

Rapport nr.: 2004.006		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Undersøkelse av potensialet for murestein i utvalgte kommuner i Buskerud og Telemark			
Forfatter: Håvard Gautneb, Bjørn Lund		Oppdragsgiver: Regionsamarbeidet Buskerud Telemark Vestfold v/Regiongeologen	
Fylke: Buskerud, Telemark		Kommune: Kragerø, Drangedal, Tinn, Sauherrand, Nore- Uvdal, Flå.	
Kartblad (M=1:250.000) Hamar, Odda, Skien		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 22	Pris: 160,-
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: Juni 2003	Rapportdato: 20.01.2004	Prosjektnr.: 2883.00	Ansvarlig:
<p>Sammendrag:</p> <p>Sommeren 2003 ble det utført rekognoserende undersøkelse av potensielle forekomster for produksjon av murestein, dvs. rektangulære blokker til tørrmuring. Følgende kommuner ble prioritert: Kragerø, Drangedal, Tinn, Sauherad, Nore-Uvdal og Flå. Ved vurdering av potensielle forekomster har vi lagt vekt på følgende: Det viktigste er å få ut en størst mulig andel av rektangulære blokk av passende dimensjon uten at det må brukes mye arbeid i selve tilformingen. De beste forekomstene til slike formål bør ha følgende karakteristika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ha en godt utviklet "kløv" eller "skifrihet" definert ved bånd av glimmerminerale. Ideelt gjør denne kløven at bergarten lett spalter i 10 – 50 cm tykke "plater". Oppsprekkingsmønsteret bør 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. <p>Konklusjoner:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) I Sauherrad kommune har vi påvist områder der storstilt drift på murestein vil være mulig og det anbefales oppfølging hvis kommunen ønsker avgrensning av aktuelle driftsområder. 2) I de andre kommunene (untatt Drangedal) vil uttak av murestein i begrenset omfang være mulig og mulige områder er anvist. Oppfølging anbefales hvis lokalt behov er så stort at en lokal resurs kan være økonomisk. Ett skifer/hellebrudd ved Hanskognatten i Nore-Uvdal kommune, bør detaljkartlegges for å sjekke kvalitet og produksjonsmuligheter. 3) I Drangedal kommune har vi ikke funnet noen forekomster for egnet uttak av murestein, unntatt til svært lokalt bruk. 			
Emneord: Kartlegging	Naturstein	Bygningsstein	
Skifer	Murestein	Metasandstein	

INNHold

1. FORORD / INNLEDNING.....	4
2. GENERELT OM FOREKOMSTTYPER AV NATURSTEIN.....	4
2.1 Bryting og produksjon/bearbeiding av skifer.....	5
2.2 Murestein.....	6
3. UNDERSØKTE KOMMUNER.....	7
3.1 Kragerø kommune.....	7
3.2 Drangedal kommune.....	10
3.3 Sauherad kommune.....	12
3.4 Tinn kommune.....	15
3.5 Nore-Uvdal kommune.....	16
3.6 Flå kommune.....	19
4 Konklusjoner.....	21
5 Referanser.....	22

Figurer

<i>Figur 1 Klassifisering av naturstein.....</i>	<i>5</i>
<i>Figur 2 Ideell situasjon for muresteinsproduksjon. Bergarten har en godt utviklet planstruktur (kløv) og "brutt opp" i naturlige, rektangulære blokker av sprekker.....</i>	<i>7</i>
<i>Figur 3 Veiskjæring ved Støa camping, legg merke til den svært uregelmessige og foldete oppsprekningen, som er svært karakteristisk for Krageøområdet.....</i>	<i>8</i>
<i>Figur 4 Veiskjæring mellom Sannidal og Kil, båndet gneis med forholdsvis systematisk oppsprekking.....</i>	<i>9</i>
<i>Figur 5 Utkanten av Fikkjebakke industriområdet, båndet gneis med forholdsvis brukbar oppsprekking.....</i>	<i>9</i>
<i>Figur 6 Områder med brukbar oppsprekking til mulig muresteinsproduksjon, i Kragerø.....</i>	<i>10</i>
<i>Figur 7 Lite uttak av rektangulære blokker fra naturlig benking i granitt ved Hellhei.....</i>	<i>11</i>
<i>Figur 8 Veiskjæring ved Gvanntjønnstulen, kvartsittisk skifer med velegnet oppsprekking for produksjon av murestein.....</i>	<i>12</i>
<i>Figur 9 Veiskjæring like vest for Svarttjern, her viser bergarten en litt tettere oppsprekking, egnet til produksjon av mindre muresteinsblokker.....</i>	<i>13</i>
<i>Figur 10 Området med godt potensiale for muresteinsproduksjon innenfor Sauherad kommune.....</i>	<i>14</i>
<i>Figur 11 Veiskjæring langs Mælåsen med partier der oppsprekkingen kan være egnet for muresteinsproduksjon.....</i>	<i>15</i>
<i>Figur 12 Området med potensialet for muresteinsproduksjon ved Mælåsen, Tinn kommune.....</i>	<i>16</i>
<i>Figur 13 Hansskognatten hellebrudd vest for Nore.....</i>	<i>17</i>
<i>Figur 14 Veiskjæring langs Tunhovdfjorden med tykspaltene kvartsittskifer.....</i>	<i>17</i>
<i>Figur 15 Området med potensiale for muresteinsproduksjon in Nore og Uvdal kommune. ...</i>	<i>18</i>
<i>Figur 16 Veiskjæring ved Halsan i Krøderen, der amfibolittisk gneis, viser subparallel oppsprekking.....</i>	<i>19</i>
<i>Figur 17 Veiskjæring ved Storviksanden, som viser skifrig bergart brukbar til murestein.</i>	<i>20</i>
<i>Figur 18 Området med potensiale for noe muresteinsproduksjon i Flå kommune.....</i>	<i>21</i>

