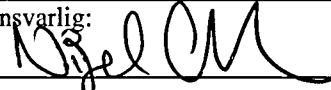


NGU Rapport 2000.099

Kartlegging av skifer i Veggli, Rollag  
Kommune

Rapport nr.: 2000.099		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av skifer i Veggli, Rollag Kommune €				
Forfatter: Terje Bjerkgård		Oppdragsgiver: Buskerud Fylke, NGU		
Fylke: Buskerud		Kommune: Rollag		
Kartblad (M=1:250.000) Hamar		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1615-II Nore		
Forekomstens navn og koordinater: Toeneiet, Nesterud, Toenlykkja, Helgesplass		Sidetall: 19	Pris: 110,-	
Feltarbeid utført: 23/6-3/7 2000		Rapportdato: September 2000	Prosjektnr.: 2883.00	Ansvarlig: 
Sammendrag:				
<p>Rapporten omhandler muligheten for skiferdrift i Veggli, Rollag Kommune på grunnlag av geologisk kartlegging. Hovedkonklusjonen er at mulighetene for økonomiske forekomster absolutt er tilstede og at flere skiferoner anbefales til forsøksdrift. Totalt kan det anslås ressurser med skifer i området mellom gårdene Helgesplass og Toeneiet/ Toenlykkja i størrelsesorden 75000 m<sup>3</sup>. Dersom 90 % må skrotes er det igjen 7500 m<sup>3</sup> som kan utgjøre opp mot 375000 m<sup>2</sup> skifer (2 cm heller).</p> <p>Forekomsten i Helgesplass som den mest interessante. Det er her muligheter for å ta ut forholdsvis store volumer med skifer av god kvalitet (mer enn 70000 m<sup>2</sup>). Problemet her er imidlertid nærhet til hus, hytte og høyspentledninger.</p> <p>Forekomsten langs en ny vei ved gården Toeneiet er interessant, men det er her forholdsvis begrensede ressurser (3-4000 m<sup>2</sup>). Det er likevel å anbefale å gjøre et forsøk. Mer interessant er fortsettelsen av forekomsten tilbake mot gården (østover), hvor det er atskillig større volumer med skifer og også vurderes til å være av bedre kvalitet. Tilsvarende synes skiferen i veifundamentet å være noe bedre enn i skrenten langs veien. Her er det også relativt store volumer som er lett tilgjengelig. Totalt skulle det kunne dreie seg om opp mot 75000 m<sup>2</sup> i dette området skifer, selv med en skrotprosent på 90.</p> <p>Forekomsten ved gården Nesterud vurderes til å være av god kvalitet og anbefales absolutt til forsøksdrift. Den ligger nær gården, men det er grunneier som selv bor på gården som eventuelt skal drive. Her er det om lag 15000 m<sup>2</sup> (90 % skrot).</p> <p>Den største forekomsten ligger ved Toenlykkja og har en gunstig beliggenhet. Det anbefales at en gjør en liten forsøksdrift/røsking her for å fastslå om kvaliteten er så god som den ser ut til. Dersom det er tilfelle, vil dette være forekomsten med størst potensiale og lettest å drive. Det kan her være snakk om en ressurs på mer enn 200000 m<sup>2</sup> skifer.</p> <p>En opplagt fordel med skiferne i Veggli, er nærheten til det sentrale Østlandet (for eksempel kun 15 mil fra Oslo). De nærmeste tilsvarende skiferne er på Oppdal og Voss. Det er også en relativt stor byggeaktivitet i nærområdene, ikke minst av hytter. Alle forekomstene har også en nærhet til vei og heller ikke langt fra hovedveien gjennom dalen.</p>				
Emneord: Kartlegging		Bygnings-stein		Skifer
Kvartsittskifer		Naturstein		Fagrapport
€		€		€



*Åsmund Pålerud med skiferplater fra Toeneiet-forekomsten*

## INNHold

1. FORORD / INNLEDNING.....	4
2. BRYTING OG PRODUKSJON/BEARBEIDING AV SKIFER.....	4
3. GENERELL GEOLOGI .....	5
4. BESKRIVELSER AV FOREKOMSTENE .....	6
4.1 Toeneiet.....	8
4.2 Nesterud .....	12
4.3 Toenlykkja .....	14
4.4 Helgesplass.....	15
5. KONKLUSJON, ANBEFALINGER .....	17
6. REFERANSER .....	18
7. APPENDIKS.....	18

## 1. FORORD / INNLEDNING

Dette er en rapport angående mulighetene for skiferdrift i Veggli, Rollag kommune. Det har vært begrenset drift på skifer flere steder i kommunen tidligere, mest til bruk innen nærmiljøet, men noe ble også solgt ut av kommunen. Denne driften pågikk sporadisk fram til midten av 70-tallet på eiendommen Helgesplass og i årene 1991-1992 på eiendommen Øvre Toen.

I 1991 ble det utført en generell, men forholdsvis overfladisk kartlegging av skiferpotensialet i hele kommunen på oppdrag for Rollag kommune (Bjerkgård 1991). Konklusjonen av dette arbeidet var at potensialet for økonomisk drivverdige skiferforekomster er begrenset til noen få lokaliteter. Skifrene har enten for dårlig kløv, for lav styrke (knekker lett) eller at skiferflatene er ujevne og/eller skjeve.

Nå har imidlertid fylkeskommunen fattet interesse for å undersøke de mest interessante forekomstene på nytt og dette blir gjort i et samarbeidsprosjekt mellom Buskerud fylke og NGU. To av grunneierne vurderer å sette i gang drift på skifer og har derfor også vært svært interessert i å få vurdert størrelsen og kvaliteten til noen forekomster.

## 2. BRYTING OG PRODUKSJON/BEARBEIDING AV SKIFER

Bryting og drivbarhet av skifer er avhengig av en rekke faktorer (Lund og andre, 1998):

1. Mektighet av produserbar skifer.
2. Spalteegenskaper og spaltetykkelse.
3. Eventuell folding.
4. Oppsprekking og forurensninger (stikk, kvartsårer og lignende).
5. Lagstilling.
6. Mekaniske egenskaper (seighet, hardhet og slitasjemotstand).
7. Utseende (farge, overflate og misfarging).
8. Geografisk og topografisk beliggenhet (adkomst, transport og driftsforhold).
9. Mengden av overfjell.
10. Klimatisk 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):

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

### 3. GENERELL GEOLOGI

Bergartene i Rollag kommune består vesentlig av kvartsrike metasedimenter i form av metasandsteiner, kvartsitter og kvartsittskifre (Figur 1). Sedimentene i nordvest tilhører de såkalte Telemarksuprakrustalene, overflatebergarter med aldre på 1500-1150 millioner år. Disse bergartene inndeles i fire hovedgrupper, som fra eldst til yngst er: Rjukan-, Seljord-, Heddal- og Bandakgruppen (Dons og Jorde 1978, Dahlgren 1993). Bergartene i Rollag tilhører vesentlig Heddalgruppen, men også Seljord- og Bandakgruppen er representert. I tillegg til sedimentene opptrer en enhet med sure vulkanske bergarter mellom Sørkje og Kongsjorden i form av rhyolittiske til dacittiske bergarter. Disse er dels svakt rødlig og består av feltspat, kvarts og glimmer (vesentlig muskovitt).

