokaliteter er besøkt men bare utvalgte lokaliteter er beskrevet i rapporten. I denne utvelgelsen er det lagt vekt på økonomiske kriterier m.t.p. produksjon av industrikalk. Etter ønske fra Nordland fylkeskommune er områdene knyttet til de kjente forekomstene Trovika og Hundkjerka ikke tatt med i denne undersøkelsen.

I de undersøkte karbonatmassivene på strekningen Tosenfjorden - Velfjorden opptrer en rekke forskjellige "kalksteinskvaliteter". Disse kan deles inn i tre hovedtyper:

1. Fin-til middelskornet, massiv med skifrig utvikling i begrensede nivåer. Oftest hvit med diffuse grå flammestrukturer. Stedvis utpreget båndet med alternerende blek gråe-og mørk gråe bånd. Gråfargen skyldes i hovedsak tilblending av finfordelt grafitt.
2. Grovkornet, massiv, hvit til blek grå. Impregnert av mm store grafittaggregater. Finfordelt grafitt (ppm) opptrer i enkelte nivåer.
3. Finkornet, utpreget skifrig, hvit til blek grå av farge. Den opptrer nær Velfjordmassivene.

Forurensningene er de samme i alle typene: Grafitt, glimmer, kvarts og feltspat som de mest framtrædende. I aksessoriske mengder opptrer: kis (svovelkis), apatitt, zirkon, titanitt,?.

Den gråe fargen som går igjen i nær alle typene skyldes i hovedsak finfordelt grafitt. I de båndete typene er det en anrikning av grafitt, kvarts, feltspat og glimmer i de mørke båndene.

I innledningen er det fokusert på helsfaren ved bruk av råstoffer med fibrige mineraler og karbonatbergartene er en viktig kilde for slike. Gjennom tynnslipstudier av de ulike kvalitetene, i det befarte området, er det bare påvist "spor" av fibrige mineraler.

I ubearbeidet form er anvendelsesmulighetene for de ulike kalksteinstypene meget begrenset. Bruk som jordbruks- og miljøkalk for å dekke et lokalt behov synes i dag å være den mest aktuelle anvendelsen.

Det finnes i dag en rekke forskjellige rensprosesser for karbonatbergarter. Med utgangspunkt i de prosesser som er kjent for undertegnede skulle kalksteinskvaliteter tilhørende hovedtypene 1 og 2 være mulige råstoffer for fremstilling av høyrene-høyhvite kalksteinprodukter. En tenker her bl.a. på produkter som kan brukes som filler og bestrykning i papirindustrien.

