


Rapport nr.: 2005.003		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av potensiale for tørrmurstein nær Lønne gård, Kragerø kommune				
Forfatter: Mogens Marker		Oppdragsgiver: Buskerud, Telemark og Vestfold fylkene og NGU		
Fylke: Buskerud, Telemark og Vestfold		Kommune: Kragerø		
Kartblad (M=1:250.000) Arendal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Kragerø 1712 IV		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 13 Kartbilag:	Pris: 115 kr.	
Feltarbeid utført: 2004	Rapportdato: 14.01.2005	Prosjektnr.: 302400	Ansvarlig: 	
<p>Sammendrag:</p> <p>I forbindelse med samarbeidsprogrammet mellom fylkene Buskerud, Telemark og Vestfold og NGU ble et område nær Lønne gård syd for Sannidal detaljert geologisk kartlagt høsten 2004 for å undersøke forekomst av bergarter egnet for tørrmurstein. Undersøkelsene var konsentrert rundt et prøvebrudd syd for Lønne gård, hvor det nylig var startet uttak av tørrmurstein i en bergart med velutviklet oppspalting.</p> <p>Området er oppbygd av en rekke bergarter av både magmatisk (dannet fra smelte) og sedimentær opprinnelse. De magmatiske bergartene er for det meste mer eller mindre forgneisete dypbergarter, som omfatter delvis omdannet gabbro (metagabbro), amfibolitt og granittiske typer. De sedimentære bergartene er sterkt forgneisete og består av flere ulike typer, hvorav granat-biotittgneis i nordvest dominerer. Noen få lag av kvartsitt finnes også i området.</p> <p>Alle bergartene er forgneisete med en foliasjon (skifrihet/lagdeling), som er mer eller mindre velutviklet. Foliasjonen stryker i VSV-ØNØ retning og faller rundt 50-60° mot NNV i hele området. Deformasjonen er spesielt sterk i en ca. 400 meter bred sone, hvor bergartene har en velutviklet planar skifrihet.</p> <p>Kartleggingen av Lønne-området har vist, at det finnes gode muligheter for å ta ut tørrmurstein i områder som har en velutviklet mylonittisk skjærholiasjon, og det vil si i deformasjonssonen med velutviklet planar skifrihet. Sonen omfatter især granat-biotittgneis, amfibolitt og amfibolitt med granittiske bånd, alle med en markant utviklet planstruktur som gjør at bergartene spalter opp i plateformede stykker. En produksjon av tørrmurstein er allerede under etablering i et prøvebrudd i amfibolitt med granittiske bånd syd for Lønne gård, men mulighetene for liknende produksjon andre steder i sonen vurderes som gode.</p> <p>At ulike bergarter inngår i sonen med velutviklet planar skifrihet, gir mulighet for å ta ut ulike farge- eller strukturkvaliteter av tørrmurstein i forskjellige deler av området. Således vil granat-biotittgneisen gi en granatførende grå stein med tettliggende lyse bånd. Amfibolitt vil gi en svart stein, mens amfibolitten med granittiske bånd gir en stein med veksling mellom tettliggende svarte og lyse bånd. Endelig vil kvartsitt gi en ensartet lys stein som kanskje også kan brukes som hagefliser, hvis den viser seg å spalte bra nok opp.</p>				
Emneord: Tørrmurstein	Geologiske råstoffer		Berggrunnsgeologi	
Telemark	Kragerø		Lønne	
Strukturel geologi	Planar struktur		Skjærdeformasjon	

## **INNHold**

<b>Innledning</b> .....	4
<b>Det geologiske kartet</b> .....	4
<b>Bergartene</b> .....	4
<b>Potensialet for tørrmurstein</b> .....	9
<b>Detaljundersøkelse av to lokaliteter i Lønne-området</b> .....	11
<b>Referanser</b> .....	11
<b>Appendiks 1</b> .....	12

