

NGU Rapport 2007.004

Kartlegging av potensialet for murestein nær  
Kiil gård, Bamble kommune

Rapport nr.: 2007.004		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av potensialet for murestein nær Kiil gård, Bamble kommune				
Forfatter: Mogens Marker, Terje Bjerkgård, Bjørn Lund,			Oppdragsgiver: Regiongeologen for Buskerud, Telemark og Vestfold, NGU	
Fylke: Telemark		Kommune: Bamble, Kragerø		
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1712-4 Kragerø		
Forekomstens navn og koordinater: Åslandtjenna, UTM 175640, 6552850 – sone 32		Sidetall: 17	Pris: 175,-	
Feltarbeid utført: Oktober 2006		Rapportdato: Januar 2007	Prosjektnr.: 2883.00	Ansvarlig:
Sammendrag:				
<p>I tilknytning til samarbeidsprogrammet mellom fylkene Buskerud, Telemark og Vestfold kartla NGU i august 2006 et område nær Kiil gård sørvest for Rørholt på grensen mellom Kragerø og Bamble kommuner for å undersøke forekomster av bergarter egnet for murestein.</p> <p>I oktober ble dette fulgt opp med mer detaljert kartlegging. Arbeidet har vist at det finnes gode muligheter for å ta ut murestein i områder som har en velutviklet, mylonittisk foliasjon og skifrihet, og at skjærsonene i Bamble-sektoren generelt har et stort, upåaktet potensiale for interessante forekomster.</p> <p>Ut fra kartleggingen kan det fastslås, at potensialet for uttak av murestein i Kiil-området er stort i en 1.7 km bred, nordøst-sydvest-gående sone med velutviklet planskifrihet. Denne sonen omfatter amfibolitt, granatbiotittgneis og stripet grå gneis, som ofte danner bånd i hverandre. Nesten alle bergartene i sonen har en markant utviklet planstruktur som gjør at de spalter opp i plateformede stykker, og i prinsippet vil det stort sett være mulig med uttak av murestein av god kvalitet overalt i sonen. På dette grunnlag gjelder det å finne en plass for oppstart hvor logistikk for uttak er mest gunstig, hvilket først og fremst vil være langs, eller nær eksisterende, skogsbilveier i området.</p> <p>Vi anbefaler at området like nord for Åslandtjenna får prioritet som driftsområde for murestein. Området ligger ca. 700 m nordvest for Kiil gård og har en god adkomst langs en godt opparbeidet skogsbilvei. I dette området er det stripet grå gneis med en god del tynne lag (noen cm) med amfibolitt. Bergarten har en velutviklet planskifrihet i dette området, og spalter i tykkelser fra noen få cm til flere dm. Således er det mulig å få både større blokk til maskinlegging og mindre blokker og heller.</p>				
Emneord: Murestein		Geologiske råstoffer		Berggrunnsgeologi
Strukturgeologi		Planstruktur		Skjærdeformasjon
Telemark		Kragerø		Kiil gård

## **INNHold**

1. INNLEDNING .....	4
2. GENERELT OM FOREKOMSTER AV NATURSTEIN.....	4
2.1 Murestein.....	5
3. GEOLOGISK OVERSIKT .....	6
4. BERGARTENE I KIIL-OMRÅDET .....	7
4.1 Bergartene i sonen med sterk planskifrihet .....	8
5. POTENSIALET FOR MURESTEIN.....	14
5.1 Forslag til uttaksområde .....	15

## **VEDLEGG**

Geologisk kart i målestokk 1 : 10 000

## 1. INNLEDNING

I tilknytning til samarbeidsprogrammet mellom fylkene Buskerud, Telemark og Vestfold kartla NGU i august 2006 et område nær Kiil gård sørvest for Rørholt på grensen mellom Kragerø og Bamble kommuner for å undersøke forekomst av bergarter egnet for murestein til bygging av steinmurer, stein til belegning m.m. Undersøkelsene ble konsentrert her (se Figur 1) fordi eieren av Kiil gård var interessert i å starte opp yrkesmessig uttak av murestein i en bergart med velutviklet spaltbarhet. NGUs igangværende regionale kartlegging har vist, at området ligger i et 1.5 kilometer bredt belte av bergarter med sterk planskifrihet (lagdeling/ oppspaltning), som strekker seg nordøst-sørvest gjennom Rørholt. Beltet inneholder ulike typer av bergarter, hvorav mange har de ønskete egenskapene, og potensialet for uttak av murestein må antas å være til stede i flere deler av sonen. I oktober 2006 ble området nær Kiil gård undersøkt nærmere for å definere steder, hvor både krav til bergartskvalitet og passende logistiske forhold for uttak var oppfylt. Undersøkelsene nær Kiil gård er samtidig utført som test på muligheten for forekomst av murestein av god kvalitet i beltet med sterk planskifrihet som sådan.