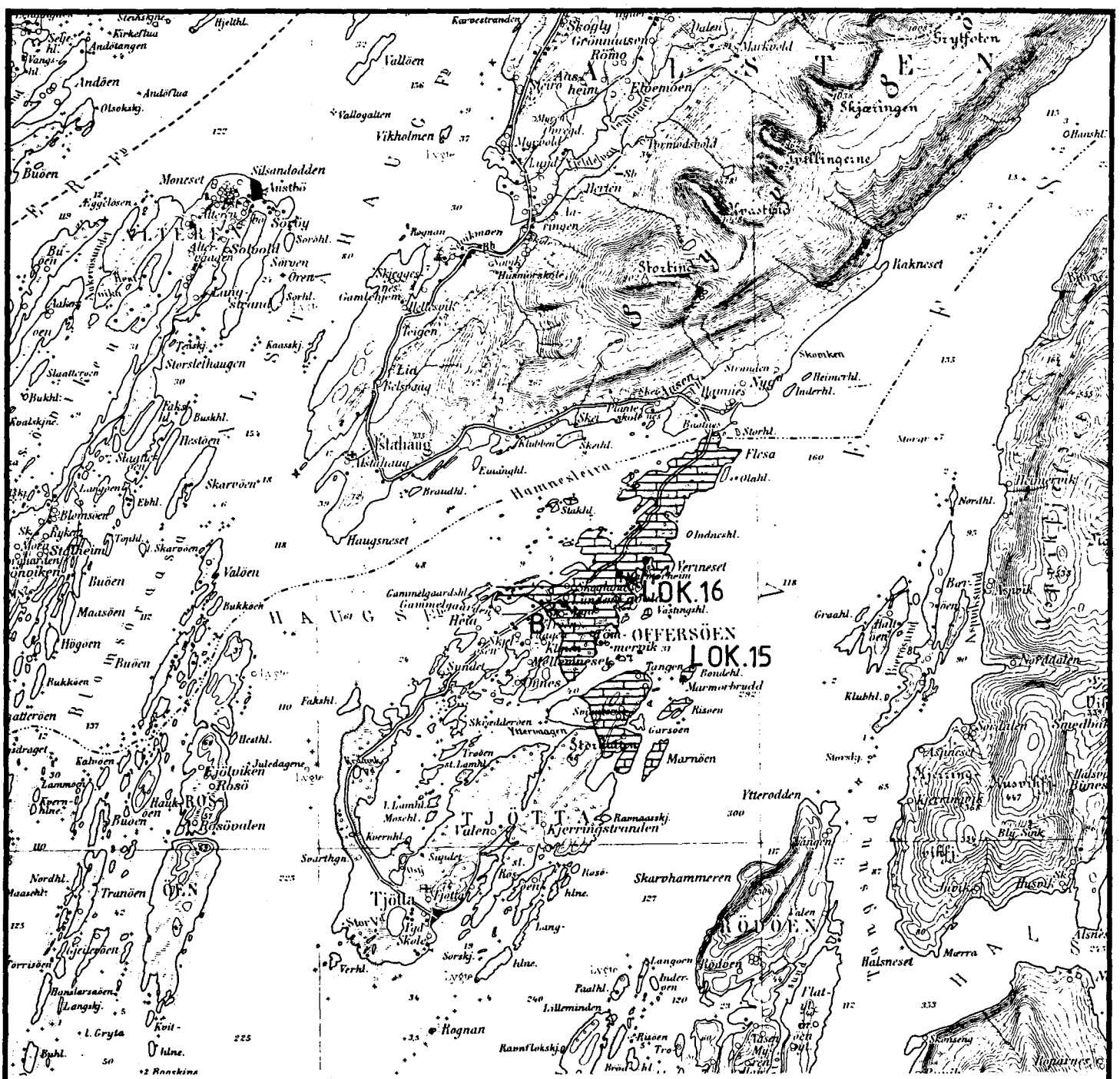
Økonomisk interessante forekomster med kalksteinskvaliteter tilhørende hovedtype 1 finnes bl.a. innerst i Heggefjorden (Trovika, Hundkjerka).

Når det gjelder økonomisk interessante forekomster av hovedtype 2 finnes disse flere steder i det undersøkte området. Denne typen har stor utbredelse bl.a. i området rundt Aunbukta, på vestsiden av Sørfjorden. Her skulle forholdene ligge godt til rette for en økonomisk utnyttelse om industrien finner kvaliteten akseptabel.

## **Referanser og litteratur**

- Gustavson, M., 1981: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart Mosjøen M 1:250 000. Norges geologiske undersøkelse. Skrifter 87.
- Myrland, Rolf, 1972: Beskrivelse til berggrunnsgeologiske gradteigskart I 17, M 1:10000. Norges geologiske undersøkelse 274. Skrifter 1.
- Velfjord Bygdebok, årgang 1958.
- Vogt, J.H.L., 1897: Norsk marmor. Norges geologiske undersøkelse 22.
- Øvereng, Odd, 1971: Kalkstein- og dolomittundersøkelser i Nordland. NGU-rapp. 1035/4.