# **Kartlegging av potensiale for tørrmurstein nær Lønne gård, Kragerø kommune.**

Mogens Marker

## **Innledning**

I forbindelse med samarbeidsprogrammet mellom fylkene Buskerud, Telemark og Vestfold og NGU ble et område nær Lønne gård syd for Sannidal detaljert geologisk kartlagt høsten 2004 for å undersøke forekomst av bergarter egnet for tørrmurstein. Undersøkelsene var konsentrert rundt et prøvebrudd sør for Lønne gård (se figur 1), hvor eieren nylig har startet uttak av tørrmurstein i en bergart med velutviklet oppspaltning. Den østlige del av området rundt Fjellmyr er kartlagt av Svein Gjelle, NGU, mens digitalisering og fremstilling av kartet (Figur 1) er utført av Arne Solli, NGU. Samtidig med kartleggingen har Gautneb og Lund (2004) undersøkt potensialet for murestein på to lokaliteter i området, nemlig prøvebruddet syd for Lønne gård (figur 1) en veiskjæring vestsydvest for Fjellmyr. Resultatet av undersøkelsen av de to lokalitetene er kopiert inn bak i denne rapporten (appendiks 1).

## **Det geologiske kartet**

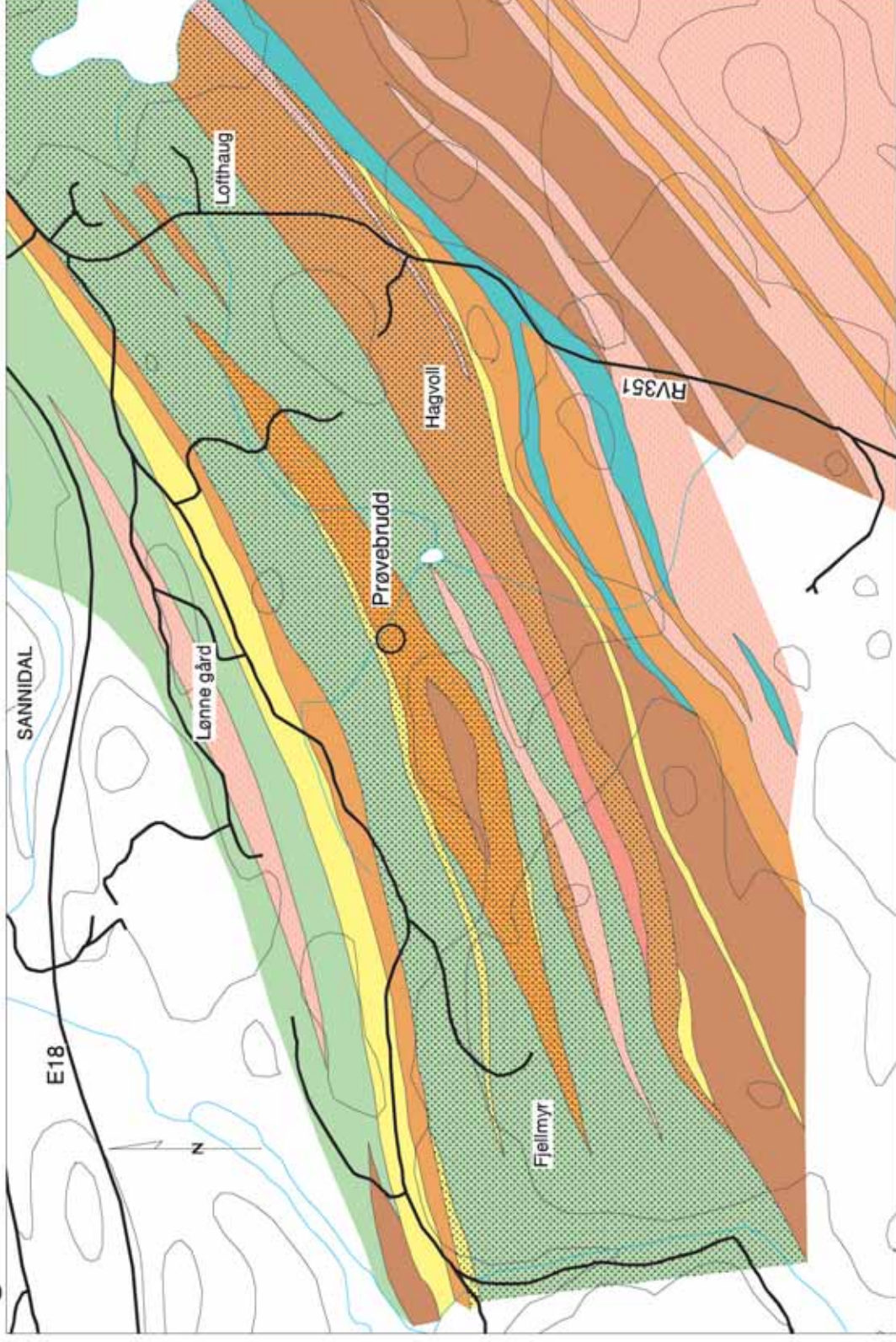
Som grunnlag for kartlegging i felt er det brukt topografiske kart i målestokk 1:20 000 fra Økonomisk Kartverk. Det geologiske kartet over området, figur 1, er i målestokk 1:10 000, og digitalisert og overført til topografi fra Statens Kartverks 1:50 000 kart med en avstand mellom høydekurvene (ekvidistanse) på 20 meter. Det gjør at topografien på kartet blir ganske grov; men vi har dessverre ikke det mer detaljerte topografiske grunnlaget fra Økonomisk Kartverks kart tilgjengelig i digital form.

