

# GEOLOGI FOR SAMFUNNET

*GEOLOGY FOR SOCIETY*



Rapport nr.: 2014.036		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Ny vurdering av potensial for skifer og murestein på gården Helgesplass i Rollag kommune			
Forfatter: Terje Bjerkgård		Oppdragsgivere: Advokatane Felland & Kleven, Bjørn Jarle Helgesplass	
Fylke: Buskerud		Kommune: Rollag	
Kartblad (M=1:250.000) Hamar		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1615-II Nore	
Forekomstens navn og koordinater: Helgesplass, UTM 507315, 6658370, sone 32N		Sidetall: 16	Pris: 80,-
Feltarbeid utført: 14. Sept. 2014	Rapportdato: 19. Sept. 2014	Prosjektnr.: 331200	Ansvarlig: <i>Rolv Dahl</i>
Sammendrag:			
<p>Rapporten gir en revurdering av potensialet for skifer og murestein på gården Helgesplass i Rollag kommune. Grunnen til denne nye vurderingen er at fylkesvei 40 nå blir lagt om og går tvers gjennom eiendommen Helgesplass. Grunneier søker om erstatning for tapte verdier av skifer og murestein i forbindelse med veiomleggingen. Ny kartlegging er gjort langs det nye veiprofilet. De nye skjæringene gir et ideelt snitt gjennom bergartene i området, noe som gjør at vurderingene av kvalitet på skifer og murestein blir vesentlig bedre enn ved tidligere kartlegging. Ved denne kartleggingen ble også potensial for murestein vurdert og tatt med i beregninger av mengde/volum.</p> <p>Hovedkonklusjonen er at det nye arbeidet i stor grad bekrefter resultatene fra tidligere kartlegging, men at de interessante sonene har en vesentlig større mektighet enn tidligere antatt. Det er også kommet fram noen interessante soner av skifer/murestein i tillegg til de som var kjent fra før.</p> <p>Det er i dette arbeidet ikke gått inn på det driftstekniske, men fokusert på ressursgrunlaget. Det er heller ikke forsøkt å verdisette forekomstene, fordi dette også må settes i sammenheng med hvordan ressursene best kunne utnyttes. I tillegg er verdien avhengig av lokalt og regionalt tilbud og etterspørsel etter skifer og murestein. Det er imidlertid klart at siden den nye veitraséen går tvers gjennom de potensielt utnyttbare ressursene på eiendommen, at deler av disse nå er gått tapt.</p>			
Emneord: Naturstein	Skifer	Murestein	
Numedal	Rollag	Buskerud	

