



NGU Rapport  
2007.079  
Kartlegging og karakterisering av  
kvernsteinsbruddene i Hyllestad:



Rapport nr.: 2007.079		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging og karakterisering av kvernsteinsbruddene i Hyllestad				
Forfatter: T. Heldal, E. Bloxam		Oppdragsgiver: Hyllestad Kommune		
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune: Hyllestad		
Kartblad (M=1:250.000) Florø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1117-2 Risnesøyna		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 120	Pris: 887,-	
Feltarbeid utført: 2005-2007		Rapportdato: 30.03.2008	Prosjektnr.: 310900	Ansvarlig:
<p>Sammendrag:</p> <p>I løpet av en to års periode har NGU kartlagt kvernsteinsbrudd i Hyllestad kommune. Bruddene er kartlagt og registrert i databaser ved hjelp av GPS, og hvert av dem er karakterisert i på bakgrunn av geologiske trekk, brytningsmetoder, morfologi og størrelse.</p> <p>Til sammen er 367 steinbrudd og prøveuttak registrert, og disse dekker et område på totalt 0,14 kvadratkilometer. I tillegg er det registrert en rekke arkeologiske punkt. Bruddene er delt inn i undertyper avhengig av hva som er produsert i dem og hvilken teknikk som er brukt. Den tidligste driften i Hyllestad (frem til rundt 1100) omfattet i hovedsak hugging av emner til handkverner i grunne brudd, rett på bergflaten. Deretter ser vi tendenser til etablering av dypere, mer effektive brudd og mer produksjon av vasskvernstein. Trolig før 1600 var det slutt med hugging rett fra fjell, og utover 1700-tallet tok sprengning helt over som uttaksteknikk. I flere brudd er det funnes spor etter uttak av steinkors og gravplater.</p> <p>I rapporten er kvernsteinsbruddene beskrevet også i en geologisk kontekst, der kvalitetsvariasjoner settes i sammenheng med produkter og brytningsteknikker.</p>				
Emneord: Kvernstein		Steinbrudd		Glimmerskifer
Hyllestad		Kvernsteinsbrudd		



## INNHold

1.	INNLEDNING .....	7
2.	METODER OG DATASETT .....	9
2.1	Punktdata .....	9
2.2	Arealdata .....	13
2.3	Linjedata.....	14
2.4	Geologiske data .....	14
3.	GEOLOGI OG KVERNSTEINSDRIFT .....	15
3.1	Skiferens mineralogi .....	15
3.2	Kløv og andre strukturer .....	17
3.3	Utbredelse.....	23
3.4	Sporing av Hyllestadskiferen – proveniens.....	24
3.5	Prospektering og leting: hvordan fant man frem til god skifer? .....	25
3.6	En geologisk syntese: jakten på god kvernstein.....	26
4.	STEINBRYTNINGSTEKNIKK .....	27
4.1	Fra hugging til sprengning .....	27
4.2	Hugging i fjell: hovedprinsipper .....	27
4.3	En redskapsdiskusjon .....	31
4.4	Sprengning av skifer.....	33
4.5	Kiling av blokk.....	36
5.	PRODUKTER.....	37
5.1	Hva ble Hyllestadskiferen brukt til?.....	37
5.2	Fordeling av produkter i bruddområder .....	42
6.	KATEGORIER AV KVERNSTEINSDRIFT .....	47
6.1	Om steinbruddstyper .....	47
6.2	Brudd i ur .....	47
6.3	Hugget brudd langs kløvlag .....	48
6.4	Hugget brudd, nedtrappet .....	51
6.5	Hugget brudd, kombinert .....	54
6.6	Hugget brudd, tildekket.....	55
6.7	Hugget brudd i rasblokk.....	56
6.8	Splitting med kiler.....	56
6.9	Sprengningsbrudd.....	57
6.10	Bruddgrop og diffus grop.....	57
6.11	Enkeltuttak .....	59
6.12	Diskusjon om bruddtypenes kronologi .....	59
6.13	Driftsareal og volum.....	61
7.	ARKEOLOGISKE REGISTRERINGER .....	63
8.	DE ENKELTE STEINBRUDDSSOMRÅDENE .....	69
8.1	Myklebust, Kvernsteinsparken, Vassenden og Kyrkjefjellet.....	70
8.2	Hyllestad-Bjovika.....	76
8.3	Sæsol-Gåsetjørna.....	78
8.4	Stigedalen.....	82
8.5	Stuberget-Rønsetklubben og Rønsetlia-Berge .....	85
8.6	Rønset.....	89
8.7	Leirpoll – Hatlem .....	94
8.8	Ytre Hatlem .....	97
8.9	Øynasanden .....	98
8.10	Sørbøvåg.....	99
8.11	Gil.....	100

8.12	Ytre Gil.....	102
8.13	Borsholmen .....	103
8.14	Sandalen .....	104
8.15	Eidehalsen .....	106
8.16	Rutle .....	107
8.17	Bjørkåsen - Skor.....	109
9.	SAMMENFATNING OG DISKUSJON .....	111
9.1	Kvernsteinsbruddenes kronologi.....	111
9.2	Kvernsteinslandskapet.....	114
9.3	Formidling.....	116
9.4	Hyllestad i Norge – og verden.....	118

# 1. INNLEDNING

Det var Ottar Rønneseth som først gjenoppdaget kvernsteinsbruddene i Hyllestad (Rønneseth 1968, 1977, 1988). Han foretok undersøkelser særlig i Rønset-området og påpekte allerede den gang at kvernsteinsdriften kunne gå så langt tilbake som før Vikingtiden.

Marinarkeologiske undersøkelser ble utført i begynnelsen av 1990-årene av Bergen Sjøfartsmuseum (Hansen, 1992 og 1997). I dette arbeidet ble en sunken skipslast med over 500 kvernsteiner fra Hyllestad, funnet i Alverstraumen, dokumentert. Videre ble utskipningssteder og transportsoner påpekt. Hyllestad kommune satte i gang et forprosjekt for å belyse muligheter for å etablere et museum (Rønneseth 1996).