## **Bergartene**

Området er oppbygd av en rekke antatt 1500-1000 millioner gamle (proterozoiske) bergarter av både magmatisk og sedimentær opprinnelse. Inndelingen fremgår av tegnforklaringen på kartet, figur 1. De magmatiske bergartene er for det meste mer eller mindre forgneisete dypbergarter, som omfatter delvis omdannet gabbro (metagabbro), amfibolitt og granittiske typer. Slike dypbergarter er opprinnelig dannet ved størkning av bergartssmelte (magma) dypt nede i jordskorpen. De sedimentære bergartene er sterkt forgneisete og består av flere ulike typer, hvorav granat-biotittgneisen i nordvest dominerer. Noen få lag av kvartsitt finnes i området, hvorav det tykkeste til dels ligger langs veien forbi Lønne. I tillegg finnes glimmergneis i veksling med tynne lag av kvarts- og feltspatrik gneis i sydøst.

Som nevnt er alle bergartene forgneisete med en foliasjon (skifrihet/lagdeling), som er mer eller mindre velutviklet. Foliasjonen stryker i vestsydvestlig-østnordøstlig retning (parallelt med laggrensene) i hele området og faller rundt 50-60° mot nordnordvest. Deformasjonen er spesielt sterk i en ca. 400 meter bred sone fra Lofthaug til Fjellmyr, hvor bergartene har en velutviklet planar skifrihet som gjør at

Figur 1



## Tegnforklaring

### Proterozoiske størkningsbergarter

Metagabbro, delvis omdannet til amfibolitt

Amfibolitt

Amfibolitt med granitiske bånd

Gneisgranitt, ikke-migmatittisk

Granittisk gneis, migmatittisk, med varierende mengde amfibolittbånd

### Proterozoiske sedimentære bergarter

Kvartsitt

Glimmergneis, i vekslning med kvarts- og feldspatrik gneis, lokalt med amfibolitt

Granat-biotittgneis, stedvis med tynne kvartsittlag og spredte amfibolittbånd

Bergarter med velutviklet planar skiffrighet med potensielle for tørrmurstein

500 m

Målestokk 1:10 000



Geologisk kart over Lønne-området

de her har et potensiale som tørrmurstein. Granat forekommer normalt ikke i gabbroene, men kan forekomme med stigende deformasjon og omdannelse.

Metagabbro. Gabbro er en massiv, ganske grovkornet, mørk bergart som i stor grad har bevart sin opprinnelige magmatiske tekstur av plateformig lys, gråhvit plagioklas og svart pyroksen. Pyroksen er tross bergartens magmatiske utseende for det meste omdannet til amfibol under senere metamorfose. Ved stigende deformasjon blir bergarten gradvis mer foliert samtidig med at den opprinnelige magmatiske tekturen gradvis ødelegges og erstattes med en tekstur hvor plagioklas og amfibol orienteres parallelt med foliasjons-planet. Deformert gabbro hvor den opprinnelige magmatiske tekturen fortsatt kan anes kalles metagabbro. Omdannelsen ledsages gjerne av opptreden av spredte, lyse årer og i noen metagabbroer dannelse av granat. Ved enda sterkere deformasjon omdannes metagabbro til amfibolitt med økt mengde av lyse årer, hvor de opprinnelige gabbroide trekkene ikke lenger kan gjenkjennes. På grunn av dårlig skifrihet er verken gabbro eller metagabbro egnet som tørrmurstein.