## **INNHold**

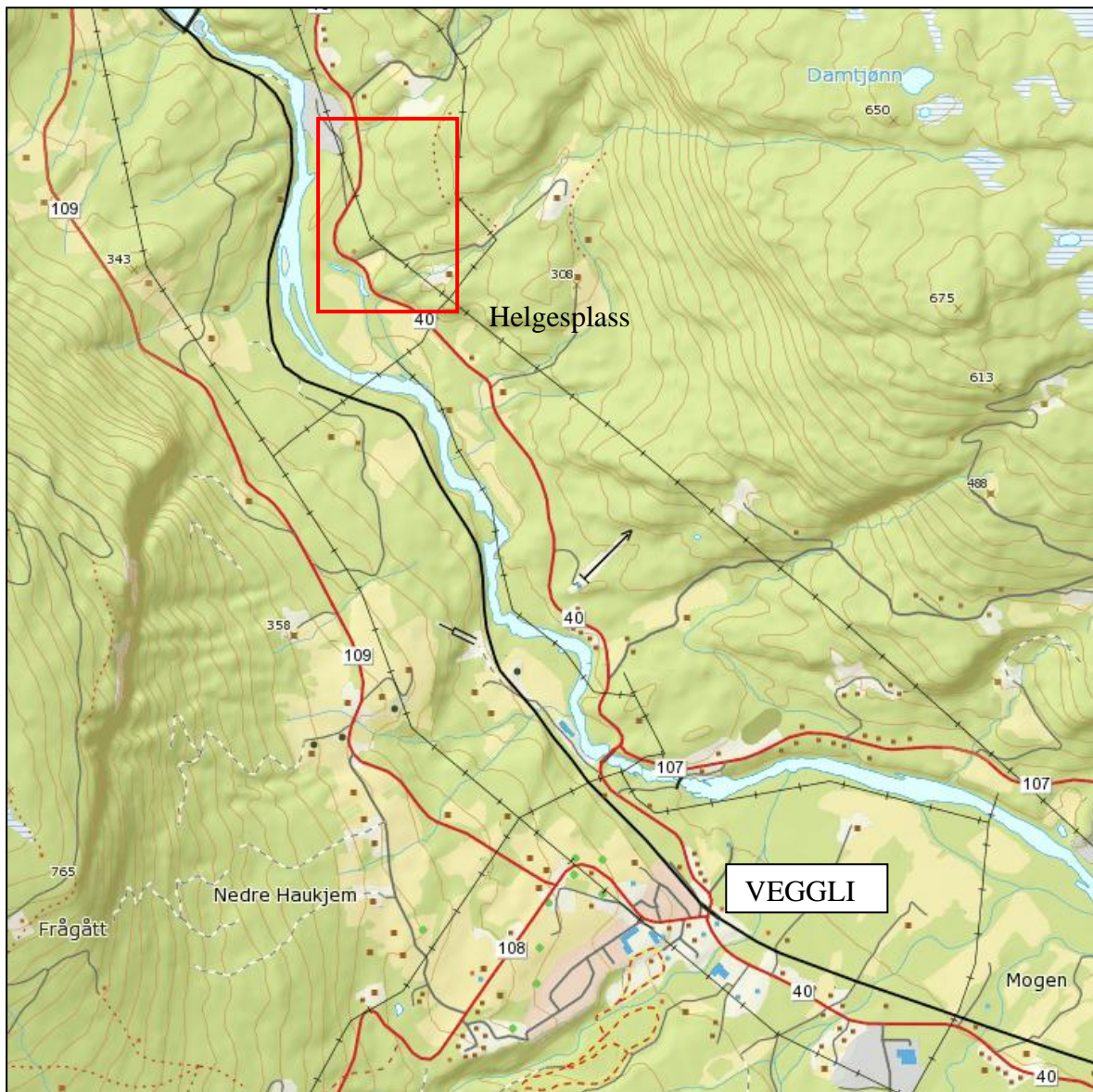
1.	INNLEDNING .....	4
2.	GENERELT OM FOREKOMSTTYPER AV NATURSTEIN .....	6
2.1	Bryting og produksjon/bearbeiding av skifer .....	7
2.2	Murestein .....	8
3.	RESULTATER .....	9
3.1	Detaljer fra undersøkelsen .....	10
4.	KONKLUSJONER .....	16
5.	REFERANSER .....	16

## **KARTBILAG**

Kart og profil over Helges plass



## 1. INNLEDNING



Figur 1: Beliggenheten til gården Helgesplass i Rollag kommune (markert med ramme).

Rapporten gir en revurdering av potensialet for skifer og murestein på gården Helgesplass ca. 2 km nord for Veggli sentrum i Rollag kommune (Figur 1). Grunnen til denne nye vurderingen er at fylkesvei 40 nå blir lagt om og går tvers gjennom eiendommen. Grunneier søker om erstatning for tapte verdier av skifer og murestein i forbindelse med veiomleggingen.

Det er tidligere skrevet to rapporter som omhandler mulighetene for skiferdrift i kommunen hvor også gården Helgesplass er innbefattet (Bjerkgård, 1991 og 2000). I disse rapportene er imidlertid mulighetene for også å ta ut murestein knapt nok nevnt. Konklusjonen i rapporten fra 2000 (Bjerkgård, 2000) var at det i Helgesplass kan tas ut forholdsvis store volumer med skifer av god kvalitet (mer enn 70 000 m<sup>2</sup>). Det ble imidlertid i rapporten pekt på at nærhet til hus på nedsiden av den mest aktuelle delen av sonen for drift, høyspentledninger og hytte på oppsiden av driftsted kunne gi problemer.