**TEGNFORKLARING**



Marmor

B

Blå marmor ( se beskrivelse av blå marmor, Velfjord)

Geologisk kartgrunnlag: Nissen, A.L. 1974

NGU / NORDLAND FYLKE  
 KALKSTEIN, TYPELOKALITETER  
**TJØTTA - OFFERSØY**  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND FYLKE

MÅLESTOKK

1:100 000

MÅLT T.A.K. / O.Ø.

TEGN T.A.K.

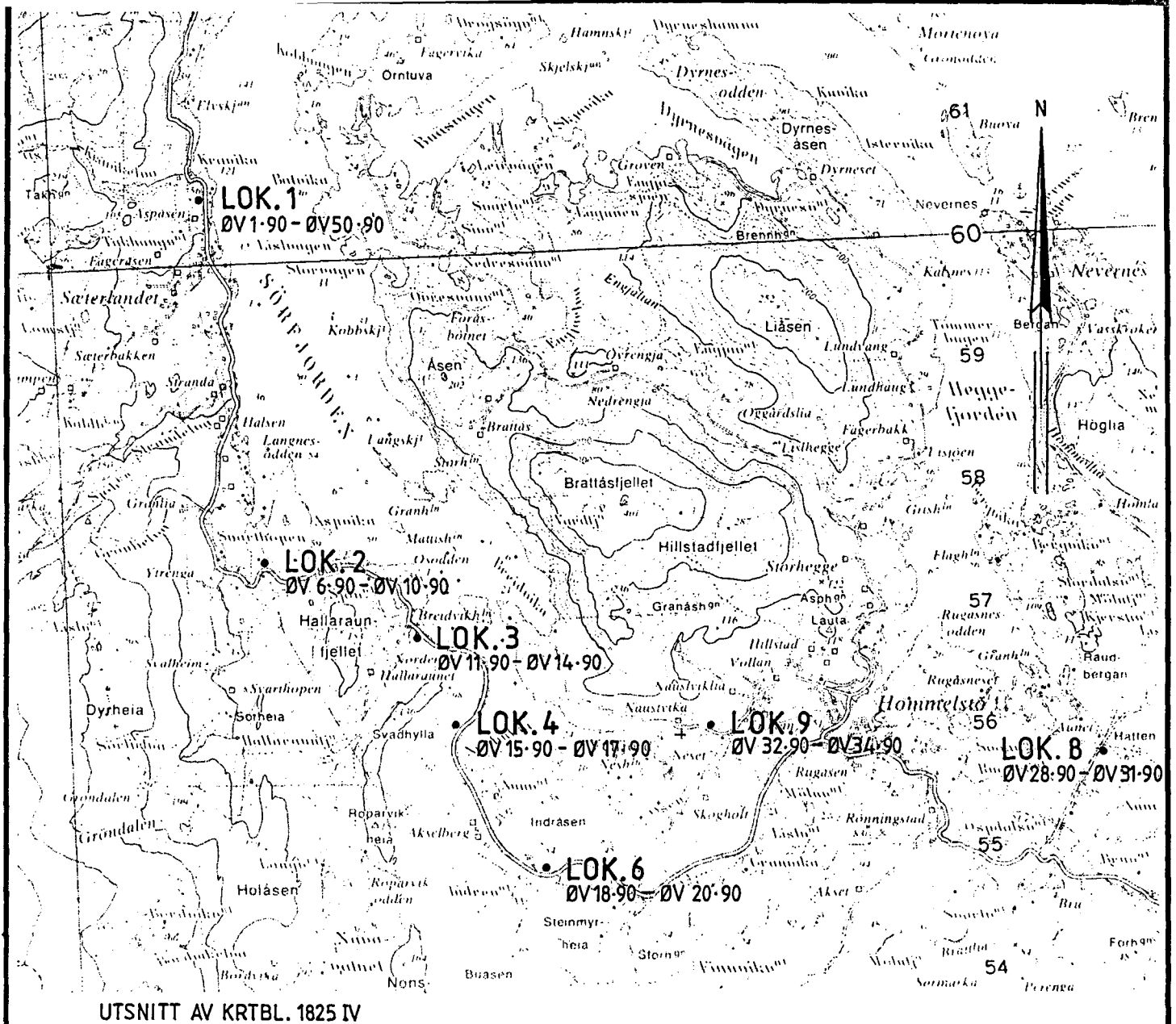
TRAC T.G.S. JAN. - 92

KFR. O.Ø.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050 - 03

KARTBLAD NR.  
 1826 IV



NGU/NORDLAND FYLKE  
 LOKALISERING AV PRØVEMATERIALE  
 SØRFJORDEN  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND

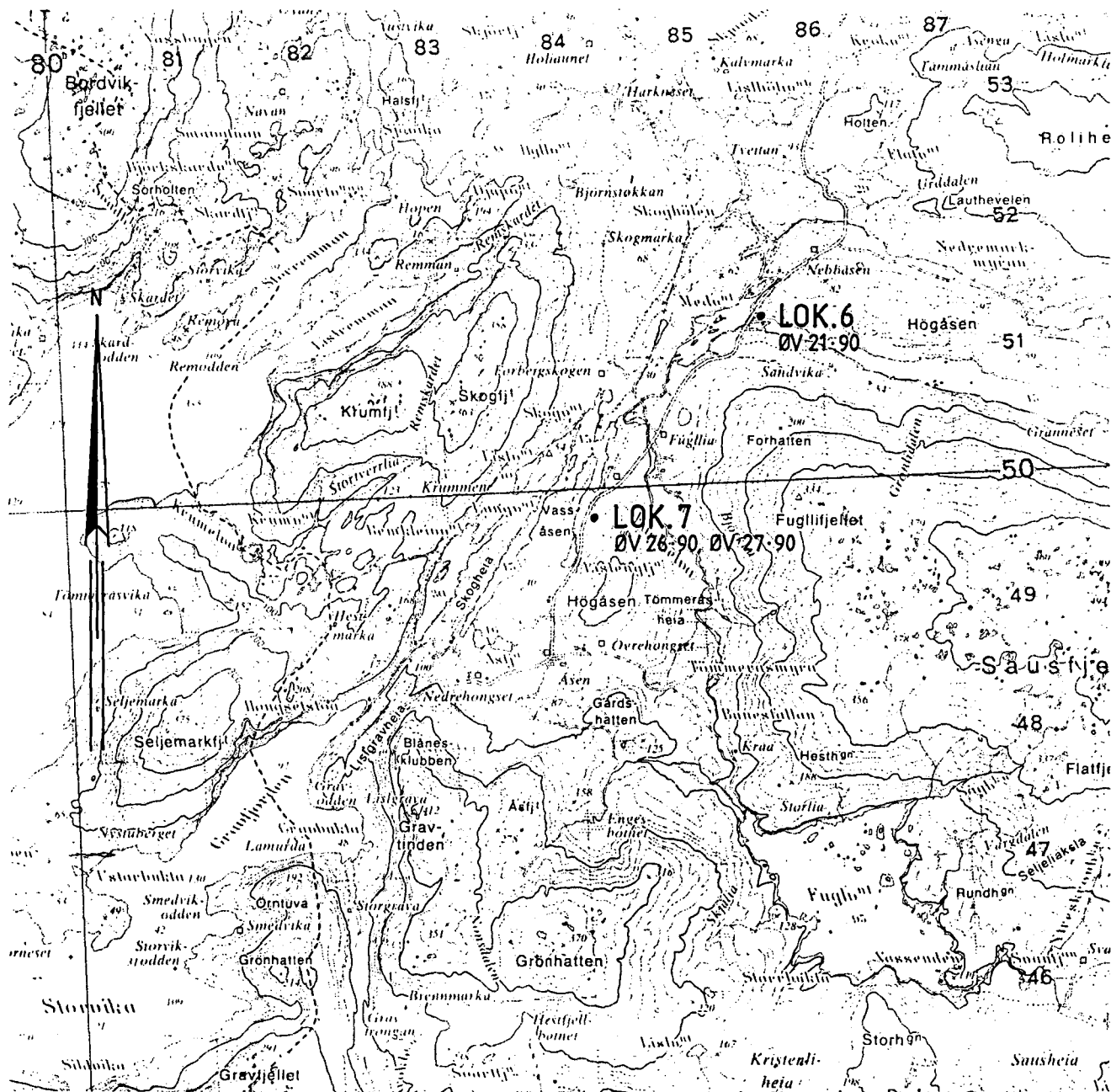
MÅLESTOKK  
 1: 50000

MÅLT	0.Ø.	
TEGN		JAN.-92
TRAC		
KFR.	0.Ø.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050 - 04

KARTBLAD NR.  
 1825 IV



UTSNITT AV KRTBL. 1825 IV

NGU/NORDLAND FYLKE  
 LOKALISERING AV PRØVEMATERIALE  
**HONGSET**  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND

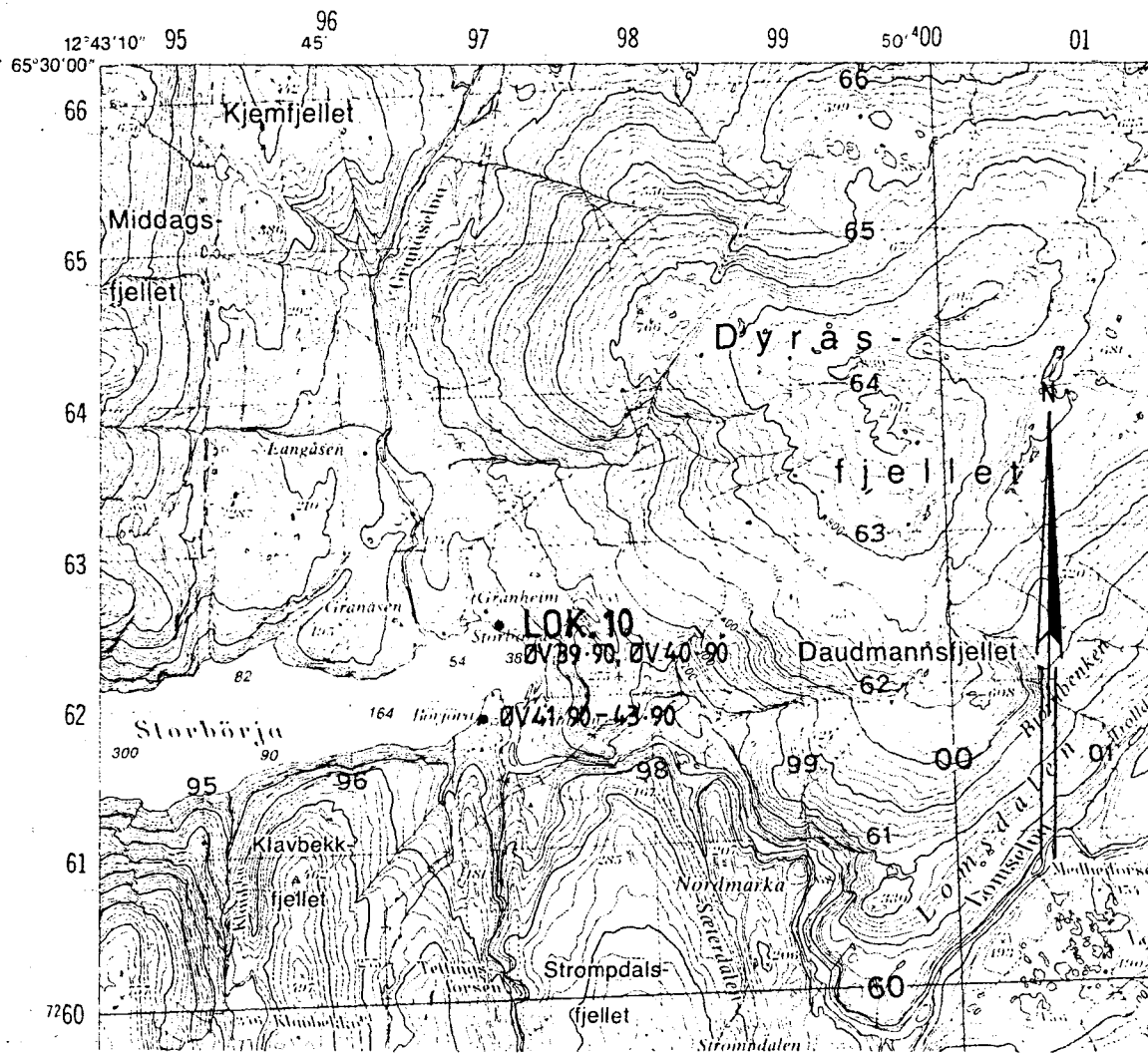
MÅLESTOKK  
 1: 50000

MÅLT	O.Ø.	
TEGN		JAN.-92
TRAC		
KFR.	O.Ø.	

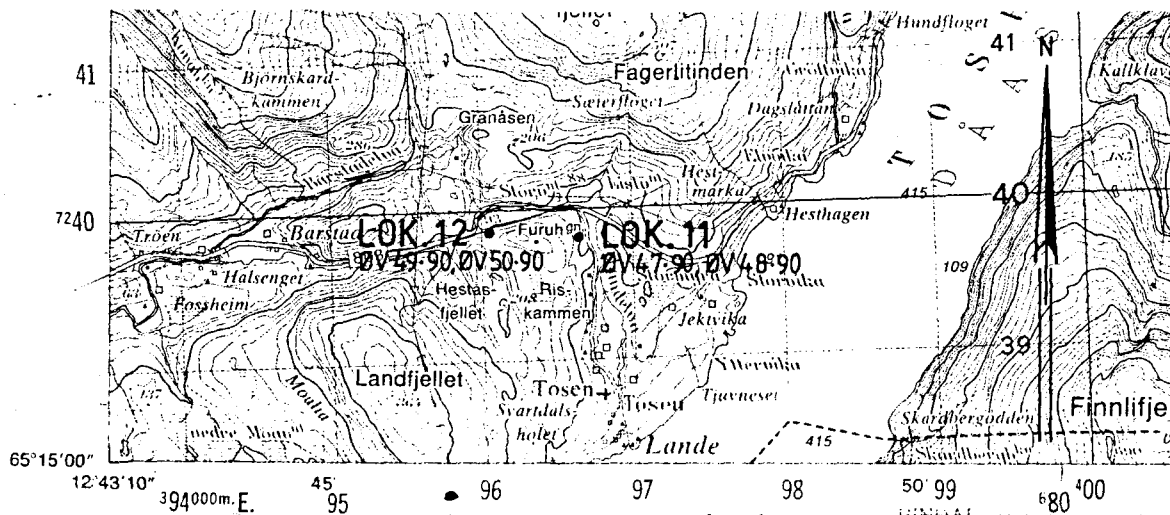
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050-05

KARTBLAD NR.  
 1825 IV



UTSNITT AV KRTBL. 1825 I



UTSNITT AV KRTBL. 1825 I

NGU/NORDLAND FYLKE  
 LOKALISERING AV PRØVEMATERIALE  
 STORBØRJA OG LANDE  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND

MÅLESTOKK

1:50000

MÅLT O.Ø.