Carelli & Kresten (1997) viste hvordan Hyllestad-stenen ble brukt i middelalderen i Danmark og særlig i Lund, og fastslo at skiferens mineralogi er unik blant kvernsteinstypene i Norden (kombinasjonen muskovitt, kyanitt, granat og staurolitt). Irene Baug tok sin hovedfagsoppgave i arkeologi i Hyllestad, og fikk datert flere av bruddene, noe som bekreftet at driften går tilbake til før vikingtid (Baug 2002). Baug konkluderer med at driften var godt i gang allerede ved innledningen til vikingtiden, nådde sitt høydepunkt i høymiddelalderen og var "på hell" utover mot 1600-tallet<sup>1</sup>. Aspekter fra kvernsteinsdriften har også blitt beskrevet av en rekke lokale forfattere: Thue 2000, Før Sund 2004 og 2007, Waage 2005, for å nevne noen.

Det er flere som har arbeidet med geologien i området. Vi kan kort nevne noen arbeider som har fokusert på glimmerskiferen. Økonomisk-geologiske undersøkelser av skiferen (hovedsakelig glimmer) ble gjort på 1970-80-tallet (Finne 1979; Lyse 1985), blant annet av NGU. Detaljerte strukturgeologiske tolkninger ble utført av Tillung (1999).

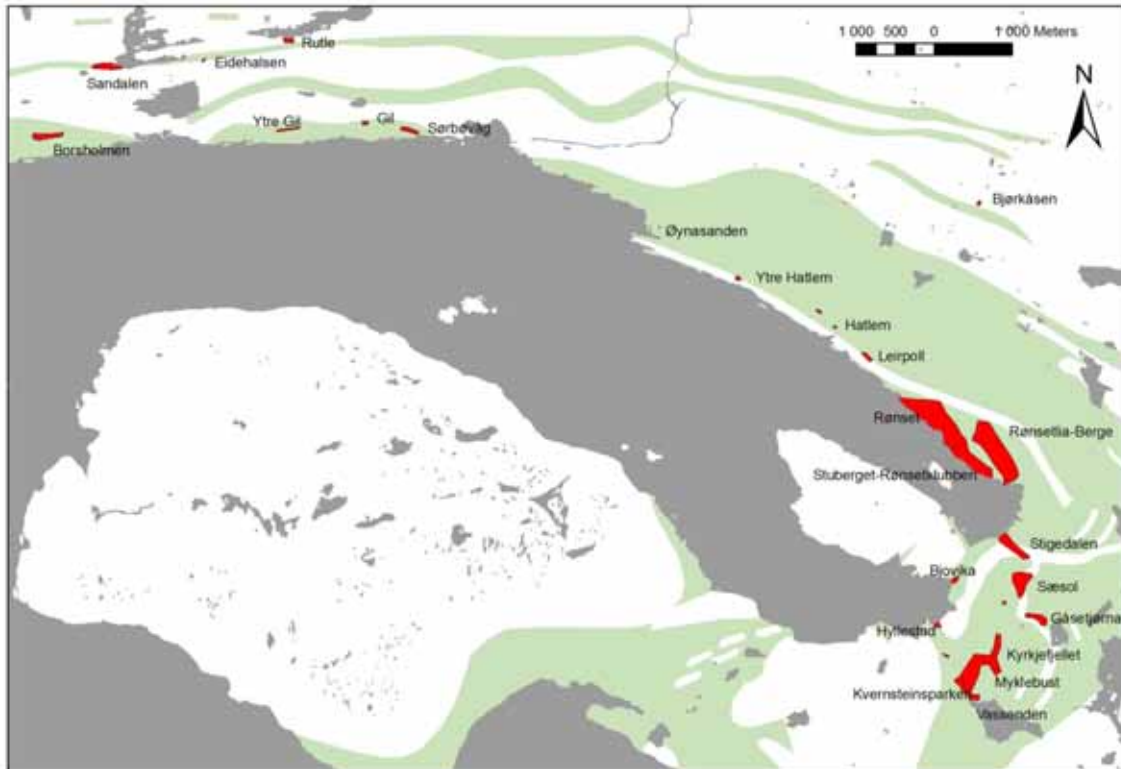
I de senere årene har lokale krefter sammen med kommunen arbeidet for å øke forskningsinnsatsen i området. Dette har resultert i oppstart av et doktorgradsstudium (Irene Baug, Univ. i Bergen), studier av gamle steinbrytningsteknikker (Norsk Handverksutvikling og Torbjørn Løland, Hyllestad) og kartleggingsprosjektet som denne rapporten behandler. Disse tre prosjektene utfyller hverandre faglig, og kan forhåpentligvis bidra til å kaste mer lys over kvernsteinsproduksjonen.

I arbeidet med denne kartleggingen har vi fått enestående støtte i kommunen og lokalbefolkningen. En stor takk til Kvernsteinslauget og dets medlemmer, som alle har bidratt med tips og omvisning. En særlig takk går til Torbjørn Løland og Bjarne Akse, som begge har vært med på flere turer. Stor takk til Astrid Waage i kommunen, som har vært en viktig drivkraft og koordinator av de forskjellige prosjektene. Takk også til Finn Borgen Før Sund for mange nyttige innspill, og til Håkon Solaas for historien om den siste kvernsteinen i Hyllestad. Irene Baug og Øystein Jansen har vært med på noen runder i bruddene, og skal ha takk for godt selskap og gode diskusjoner. Sist, men ikke minst, takk til alle hyggelige grunneiere vi har snakket med!

I figur 1-1 er det gitt et kart over hele området med delområder, navngitt slik de er beskrevet i teksten.

---

<sup>1</sup> Vel og merke drift som baserte seg på hugging av emner rett fra fjellet. Sprengningsdriften foregikk helt til 1920-tallet.



Figur 1-1. Kvernsteinsbruddene – delområder (merket med rødt).