Skiferforekomstene er tilknyttet en enhet bestående av kvartsittskifer. Denne består av kvarts med mindre, men varierende innhold av feltspat (vesentlig plagioklas), glimmer (mest muskovitt, mindre mengder biotitt). Bergarten er varierende lys grå av farge. For mer detaljert beskrivelse av de geologiske forholdene, henvises det til Bjerkgård (2000) og Nordgulen (1999).

Grad av kløv i kvartsittskiferen avhenger av konsentrasjon og krystallisasjon av glimmer i bestemte sjikt og om disse sjiktene er utholdende og ikke kiler ut.

Det ble utført ny kartlegging den 13. og 14. september i år. Kartleggingen ble gjort langs den nye veitraséen som på det tidspunkt delvis var sprengt ut (Figur 2 og 3). Disse nye skjæringene gav et ideelt snitt gjennom bergartene i området, noe som gjorde at vurderingene av kvalitet på skifer og murestein ble vesentlig bedre enn ved tidligere kartlegging. Ved denne kartleggingen ble også potensial for murestein vurdert og tatt med i beregninger av mengde/volum.



**Figur 2:** Deler av den nye delvis utsprengte veitraséen for fylkesvei 40 sett mot sør fra koordinat 1050 m i profilet (se vedlegg). Den nåværende veien opp til Helgesplass sees midt på bildet. Pilene viser hvor det gamle skiferbruddet var, samt skjæringen vist i Figur 9.





**Figur 3:** Del av den nye, delvis utsprengte veitraséen for fylkesvei 40 sett mot nord fra koordinat 1050 m i profilet (se vedlegg).

## 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 4 er det 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.

NATURSTEIN			
Skifer		Blokkstein	
Tynnskifer	Plateskifer	”Hardstein”	”Mykstein”
Leirskifer	Kvartsittskifer	Granitt	Marmor
	Fyllittskifer	Gneis	Kalkstein
	Glimmerskifer	Gabbro	Serpentinitt
		Syenitt	Kleberstein
		Kvartsitt	

**Figur 4:** Klassifisering av naturstein

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

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

<b>VERDI</b>	<b>FOREKOMST</b>	<b>BRUKSOMRÅDER</b>
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, og man er her i stor grad henvist til norske markeder som tross alt er begrenset. Forekomstene i det undersøkte området faller for det meste i denne siste kategorien.

## **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 kløvegenskapene, 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 fås ved opptreden av tektoniske soner som skyvegrenser nær skiferbergarten.

Før en kommer nærmere inn på kartleggingen og resultater, er det hensiktsmessig å nevne noen 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. Oppsprekingsgrad 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 et al., 1998):