TEGN

TRAC

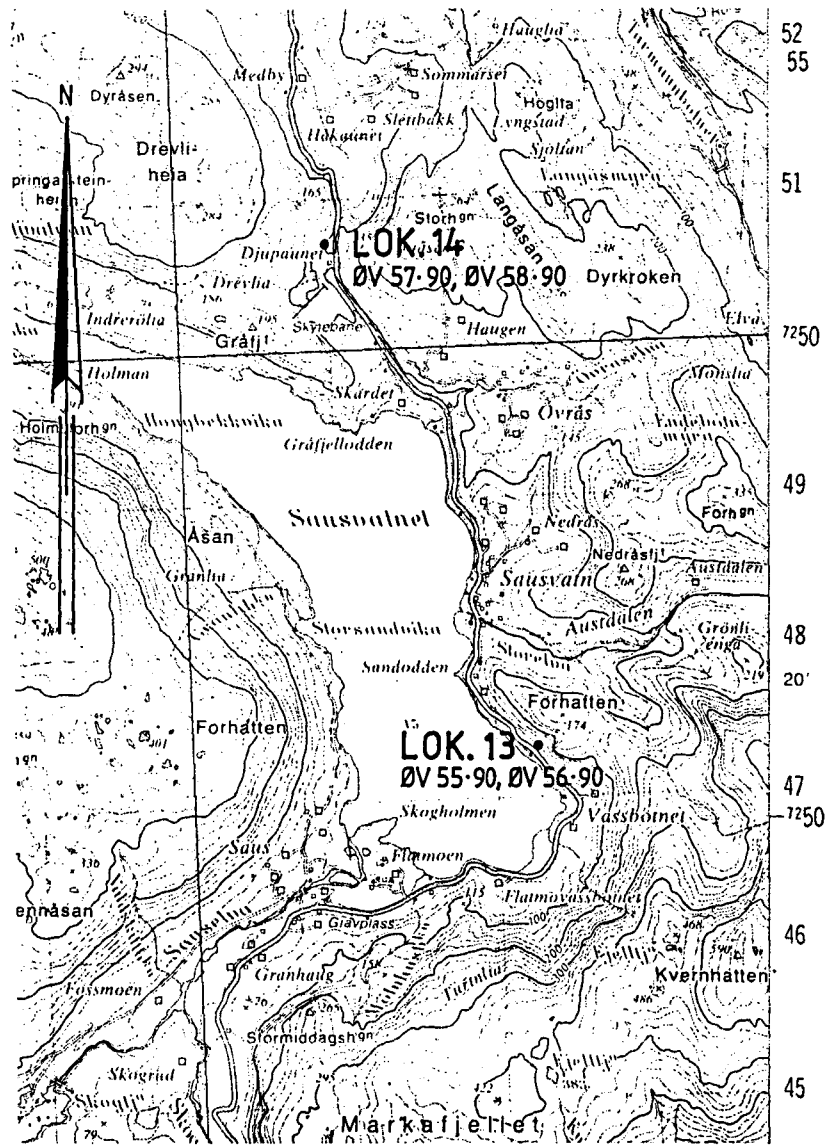
KFR. O.Ø.

JAN. - 92

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050-06

KARTBLAD NR.  
 1825 I



UTSNITT AV KRTBL. 1825 IV

NGU/NORDLAND FYLKE  
 LOKALISERING AV PRØVEMATERIALE  
 SAUSVATNET  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND

MÅLESTOKK

1: 50 000

MÅLT O.Ø.