Kvartsittene som opptrer sør for Veggli sentrum kan i følge ny kartlegging korreleres med Hallingdalskomplekset som synes å være eldre enn Telemarksuprakrustalene, dvs. eldre enn 1500 millioner år (Nordgulen 1999).

Metasedimentene er intrudert av basiske dyp- og gangbergarter i form av gabbro og diabas. Disse er fin- til middelskornede og er nå omdannet til amfibolitter, bestående av amfibol, biotitt, plagioklas, kvarts og epidot.

Den sentrale delen av kommunen er dominert av Rollagsgranitten, som sannsynligvis er omkring 1150 millioner år gammel, tilsvarende deformerte granittbergarter i Øvre Eggedal (Haglebu) og Sigdal (ved Soneren) (Nordgulen, 1999). Rollagsgranitten er en rødlig, finkornet og svakt foliert granitt, dels rik i magnetitt. Det er mange pegmatittiske ganger i tilknytning til denne, særlig sør for Veggli.

Sør for Djupdal opptrer granittisk gneiss, dels utviklet som øyegneiss. Dette har nok også opprinnelig vært en granitt som nå er sterkt deformert.

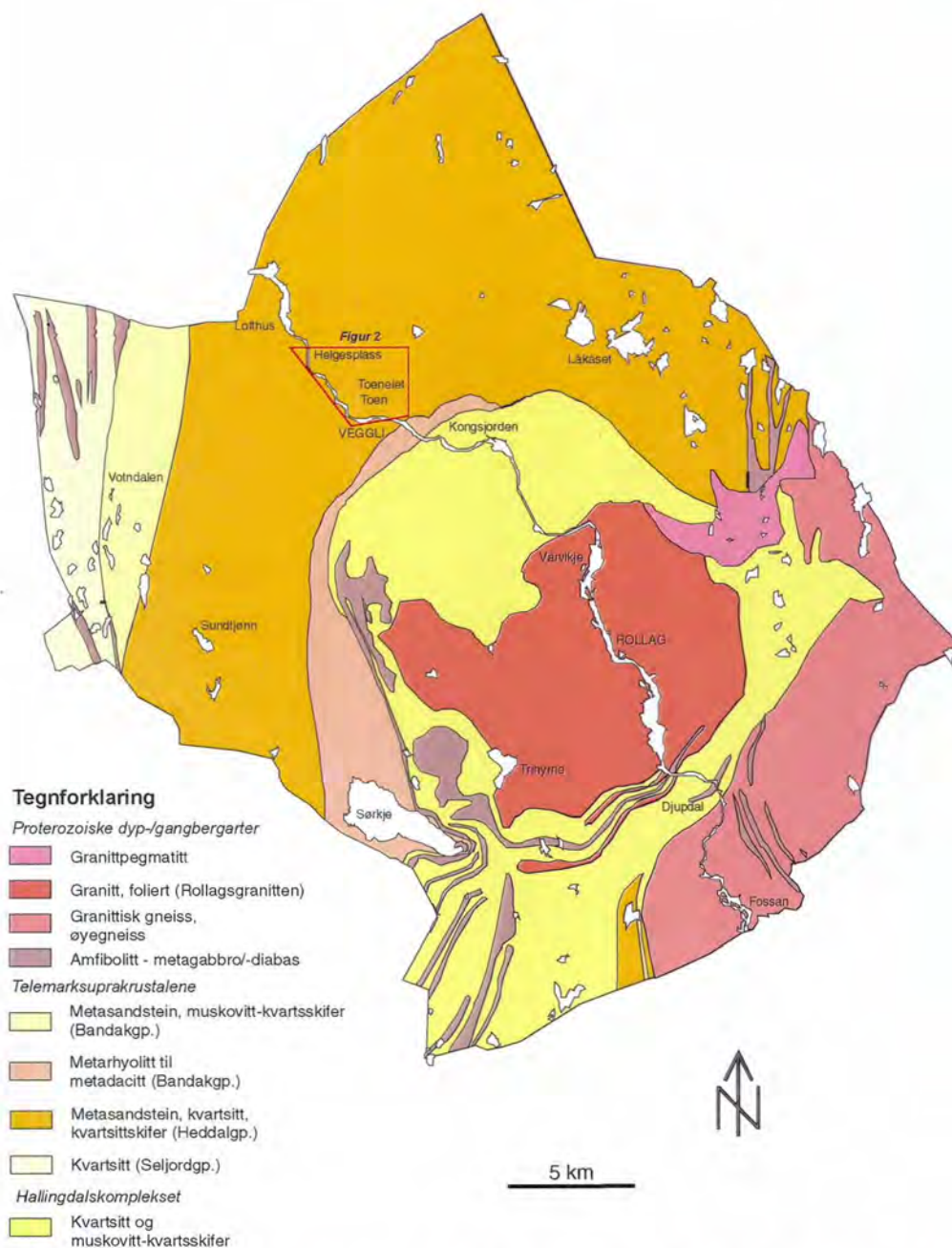
Skiferforekomstene ligger alle i Heddalgruppen og er tilknyttet en enhet bestående av kvartsittskifer. Denne består av kvarts med mindre, men varierende innhold av feltspat (vesentlig plagioklas), glimmer (muskovitt, mindre biotitt), underordnet epidot og aksessorisk kalkspat, granat og hematitt. Kloritt opptrer stedvis. Bergarten er varierende lys grå av farge. Grønne varianter finnes stedvis der innholdet av epidot er forholdsvis høyt.

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. I feltet som er undersøkt er det meste uegnet som skifer. Dette skyldes enten at det ikke er glimmersjikt i bergarten, eller at disse ikke er utholdende eller også danner skjeve kløvplan.

Bergarten er tett foldet i liggende folder og foldeombøyningene sees mange steder.

Deforrasjonen som har ført til denne foldingen har også medført en forsterket forskifring ved rekrySTALLISERING av glimmermineralene.