Figur 1: Oversiktskart som viser beliggenheten til det undersøkte området rundt gården Kiil (markert med rød boks). Det geologiske kartet finnes som vedlegg bak i rapporten.

## 2. GENERELT OM FOREKOMSTER AV NATURSTEIN

Naturstein kan være så mangt, og det kan være på sin plass med en avklaring av hva man snakker om. I Figur 2 er gitt en definisjon av naturstein definert etter bruksegenskaper; vi skiller mellom skifer og blokkstein, og innen blokkstein skiller vi f.eks. mellom «harde» og «myke» bergarter.

I tillegg til en slik definisjon kan vi vurdere natursteinsforekomster i lys av hvilke produkter forekomstene er egnet til, hvilket markedspotensiale de har og hvordan beliggenheten er i forhold til markedet. I Tabell 1 er gitt noen eksempler.

**Tabell 1. Generell vurdering av verdi mot blokkstørrelse og bruksområder**

VERDI	FOREKOMST	BRUKSOMRÅDER
Lav	Små forekomster av blokkstein og skifer, høy grad av oppsprekking, gjerne inhomogene. Lett å ta ut med små virkemidler.	Grov murestein, grov belegging. Lokale markeder.
Middels	Større forekomster, gunstig beliggenhet. God kvalitet stein, lite oppsprukket. Kvalitet viktigere enn farge/struktur	Murestein, stein til belegging, bygningsstein. Mye til uteanlegg. Fortrinnsvis innenlandske markeder.
Stor	Store forekomster, gunstig beliggenhet, unike steintyper også i eksportsammenheng. Mulighet for meget stor blokk (gjelder blokkstein).	Eksport av råblokk, salg til innenlandske bearbeidingsfabrikker, større skala skiferproduksjon.

Det ligger i sakens natur at mulighetene for å finne drivbare forekomster minker nedover i tabellen. Forekomster med lav verdi finnes nær sagt hvor som helst i landet, og ofte er de menneskelige ressursene og markedet viktigere enn råstoffet. Forekomster med høy verdi finnes det atskillig færre av. Larvikitt og Ottaskifer kan brukes som eksempler på slike. Gruppen midt mellom er noe hyppigere, men man er her tildels henvist til norske markeder som tross alt er begrenset.

NATURSTEIN			
Skifer		Blokkstein	
Tynnskifer	Plateskifer	”Hardstein”	”Mykstein”
Leirskifer	Kvartsittskifer	Granitt	Marmor
	Fylittskifer	Gneis	Kalkstein
	Glimmerskifer	Gabbro	Serpentinit
	Gneis i skjærsoner	Syenitt	Kleberstein
		Kvartsitt	