Tabeller

Tabell 1 Generell vurdering av verdi mot blokkstørrelse og bruksområder.....	4
Tabell 2 Ferdige produkter av skifer.....	6

1. FORORD / INNLEDNING

Som en del av råstoff undersøkelsene i Vestfold, Buskerud og Telemark, ble det sommeren 2003 utført en undersøkelse av potensialet i noen kommuner i Buskerud og Telemark. Regiongeologen for Buskerud Telemark og Vestfold inviterte i brev til alle aktuelle kommuner i de 3 fylkene om å delta i et samarbeidsprosjekt om undersøkelse av mulige forekomster av tørrmurestein. Vi fikk respons fra følgende kommuner: Kragerø, Drangedal, Sauherad, Tinn, Nore-Uvdal og Flå. På bakgrunn av kunnskap om lokal geologi prioriterte regiongeologen bestemte områder innenfor disse kommunene og undersøkelsenes detaljeringsgrad ble koordinert med ham.

2. GENERELT OM FOREKOMSTTYPER AV NATURSTEIN

Naturstein kan være så mangt, og det kan være på sin plass med en avklaring av hva man snakker om. I figur 1 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		Bløkkstein	
Tynnskifer	Plateskifer	”Hardstein”	”Mykstein”
Leirskifer	Kvartsittskifer	Granitt	Marmor
	Fyllittskifer	Gneis	Kalkstein
	Glimmerskifer	Gabbro	Serpentinitt
		Syenitt	Kleberstein
		Kvartsitt	

Figur 1 Klassifisering av naturstein

2.1 Bryting og produksjon/bearbeiding av skifer

Ved skiferdrift utnytter en den egenskapen ved visse bergarter at større blokker forholdsvis enkelt lar seg spalte ned til platetykkelser fra 0.5 til 5 cm. For at dette skal være mulig må en del geologiske prosesser ha skjedd.

Viktigst for kløvdannelsen er at en har hatt en rytmisk sedimentasjon (avsetning) av tynne leirsjikt vekslende med sandige lag. Ved metamorfose under de store fjellkjededannelsene, ble leirmineralene omdannet til parallellorienterte glimmersjikt. Bindingen mellom de enkelte glimmerflak er forholdsvis svak og dette muliggjør en oppspalting langs disse sjiktene.

Forhold som forsterker kløveegenskapene, og oftest er nødvendig for brytbarhet, er opptreden av isoklinal eller tett folding med dannelse av akseplanskifrihet. Hvor denne er tilnærmet parallell med primær lagning, vil skifriheten forsterkes. Ved foldeombøyningen vil akseplan og lagning danne en viss vinkel med hverandre, og dette vil redusere spaltbarheten og samtidig øke oppsprekingsgraden. Ytterligere forsterkning av forskifringen fåes ved opptreden av tektoniske soner som skyvegrensener nær skiferbergarten.

Før en kommer nærmere inn på kartleggingen og resultater, er det hensiktsmessig å nevne endel forhold som er bestemmende for økonomisk drivbarhet:

1. Mektighet (tykkelse) og lengde langs strøket av utnyttbar skifer.
2. Spalteegenskaper, spaltetykkelse og lignende, platestørrelse.
3. Foldingsmønster (foldetyper og lignende).