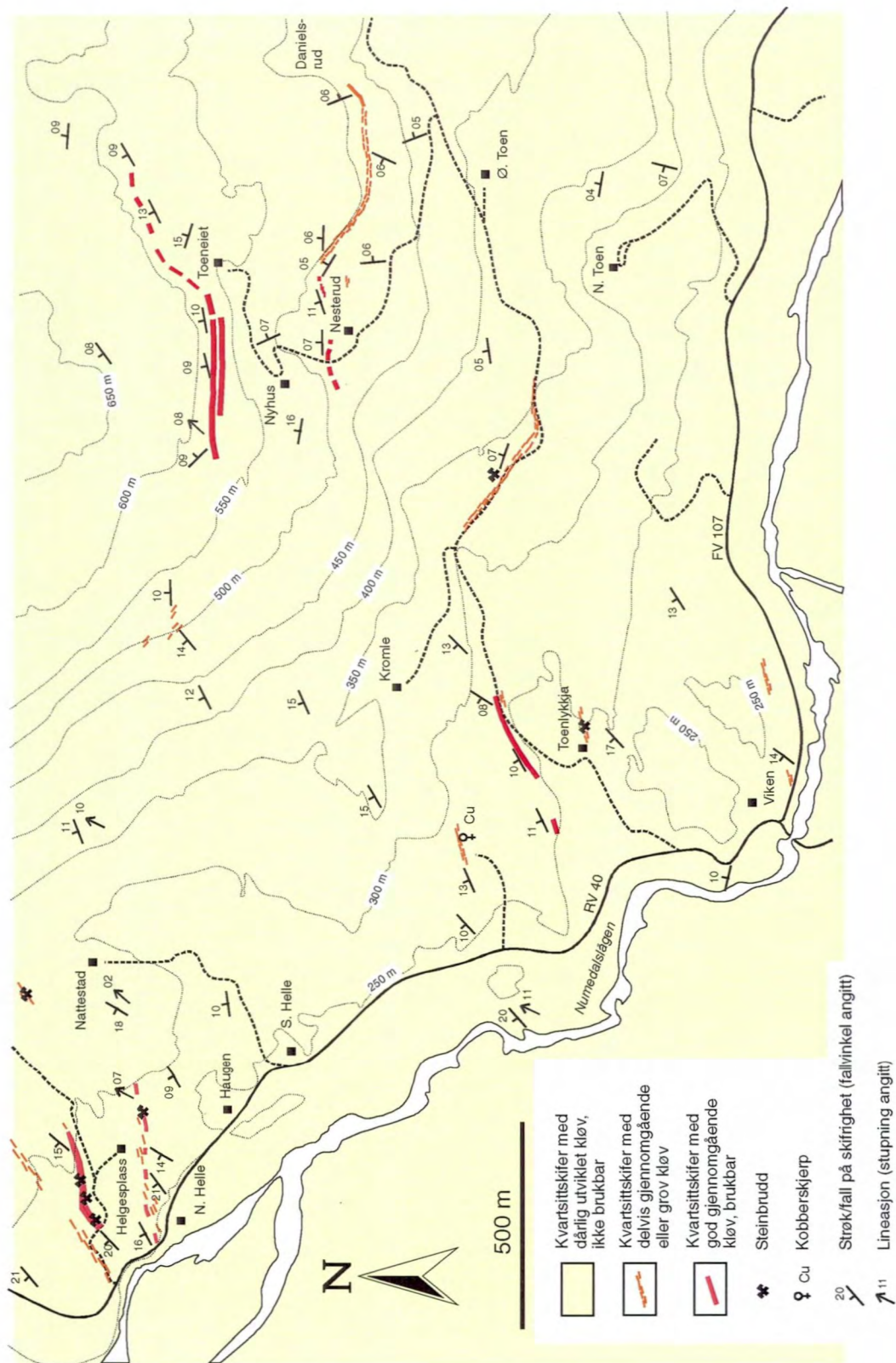




Figur 1: Forenklet geologisk kart over Rollag Kommune (modifisert fra Dons og Jorde 1978, Sigmond 1998, Nordgulen 1999). Kartlagt område i denne rapport er avmerket (Figur 2).

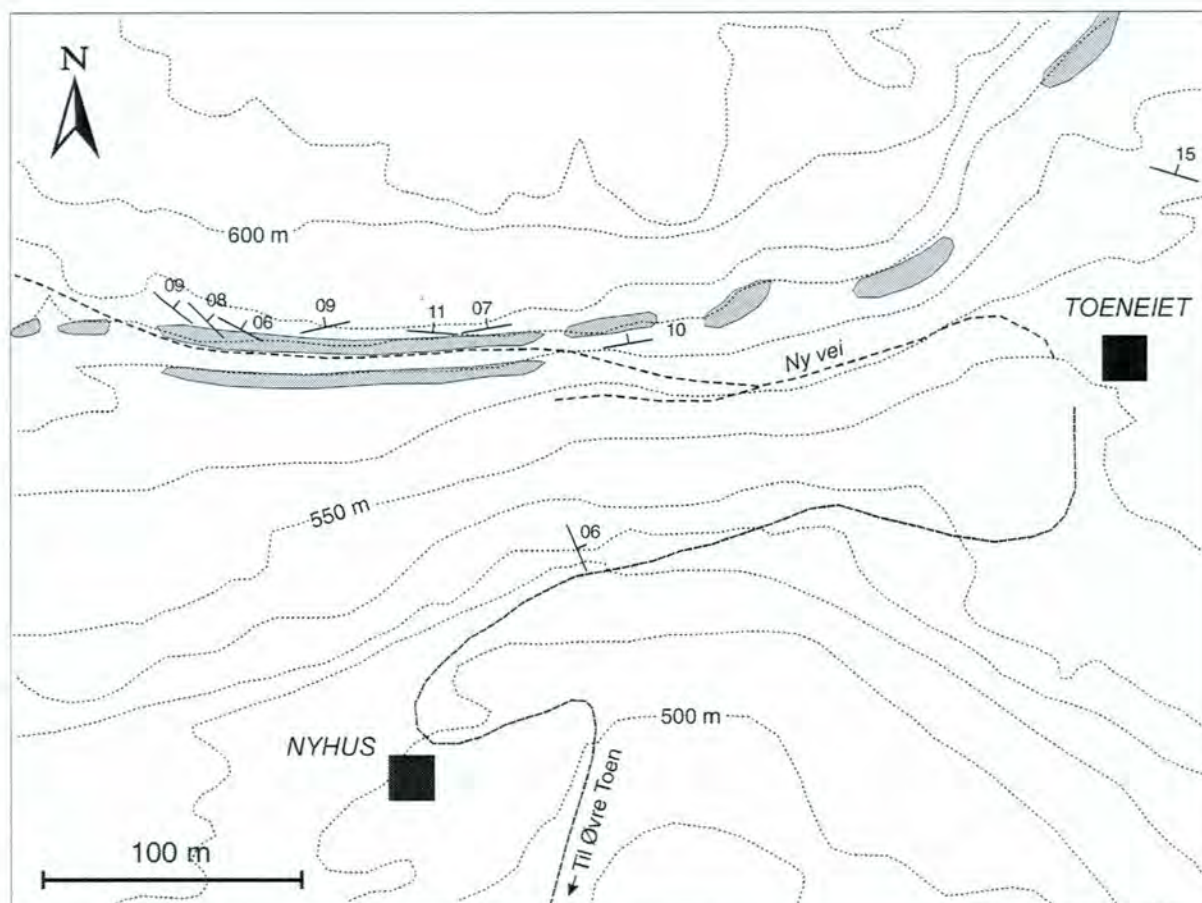
#### 4. BESKRIVELSER AV FOREKOMSTENE

Kartleggingen ble konsentrert til området mellom Øvre Toen og Helgesplass som er det området hvor det tidligere har vært drift (Fig. 2). Dette området består av feltspathoid kvartsitt-skifer. Kartleggingen viser at det meste av området er dekket av skifer som ikke har noen anvendelse. Den består av feltspatisk kvartsskifer som stort sett ikke har gjennomgående kløv, dels lite kløvbar eller med skjev kløv. Det er også stedvis ganske store mengder epidot-kvarts-slirer og -årer. Brukbar skifer er funnet i fem soner, tre av disse er i Toen-området, mens to dekker forekomstene på eiendommen Helgesplass hvor det har vært tatt ut mest skifer tidligere. De enkelte forekomstene blir nå beskrevet i tur og orden.



Figur 2: Geologisk kart over området kartlagt og behandlet i rapporten. Gamle steinbrudd og skiferbrudd er avmerket sammen med de økonomisk interessante skifersonene.





Figur 3: Beliggenheten til skiferonene ved Toeneiet (grå).