## 2. METODER OG DATASETT

*I dette kapittelet beskriver vi hvordan kartleggingen ble utført, og hvordan datasettene som danner grunnlaget for tematiske kart er bygget opp.*

I prosjektbeskrivelsen er målsetningen med prosjektet formulert som følger:

*"Prosjektets hovedmål er å fremstille et detaljert kart og en geografisk egenskapsdatabase over kvernsteinsbruddene og tilhørende historisk infrastruktur og geologi. Utledet av dette skal produseres ulike temakart/databaser egnet til*

- fremtidig forvaltning av steinbruddene/kulturlandskapet*
- tolkning av geografiske aspekter knyttet til bruddenes arkeologi og geologi*
- geologisk karakterisering av undertyper glimmerskifer*
- fremstilling av kartprodukter og modeller for bedre visualisering og formidling av steinbruddslandskapet"*

Om metodikk står det:

*"Første del av prosjektet vil være utarbeidelse av metodikk for registrering av geografiske data; hvilke aspekter som skal beskrives og registreres, og utarbeidelse av databasestruktur."*

I prosjektforslaget sto det videre:

*"Selve feltkartleggingen vil dels innbefatte punktregistrering, dels arealmessig avgrensning av brudd og skrottipper. Kartleggingen vil kombinere bruk av GPS og økonomiske kartverk. Alle registreringer vil suksessivt sammenstilles digitalt i standard geografiske informasjonssystemer. Registreringene vil så ordnes i flere tilknyttede egenskapsdatabaser som danner grunnlag for GIS-analyser og temakart."*

Den viktigste delen av databasen er punktregistreringene; dette omfatter de fleste av dataene fra feltarbeidet. I tillegg er det utarbeidet et sett med linjedata; dette er i hovedsak registrering av bruddveier. I etterkant av feltarbeidet er så sammenstilt arealer (polygoner) av sammenhengende steinbruddsområder. Under vil vi gå igjennom de ulike datatypene og definsjoner/innhold.

### 2.1 Punktdata

Det ble utarbeidet en egenskapstabell for punktregistreringer i 2005, der hver registrering er knyttet til ett sett med kvalitative eller kvantitative egenskaper, som da er utgangspunktet for fremstilling av temakart og systematisering av data. Tabellen inneholder følgende egenskaper:

Lokalitet – unikt lokalitetsnummer

Dato - registreringsdato

Sone – UTM sone (alle er i sone 32, WGS-84)

X – øst-koordinat i meter

Y – nord-koordinat i meter

Z – høyde over havet (geodetisk)

Regtype – kategori registrering (eks. brudd, mur, veg)  
 Subtype – underkategori registrering (eks. bruddtype)  
 Diameter – diameter på bruddgrop (benyttes til arealvurdering/fremstilling)  
 Produkt – observerte spor etter produkttyper (eks. handkvernstein, vasskvernstein) Strøk – orientering på skiferkløvens strøk  
 Fall – helningsvinkel på skiferkløven  
 Beskrivelse - fritekst  
 Bergart - bergartstype  
 Foto – unike nummer på fotos  
 Arkeologi (referanse til arkeologisk utgraving/undersøkelse)

Kategoriene "Regtype" og "Subtype" har betegnelser som vist i tabell 2-1.

<b>Regtype</b>	<b>Subtype</b>
brudd (kvernsteinsbrudd)	brudd i ur
	bruddgrop
	diffus grop
	hugget brudd i rasblokk
	Hugget brudd, langs kløvlag
	Hugget brudd, nedtrappet
	Hugget brudd, kombinert
	sprengningsbrudd
	kilt brudd
enkeltuttak (prospekterings-uttak)	Hugget i blokk
	Hugget i fjell
	Sprengt
	Sprengt og hugget (flere perioder)
skjul	heller (heller med spor etter menneskers opphold)
skrottepp (observasjoner av hugget skrot der dette ikke er direkte tilknyttet bruddene)	-----
steinblokk	emne (kvernsteinsemne)
	råblokk (sprengt eller kilt blokk)
	plate (tilhugget skiferplate)
struktur (menneskeskapt struktur muligens knyttet til driften)	kai (brygge eller tilrettelagt utskipningssted, eller ansamling av løsblokker som trolig har vært en kai)
	mur (tørrmur)
	båtfeste (hugget hull i fast fjell eller blokk for feste av båt)
	emner (tørrmur/ansamling av kvernsteinsemner)

Tabell 2-1. Beskrivelse av betegnelser for kategoriene "Regtype" og "Subtype".

Kategorien "Produkt" angir hva som er produsert i steinbruddet, tolket etter hva som kan sees i bruddveggen og/eller i den synlige del av skrotteppen. Følgende verdier i kategorien er benyttet for steinbrudd og enkeltuttak:

- handkvern
- vasskvern
- plater
- vasskvern + handkvern
- vasskvern + handkvern + plater
- usikker

For registrering av løse blokker/emner, er følgende benyttet.