*Figur 2: Klassifisering av naturstein.*

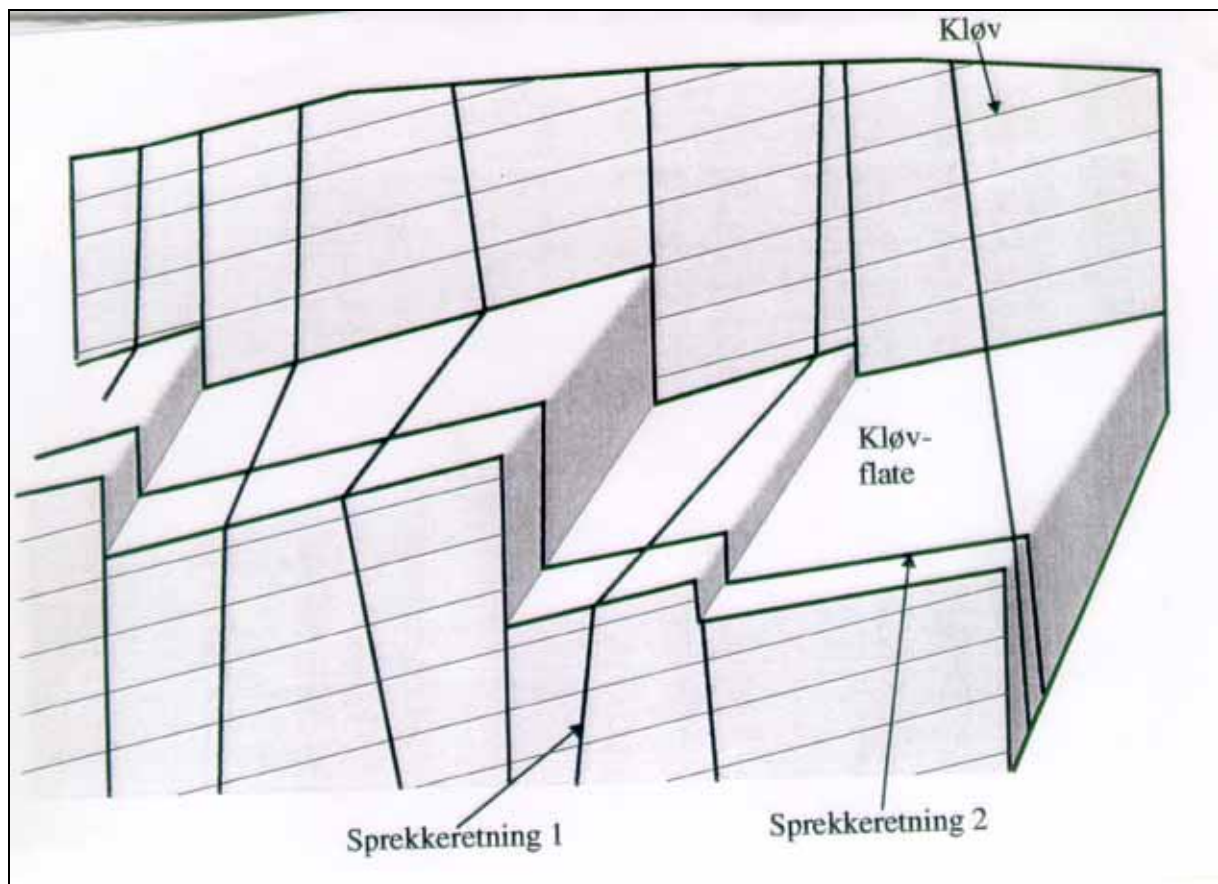
## 2.1 Murestein

Ved uttak av murestein er det viktig å få ut en størst mulig andel av rektangulære blokk av passende dimensjon uten at det må brukes mye arbeid i selve tilforming. De beste forekomstene til slike formål bør ha følgende karakteristika:

- Ha en godt utviklet "kløv" eller "skifrihet" definert ved bånd av glimmerminerale. Ideelt gjør denne kløven at bergarten lett spaltes i 10 – 50 cm tykke "plater".

- Oppsprekkingsmønsteret domineres av to sprekkeretninger tilnærmet vinkelrett på hverandre og kløven, slik at bergarten sprekker opp i kubiske til rektangulære blokker. Sprekkene bør være ganske tette – ideell avstand mellom dem er fra 20 – 50 cm.
- Bergarten bør være homogen – helst noenlunde fri for kryssende årer og ganger og ikke inneholde mange lag av for eksempel glimmerskifer.
- Erfaringsmessig er harde og sprø, kvarts- og feltspatrike bergarter best egnet, slik som båndgneis, øyegneis, kvartsitt og tyktpaltende kvartsskifer.

En gunstig situasjon for muresteinsproduksjon er skissert i Figur 3.

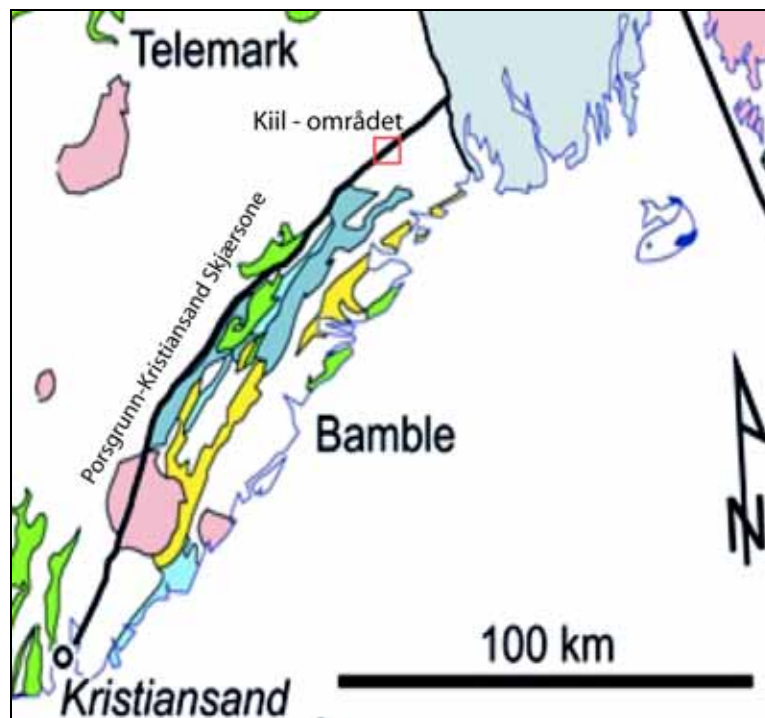


Figur 3: Ideell situasjon for muresteinsproduksjon. Bergarten har en godt utviklet planstruktur (kløv) og er "brutt opp" i naturlige, rektangulære blokker av sprekker.