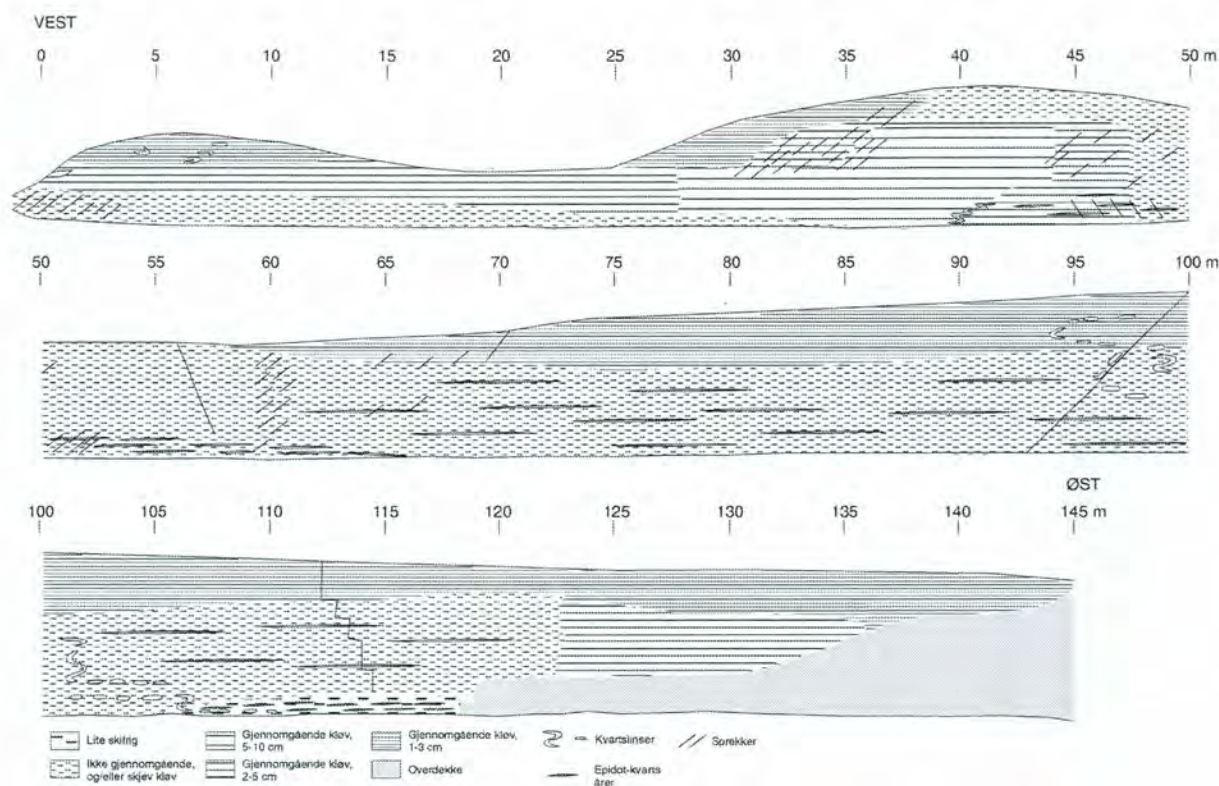
#### 4.1 Toeneiet

Forekomsten ved gården Toeneiet ble dels befart under kartleggingen i 1991 (Bjerkgård 1991). Den ble beskrevet som brukbar, men delvis noe tungt spaltbar. Hovedankepunktet mot drift den gang, var imidlertid at skiferonen lå i en vanskelig tilgjengelig og bratt li like ved gården. Imidlertid har nå grunneierne, Åsmund Pålerud og Torstein H. Toeneiet, anlagt en ny vei vestover fra Toeneiet, noe som gjør forekomsten lett tilgjengelig (Figur 3). Skiferonen er også nå blottlagt i stor grad. Det er her langs veien det i første rekke er tenkt et forsøk på drift.

Sonen med brukbar skifer er fulgt langs strøket over en lengde på ca. 800 meter fra ca. 400 meter vest for Toeneiet til ca. 400 meter øst for gården (se figur 2). Mektigheten varierer fra 2-3 meter til 10 meter. Den kiler ut i øst, mens den ikke er fulgt særlig langt vestover fra den nye veien, hvor det er temmelig ulendt.

Skiferen ble kartlagt i detalj i en opptil 7 meter høy skrent nederst i en høy ås langs nyeveien hvor drift er påtenkt. Her er sonen blottlagt over en lengde på 145 meter (Figur 3 og 4). Over den brukbare sonen er det en inntil 15 meter høy ås (overfjell) som dels kan skape problemer for driften. Skiferflatene har generelt et fall på 5-10 grader mot nord. Spaltbarheten er sterkt varierende, også langs strøket som vist på figur 4 og varierer fra lite skifrig til gjennomgående kløv i 1-3 cm skala. Kløvflatene er generelt jevne og plane der skifriheten er best utviklet. Flatene er temmelig lyse med et fint "spill" som følge av mm-kornet muskovitt og noe biotitt. Fargen varierer en del fra flate til flate på grunn av variasjon i innhold av biotitt og muskovitt.





Figur 4: Detaljkart av skifersonen i skrenten ved nyeveien vest for Toeneiet (se Figur 3).

Enkelte flater oppviser en striping i en retning definert av biotitt-anrikning, noe som nok i mange tilfeller er uønsket.

I tillegg til varierende grad av spaltbarhet er deler av skrenten gjennomslutt av sprekker, dels meget tett. Disse har som oftest en SV-NØ orientering med et relativt steilt fall mot NV (strøk 230-245° og fall 50-60°). Det er også en del foldede og boudinerte kvartsårer, men disse er lokale. Mer utbredt er 2-5 cm epidot-kvarts-årer og -slirer som dels kutter gjennom skifriheten.

Hovedmineraler er kvarts, feltspat (vesentlig plagioklas?), muskovitt og biotitt. Skiferen inneholder også temmelig mye hematitt i form av 0.1-0.2 mm korn og lokalt epidot. Ellers opptrer kalkspat aksessorisk (bruser svakt i fortynnet kald HCl). Utfra skiferflater i felt ser det ikke ut til at uønskede rustflekker dannes, verken fra hematitt eller biotitt og kalkspat-innholdet er ikke så høyt at skiferen forvitrer i særlig grad.

Med dette grunnlag er intervallet (lateralt) mellom 10 og 30 m vist på figur 4 og 5 av skrenten brukbar (sett fra vest). Her er det lite oppsprekking og velutviklet skifrihet i de øverste 2 meter. Det er her ca. 15 meter inn til den overliggende 15 m høye åsen som er lite skifrig og i tillegg er gjennomslutt av tykke kvartsårer. Dette skulle gi et volum på ca. 600 m<sup>3</sup> brutto. Regnes det med gjennomsnittlig 2 cm tykke skiferplater, blir dette 30000 m<sup>2</sup>. Fra ca. 30 m avtar spaltbarheten og partiet mellom 30 m og 70 m er ikke brukbart. I tillegg til dårlig utviklet spaltbarhet, er det en god del oppsprekking i partier og en del epidot-kvarts-slirer og -årer. I partiet mellom 70 m og 93 m er de øverste 2-2.5 m brukbare med gjennomgående skifrihet i 1-5 cm skala. Prøve-kløyving kan imidlertid tyde på at skiferen her er relativt



tungtspaltende. I tillegg er det en hylle på kun 2-5 m før skifersonen forsvinner inn under overfjell. De andre



*Figur 5: Den vestligste delen av skrenten ved nyveien vest for Toeneiet (0-40 m, se figur 4).*