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

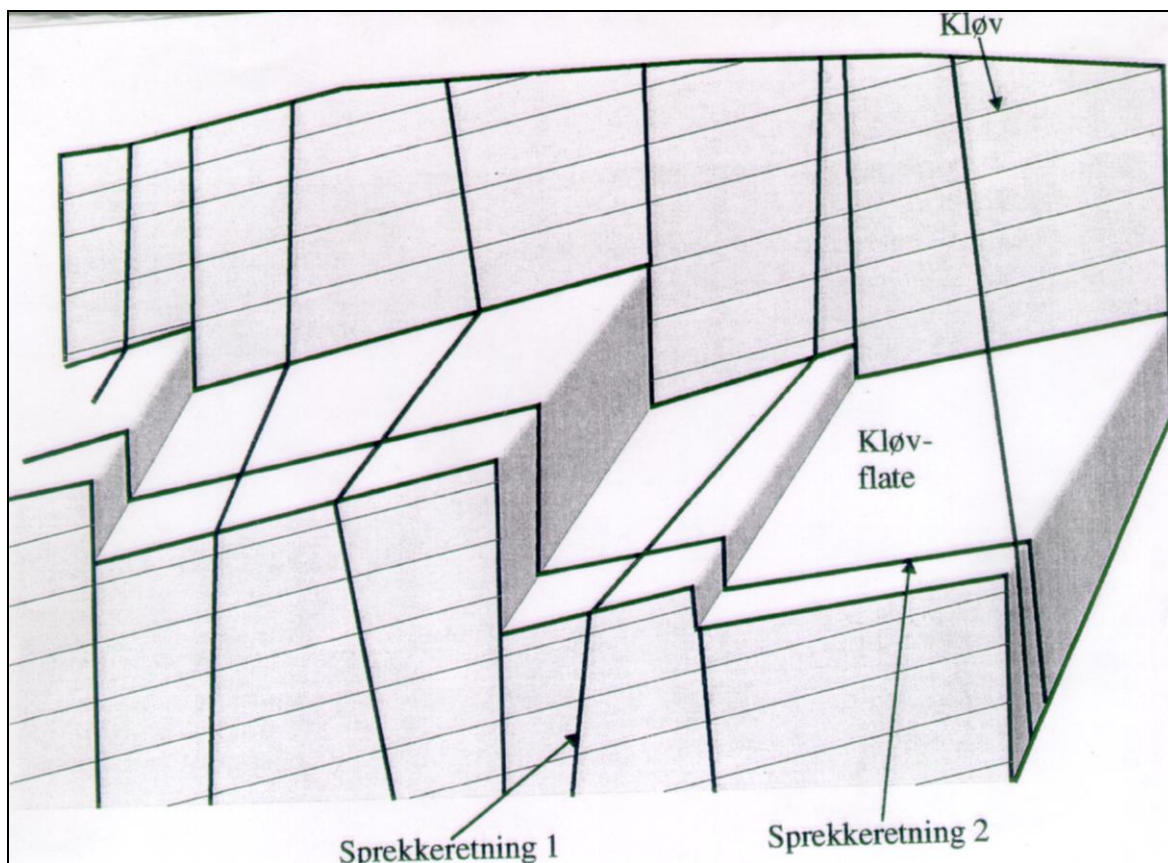
## 2.2 Murestein

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 tilformingen. 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 spalter i 10 – 50 cm tykke "plater".
- Oppsprekingsmønsteret 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 5.





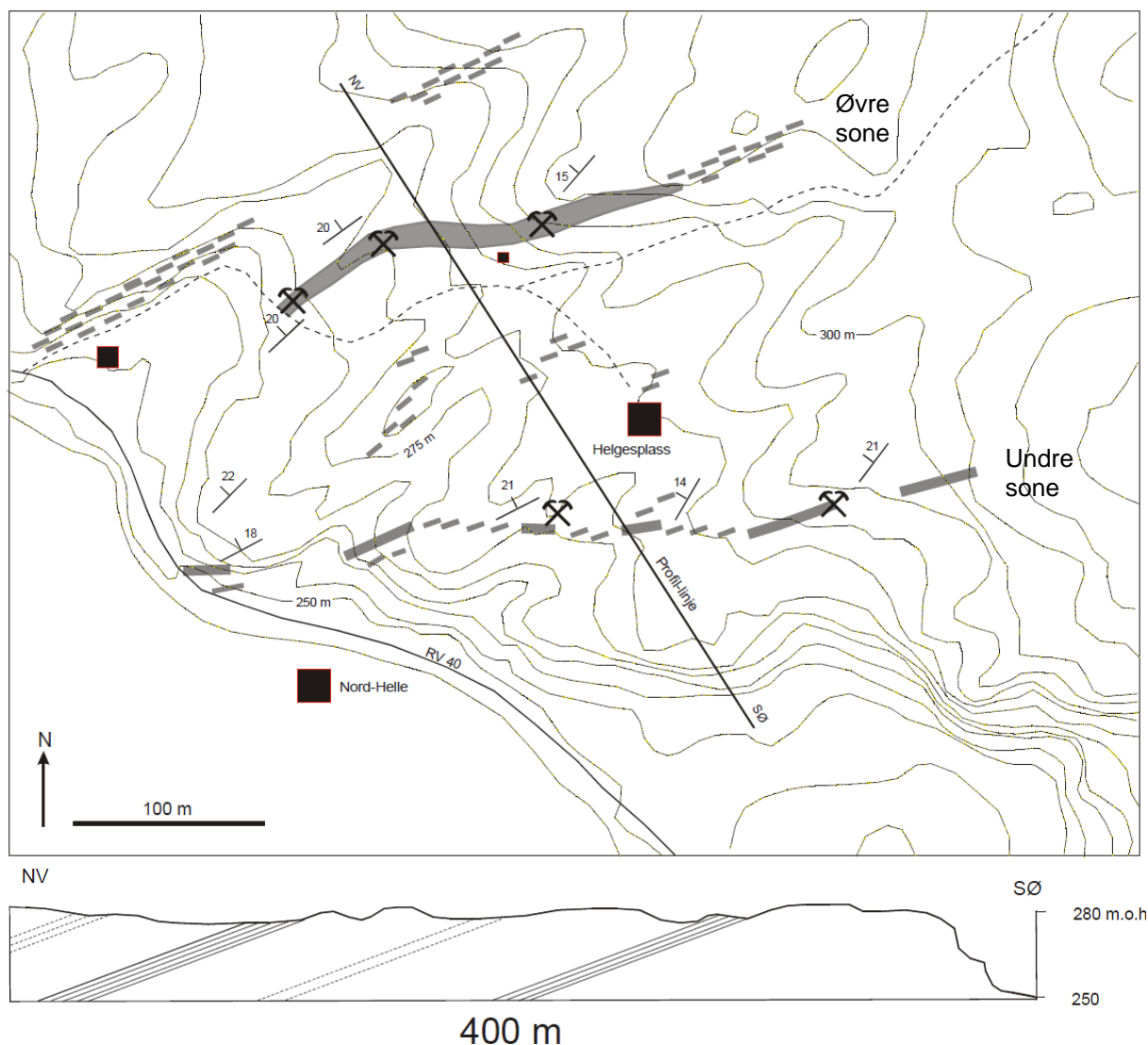
Figur 5: Ideell situasjon for muresteinsproduksjon. Bergarten har en godt utviklet planstruktur (kløv) og er "brutt opp" i naturlige, rektangulære blokker av sprekker.