4. Oppsprekkingsgrad og forurensninger (stikk, kvartsårer og innslag av andre bergarter).
5. Lagstilling.
6. Mekaniske egenskaper (seighet, hardhet, vannabsorpsjon og lignende.).
7. Utseende (farge, overflatestruktur og misfarging).
8. Logistikk (adkomst, transport og driftsforhold).
9. Mengde av overfjell eller fjell som må fjernes fra skifersonens hengside før uttak.
10. Klimatiske forhold.

Bearbeiding av skiferblokker innebærer i første rekke splitting, deretter kan skiferen knekkes, sages, og klippes. Overflatebehandling kan innebære sliping og polering. Generelt øker verdien av skiferen i stor grad dersom den bearbeides i stedet for å selges som bruddheller.

Ferdige produkter inkluderer (Lund og andre, 1998):

Tabell 2 Ferdige produkter av skifer

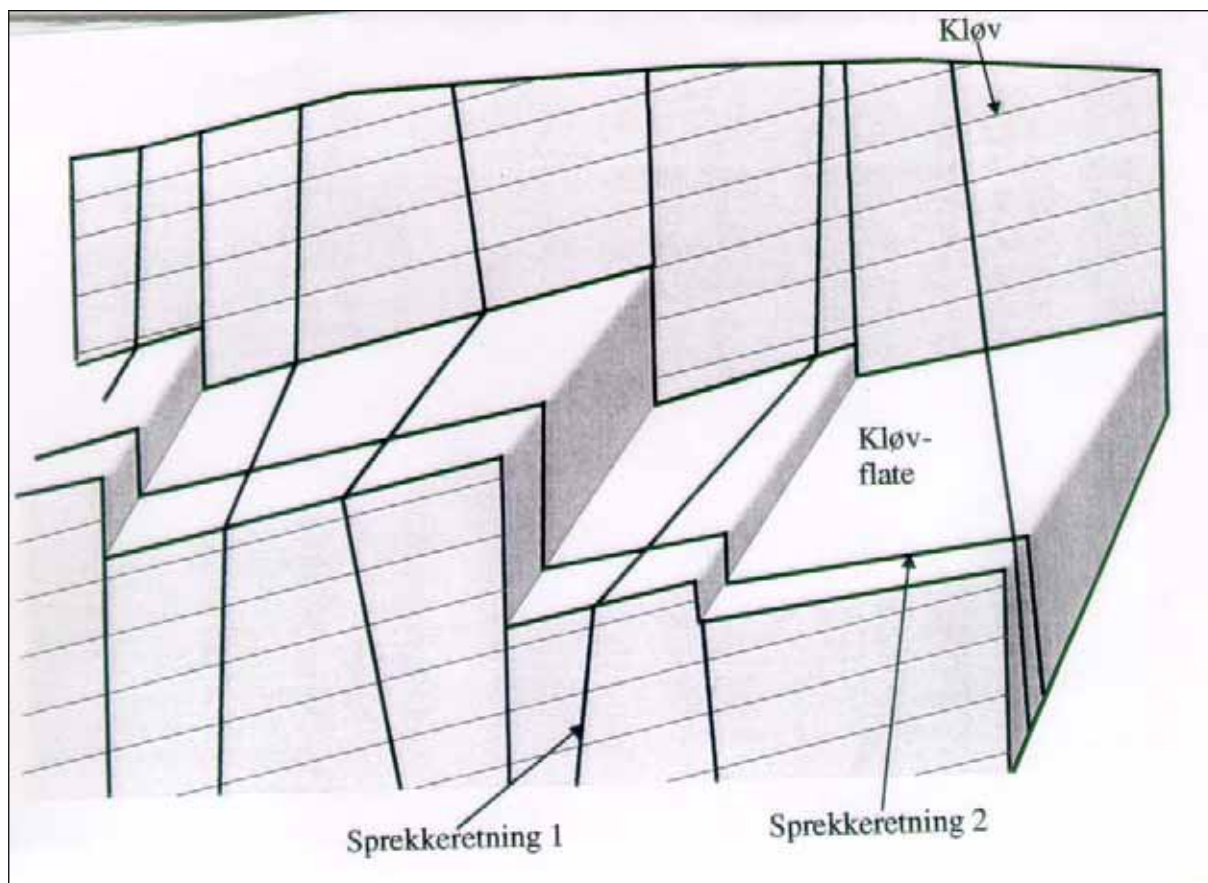
Plater og Flis:	-	Bygningsplater
	-	Flis
	-	Takstein
	-	Trinnplater
	-	Frittstående trinn
	-	Spesialprodukter
Tyktspaltende	-	Massivtrinn
	-	Gate- og fortausheller
	-	Mur og forblendingsstein
	-	Spesialprodukter
Peiser og ovner	-	Spesialprodukter

2.2 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 glimmermineraler. Ideelt gjør denne kløven at bergarten lett spalter 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 tyktspaltende kvartsskifer.