5-6 m mellom 70 m og 123 m har ikke gjennomgående og dels skjev kløv og er også gjennomgående av epidot-kvartsårer (Figur 6). De øvre 2-2.5 m i partiet mellom 93 m og 100 m er gjennomgående av foldede og boudinerte kvartsårer, og kan ikke brukes. Fra 100 m til 123 m er de øverste 1-3 m igjen brukbare med 1-5 cm gjennomgående skifrihet. Her er det en ca. 10 m bred hylle under den overliggende åsen, slik at vi har et totalt areal på ca. 200 m<sup>2</sup>, og med 2 m mektig sone som kan utnyttes skulle dette bli ca. 400 m<sup>3</sup>, eller 20000 m<sup>2</sup> med 2 cm skiferheller. Fra 123 m øker graden av skifrihet også i den nedre delen av skrenten, men kan virke noe tungtspaltelig (Figur 7 og 8). Likevel kan nok deler utnyttes, kanskje i første rekke til murstein. Regner vi her med 5 meters mektighet, 5 meters bredde og en lengde på 20 m kan vi her regne med 500 m<sup>3</sup>. Ca. halvparten av dette kan bli skiferheller, dvs. 12500 m<sup>2</sup> (2 cm heller).



*Figur 6: Dårlig utviklet skifrihet på grunn av at glimmerplan ikke er gjennomgående og dels skjeve (nyveien ved Toeneiet – 86 m, se figur 4).*



Totalt skulle det være mulig å ta ut ca. 1500 m<sup>3</sup> i den 145 meter lange skrenten ved veien, og av dette om lag 1250 m<sup>3</sup> eller ca. 60000 m<sup>2</sup> 2 cm heller. Dersom 90 % av dette blir skrot (konservativt anslag), står vi igjen med 6000 m<sup>2</sup>.



*Figur 7: Velutviklet skifrihet med gjennomgående spalteplan (nyveien ved Toneiet, 125 m, se Figur 4).*



*Figur 8: Oversiktsbilde av skrenten ovenfor nyveien vest for Toeneiet mellom 100 og 140 m (se figur 4). Det er en velutviklet skifrihet i det meste av dette partiet.*

Spaltbarheten øker videre mot øst og det er også flere småskrenter øst for skrenten ved veien med godt utviklet spaltbarhet (Figur 3). Her må dels en 3-4 m sone på toppen av skrentene



med dårlig skifer fjernes, særlig i den vestligste 30-40 m lange skrenten. Ellers er det her en brukbar sone som er minst 5 meter mektig og kan følges som sagt diskontinuerlig østover i 600 meters lengde. De første 150 m østover fra veien kan drives uten at en kommer for nær gården. Her er det meget grovt anslått ca. 5000 m<sup>3</sup> med skifer, eller 250000 m<sup>2</sup> heller med 2 cm tykkelse. Skiferen er lite oppsprukket. Det er enkelte tynne kvartsårer og granittiske pegmatittganger, men disse byr bare helt lokalt på problemer. Disse skrentene vil være greit tilgjengelige med en ny skråvei østover fra den nyanlagte veien.

Den nyanlagte veien ligger på en sone med dårlig skifer, 2-5 meter mektig. Under denne igjen følger en ny sone med brukbar skifer som er inntil 5 meter mektig og kan følges langs strøket i mer enn 100 meter (Figur 3). Her spalter skiferen i 1-5 cm tykke plater. Deler av denne sonen, særlig i den østligste delen er noe oppsprukket. Spaltbarheten avtar særlig vestover. Svært grovt anslått kan det her kanskje være så mye som 9000 m<sup>3</sup> skifer eller 450000 m<sup>2</sup> 2 cm heller (30 meters bredde, gjennomsnittlig 4 meters tykkelse og minimum 75 meters lengde).

I hele dette området vest for Toeneiet er det altså opp mot 15000 m<sup>3</sup> skifer. Regner vi nå med 90 % skrot (meget konservativt med dagens etterspørsel), er det ca. 75000 m<sup>2</sup> skifer i området. En god av disse 90 % kan antakelig selges som mindre bruddheller, murstein, eller lignende. Skifersonen ligger her gunstig til, skjernet i en skogkledd li langt fra nærmeste bebodde hus. Det er heller ingen kraftledninger eller lignende installasjoner.

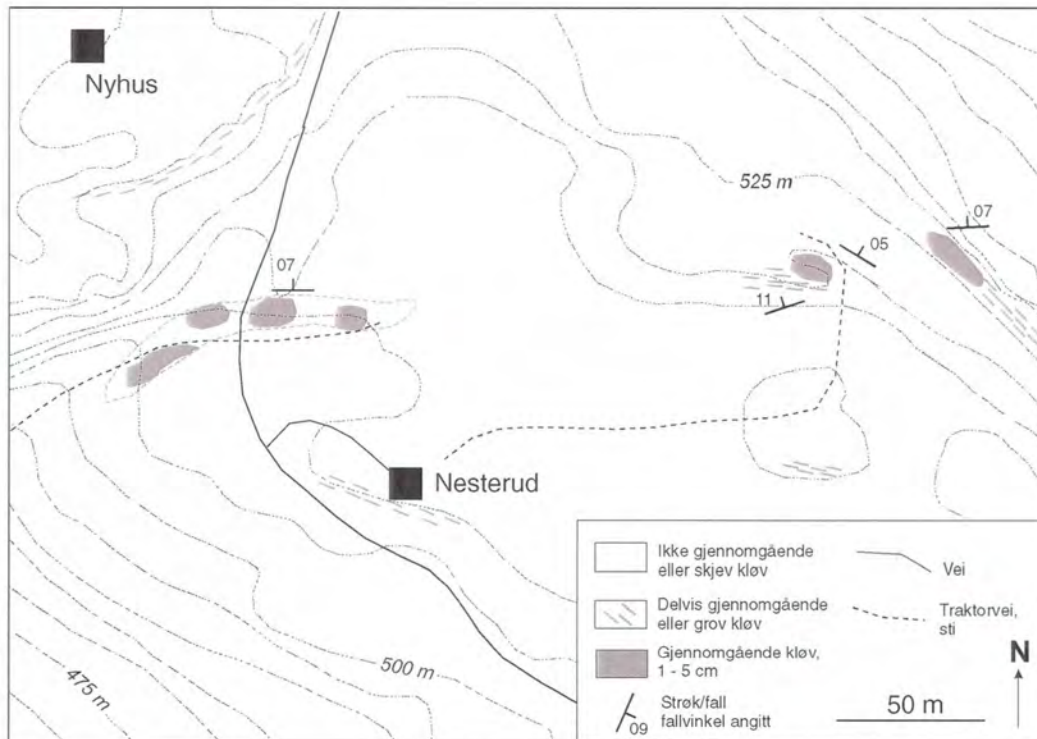
Den østligste delen av denne skifersonen ligger 350-400 meter nordøst for Toeneiet (figur 2) og er lett tilgjengelig langs en god traktorvei som lett eventuelt kan rustes opp til bilvei. Det er her en 20 m lang og 4 meter høy skrent med dels godt utviklet skifrihet i 2-3 cm skala. Sonen kan her følges mot vest i flere mindre skrenter i mer enn 100 meters lengde. Regner vi med 10 meters bredde og 4 meters tykkelse er det her 3-4000 m<sup>3</sup> skifer. Skifersonen kiler her ut og ble ikke funnet på østsiden av traktorveien.