TEGN JAN.-92

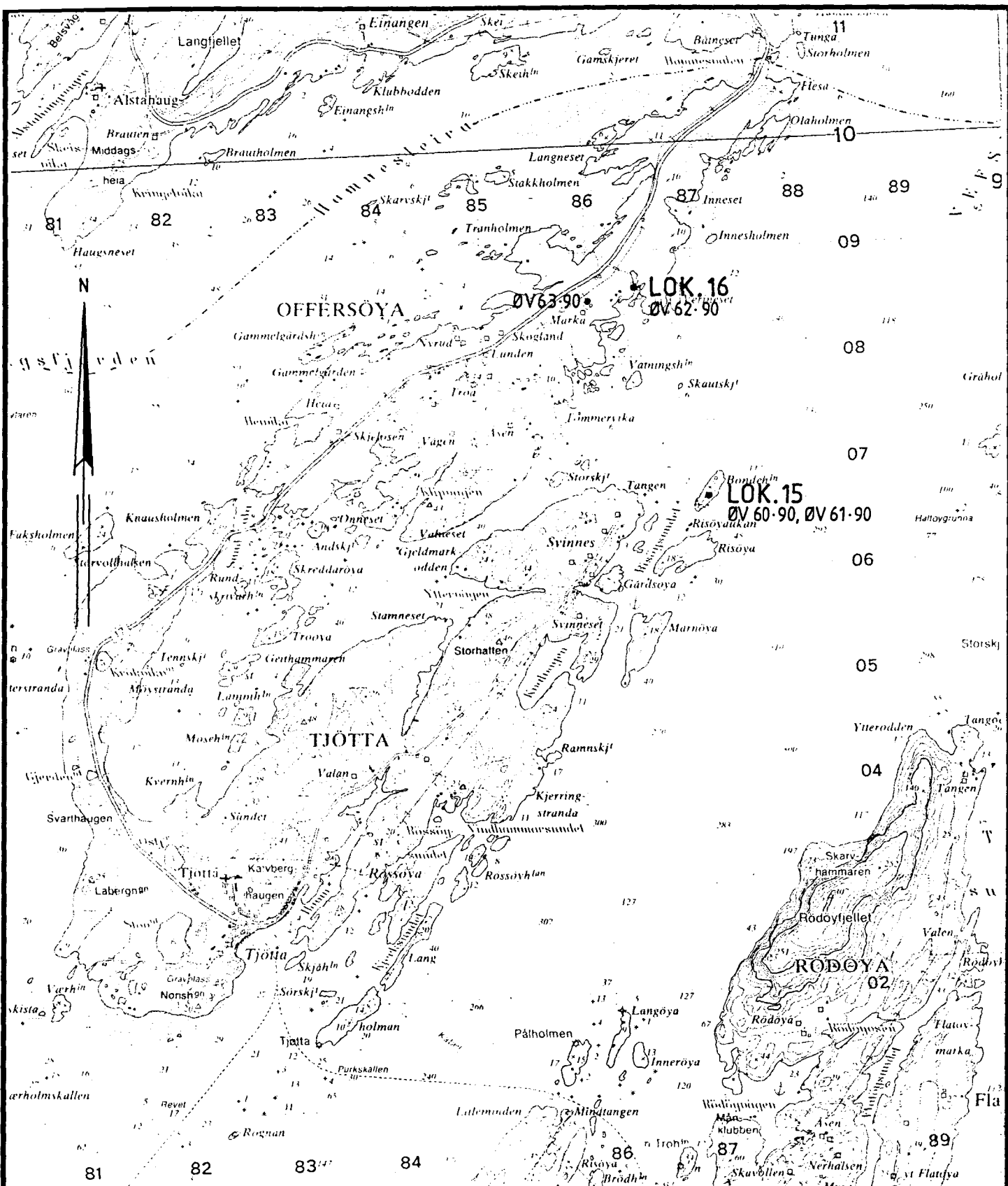
TRAC

KFR. O.Ø.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050-07

KARTBLAD NR.  
 1825 IV



UTSNITT AV KRTBL. 1826 IV

NGU/NORDLAND FYLKE  
 LOKALISERING AV PRØVEMATERIALE  
 OFFERSØY OG TJØTTA  
 SØR-HELGELAND, NORDLAND

MÅLESTOKK  1: 50000	MÅLT O.Ø.	
	TEGN	JAN.-92
	TRAC	
	KFR. O.Ø.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 91.050 - 08

KARTBLAD NR.  
 1826 IV