Amfibolittene er mørke, vanligvis svarte, fin- til middelskornete med spredte lyse (migmatittiske) årer eller bånd. De består av svart amfibol (dominerer) og lys feltspat (plagioklas), men kan i tillegg inneholde litt biotitt og rød granat. Amfibolittene kan ha en mer eller mindre velutviklet foliasjon avhengig av graden av deformasjon. Men kun amfibolittene innenfor den markerte sonen på kartet med velutviklet planar skifrihet har et potensiale for tørrmurstein (figur 2 og 3). I tillegg til de større lagene, som er avsatt på det geologiske kartet, inneholder både granat-biotittgneisen og de granittiske gneisene lokalt tynne lag av amfibolitt. Spesielt amfibolittbåndene i granat-biotittgneisen er sterkt deformerte og viser sammen med gneisen en velutviklet planparallell struktur.



*Figur 2. Amfibolitt med spredte lyse bånd som definerer en velutviklet planarstruktur. Sydligge rand av sone med velutviklet planar skifrihet, 250 m sydøst for Fjellmyr.*



Figur 3. Amfibolitt med spredte lyse bånd som definerer en velutviklet planarstruktur. Detalje fra figur 4.

Amfibolitt med granittiske bånd. Denne enheten er spesiell fordi amfibolitten, som den eneste, er tett båndet med lysgrå fin- til middelskornet granitt, som kan utgjøre mer enn halvparten av bergartsvolumet (figur 6 og 7). Granittbåndene veksler fra få centimeter til 1-2 desimeter i tykkelse og definerer en vanligvis velutviklet planparallell struktur i enheten. Årsaken til dette er at bergarten har vært utsatt for en sterk skjærdeformasjon. Granitten inneholder karakteristisk spredte, bitte små, rosafargete granater, som ikke er særlig iøynefallende. Amfibolitten selv fører vanligvis ikke granat. Enheten opptrer i den sentrale delen av beltet med velutviklet planar skiffrighet syd for Lønne gård, hvor det er startet prøvedrift for tørrmurstein i den.

Gneisgranitt, ikke-migmatittisk. Gneisgranitten er en rødlig til grålig, middelskornet og homogen bergart med en moderat utviklet foliasjon. Den er uten lyse migmatittiske året og kan stedvis være noe pegmatittisk i området ved Lønne gård, hvor den bare opptrer som et enkelt lag. Bergarten er ikke egnet for tørrmurstein.

Granittisk gneis, migmatittisk (året). Denne er en fin- til middelskornet, grå til rødlig biotittførende gneis, som inneholder spredte, opptil få centimeter tykke, lyse årer eller bånd. Granittisk gneis forekommer især i den sydøstlige delen av området, figur 1, men enkelte lag opptrer også i granat-biotittgneisen i nordvest. Bergarten har generelt en god foliasjon i Kragerø kommune; men akkurat i Lønne-området mangler den gode planare skiffrighet, som ville gjøre den egnet for tørrmurstein. Den granittiske gneisen inneholder mange steder centimeter til opptil ½-1 meter tykke amfibolittbånd som er parallelle med foliasjonen i gneisen.

Kvartsitt forekommer især som lag i granat-biotittgneisen, men forekommer i det aktuelle området også som lag mellom amfibolitt eller metagabbro. De fleste lagene er fra noen få meter til 10-15 meter mektige, bortsett fra et lag som følger veien syd for Lønne gård og som er ca. 50 meter tykt. Sistnevnte er en ganske grovkornet

kvartsbergart med en moderat utviklet foliasjon og inneholder flere, opptil noen meter tykke lag eller "fisker" av granatførende amfibolitt. De øvrige lagene består av mellomkornet, lys, sedimentær kvartsitt som kan inneholde litt finkornet glimmer. Kvartsitten har vanligvis en god foliasjon og er i beltet med velutviklet planar skiffrighet spesielt velfoliert. Det gjelder især for en opptil 10 meter mektig kvartsitt langs nordsiden av amfibolitten med granittiske bånd (blottet nordvest for prøvebrudd; figur 8). Den bør være særlig velegnet for uttak av tørrmurstein.