## 4.2 Nesterud

Forekomsten ligger like ved gården Nesterud (Figur 2). Den er blottlagt i en liten kolle rett øst for veien opp til Toeneiet og også i noen skrenter rett vest for veien (figur 9). Den har således en utstrekning på minst 100 meter. Sonen har en tykkelse på minst 4 meter og en minimums bredde på 15 meter. Imidlertid vil en fort få problemer på østsiden av veien på grunn av overliggende uegnet skifer i relativt høye skrenter. På vestsiden av veien er det med stor sannsynlighet mulig å ta ut ca. 3000 m<sup>3</sup> med skifer av god kvalitet. Dette kan gi 15000 m<sup>2</sup> 2 cm heller (90 % skrot).

Skiferen har en godt til meget godt utviklet spaltbarhet på 1-3 cm skala. Kløvflatene som har et slakt fall mot nord (skifrihet 270°/07°), er dekorative med mm-kornet muskovitt og biotitt på flatene i varierende forhold som gir lyse og noe mørkere varianter. Forøvrig er kvarts og feltspat hovedmineraler sammen med glimmer, mens hematitt opptrer underordnet og kalkspat, epidot og meget finkornet granat opptrer aksessorisk. Det er enkelte kvartslinser og aggregater, men disse er såpass sjeldne at de skaper bare små problemer. De blottlagte partiene av sonen viser en del oppsprekking, særlig vest i kollen ved veien.

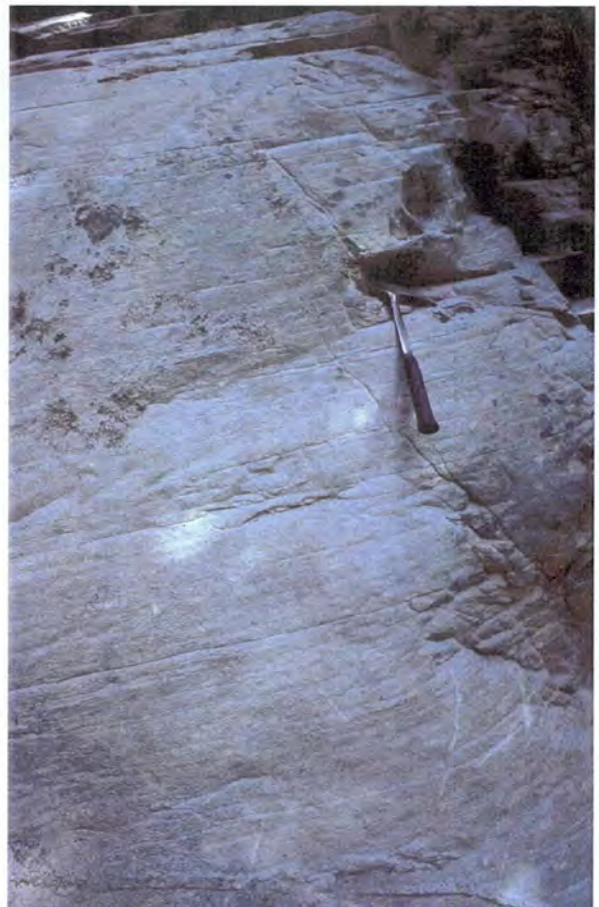
Beliggenheten til denne forekomsten kunne vært bedre; den ligger bare ca. 75 m vest for gården, men altså like i veikanten (Figur 10 a). Det er for øvrig grunneier som bor på gården som har planer om drift her. Imidlertid er spaltbarheten og plane flater meget bra utviklet, og vurderes bedre enn det meste i Toeneiet sonen (Figur 10 b).



Figur 9: Skifersonene ved Nesterud. Det er rett øst for veien som regnes som det mest interessante området.



Figur 10 a, b: Skifersonen i veikanten ved Nesterud. Nærbildet viser en god gjennomgående skifrihet med 2-3 cm avstand mellom glimmerplanene.





Det er også blottlagt en forekomst i en liten kolle/skrent ca. 200 m NØ for Nesterud, like ved en traktorvei (Figur 9). Her er det tatt ut noen løse blokker som er blitt kløyvd. De fleste av disse viser ujevne spalteflater på grunn av at glimmerplanene ikke er gjennomgående. Særlig er det lite gjennomgående spaltbarhet i den nedre delen (dvs. i sør) av den inntil 10 meter høye skrenten. De øvre delene av sonen som er blottlagt i øst viser en bedre utviklet skifrihet, men er nok også noe tungt spaltbar (Figur 11). Det er usikkert om dette er fortsettelsen av forekomsten like ved veien, men det er mulig.

I åsen 50 meter nord for denne skrenten er det en ny sone ca. 3-4 meter mektig med brukbar skifer (figur 9). Den har plane spalteflater, men virker noe tungtspaltende. Videre må 4-5 meter med ubrukbar skifer som ligger over fjernes. Sonen fortsetter østover mot husmannsplassen Danielsrud og skiferen synes bedre på toppen av åsen helt i øst (figur 2). Beliggenheten er imidlertid noe vanskelig.



*Figur 11: Skifersonen øst for Nesterud. Spaltbarheten er noe dårlig som vist ved ujevne spalteflater. Flatene er imidlertid plane.*