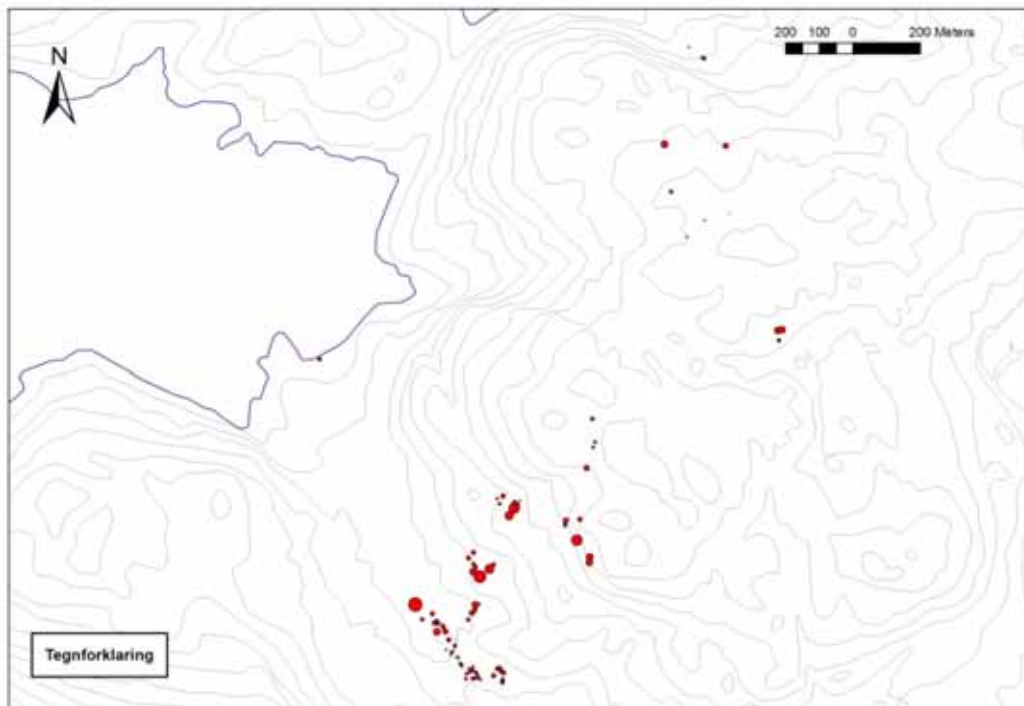
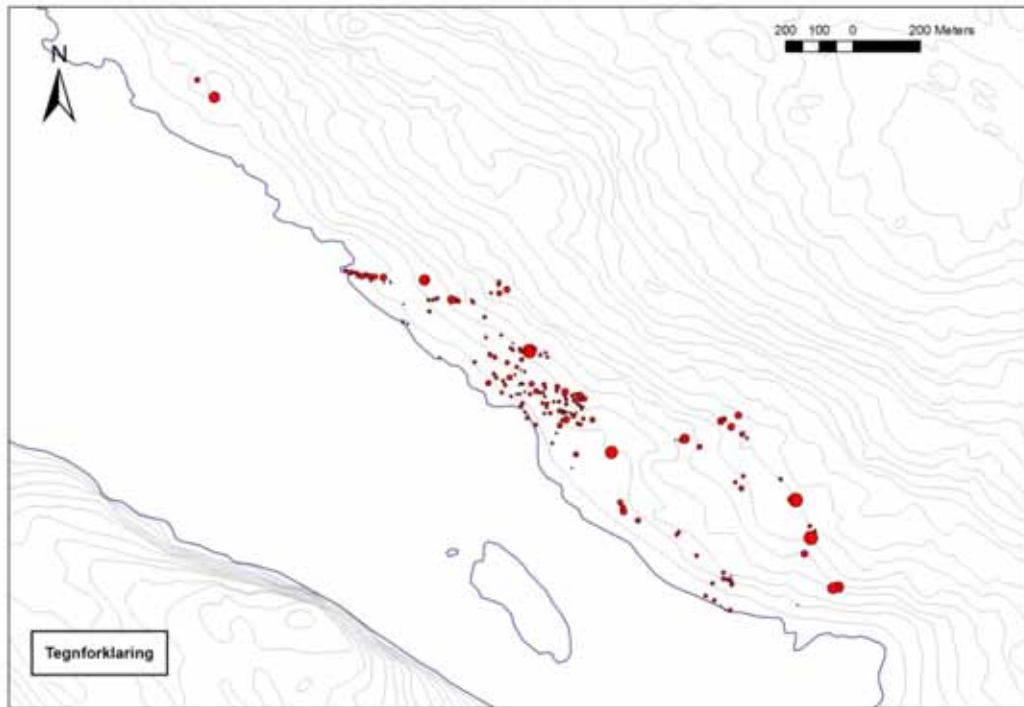
- vasskvern
- handkvern
- Ljore
- gravplate
- plate

Punktregistreringene er gjort med håndholdt GPS; nøyaktigheten anslås til å ligge mellom 2-3 og 10 meter – dårligst i skog/krattbevokste områder. Det er bevisst valgt å ikke benytte utstyr som gir nøyaktighet ned mot en meter eller bedre, dels pga kostnader på slikt utstyr, men hovedsakelig på grunn av tidsbruk. En høy-nøyaktig registrering i området vil være mye mer tidkrevende. Bruk av håndholdt GPS gir mulighet til å nå over store områder på kort tid med rimelig nøyaktighet.

En viktig hensikt med en svært nøyaktig registrering er å øke detaljnivået på observasjonene, som for eksempel avmerke omriss til skrottpiper og bruddvegger. Siden en stor andel av bruddene er svært overdekket, er dette uansett ikke mulig; slike avgrensninger blir spekulative uansett med mindre området graves ut.

Tolkning av bruddenes areal er utført på følgende måte: for hver bruddgrop er det anslått diameter (altså "forutsettes" en tilnærmet sirkelform). Langstrakte brudd er registrert med flere slike sirkler ved siden av hverandre. Dette er en tilnærming som ikke er perfekt, men som gir et brukbart bilde av bruddenes arealer. Igjen, en registrering som hadde merket omrisset til hver grop ville blitt ekstremt tidkrevende, og nesten like spekulativ.