Glimmergneis i veksling med kvarts- og feltspatrik gneis. Denne sedimentære gneisenheten veksler mellom en glimmerrik gneis og en fin- til middelskornet, grå kvarts- og feltspatrik gneis med spredte lyse årer og bånd. Glimmergneis som er rik på biotitt er vanligst i Lønne-området; men enheten har ingen stor utbredelse her.

Granat-biotittgneiss. Denne viktige sedimentære gneisenheten dominerer den nordvestlige delen av Lønne-området. Granat-biotittgneisen (figur 4) er en vanligvis velfoliert, ganske finkornet, grå gneis, som inneholder en del finkornet, bronsebrun biotitt og varierende mengder millimeter til 1-2 centimeter store rosafargete granater. Under sin utvikling gjennomlevde gneisen en høy grad av delvis oppsmeltning. Som et resultat av dette utgjør granatførende lyse årer nå vanligvis en vesentlig del av bergarten. Nær Sannidal er gneisen i partier mer finkornet, mer kvarts- og feltspatrik og har lite granat, men biotitten er fortsatt brunlig. I tillegg til kvartsitt som er merket av på kartet, inneholder granat-biotittgneisen spredte tynne kvartsittlag som vanligvis er mindre enn noen få desimeter tykke. Tilsvarende inneholder gneisen en del tynne amfibolittlag, som er fra noen få desimeter til noen få meter tykke (som i figur 3 i



*Figur 4. Granat-biotittgneis med rosafarget granat, tettliggende lyse bånd og en velutviklet planar skiffrighet. Bildet er fra Fikkjebakke, ca. 2 km nord for Lønne gård, hvor bergarten har samme struktur som i Lønne-området.*



*Figur 5. Velfoliert granat-biotittgneis med en god mylonittisk planstruktur. Uregelmessigheter i lagdelingen i den høyre delen skyldes linser av amfibolitt. Lokaltet tett ved veien 300 m vestsydvest for Fjellmyr.*

appendiks), i tillegg til amfibolittene som er avmerket på kartet. Granat-biotittgneisen er som regel meget velfoliert og med en god mylonittisk planstruktur (figur 5). Denne gneisen inngår i Kragerø-området mest markante skjærsone, hvis sydvestgrense sammenfaller med sydvestgrensen for sonen med velutviklet planar skifrihet på figur 1. Gneisen i denne sonen har overalt et potensiale som tørrmurstein.

### **Potensialet for tørrmurstein**

Kartleggingen av Lønne-området har vist, som i Kragerø-området forøvrig, at det finnes gode muligheter for å ta ut tørrmurstein i områder som har en velutviklet mylonittisk skjærforligning. I Lønne-området kan det ut fra den strukturelle kartlegging fastslås, at potensialet for uttak av tørrmurstein ligger i et nordøst-sydvest-gående belte med velutviklet planar skifrihet slik som vist på det geologiske kartet, figur 1. Denne sonen omfatter især granat-biotittgneis, amfibolitt og amfibolitt med granittiske bånd, alle med en markant utviklet planstruktur som gjør at bergartene spalter opp i plateformede stykker. En produksjon av tørrmurstein er allerede under etablering i et prøvebrudd i amfibolitt med granittiske bånd syd for Lønne gård, men mulighetene for liknende produksjon andre steder i sonen vurderes som gode. Det betyr ikke, at det ikke lokalt kan forekomme partier av dårligere kvalitet, men kartleggingen viste generelt en stabil planstruktur for bergartene i sonen. En faktor som er viktig ved uttak av tørrmurstein er tilstedeværelse av tverrsprekker i et mønster som gjør at bergarten bryter opp i passende stykker. Dette forhold må vurderes lokalt, da det ikke umiddelbart er mulig å si noe generelt om sprekkemønstret i området.



Som det ses av kartet, figur 1, inngår ulike bergarter i sonen med velutviklet planar skiffrighet. Ved uttak av tørrmurstein gir dette mulighet for å ta ut ulike farge- eller strukturkvaliteter i forskjellige deler av området. Således vil granat-biotittgneisen gi en granatførende 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 amfibolitten med granittiske bånd gir en stein med veksling mellom tettliggende svarte og lyse bånd. Endelig vil kvartsitt gi en ensartet lys stein som kanskje også kan brukes som hagefliser, hvis den viser seg å spalte bra nok opp.