### 4.3 Toenlykkja

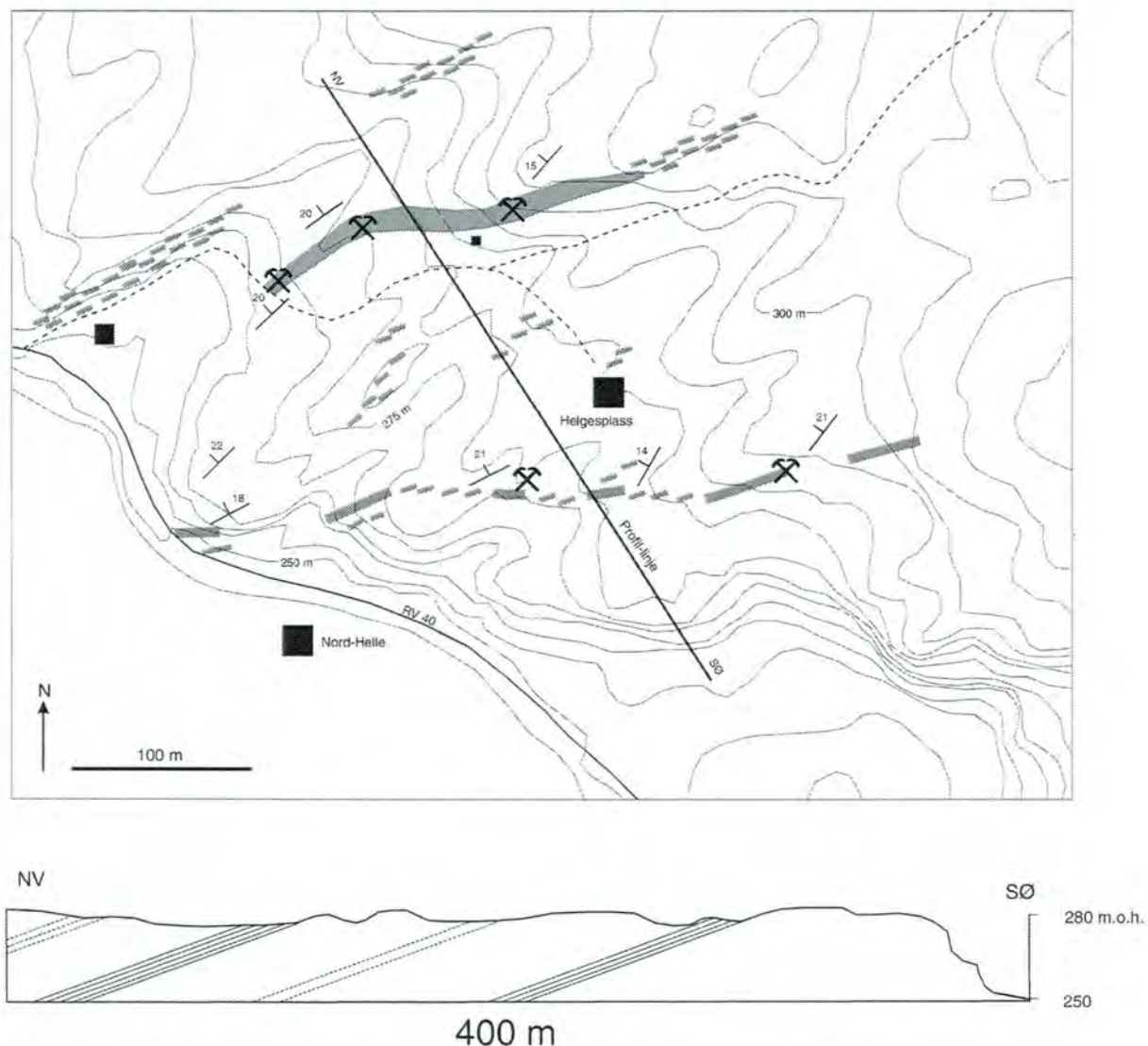
Denne sonen ligger 100 m nordøst for gården Toenlykkja og like ved veien opp mot Toen og Toeneiet (Figur 2). Den ligger i toppen av en ca. 10 meter høy ås og kan følges fra veien og sørvestover over en strekning på minst 200 meter. Den brukbare sonen har en mektighet på 3-5 meter og består av skifer som kan spaltes i 1-3 cm plater. Den samme sonen er også blottlagt videre 150 m mot sørvest i toppen av en liten skrent. Kløvflatene har en skifrihet som faller slakt mot nordvest (8-10 grader). Kløvflatene er plane, spaltbarheten virker rimelig god og det synes mulig å få ut relativt store plater. Flatene er i likhet med de andre forekomstene dekket av mm-kornet muskovitt og noe biotitt.

Det er relativt flatt terreng i området, og sammen med det slake fallet på skiferen gjør dette det mulig å ta ut store volumer. Regner vi med for eksempel 50 meters bredde kan det tas ut ca. 40000 m<sup>3</sup> dersom vi regner med 4 meters mektighet i gjennomsnitt og 200 meters lengde. Dette er altså en meget stor forekomst med en svært gunstig beliggenhet, bare 3-400 meter ovenfor riksveien. Røsking og prøvekløyving anbefales absolutt på denne sonen.



#### 4.4 Helgesplass

Det har vært drevet på to parallelle skifersoner i Helgesplass (figur 2). Disse har en innbyrdes avstand på 50 m vinkelrett strøket. Begge har et fall på ca. 20 grader mot NV (figur 12).



Figur 12: Kart og profil over skifersonene ved Helgesplass. Stiplete 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.

Den strukturelt *underste* sonen som ligger øst for gården har en mektighet på 2-3 m. Den kan følges langs strøket over en avstand på 380 meter, fra riksvegen til ca 70 meter nord for et steinbrudd, hvor den forsvinner under overdekning. Steinbruddet (Kleive) er ca. 30 x 10 x 3 m (l x b x d, Fig. 13). Skiferen er relativt homogen med lite anrikning av glimmer på bestemte plan. Dette gjør at skiferen er relativt tungspaltelig og mange av kløvplanene er ujevne. Dette er nok grunnen til at bruddet ble oppgitt. Forøvrig er planene dekket av mm-kornet muskovitt og biotitt. Det er forøvrig forsøkt et lite brudd i overkant av samme sone sørvest for gården, men her er det tydeligvis bare tatt ut noen få heller. Skifriheten varierer en god del langs sonen. Det beste partiet er kanskje i skrentene over gården Nord Helle. Beliggenhet, beskjeden mektighet og dels relativt dårlig spaltbarhet gjør at det ikke anbefales videre undersøkelser på denne sonen.





*Figur 13: Steinbruddet på Kleive, liggende i den østligste skifersonen ved Helgesplass (se Figur 12).*

Det er drevet tre brudd på den strukturelt *øverste* sonen i området over en lengde på 130 meter (figur 12). Totalt er det tatt ut ca. 3000 m<sup>3</sup> i de tre bruddene. Sonen kan følges videre 60-70 meter mot nordøst fra det øverste bruddet, men skifriheten avtar gradvis. I sørvest og nedenfor det nederste bruddet forsvinner skiferen under skrot-tipp og overdekke. Sonen har en mektighet på 6-8 meter og har generelt en meget god spaltbarhet med gjennomgående kløvplan på mm til 2-3 cm skala og også større i partier. Spalteflatene er plane og er dekorative med mm-korn av muskovitt med mindre mengder biotitt. Ellers inneholder skiferen kvarts og feltspat som hovedmineraler, mens epidot, kalkspat og hematitt, muligens også ilmenitt opptrer aksessorisk. Det er gjennomgående lite sprekkdannelse i skiferen og gjennomskjærende epidot-kvarts og kvartsårer er sjeldne. Flater som har vært utsatt for vær og vind ser ikke ut til å ruste eller forvitre i nevneverdig grad.



*Figur 14: Velutviklet skifrihet og plane spalteflater. Nærbilde fra Grinderoe skiferbrudd som ligger på den vestligste skifersonen ved Helgesplass (se Figur 12).*

Den øverste del av skifersonen vil være uaktuell på grunn av en hytte, mens området mellom de to nederste bruddene vil kunne drives. Ser vi bare på dette området, er det ca. 65 m mellom bruddene som er blottlagt i småskreter. Regner vi 7 m som mektighet og drift i 30 meters bredde (pga. liten forsenkning i vest kan kanskje mer tas ut før det blir for dypt) fås et volum på ca. 14000 m<sup>3</sup>, som omregnet i 2 cm skiferplater blir 700000 m<sup>2</sup>. 90% skrot (konservativt) gir 70000 m<sup>2</sup>. Det er også positivt at forekomsten ligger bare 100 meter fra hovedveien, men mindre gunstig at hus bare 75 m på nedsiden av forekomsten er bebodd. Drift kan også være

sjenerende for de som eier hytta like over (75-100 m) det potensielle bruddet. Videre er det høyspentledninger (tilhører hovedoverføringsnettet) bare 20-30 meter unna i sør.

Det er også en sone med grovspaltende skifer vest for den øvre sonen og strukturelt ca. 25 meter over (Figur 12). Den har dels gjennomgående skiferplan og spalter i 3 –10 cm heller. Sonen som er mer enn 10 meter mektig, kan følges fra riksveien og 300-350 meter oppover og nordøstover langs strøket. Denne er antakelig ikke drivverdig.

## 5. KONKLUSJON, ANBEFALINGER

Hovedkonklusjonen etter denne kartleggingen er mer positiv enn den var i 1991 (Bjerkgård 1991). Dette skyldes hovedsakelig en mer detaljert kartlegging i et begrenset område og at forekomster som var uaktuelle tidligere nå kan tas ut på grunn av bedret adkomst (Toeneiet).