### 3. RESULTATER

Resultatene fra kartleggingen langs den nye veitraséen er vist i kart og profil i vedlegg til rapporten. Det er her skilt mellom fire forskjellige kvaliteter av skifer/murestein: 1) Skifer med spaltetykkelse 1-4 cm, 2) Skifer/murestein med spaltetykkelse 3-6 cm, 3) Murestein med spaltetykkelse 5- større enn 10 cm. 4) Stein som på grunn av ujevn kløv, kvartsårer osv. er uegnet til skifer eller murestein.

Hovedkonklusjonen er at det nye arbeidet i stor grad bekrefter resultatene fra kartleggingen i 1991 og 2000 (Bjerkgård, 1991, 2000, se Figur 6), men at de interessante sonene har en vesentlig større mektighet enn tidligere antatt (se vedlegg). Dette skyldes at de nye skjæringene gjør det vesentlig enklere å bedømme kvaliteten. I tillegg er som nevnt potensial for murestein vurdert i dette arbeidet. Det er også kommet fram noen interessante soner av skifer/murestein i tillegg til de som var kjent fra før.

Undertegnede har ingen kompetanse når det gjelder drift, således er det i dette arbeidet ikke gått inn på det driftstekniske, men fokusert på ressursgrunlaget. Det er heller ikke forsøkt å verdisette forekomstene, fordi dette også må settes i sammenheng med hvordan ressursene best kunne utnyttes. Det er imidlertid klart at siden den nye veitraséen går tvers gjennom de potensielt utnyttbare ressursene på eiendommen, at deler av disse nå er gått tapt.



**Figur 6: Kart og profil over skifersonene ved Helges plass fra rapport 2000.099. Stiplede og korte streker angir ikke-gjennomgående eller grov kløv, mens de tykkere og grå områdene representerer de økonomisk interessante sonene. I profilet er dette heltrukne linjer.**

### 3.1 Detaljer fra undersøkelsen

Den strukturelt underste sonen nevnt i rapport 2000.099 (Bjerkgård, 2000), ble den gang gitt en mektighet på 2-3 m (Figur 6). Dette gjaldt dersom det ble produsert bare skifer.