Prøvebruddet syd for Lønne gård ligger i amfibolitt med granittiske bånd (figur 6). Granitten er tydeligvis opprinnelig intrudert i amfibolitten, som etterpå er blitt deformert. Det er en tendens til at deformasjonen og dermed styrken av bergartenes



*Figur 6. Amfibolitt i veksling med granittiske bånd med en velutviklet planarstruktur. Prøvebrudd syd for Lønne gård.*

planstruktur øker mot nordvest i bruddet (figur 7). Nordligst opptil kvartsitten opptrer noen få meter velfoliert grå granitt. Selve kvartsitten er blottet langs den nordlige skråning av haugen omkring. Den er ca. 10 meter mektig og har en velutviklet planarstruktur ("skiffrighet"), som burde gjøre den interessant som tørrmurstein (figur 6). Det anbefales at man i forbindelse med drift i prøvebruddet gjør et forsøk på uttak av kvartsitten for å sjekke mulighetene. Ønskes svart stein fra amfibolitt er mulighetene størst i Lofthaug-Hagvoll området, men amfibolitt kan også tas selektivt ut fra lag i f.eks. granat-biotittgneisen.

## Detaljundersøkelse av to lokaliteter i Lønne-området

Gautneb og Lund (2004) undersøkte høsten 2004 potensialet for tørrmurstein på to utvalgte lokaliteter i området, nemlig prøvebruddet syd for Lønne gård og en veiskjæring vestsydvest for Fjellmyr (se figur 1). Avsnittet om Kragerø kommune fra Gautneb og Lunds rapport er gjengitt i appendiks 1.

## Referanser

Gautneb, H. & Lund, B., 2003: Undersøkelse av potensialet for Murestein i utvalgte kommuner i Buskerud og Telemark. Rapport 2004.006, Norges geologiske undersøkelse.

Gautneb, H. & Lund, B., 2004: Oppfølgende undersøkelser av potensielle muresteinslokaliteter i noen utvalgte kommuner i Telemark og Buskerud. Rapport 2004.053, Norges geologiske undersøkelse.



*Figur 7. Amfibolitt i tett veksling med granittiske bånd med en sterkt utviklet planarstruktur. Nordvestlige del av prøvebrudd syd for Lønne gård.*



*Figur 8. Kvartsitt med velutviklet planarstruktur. Fra et ca. 10 m bredt kvartsittlag nordvest for prøvebrudd syd for Lønne gård.*