Totalt kan det anslås ressurser med skifer i området mellom Helgesplass og Toeneiet/Toenlykkja i størrelsesorden 75000 m<sup>3</sup>. Dersom 90 % må skrotes er det igjen 7500 m<sup>3</sup> som kan utgjøre opp mot 375000 m<sup>2</sup> skifer (2 cm heller). Dette er imidlertid kun basert på det som kan sees i dagen. Det skal nevnes at 90 % skrot er et konservativt anslag og at mye av det som før ble skrotet nå kan selges. Blant annet går mye til murung. Prisen på skifer er sterkt avhengig av hvilke produkter som kan selges og grad av bearbeiding før salg. Mye av skiferen som er av for dårlig kvalitet til å kunne selges som flis eller heller kan egne seg meget bra som stein til tørrmuring. Dette gjelder særlig de partiene som er mer tyktspaltende.

En opplagt fordel med skiferne i Veggli, er nærheten til det sentrale Østlandet (for eksempel kun 15 mil fra Oslo). De nærmeste tilsvarende skiferne er på Oppdal og Voss. Det er også en relativt stor byggeaktivitet i nærområdene, ikke minst av hytter. Alle forekomstene har også en nærhet til vei og heller ikke langt fra hovedveien gjennom dalen.

Som det ble konkludert med i 1991, regnes forekomsten i Helgesplass som den mest interessante. Det er her muligheter for å ta ut forholdsvis store volumer med skifer av god kvalitet (mer enn 70000 m<sup>2</sup>). Problemet her er imidlertid nærhet til hus, hytte og høyspentledninger.

Forekomsten langs nyveien ved Toeneiet er interessant, men det er her forholdsvis begrensede ressurser (3-4000 m<sup>2</sup>). Det er likevel å anbefale å gjøre et forsøk, i første rekke lengst vest langs veien hvor skrenten er lavest. Mer interessant er fortsettelsen av forekomsten tilbake mot gården (østover), hvor det er atskillig større volumer med skifer og også vurderes til å være av bedre kvalitet. Tilsvarende synes skiferen i veifundamentet å være noe bedre enn i skrenten langs veien. Her er det også relativt store volumer som er lett tilgjengelig. Totalt skulle det kunne dreie seg om opp mot 75000 m<sup>2</sup> skifer, selv med en skrotprosent på 90.

Forekomsten ved Nesterud vurderes til å være av god kvalitet og anbefales absolutt til forsøksdrift. Den ligger nær gården, men det er grunneier som selv bor på gården som eventuelt skal drive. Her er det om lag 15000 m<sup>2</sup> (90 % skrot).

Den største forekomsten ligger ved Toenlykkja og har som sagt en gunstig beliggenhet. Det anbefales at en gjør en liten forsøksdrift/røsking her for å fastslå om kvaliteten er så god som den ser ut til. Dersom det er tilfelle, vil dette være forekomsten med størst potensiale og lettest å drive. Det kan her være snakk om en ressurs på mer enn 200000 m<sup>2</sup> skifer.



## 6. REFERANSER

- Bjerkgård, T., 1991: Skiferforekomster i Rollag kommune, Buskerud. Rapport fra kartlegging 1991. Rapport til Rollag Kommune 14 s.
- Dahlgren, S., 1993: Litt om geologien i det sentrale Telemark. Stein 20 (2), 73-79.
- Dons, J. og Jorde K., 1978: Geologisk kart over Norge, Berggrunnskart Skien, 1:250000. Norges Geologiske Undersøkelse.
- 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.
- Sigmond, E.M.O., 1998: Geologisk kart over Norge, Berggrunnskart Odda, 1:250000. Norges Geologiske Undersøkelse.

## 7. APPENDIKS

### **Strøk og fall:**

En bergarts strøketretning er skjæringslinjen mellom skifrihetsplanet til bergarten og horisontalplanet. Denne måles med kompass. Fallet står  $90^\circ$  på strøket og måles med et klinometer i retningen skifrihetsplanet faller.

### **Mineraler:**

**Kvarts:** Formel  $\text{SiO}_2$ . Som krystaller kjent som bergkrystall. Hardt gråhvitt mineral uten kløv og med glassglans. Meget forvittringsbestandig og anrikes derfor i sand som ved overleiring omdannes til sandstein og kvartsitter.

**Feltspat:** To hovedgrupper; 1) Alkalifeltspat med formel  $(\text{K,Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8$  og 2) Plagioklas med formel  $(\text{Na,Ca})\text{Al}(\text{Al,Si})\text{Si}_2\text{O}_8$ . De mest vanlige av alle bergartsdannende mineraler. Feltspatene har to gode kløvetninger nesten loddrett på hverandre, noe som gir blanke og plane flater når mineralet spaltes. Alkalifeltspat er oftest grå, gulaktig eller lyserød, mens plagioklas oftest er hvit til grå. Feltspat opptrer i nesten alle bergarter, men stort sett i underordnede mengder i kvartsitter og kvartsittskifre.

**Glimmer:** To hovedtyper; Biotitt med formel  $\text{K}(\text{Mg,Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$  og 2) Muskovitt  $\text{KAl}_2\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ . Glimmerne opptrer vanligvis i skjell- og flakformige masser. De har en meget god kløv i en retning som gjør at de spaltes i tynne flak. Det er innhold og orientering av glimmerflak som avgjør skifriheten i en bergart. Glimmere opptrer i de fleste bergarter i mindre mengder. Biotitt er typisk mørk grønn til svart, men muskovitt er vanligvis lysgrå. For mye jern (toverdig) i biotitt kan føre til rustdannelse i skifer.

**Amfibol:** Gruppe av mange mineraler, vanligst er hornblende med formel  $(\text{Na,Ca})_2(\text{Mg,Fe,Al})_5(\text{Al,Si})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ . Danner typisk langprismatiske mørkegrønne til sorte krystaller. De er særlig vanlige i omdannede basiske vulkanske bergarter, slik som amfibolitter og amfibolglimmerskifre.

**Epidot:** Formel  $\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$ . Opptrer vanligvis i form av grønne småkorn eller masser. Vanlig mineral i fyllitter, glimmerskifre og omdannede basiske vulkanske bergarter. Kan også opptre i sedimentære bergarter og i årer, ofte sammen med kvarts.

**Kalkspat:** Tilhører mineralgruppen karbonater og har formel  $\text{CaCO}_3$ . Kalkspat kan ha mange forskjellige farger, mest vanlig er fargeløs, hvit til grå. Mineralet har perfekt kløv i tre retninger skjevt på hverandre og danner derfor rombeformede bruddstykker. Mineralet påvises lett ved at det bruser i kald fortynnet saltsyre. (HCl). Kalkspat opptrer i mange bergarter og er hovedmineralet i kalkstein. Mye kalkspat i en skifer fører til dårlig forvittringsbestandighet.

**Hematitt:** Formel  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Dette er et jernoksyd. Vanlig som aksessorisk mineral i mange bergarter, også sedimentær. Blålig svart skinnende overflate. Gir rød strek ved rissing. I motsetning til magnetitt ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) som er et annet jernoksyd er hematitt vanligvis forvittringsbestandig og danner ikke rust.

**Sulfider:** Forbindelser mellom metaller og svovel, vanligst er svovelkis  $\text{FeS}_2$ . Sulfider skaper problemer i skifer fordi de danner rustflekker på overflaten.