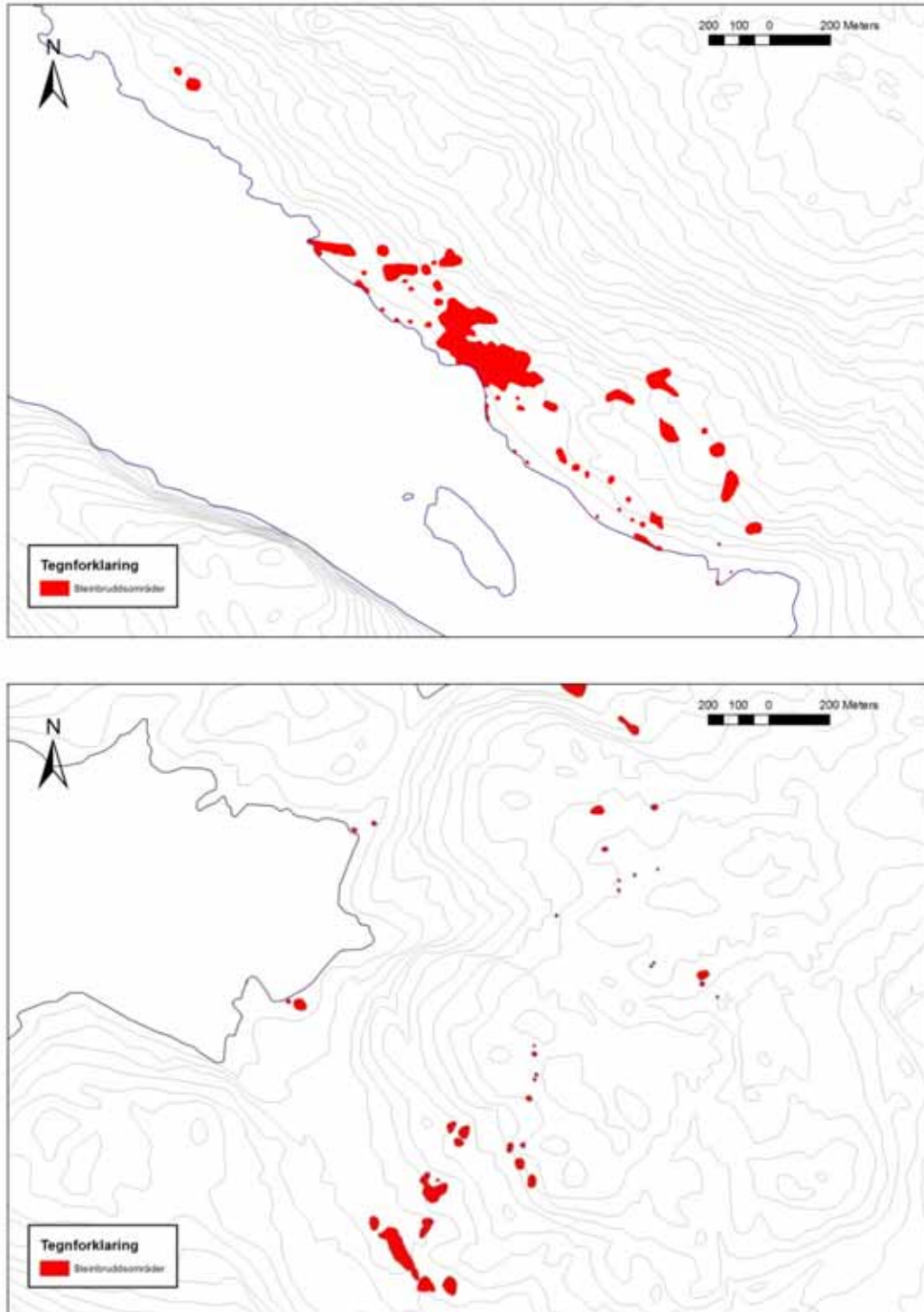
Under er det vist to kart over de viktigste bruddområdene der disse sirklene er plottet (Figur 2-1).



Figur 2-1. Steinbruddenes areal plottet som sirkler rundt senterpunkt. Rønset-Berge (øverst) og Myklebust-Sæsøl (nederst).

## 2.2 Arealdata

Med utgangspunkt i kartene over steinbrudd (diameter) og enkeltuttak er det fremstilt kart over bruddarealer; her er grupper av brudd som ligger tett og/eller der det er sannsynlig at områdene mellom bruddgropene kan inneholde skrotmasser og grunne brudd som ikke er synlig i dag, slått sammen til bruddområder. Under er vist de samme delområdene som vist over fremstilt på denne måten (Figur 2-2).



Figur 2-2. Steinbrudd-områder fremstilt i polygoner. Rønset-Berge (øverst) og Myklebust-Sæsøl (nederst).

Arealdatasettet inneholder mindre detaljert informasjon enn punktdataene, siden brudd med ulike egenskaper her er slått sammen. Det er likevel skilt mellom huggete brudd og sprengningsbrudd, blant annet siden dette skillet også utgjør skille mellom automatisk fredete brudd og dem som ikke er det (etter-reformatorisk). Videre er hvert delområde merket i datasettene; for eksempel "Rønset", "Kvernsteinsparken", etc.

### **2.3 Linjedata**

Veier som sannsynligvis er knyttet til driften er merket av i et eget datasett. Det er i første rekke på Rønseth og i Myklebust at det har vært mulig å gjenkjenne bruddveier. Veiene er i stor grad modifisert av senere virksomhet knyttet til gardsdrift, og det er derfor vanskelig å skille bruddveiene ut. Vi har merket av kun de veier som i hovedsak er etablert til driften av kvernstein.

### **2.4 Geologiske data**

Under registreringen er geologiske faktorer også beskrevet; bergartstype, undervariant av glimmerskifer, andre bergarter samt strukturdata. De geologiske datasettene er i første rekke "hjelpedata" for å komme frem til tolkninger om steinbruddene. Av relevans for et større publikum kan være prøvepunkter (steder der det er tatt bergartsprøver som er blitt videre analysert) samt strøk-fall til skiferkløven (kløvens retning og helningsvinkel; dette kan ha vært medvirkende for valg av brytningsmetoder).

### 3. GEOLOGI OG KVERNSTEINSDRIFT

*I dette avsnittet ser vi på granatglimmerskiferens geologiske sammensetning og hvordan drift og geologi virker inn i hverandre.*