En gunstig situasjon for muresteinsproduksjon er skissert i figur 2.



Figur 2 Ideell situasjon for muresteinsproduksjon. Bergarten har en godt utviklet planstruktur (kløv) og "brutt opp" i naturlige, rektangulære blokker av sprekker

3. UNDERSØKTE KOMMUNER

3.1 Kragerø kommune

Kragerøområdet er et område med svært kompleks geologi. Over korte avstander kan bergartene variere mellom kvartsitter, granitter, pegmatitter og forskjellige typer av gneisbergarter.

Ved uttak av naturstein er det viktig at oppsprekkingen er noenlunde systematisk og ikke for stor. De fleste områder som vi undersøkte i Kragerøområdet er i så måte ikke særlig velgenet. Fig. 3 illustrerer dette.



Figur 3 Veiskjæring ved Stoa camping, legg merke til den svært uregelmessige og foldete oppsprekningen, som er svært karakteristisk for Krageområdet.

Svært foldet og uregelmessig oppsprekking gjør at det blir umulig å ta ut naturstein på noen systematisk måte, uten for stor skrot-prosent.

Et par steder fant vi områder som er bedre egnet. I veiskjæringer mellom Sannidal og Kil opptrer en båndet granat-glimmergneis som viser oppsprekking som vil kunne egne seg for uttakt av stein til tørmurer (Fig. 4 og 6). Området er imidlertid tett bebygget og det er ikke realistisk med noe permanent brudd i dette området. Ved etablering av nye tomter kan en viss produksjon av murestein foregå under byggeperioden. Et annet området er i nærheten av Fikkjebakke industriområde, her opptrer en veksling mellom lyse båndete gneiser og mørke amfibolitter. Oppsprekking varierer en del og området er for overdekket til å få et godt inntrykk av den, men flere steder vil det være mulig for en viss produksjon av murestein (Fig. 5)