### 3. GEOLOGISK OVERSIKT

Området tilhører den 1500-1000 millioner år gamle Svekonorvegiske Provinsen i Sør-Norge og ligger i Bamble sektoren av den såkalte Kongsberg - Bamble-sonen, som er en markant, ca. 25 km bred NØ-SV gående sone av sterkt deformerte bergarter langs kysten av Skagerrak. Mot nordvest grenser sonen til Telemark-blokken langs en 1-2 kilometer bred skyvesone av regional utstrekning, som ofte kalles Kristiansand - Porsgrunn skjærsonen (Figur 4). Skyvesonen er karakterisert ved å inneholde sterkt planskifrige bergarter (mylonitter), som ble utviklet når Bamble-sektoren ble skjøvet inn over Telemark-blokken for 1100 millioner år siden.

Mens eksistensen av skyvesonen har vært kjent lenge, har potensialet for forekomst av murestein i denne ikke tidligere vært undersøkt. Dette til tross for at bergarter dannet i soner med skyvebevegelse vanligvis vil ha en velutviklet planskiffrighet som kreves for murestein. NGU utførte i 2004 en undersøkelse for murestein nær Lønne gård i Kragerø kommune i en smalere skjærson, som løper parallelt med hovedsonen gjennom Rørholt, med et vellykket resultat (Marker, 2005). Denne undersøkelsen har inspirert til en mer omfattende kartlegging av Bamble sektoren og dens skjærsoner, idet potensialet for murestein må antas for å være stort, men til nå upåaktet.



Figur 4: Kiil-området ligger langs Porsgrunn-Kristiansand skjærsonen, som er kontaktsonen mellom Bamble-sektoren og Telemark-blokken. Utsnitt fra kart i Bingen et al., 2005.

#### 4. BERGARTENE I KIIL-OMRÅDET

Som grunnlag for kartlegging i felt er det brukt topografiske kart i målestokk 1:10 000 fra Økonomisk Kartverk. Det geologiske kartet over området (i vedlegg) er i målestokk 1:10 000 og har en avstand mellom høydekurvene (ekvidistanse) på 5 meter. Strøk og fall for skiffrighet er vist med et symbol, hvor den lange streken angir retningen for strøket og den korte streken fallretningen med angivelse av fallvinkelen i grader.

Området rundt Kiil gård består av en rekke bergarter av både magmatisk (fra smelte) og sedimentær opprinnelse. Inndelingen fremgår av tegnforklaringen på det geologiske kartet i vedlegget. De magmatiske bergartene består mest av sterkt deformerte, forgneisete dypbergarter og omfatter grønn til svart amfibolitt og lyse, grålige til rødlige granittiske typer. Slike dypbergarter er opprinnelig dannet ved størkning av bergartssmelte (magma) dypt nede i jordskorpen. De sedimentære bergartene er også sterkt forskifrete og består av to typer, hvorav granat-biotittgneis dominerer.

Alle bergarter i Kiil-området er forgneisete med en skiffrighet (lagdeling), som oftest er velutviklet bortsett fra lengst i nordvest. Skiffrigheten stryker nordøst-sørvest (parallelt med laggrensene) i hele området og faller rundt 50-60° mot sørøst. Deformasjonen er markant



sterkere i en ca. 1.7 kilometer bred sone fra Lauåsheia-Oksmyr i sørøst til Holmvann i nordvest (se det geologiske kartet i vedlegg), hvor bergartene har en velutviklet planskiffrighet som gjør at de spalter opp i plater og har et potensial for murestein.

Bergartene utenfor den 1.7 kilometer brede sonen med sterk planskiffrighet består i sørøst av en temmelig massiv finkornet rødlig granittisk gneis, og i nordvest består de av lyst året svart amfibolitt med mektige lag av henholdsvis noe inhomogen grå gneis med en kornet struktur og homogen, rødlig, spredt porfyrisk granittisk gneis. Mens alle disse må antas å ha en opprinnelse som magmatisk smelte, forekommer det i nord et lag av finkornet, granat-fattig, mørkgrå biotittgneis, som antas å ha sedimentær opprinnelse. Biotittgneisen har i motsetning til de omgivende bergartene en ganske velutviklet skiffrighet.