Ny kartlegging viser at denne sonen som strekker seg fra ca. 825 m til ca. 875 m langs vei-profilet, i stor grad kan brukes til produksjon av murestein (det er mest av stein med 5 - >10 cm spaltetykkelse, se Figur 7 og 8). Sonen har en reell mektighet på ca. 17 m. Dersom en regner med en dybde på et brudd på 10 m og samme mektighet fram til bruddet på Kleive (østligste gamle brudd) 200 m mot øst fra den nye veien, får en et volum på 34 000 m<sup>3</sup>. Mot sør ned mot gamleveien er avstanden ca. 50 m, slik at dette volumet blir 8 500 m<sup>3</sup>. Med en egenvekt på 2.7 blir den totale tonnasje dermed ca. 115 000 t.





**Figur 7: Nordlige avgrensning (under stiplet linje) av undre sone (koordinat 875 m), sett mot øst.**



**Figur 8: Sørliche avgrensning (over stiplet linje) av undre sone (koordinat 825 m), sett mot sørøst.**

Den mest interessante sonen beskrevet i de tidligere rapportene (øvre sone i rapport 2000.099, Figur 6) gjennomskjæres av den nye veien ved koordinat 1000 m (se vedlegg og Figur 9 og 10). Her ble det i rapporten fra 2000 (Bjerkgård, 2000) kalkulert et volum på ca.  $14\,000\text{ m}^3$  skifer, noe som med 90 % skrotstein skulle gi  $70\,000\text{ m}^2$  skiferplater med 2 cm tykkelse.



Mektigheten av brukbar sone ble da beregnet til 7 meter. Ny kartlegging viser at denne sonen har en mektighet på ca. 30 meter (Figur 11 og 12). Brukes samme lengde på driften som i forrige rapport (65 m) og drift til 10 m dybde blir volumet 19 500 m<sup>3</sup> og tonnasje dermed 52 650 t.



**Figur 9:** Skjæring i øvre sone over det nå nedfylte, gamle skiferbruddet ved koordinat 1000 m. Se også Figur 2.



**Figur 10:** Nærbilde av skjæringen i Figur 9, som viser cm-spalting i skifersonen.





**Figur 11: Sørlige avgrensning av øvre sone (over stiplet linje) ved koordinat 925 m i veiprofilet. Under markeringen er bergarten mer grovspaltende (grønn markering i kart i vedlegg). Bilde tatt mot vest.**



**Figur 12: Sørlige avgrensning av øvre sone (over øverste stiplet linje) ved koordinat 925 m i veiprofilet. Mellom linjene er bergarten mer grovspaltende (grønn markering i kart i vedlegg), mens under nedre linje er bergarten i stor grad uegnet (blå markering i kart). Bilde tatt mot vest.**

Kartleggingen langs de nye veiskjæringene har avdekket en ny sone med skifer/ murestein i fortsettelsen nordover fra den øvre sonen med skifer (Figur 13). På kartet i Figur 6 er de sørligste delene av denne sonen avmerket som grov kløv (blotningene opp åsen). Det viser seg imidlertid at kvaliteten er bedre enn tidligere antatt og at den øvre (nordlige del) av sonen, ca 10 m, består av tynt-spaltende skifer (Figur 14, 15). Denne nye sonen strekker seg fra ca. koordinat 1030 m til 1110 m i veiprofilet og inneholder altså både tynt- (1-4 cm) og tyktspaltende (3-6 cm) skifer. Det er noen få smale soner (2-5 m) med dårligere kvalitet. Reell



mektighet på denne sonen er ca. 50 m. Beliggenheten er på toppen av en høyde noe som gjør at en nok kunne drevet dypere på denne sonen, minst 15 m. Regner en med en lengde på 200 m (100 m på hver side av nyveien), så fås et volum på 150 000 m<sup>3</sup> som tilsvarer en tonnasje på ca 400 000 t.