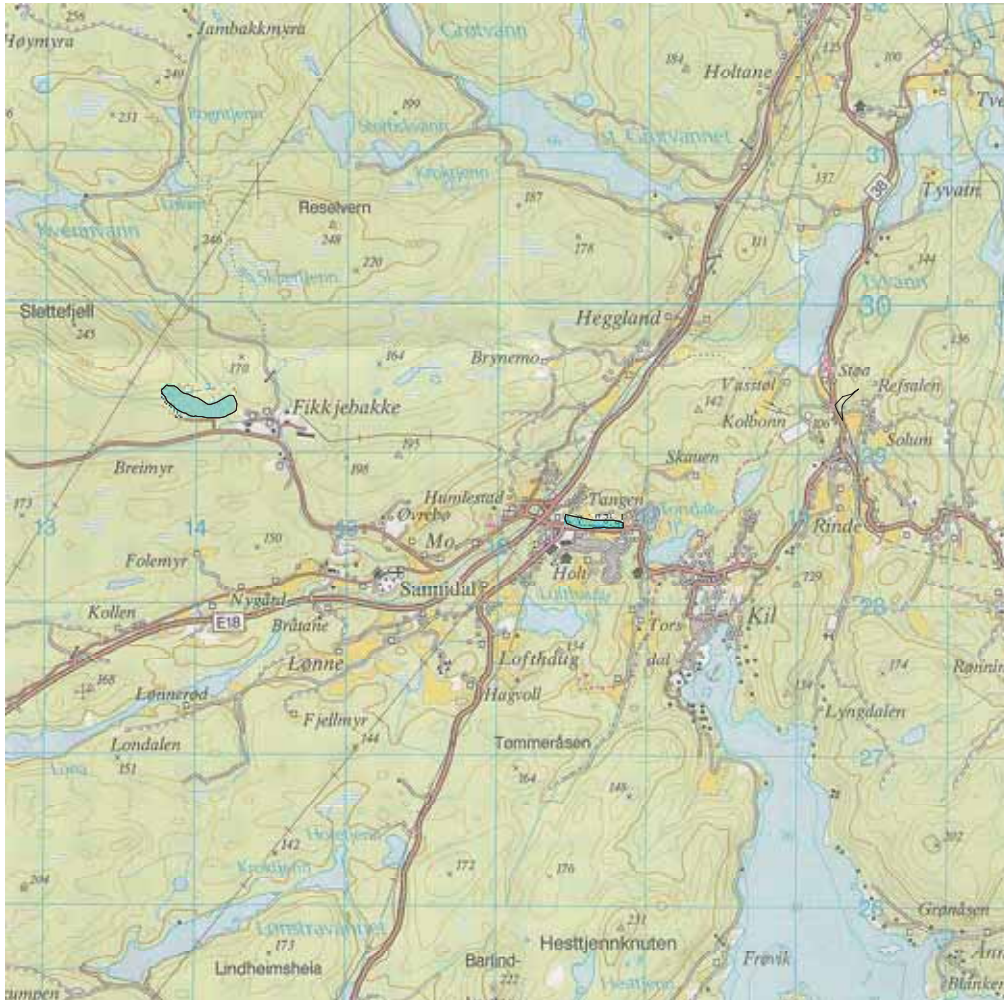


Figur 4 Veiskjæring mellom Sannidal og Kil, båndet gneis med forholdsvis systematisk oppsprekking



Figur 5 Utkanten av Fikkjebakke industriområdet, båndet gneis med forholdsvis brukbar oppsprekking

Kragerøområdet



Figur 6 Områder med brukbar oppsprekking til mulig muresteinsproduksjon, i Kragerø

Innenfor Kragerø kommune er det ikke funnet mange områder som er velegnet for permanent drift på murestein. De mest lovende områdene er skissert ovenfor. En kort oppfølging vil muligens kunne avgrense potensielle områder ytterligere. Regiongelogen ønsker også at andre mulige forekomster i kragerø følges opp i 2004.

3.2 Drangedal kommune

Geologien i Drangedal kommune er dominert av forholdsvis massive rødlig granitter og granittiske gneiser. Skifrige bergarter ble ikke funnet av oss eller er kjent påvist av andre i dette området. Det er derfor ikke noe stort potensiale for drift på murestein.

Ett sted ved Hellhei mellom Gautefall og Bostrak ble det funnet naturlig benking i granitt som var slik at det tidligere har vært foretatt et lokalt uttak av murestein (Fig. 7).



Figur 7 Lite uttak av rektangulare blokker fra naturlig benking i granitt ved Hellhei.

Det er ikke sannsynlig at det vil være mulig med permanent drift på tørrmurstein fra Hellhei, men beskjedent lokalt uttak burde være mulig.

Bergartene i Drangedal kommune er massive og homogene røde granitter og gneiser. Disse har imidlertid en farge og utseende som vil plassere dem i den laveste prisklasse for blokkstein. Det finnes mange lignende steiner på markedet. Ny produksjon fra Drangedal vil møte stor konkurranse fra etablerte produsenter og anbefales ikke fulgt opp.

3.3 Sauherad kommune

Geologien i Sauherad kommune utgjøres i den vestlige og sydlige del av røde gneiser og granitter. I nordlige deler består berggrunnen hovedsakelig av kvartsitter og kvartsittskifre.

I området mellom Roemheia og Akkerhaugen ble det påvist store områder med kvartsskifre som er velegnet bergart for muresteinsproduksjon. (Fig. 8, 9 og 10)