#### **4.1 Bergartene i sonen med sterk planskiffrighet**

Bergartene innenfor skiffrighetssonen består for en stor del av granat-biotittgneis av sedimentær opprinnelse og amfibolitt av sannsynlig vulkansk opprinnelse. Begge bergarter danner dessuten tynne bånd i hverandre av varierende mengde og tykkelse, som ikke vises på det geologiske kartet. I den nordlige, sentrale og sørlige delen av sonen finnes mektige lag av stripet grå gneis som representerer magmatiske smeltebergarter som trengte inn som lag i sekvensen av amfibolitt og biotittgneis. Dette skjedde før skjærdeformasjonen, som førte til dannelsen av den sterke skiffrigheten, satte inn. Også den stripete grå gneisen inneholder spredte tynne lag av amfibolitt. Endelig finnes et lag av grå porfyrisk gneis i sør, som strekker seg fra Dyrdalsheia til den sørlige delen av Grimås. Den grå porfyriske gneisen representerer også en magmatisk smeltebergart, men den er uten amfibolittlag og er ikke så sterkt deformert som de omkringliggende bergartene.

Amfibolittene er mørke, vanligvis grønne til svarte, fin- til mellomkornete med spredte, tynne lyse (migmatittiske) bånd eller årer. De består for mesteparten av mineralene amfibol (dominerer) og lys feltspat (plagioklas), men kan i tillegg inneholde litt biotitt og rød granat. Amfibolittene i den markerte sonen på det geologiske kartet har oftest en velutviklet planskiffrighet med et klart potensiale for murestein (Figur 5). Unntak er amfibolittlagene gjennom Stueheia (ca. 350 m nordvest for Kiil gård) og vest for Dyrdalsheia, som begge har grovere kornstørrelse og en dårlig utviklet skiffrighet. I tillegg til de mektige amfibolittlagene, som er avsatt på det geologiske kartet, inneholder både granat-biotittgneisen og de stripete grå gneisene spredte tynne lag av amfibolitt, som varierer i tykkelse fra noen få millimeter til et par meter. Spesielt hvor tynne amfibolittlag opptrer med større tetthet er de sterkt deformerte og viser sammen med gneisen en velutviklet planparallel lagdeling. Samme sterke lagdeling ses hvor amfibolitt dominerer og underordnet har tynne lag av grå gneis, som for eksempel rett nordvest for Løkane i midten av kartet (Figur 6).





*Figur 5: Amphibolitt med velutviklet skiffrighet. Lokalitet: Lundereid, 4 km vest for Kiil-området.*



*Figur 6: Amphibolitt med velutviklet planskiffrighet. Lokalitet: Nordvest for Løkane.*

Granat-biotittgneiss har stor utbredelse i Kiil-området hvor den forekommer sammen med amphibolitt. I tillegg til amphibolittene som er avmerket på kartet forekommer få centimeter til få meter tykke amphibolittlag hyppig som tynne lag i gneisen. Granat-biotittgneisen (Figur 7) er en ganske finkornet grå gneis, som inneholder en hel del finkornet, bronsebrun biotitt og



varierende mengder millimeter til 1-2 centimeter store rosafarvete granater. Under sin utvikling dypt i jordskorpen gjennomgikk gneisen en høy grad av delvis oppsmelting, og som et resultat av dette utgjør granatførende lyse bånd og årer i dag vanligvis en vesentlig del av bergarten. Gneisen kan i tynne soner være rusten på grunn av innhold av svovelkis, men i den store sammenheng er disse sonene uten betydning. Granat-biotittgneisen har nesten alltid utviklet en god skifrihet med en mylonittisk planstruktur, og overalt i sonen i Kiil-området har den et potensiale som murestein (Figur 8).



*Figur 7: Granat-biotittgneis med rosafarvet granat og tettliggende lyse bånd. Skifriheten er velutviklet. Lokalitet: Kurdøla, om lag 6 km vest for Kiil gård.*



Figur 8: Granat-biotittgneis med velutviklet skiffrighet. Lokalitet: Ved sørenden av Storfiskvann.

Stripet grå gneis forekommer som nevnt tidligere som mektige lag i henholdsvis den nordlige, sentrale og sørlige delen av sonen med sterk planskiffrighet. Gneisen er homogen, finkornet og grå, og temmelig ensartet for de tre lagene. Den er uten lyse årer og har vanligvis en diffust stripet tekstur i form av spredte småstriper av finkornet glimmer (biotitt), som definerer lagdelingen i bergarten. Den stripete grå gneisen har en velutviklet planskiffrighet og ses ofte spaltet opp i plater på bakken eller i ur.