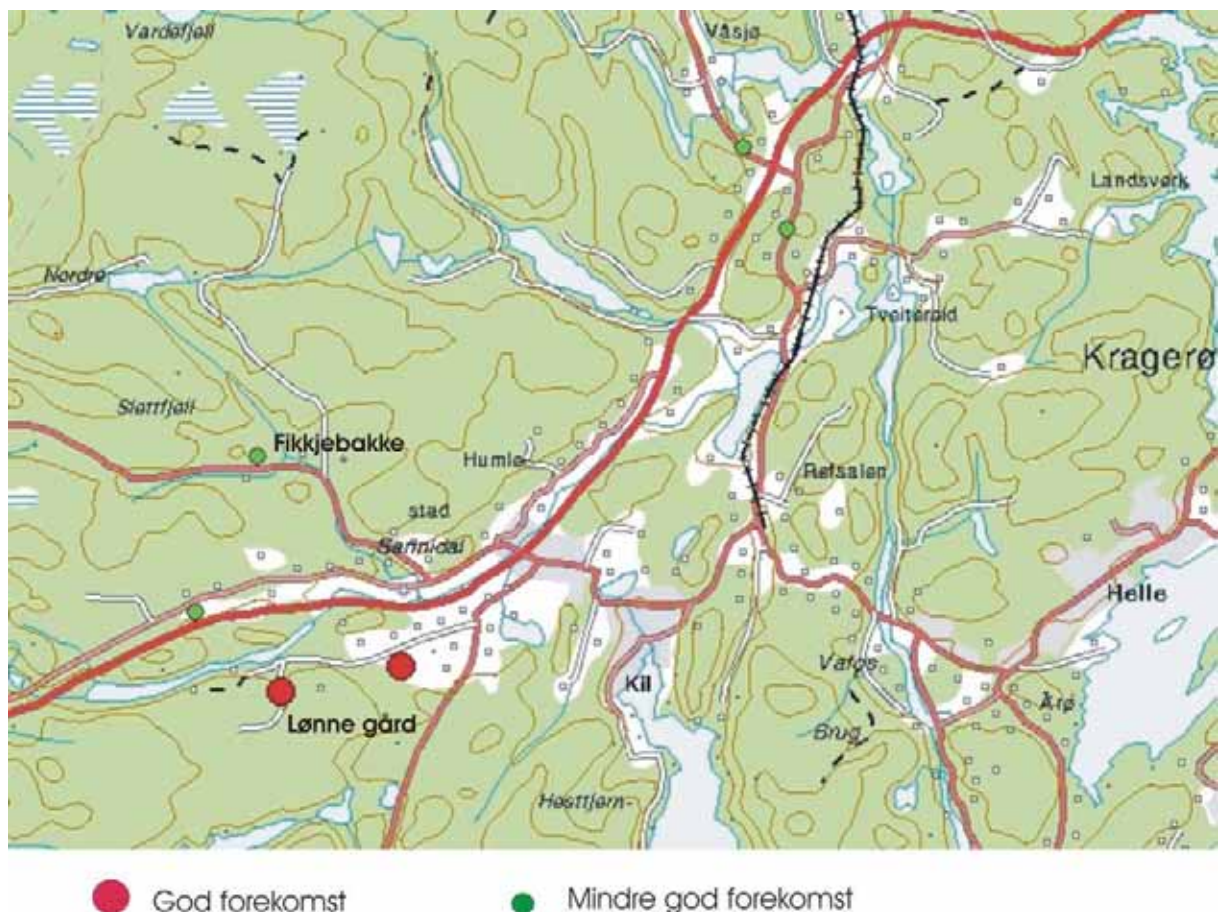
## Appendiks 1

(Gjengitt fra Gautneb & Lund 2004)

### 1.1 Kragerø

I tidligere rapporter (Gautneb & Lund 2003) ble det konkludert med at potesialet for gode muresteinslokaliteter i Kragerø var begrenset. Når vi fikk integrert resultatene fra den geologiske kartlegging som ble utført i dette området, viser det seg at det kan finnes flere områder der uttakt av murestein kan være mulig. Geologien i Kragerø er kompleks og svært variabel over små distanser.

Den beste lokaliteten i Kragerø viste seg å være i nærheten av golfbanen ved Lønne (Fig. 3 og 4). Her har det vært prøvedrift på en båndet gneis med vekslng mellom amfibolittiske og kvarts/feltspatrike bånd, noen partier kan være rike på granater. Oppsrekkingen (skifriheten) er 0,2-0,4 m, noe som kan sies å være brukbart. Bergartens fall (på dette sted 50°) er gunstig med hensyn til bryting i forhold til den eksisterende vei og beliggenheten av golfbanen. Med litt forsiktig sprenging og bruk av hensiktsmessige maskiner skulle det være mulig å produsere blokk med forskjellig størrelse fra denne lokaliteten.



Figur 1 Lokalitetskart over Sannidalområdet.



*Figur 2 Prøvebrudd ved Lønne gård.*

Befaringer i områdene rundt dette prøvebruddet viser at en lignende bergart, med tilsvarende oppsprekking finnes i et belte med ØNØ-VSV retning.

Langs skogsbilveier i dette området er det funnet lignende bergarter ved flere lokaliteter, og det burde være mulig å ta ut murestein fra flere områder i nærheten.

Vi befarte en del veiskjæringer forskjellige steder i kommunen (Fig. 3). Felles for disse er at bergarten viser oppsprekking og lagning som er brukbar for murestein. På en del av disse vil det være mulig med et vist uttak av murestein, under forutsetning av at man bruker hensiktsmessig og riktig utstyr og teknikk ved bryting og sprenging.



*Figur 3 Veisjæring ved Fikkjebakke, lyst båndet granat-biotittgneis med mørke lag av amfibolitt.*