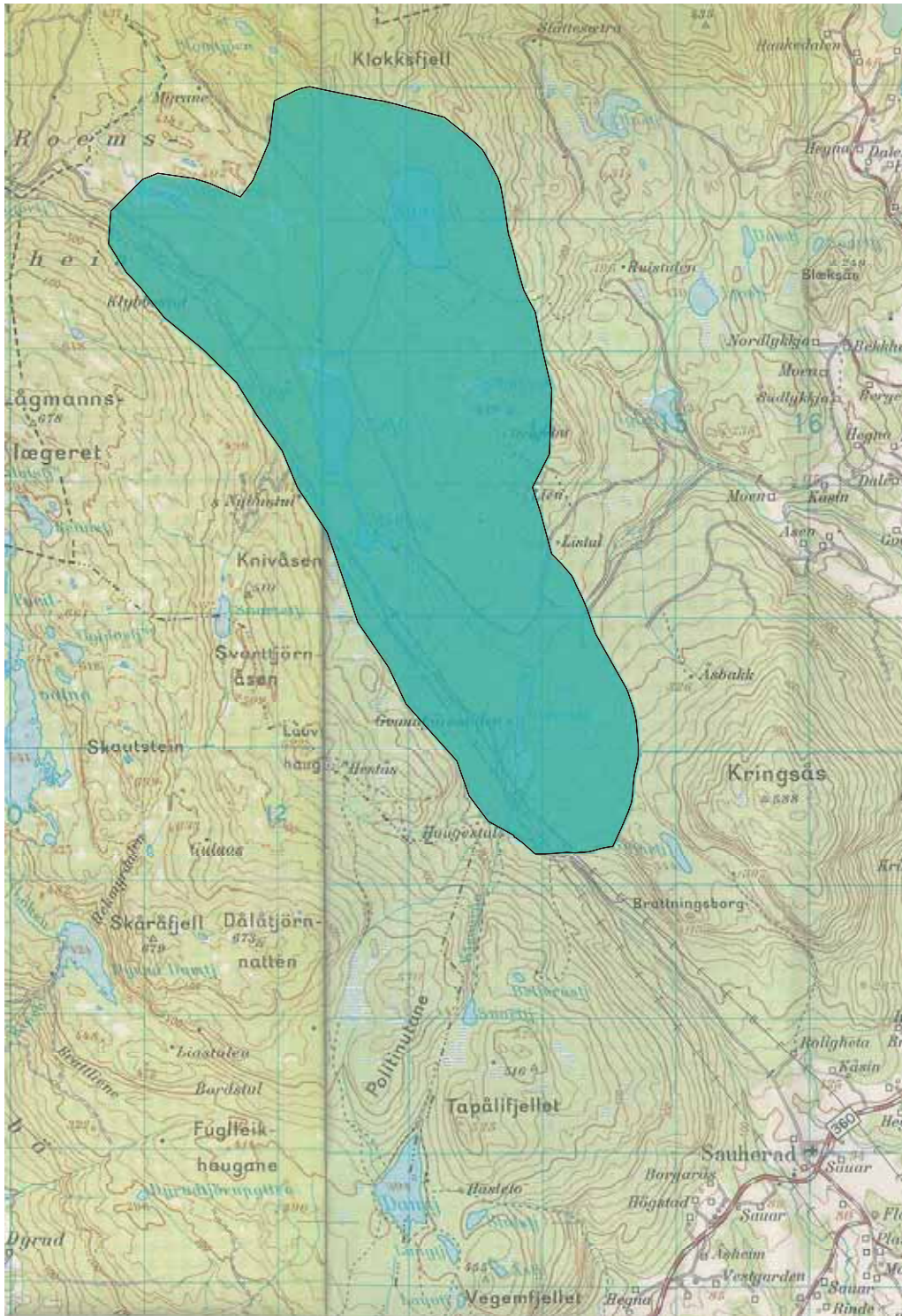


Figur 8 Veiskjæring ved Gvanntjønnstulen, kvartsittisk skifer med velegnet oppsprekking for produksjon av murestein.



Figur 9 Veiskjæring like vest for Svarttjøern, her viser bergarten en litt tettere oppsprekking, egnet til produksjon av mindre muresteinsblokker.

Sauherad



Figur 10 Området med godt potensiale for muresteinsproduksjon innenfor Sauherad kommune.