Den sterke plane lagdelingen er mest spektakulær hvor gneisen har mange tynne lag av amfibolitt. Det er tilfellet i *det sentrale laget* gjennom Løkane og nordlige delen av Grimås (Figur 9, Figur 10), hvor potensialet for murestein er stort. *Det sørlige laget* med stripet grå gneis, som går gjennom Oksmyr og Lauåsheia (se det geologiske kartet), viser like bra planskiffrighet, men inneholder langt færre lag av amfibolitt (Figur 11). *Det nordlige laget* med stripet grå gneis er ca. 300 m bredt og ligger nordvest for Åslandtjenna og strekker seg langs nordsiden av Storfiskvann (se vedlegg). Den sørøstlige del av laget inneholder god del svart amfibolitt som underordnet har tynne benker samt opptil flere meter brede lag av stripet grå gneis. Nordvestover i laget dominerer stripet grå gneis helt med spredte, men ganske tallrike tynne lag av amfibolitt som oftest er få millimeter til 1-2 desimeter tykke. Samtidig forekommer enkelte tynne lag av granat-biotittgneis i den nordvestlige delen, hvor også en 2 - 5 meter bred rusten sone med fint fordelt svovelkis opptrer (ca. 100 m fra kontakten til amfibolitt i nordvest). Hele laget med stripet grå gneis og amfibolitt viser en sterk planskiffrighet/lagdeling som gjør at bergartene her har et stort potensiale for murestein (Figur 12, Figur 13).





*Figur 9: Stripet grå gneis med velutviklet planar lagdeling fra det sentrale laget gjennom den nordlige delen av Grimås. De mørkere lagene er cm-dm tykke lag av amfibolitt. Lokalitet: Nordøstsiden av Grimås.*



*Figur 10: Stripet grå gneis med velutviklet planar lagdeling vist av tynne lag med amfibolitt. Nærbilde av Figur 9. Nordøstsiden av Grimås.*





*Figur 11: Det sørligste av lagene med stripet grå gneis, mellom Oksmyr og Lauåsheia viser velutviklet planar lagdeling. I venstre del av bildet sees tynne (mm-cm tykke), sterkt uttrukne mørke lag av amfibolitt. Lokalitet: Oksmyr.*



*Figur 12: Stripet grå gneis med velutviklet planar lagdeling. Inneholder enkelte tynne, sterkt uttrukne mørke lag av amfibolitt (vanskelig å se i den noe overgrodde veiskjæringen). Lokalitet: Ca. 150 m NV for Åslandtjenna.*



*Figur 13: Stripet grå gneis med velutviklet planar lagdeling. Inneholder enkelte tynne lag amfibolitt, som fremtrer litt mørkere i den noe overgrodde veiskjæringen. Lokalt: Ca. 100 m NV for Åslandtjenna.*

Grå porfyrisk gneis finnes som et lag omgitt av amfibolitt i den sørlige delen av Kiil-området fra Dyrdalsheia til den sørlige delen av Grimås (se det geologiske kartet i vedlegget). Laget kiler ut og forsvinner i nordøst mot Nedre Kilen. Den grå porfyriske gneisen er en ensartet grå, mellomkornet bergart med 1-2 cm lange uttrukne korn (fenokrystaller) av lysgrå feltspat, som er orientert parallelt med en tydelig planfoliasjon. Tross godt definert foliasjon spalter bergarten dårlig opp, og er derfor lite egnet for murestein. Dette må skyldes at den porfyriske gneisen er homogen og at skifrihet ikke er så velutviklet som i de andre bergartene; men også at den stort sett mangler de tynne amfibolittlag som bergarten kan spalte opp langs.

## **5. POTENSIALET FOR MURESTEIN**

Kartleggingen av Kiil-området har vist at det finnes gode muligheter for å ta ut murestein i områder som har en velutviklet, mylonittisk foliasjon og skifrihet, og at skjærsonene i Bamble-sektoren generelt har et stort, upåaktet potensiale for interessante forekomster. Ut fra kartleggingen kan det fastslås, at potensialet for uttak av murestein i Kiil-området er stort i en 1.7 km bred, nordøst-sydvest-gående sone med velutviklet planskifrihet slik som vist på det geologiske kartet i vedlegget. Denne sonen omfatter amfibolitt, granat-biotittgneis og stripet grå gneis, som ofte danner bånd i hverandre. Nesten alle bergartene i sonen har en markant utviklet planstruktur som gjør at de spalter opp i plateformede stykker, og i prinsippet vil det stort sett være mulig med uttak av murestein av god kvalitet overalt i sonen. Så det er egentlig bare å finne en plass for oppstart hvor logistikk for uttak er mest gunstig, hvilket først og fremst vil være langs, eller nær eksisterende, skogsbilveier i området.

Som det ses av det geologiske kartet og bildene i denne rapporten inngår ulike bergarter i sonen med velutviklet planskifrihet. Ved uttak av murestein gir dette mulighet for å ta ut



ulike farge- eller strukturkvaliteter i forskjellige deler av området. Således vil granatbiotittgneisen gi en granatførende (rødflekket) grå stein med tettliggende lyse bånd og som i tillegg lokalt kan ha centimeter brede bånd av amfibolitt. Amfibolitt vil gi en svart stein, mens amfibolitt med gneisbånd gir en stein med veksling mellom tettliggende svarte og lyse bånd. Endelig vil stripet grå gneis gi en ensartet grå stein som stedvis vil være båndet med tynne amfibolittlag.