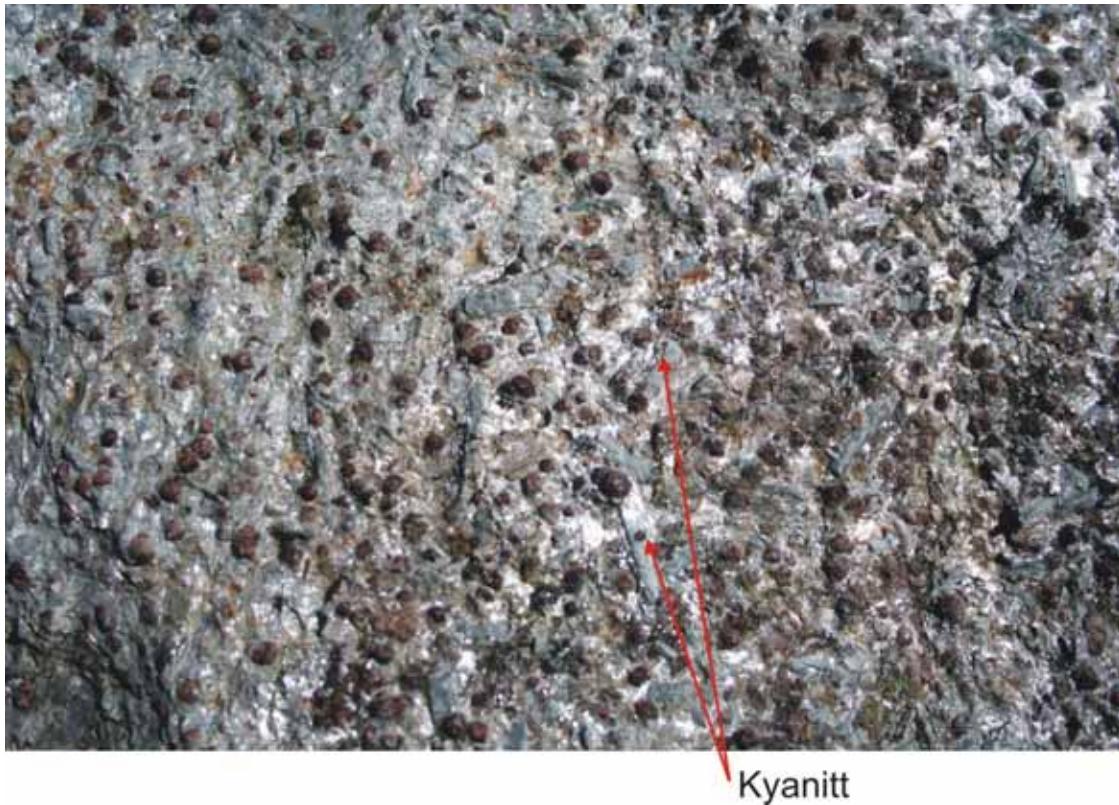
#### 3.1 Skiferens mineralogi

I hvert registreringspunkt er beskrevet undertype av glimmerskifer, og det er tatt stikkprøver som er videresendt for geologisk analyse. En del tynnslip er mottatt, og resultater fra mikroskopering er tatt med i beskrivelsene under.

Hyllestad-skiferen kan beskrives som en granat-kyanittglimmerskifer, der glimmermineraler domineres av lys glimmer (muskovitt og sericitt). Kvarts er også vanlig, samt små mengder av staurolitt og kloritoid (sistnevnte kun i enkelte prøver). Se et utvalg av foto i Figur 3-1, 3-2, 3-3.

Mineralogisk ser vi følgende variasjoner innenfor de drevne feltene:

- granat varierer i størrelse, omfang og "kvalitet" (hvorvidt granatene er omdannet og oppbrutt i mindre fragmenter). Det er en klar preferanse i driften for varianter der granatene ligger mellom 2 og 7 millimeter i størrelse.
- kyanitt varierer i omfang; det synes ikke å være preferanser knyttet til dette.
- glimmer varierer i omfang og tekstur; vanligst er hyppig opptreden av grove aggregater av lys glimmer, som gir den karakteristiske sølvaktige, undulerende overflaten på skiferen. De aller fleste av bruddene ligger i en slik variant. I de østlige deler, derimot, finner vi mindre av slike grove aggregater, og grovkornet glimmer opptrer mer i isolerte korn. Denne typen er også mer kvartsrik, og til sammen gir dette en hardere type glimmerskifer. Alle de store sprengningsbruddene ligger i en slik type skifer. Et annet karakteristisk trekk ved denne varianten er at granatene som regel er helere og utviser bedre krystallform enn ved for eksempel Rønset og Myklebust. Dette kan ha medvirket til bedre holdbarhet og maleevne i kvernsteinene. Det kan derfor være flere kvalitetsmessige forklaringer til at den seine sprengningsbruddene befinner seg i denne undertypen av glimmerskifer. Den er riktignok hardere å hugge, men kan ha vært mer gunstig for sprengning enn den bløtere typen, samtidig som brukskvaliteten trolig er bedre.