3.4 Tinn kommune

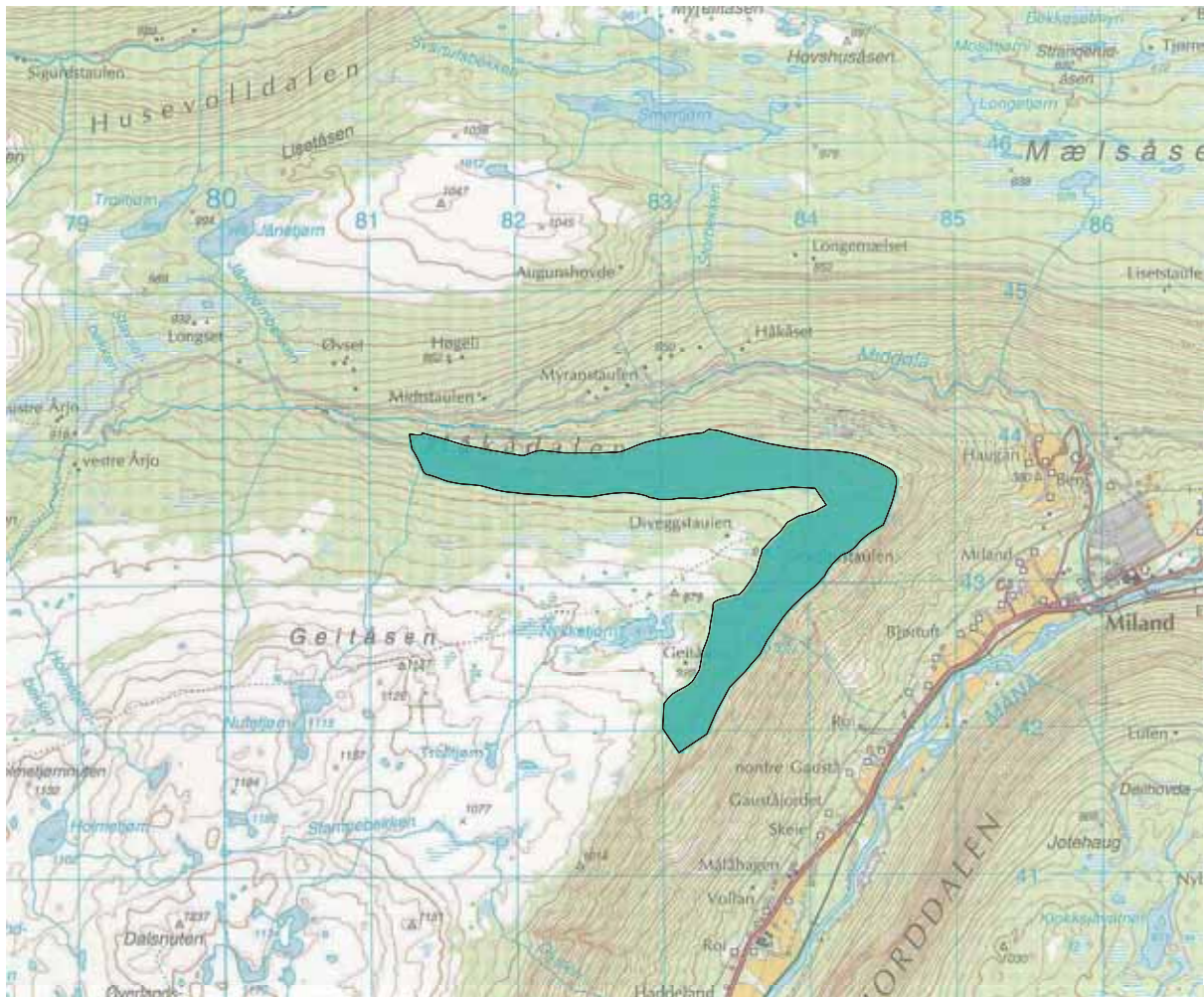
I veiskjæringer langs skogsbilvei ved Mæl, opptrer en tykkspaltende grå arkosisk bergart. (Fig. 11 og 12). Overdekkningsgraden er for stor til å få noen godt inntrykk av bergarten. Sannsynligvis vil det kunne finnes lokaliteter i dette området der uttak av murestein kan gjøres.



Figur 11 Veiskjæring langs Mælåsen med partier der oppsprekningen kan være egnet for muresteinsproduksjon.

For andre interessante muresteinsforekomster i Tinn kommune henvises til NGU Rapport 2003.043.

Rjukanområdet



Figur 12 Området med potensialet for muresteinsproduksjon ved Mælsåsen, Tinn kommune.

3.5 Nore-Uvdal kommune

Bergartene i Nore og Uvdal kommune utgjøres av muskovittførende kvartsittiske skifre sammen med båndete gneiser og amfibolitt. Sydligst i kommunen har man en god del granitt. Skiferpotensialet i øvre Numedal er godt dokumentert av Bjerkgård (2001). I 2004 besøkte vi derfor kun en forekomst som var antatt å være interessant, samt at vi foretok en systematisk rekognosering etter bergarter som kan være spesielt egnet til murestein.

Hanskognatten hellebrudd ligger 1.5 km rett vest for Nore kirke, her har det tidligere vært foretatt et begrenset uttak av skifer, og fremdels hentes det heller til lokalt bruk herfra (Fig. 13 og 15).

Det vil være teknisk mulig å starte med uttak av heller fra denne forekomsten igjen, men lønnsomheten vil være usikker. Skifriheten er steiltstående og driftsforholdene dermed ikke de beste, men reservene antas å være ganske store.