**Figur 13: Veiskjæring sett mot NØ fra koordinat 1050 m. Skjæringen inneholder skifer og murestein med 1-4 cm (venstre = nordlige del) og 3-6 cm spaltetykkelse (høyre = sørlige del).**



**Figur 14: Nærbilde fra nordlige del av skjæringen i Figur 13, som viser skifer med 1-3 cm spaltetykkelse.**





**Figur 15:** Del av veiskjæringen i Figur 13 som viser god spalting på 1-4 cm skala.

Partiet fra koordinat 1110 m til 1160 m består av tyktspaltende stein (5 - >10 cm), mens det igjen er mer tyntspaltende skifer/murestein mellom 1160 m og 1200 m (Figur 16).



**Figur 16:** Velutviklet spaltbarhet på 3-6 cm skala. Ved koordinat 1185 m langs veiprofilet.

Ser en på hele veiprofilet gjennom eiendommen, så er det i stor grad brukbar stein mellom koordinat 850 m og 1200 m i veiprofilet. Det er bare noen smalere soner som ikke kunne benyttes. Den reelle mektigheten på hele dette partiet er i størrelsesorden 125 m. Det er således betydelige ressurser innenfor eiendommen til både skifer og murestein.

#### **4. KONKLUSJONER**

Den nye veitraséen gav et ideelt snitt gjennom bergartene i området for den nye kartleggingen, noe som gjør at vurderingene av kvalitet på skifer og murestein er blitt vesentlig bedre enn ved tidligere undersøkelser. Ved denne kartleggingen er også potensial for murestein vurdert og tatt med i beregninger av mengde/volum.

Hovedkonklusjonen er at det nye arbeidet i stor grad bekrefter resultatene fra den tidligere kartleggingen (Bjerkgård, 1991, 2000), men at de interessante sonene har en vesentlig større mektighet enn tidligere antatt. Det er også kommet fram noen interessante soner av skifer/murestein i tillegg til de som var kjent fra før.

Den samlede tonnasjen på de tre mest interessante sonene er større enn 500 000 t som tilsvarer knapt 200 000 m<sup>3</sup> stein. Av dette kunne knapt en ¼, altså ca. 50 000 m<sup>3</sup>, utnyttes til skifer, fordelt på to soner. De resterende 150 000 m<sup>3</sup>, samt en god del av skrotsteinen fra skiferproduksjonen kunne utnyttes til murestein.

Undertegnede har ingen kompetanse når det gjelder drift, således er det i dette arbeidet ikke gått inn på det driftstekniske, men fokusert på ressursgrunlaget. Det er heller ikke forsøkt å verdisette forekomstene, fordi dette også må settes i sammenheng med hvordan ressursene best kunne utnyttes. I tillegg er verdien avhengig av lokalt og regionalt tilbud og etterspørsel etter skifer og murestein. Det er imidlertid klart at siden den nye veitraséen går tvers gjennom de potensielt utnyttbare ressursene på eiendommen, at deler av disse nå er gått tapt.

#### **5. REFERANSER**

Bjerkgård, T., 1991: Skiferforekomster i Rollag kommune, Buskerud. Rapport fra kartlegging 1991. Rapport til Rollag Kommune 14 sider.