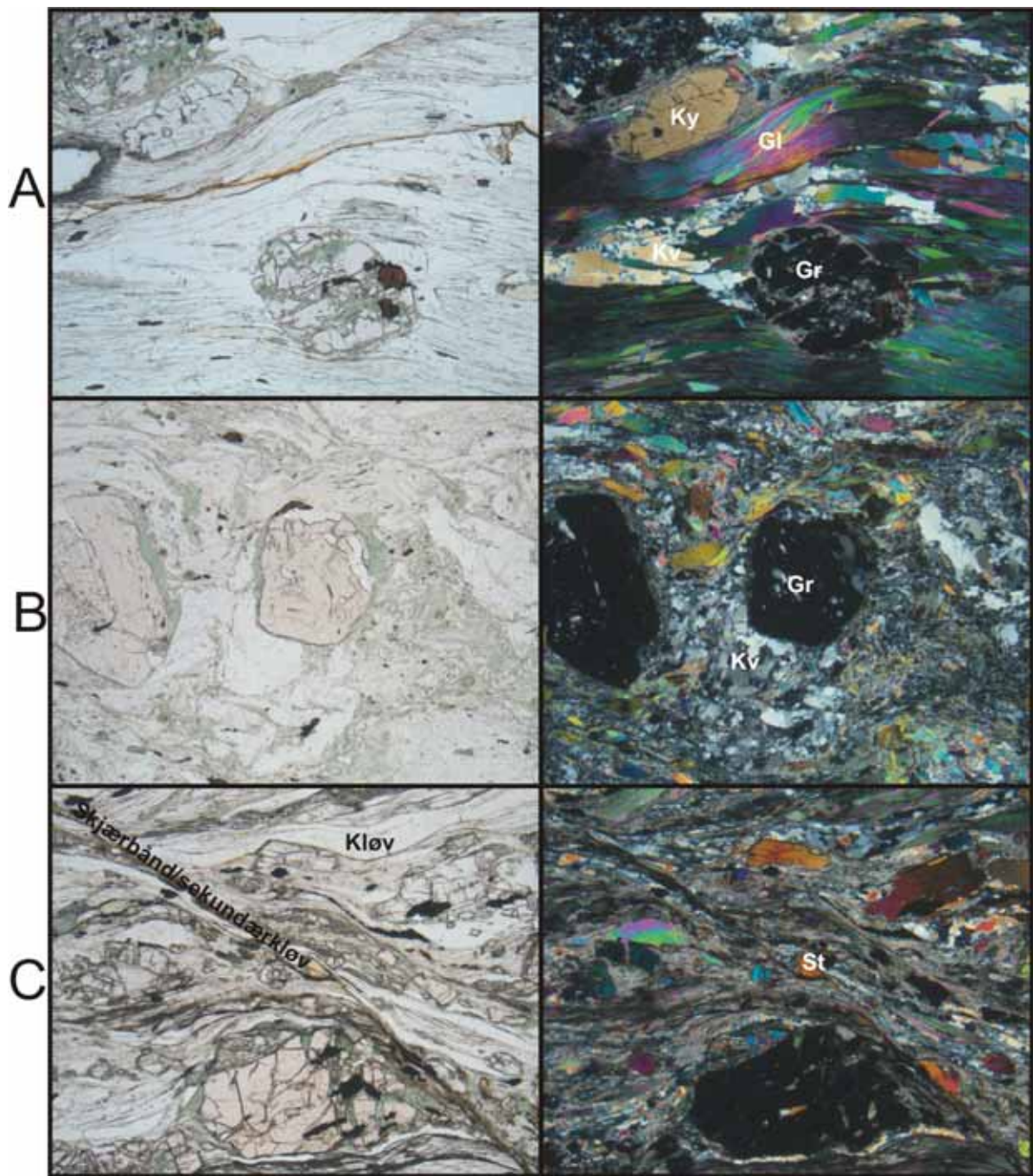


*Figur 3-1. Granat-kyanittglimmerskifer, granater vist som runde, mørke flekker.*



*Figur 3-2. Vegg som markerer avslutning av et brudd. Driften stoppet da man kom ned til lag med altfor store granater.*





Figur 3-3. Fotos av tynnslip i mikroskop. Venstre kolonne er "vanlig" planpolarisert lys, høyre er "dobbeltpolarisert" lys, som gir mer karakteristiske interferensfarger i mineralene. Hvert bilde er ca. 4,4 millimeter bredt. A: en vanlig type Hyllestadskifer fra Rønset, karakteristisk med store aggregater av glimmer og rundet, oppbrudt granat. B: mer kvartsrik og glimmerfattig variant fra et sprengningsbrudd på Berge. Merk at granatene er helere og har bedre krystallform (mer kantet). C: Variant av "bløt" skifer fra Kvernsteinsparken, med skjærsone (sekundærkløv) fra øvre venstre til nedre høyre hjørne. Forkortelser: Gr=granat, Ky=kyanitt, Gl=glimmer, St=staurolitt, Kv=kvarts.

### 3.2 Kløv og andre strukturer

"Kløven" i glimmerskiferen er en tydelig planstruktur som skiferen lettest kan spaltes langs. Den er definert ved parallellorienterte glimmerflak, og representerer i regelen det plan som

kvernsteinene er orientert langs: etter hugging av kanaler vinkelrett på kløven ble emnene løsnet i kløvplanet ved splitting (Figur 3-4). Normalt er det kløvens orientering som bestemmer hvilken retning et brudd vil få og hvordan layouten på det blir. Kløven har varierende orientering i området, noe som skyldes folding (ombøyning) i stor skala. Noen steder er den orientert tilnærmet horisontalt, mens den andre steder nærmer seg vertikal.



Figur 3-4. Kløy i glimmerskiferen på Sæsøl. Vi ser hvordan kvernsteinsemnene er splittet på kløyflaten (kløvplanet).

I noen områder ser vi utvikling av mylonittisk skifer knyttet til skjærsoner; dette vil si glimmerskifer som er kraftigere deformert (forskifret) og gjerne inneholder sekundære kløvretninger. Særlig i Myklebust og rundt kvernsteinsparken ser vi tendenser til dette i en del av bruddene. Dette fenomenet kan ha gitt opphav til det som betraktes som den "bløtteste" typen av glimmerskifer. Slike skjærsoner kan delvis "viske ut" den opprinnelige skiferkløven, og dermed gi opphav til en dominerende sekundær kløy. I noen tilfeller er kvernsteinene brutt ut på sekundærkløven (Figur 3-5, 3-6, 3-7). Mye av vraksteinen i disse bruddene viser at steinene har sprukket opp langs en eller flere av disse ulike, "konkurrerende" kløvretningene. Det kan derfor være en tendens til økt vrakprosent i områder med kompliserte kløvstrukturer.



*Figur 3-5. Forholdet mellom hoved- og sekundærkløv i testbrudd like ved Kvernsteinsparken. I den nedre del dominerer sekundærkløven fullstendig over den relikte hovedkløven.*



*Figur 3-6. Uttak av kvernstein i to retninger: 1) splittet på hovedkløv, 2) splittet på sekundærkløv*