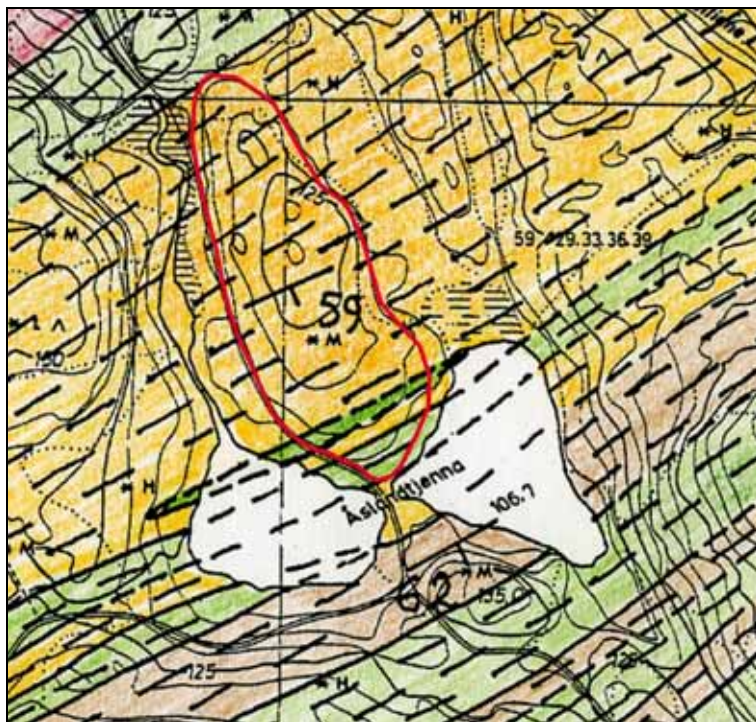
### 5.1 Forslag til uttaksområde

På grunnlag av det som er beskrevet over, anbefaler vi at området like nord for Åslandtjenna får prioritet som driftsområde for murestein. Et utsnitt av det geologiske kartet i vedlegget er vist i Figur 14 hvor det aktuelle driftsområdet er markert. Området ligger ca. 700 m nordvest for Kiil gård og har en god adkomst langs en godt opparbeidet skogsbilvei. Grunneieren har fjernet noe overdekke og foretatt en prøvesprengning helt sør i det markerte området Figur 15.

I dette området er det stripet grå gneis med en god del tynne lag (noen cm) med amfibolitt. Amfibolittlagene opptrer særlig hyppig i den sørligste delen av området (markert med grønn fargekode på utsnittet), hvor prøvesprengning ble foretatt (Figur 15).

Bergarten har en velutviklet planskifrihet i dette området, og spalter i tykkelser fra noen få cm til flere dm. Således er det mulig å få både større blokk til maskinlegging og mindre blokker og heller. Lenger nord langs veien i området blir det færre amfibolittlag, men bergarten har fortsatt gjennomgående en god skifrihet, men med varierende spaltetykkelse (Figur 16, Figur 17).

Det anbefales at grunneieren forsetter med prøvedrift i området like nord for tjenna der han har begynt. Der er det vekslende grå gneis med innslag av grønne til svarte amfibolitt-lag. Disse er dekorative og synes å være populære i markedet.



Figur 14: Utsnitt (ca. 500 x 500 m) av det geologiske kartet i vedlegget som viser det aktuelle driftsområdet (innringet i rødt) ved Åslandtjenna.





*Figur 15: Helt sør i området ved Åslandtjenna, hvor grunneier har sprengt ut en del stein. Legg merke til de plane spalteflatene og varierende størrelse på blokkene.*



*Figur 16: Veiskjæring i området ved Åslandtjenna som viser god spaltbarhet i stripet grå skifer.*