Langs sørenden av Tunhovd fjorden opptrer også en skifrig tyktpaltene kvartsittskifer (Fig. 14). Her vil det også være mulig og finne lokaliteter for uttak av murestein. Det mest interessante området synes å være mellom Øygaardsholman og krafstasjonen.



Figur 13 Hansskognatten hellebrudd vest for Nore.



Figur 14 Veiskjæring langs Tunhovdfjorden med tyktpaltene kvartsittskifer.

Nore-Uvdal



Figur 15 Området med potensiale for muresteinsproduksjon in Nore og Uvdal kommune.

Det er klart at det er et muligheter for å kunne finne forekomster av murestein i Nore-Uvdal kommune. Overdekkingsgraden er imidlertid stor, og det vil ikke være lett å få noe godt inntrykk av bergarten. Det anbefales, at en ytterligere oppfølging vurderes, dersom utbygginger i kommunen krever murestein i så store kvanta at en lokal ressurs bør finnes.

3.6 Flå kommune.

Geologien i Flå kommune er dominert i den østlige del av den massive Flågranitten. Dette er en grålig granitt som ble vurdert som naturstein av Heldal & Gautneb (1996). Resultatet var negativt p.g.a. for mye inneslutninger av andre bergarter. Langs Krøderen og Hallingdalselva opptrer forskjellige typer av gneiser og amfibolitter. Det er i disse sistnevnte bergartene at det er potensialet for å kunne finne lokaliteter med oppsprekking som vil være egnet til muresteinsproduksjon.

Morenedekket er svært tykt og det var problemer med å finne fast fjell over så store områder at man får et godt inntrykk av bergarten.

Langs vestsiden av Krøderen fra Halsan og sørover opptrer det gneiser med en stedvis brukbar oppsprekking for muresteinsproduksjon. (Fig 16, 17 og 18.). Dette området bør undersøkes næyere.



Figur 16 Veiskjæring ved Halsan i Krøderen, der amfibolittisk gneis, viser subparallel oppsprekking.



Figur 17 Veiskjæring ved Storviksanden, som viser skifrig bergart brukbar til murestein.

Flå



Figur 18 Området med potensiale for noe muresteinsproduksjon i Flå kommune.

4 KONKLUSJONER

I denne rapporten har vi beskrevet en del områder i noen utvalgte kommuner der potensialet for muresteinsproduksjon vil være mulig. Det er først og fremst oppsprekkingsmønsteret som er den viktigste geologiske parameter for å kunne lokalisere brukbare forekomster. Oppsprekkingen bør være slik at egnete blokk kan produseres med letthet. Beliggenhet er et annet viktig forhold da murestein oftest har lokal bruk og er lavt priset. Bergartens utseende er mindre viktig. I de fleste kommuner har vi funnet områder der produksjon av murestein kan gjøres og våre konklusjoner kan opp summeres som følger:

1) I Sauherad kommune mener vi mulighetene for muresteinsproduksjon er store og det vil være mulig å etablere brudd der det kan produseres blokk av variabel størrelse, og produksjon i forholdsvis stor skala. Det anbefales at det gjøres en videre oppfølging av området rundt Roemheia og Akkerhaugen, slik at en bedre får inntrykk av kvalitetsvariasjonen her.

2) I kommunene Kragerø, Tinn, Nore-Uvdal og Flå mener vi at muligheten for murstein produksjon er tilstede i mindre skala. Vi har anvist området der muresteinsproduksjon kan foregå, men uten at det er optimale forhold. Lokal etterspørsel vil bestemme hvor aktuell produksjon er.

4) Ved Hanskognatten i Nore-Uvdal kommune ligger et gammelt skifer/hellebrudd. En mer detaljert kartlegging av skiferens utgående bør gjøres for å se om kvalitet og mengde er tilstede for en viss produksjon.

5) I Drangedal kommune er geologien så dominert av massive bergarter uten velegnet oppsprekking at det vil være vanskelig å finne forekomster som kan brukes til annet en helt lokal produksjon.

Disse konklusjonene er basert på en teknisk vurdering . For å oppnå lønnsom drift kreves et marked som er tilpasset produksjonskostnadene og logistikk i det enkelte tilfelle. Slike vurderinger er særdeles viktige før tiltak for etablering av industriell virksomhet realiseres.

5 REFERANSER

Bjerkgård T., Lund B. 2003: Kartlegging av natursteinspotensialet i Buskerud og Telemark i 2002. *NGU Rapport 2003.043*

Heldal T. & Gautneb H. 1996: Natursteinsforekomster i Buskerud. *NGU rapport 96.047*