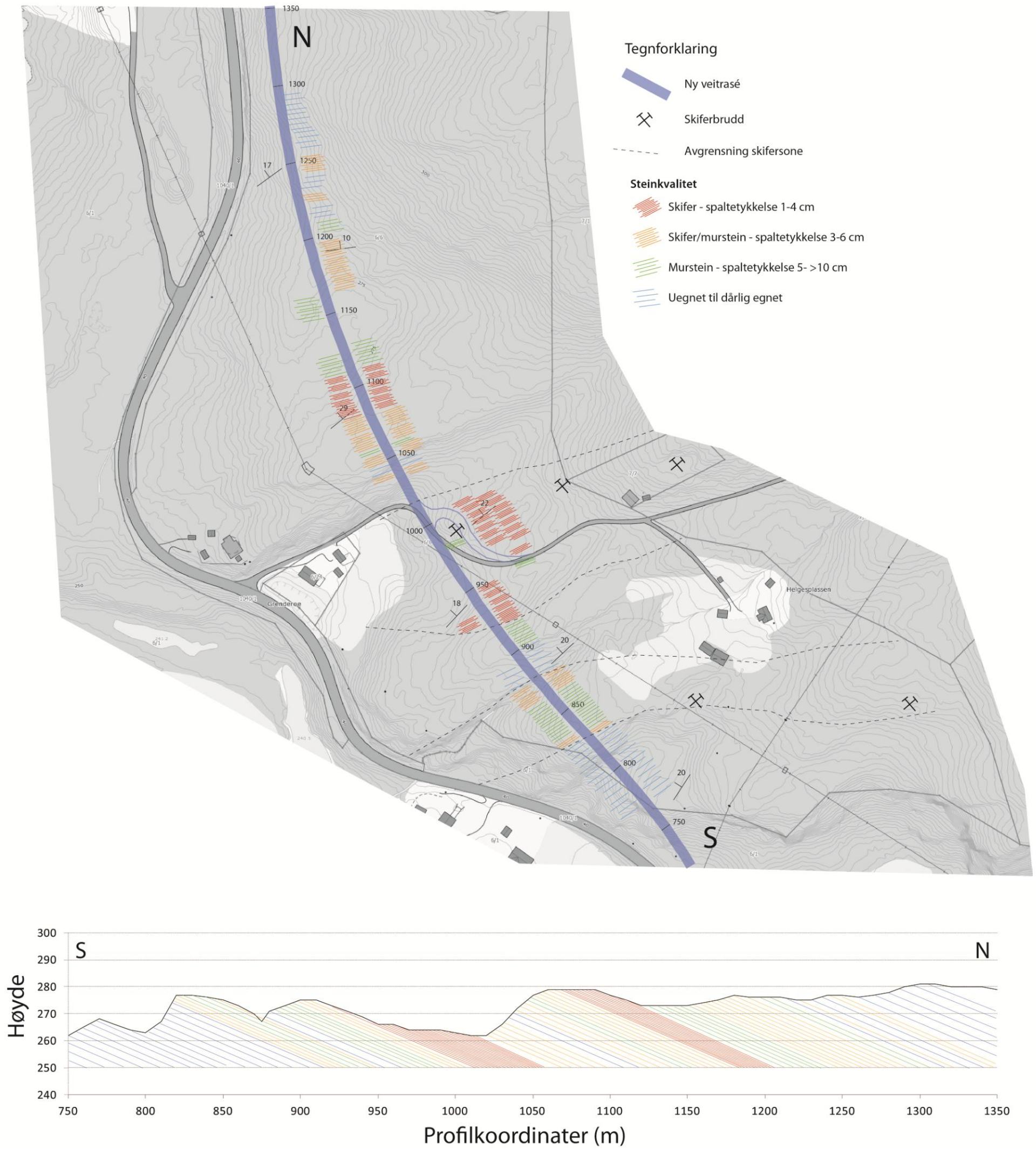
Bjerkgård, T., 2000: Kartlegging av skifer i Veggli, Rollag kommune. NGU rapport 2000.099. 19 sider.

Lund, B., Heldal, T. og Nissen, A., 1998: Geologiske undersøkelser av Oppdalskiferen. NGU rapport nr. 98.044, 21 sider.

Nordgulen, Ø., 1999: Geologisk kart over Norge, Berggrunnskart Hamar, 1:250000. Norges geologiske undersøkelse.



KART OG PROFIL OVER HELGESPLASS







Norges geologiske undersøkelse  
Postboks 6315, Sluppen  
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse  
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00  
Telefax 73 92 16 20  
E-post [ngu@ngu.no](mailto:ngu@ngu.no)  
Nettside [www.ngu.no](http://www.ngu.no)

*Geological Survey of Norway  
PO Box 6315, Sluppen  
7491 Trondheim, Norway*

*Visitor address  
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim*

*Tel (+ 47) 73 90 40 00  
Fax (+ 47) 73 92 16 20  
E-mail [ngu@ngu.no](mailto:ngu@ngu.no)  
Web [www.ngu.no/en-gb/](http://www.ngu.no/en-gb/)*