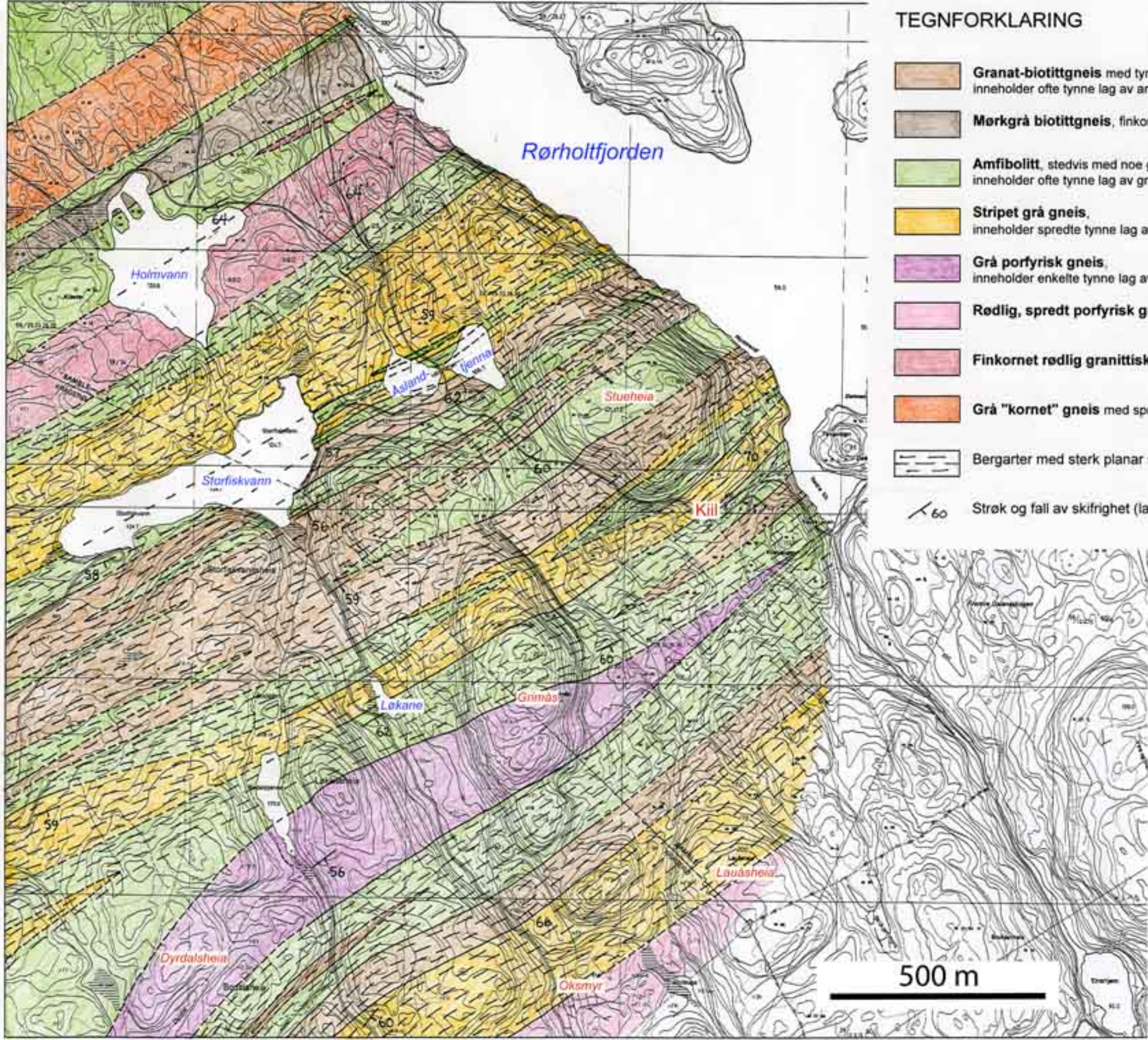
*Figur 17: Parti langs veien ved Åslandtjenna som viser god planar spaltbarhet i stripet grå skifer.*

## **Referanser**

Bingen B., Skår Ø., Marker M., Sigmond E. M. O., Nordgulen Ø., Ragnhildsveit J., Mansfeld J., Tucker R. D., Liégeois J.-P., 2005: Timing of continental building in the Sveconorwegian orogen, SW Scandinavia. *Norwegian Journal of Geology*, 88, 87-116.

Marker, M., 2005: Kartlegging av potensialet for tørrmurstein nær Lønne gård, Kragerø kommune. Rapport 2005.003, Norges geologiske undersøkelse.





**TEGNFORKLARING**

- Granat-biotittgneis** med tynne lyse bånd, inneholder ofte tynne lag av amfibolitt
- Mørkgrå biotittgneis**, finkomet, fattig på granat
- Amfibolitt**, stedvis med noe granat, inneholder ofte tynne lag av granat-biotittgneis
- Stripet grå gneis**, inneholder spredte tynne lag av amfibolitt
- Grå porfyrisk gneis**, inneholder enkelte tynne lag av amfibolitt
- Rødlig, spredt porfyrisk gneis**
- Finkornet rødlig granittisk gneis**, homogen
- Grå "kornet" gneis** med spredte små granater
- Bergarter med sterk planar skiffrighet (lagdeling)**
- Strøk og fall av skiffrighet (lagdeling)**

Geologisk kart over Kiil-området. Stedsnavn nevnt i teksten er markert spesielt. Målestokk er 1:10000, dvs. rutenettet er 500 x 500 meter. Ekvidistansen er 5 meter. Kartgrunnlag er økonomisk kart fra Statens Kartverk.