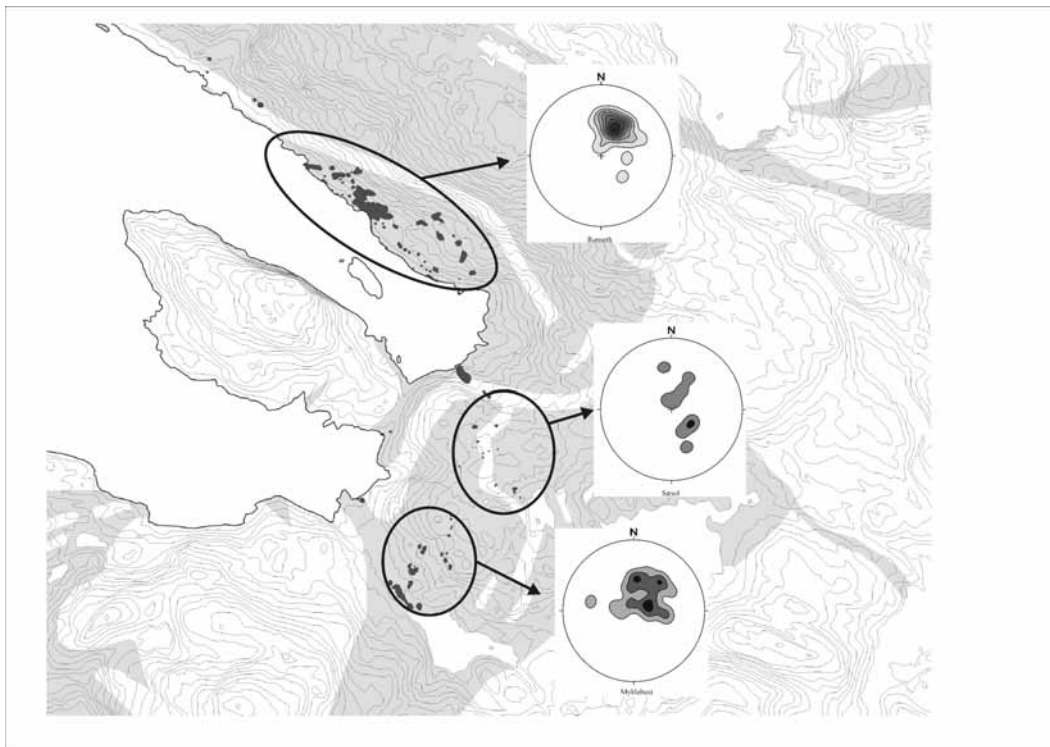


*Figur 3-7. Hovedkløv og sekundærkløv i vraket kvernsteinsemne. Emnet har sprukket langs sekundærkløven.*

En annen type kvalitetsvariasjon i området er *foldning* av glimmerskiferen (Figur 3-8). Det var viktig å drive brudd i partier der kløven er plan og mest mulig stabil. I soner hvor kløven er sterkt foldet (ombøyet) er det vanskeligere å ta ut mengder av gode kvernsteinsemner. Sæsøl er det området vi ser mest folding, og hvor forekomster med plan og god kløv kun opptrer i spredte "lommer". Dette kan være hovedårsaken til at dette området kun har få og spredte brudd. I figur 3-9 er vist stereografiske plott av poler til skiferkløven, i de tre viktigste delområdene. Vi kan se en antydning til mer spredning av målingene i Sæsøl enn de andre områdene, noe som viser større variasjon i skiferkløvens orientering og følgelig mer folding. Dette kan være en av forklaringene til at vi på Sæsøl har kun små og spredte brudd.

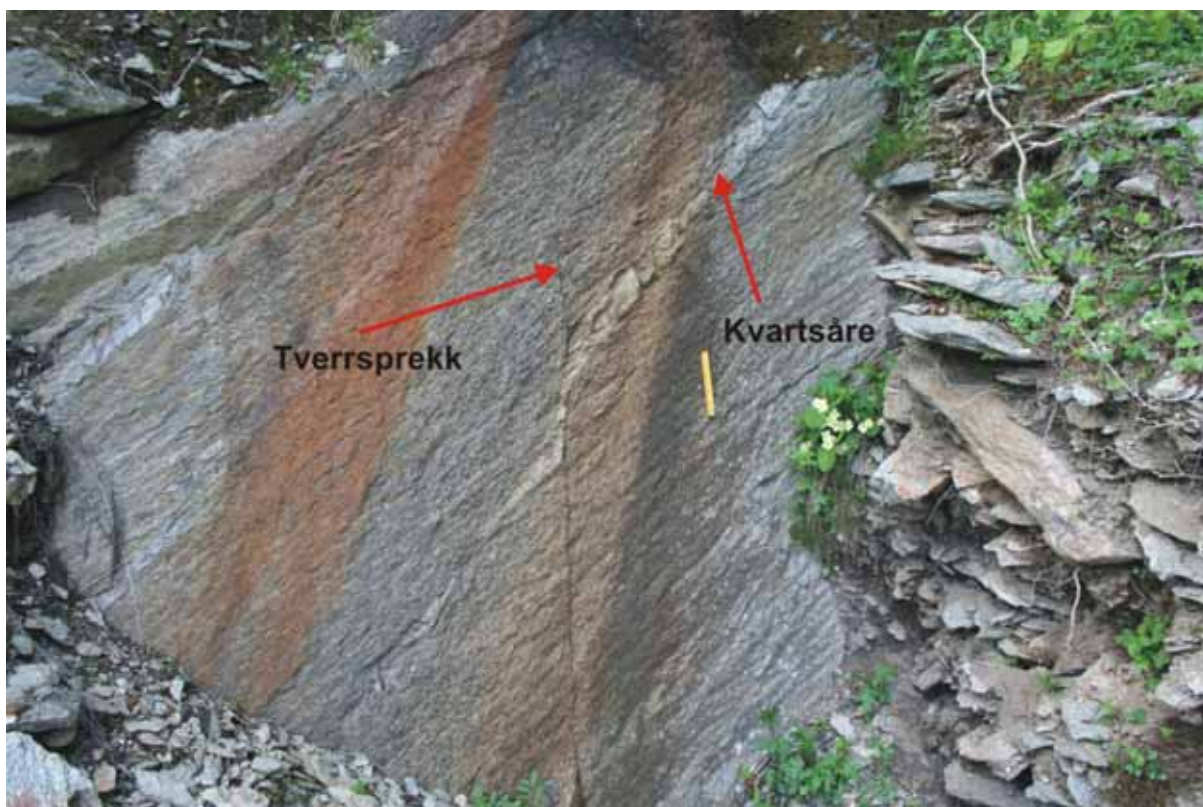


*Figur 3-8. Folding i glimmerskifer. Slik ombøyning av "lagene" kalles plastisk deformasjon, og foregår over lang tid under høye trykk- og temperaturforhold dypt nede i jordskorpa.*



*Figur 3-9. Stereografiske plott av poler til skiferkløv, konturdiagrammer. Konsentrasjon rundt ett punkt viser stabil orientering av skiferkløven, mens spredning viser sterkere variasjon, dvs. mye folding. Merk at dataene sprer seg mer på Sæsol (midterste felt) enn i de andre områdene, noe som indikerer mye folding av skiferkløven i området.*

Sprekker i fjellet er et naturlig resultat av stabilisering av bergartsmassen under påvirkning av ytre krefter ved lave temperaturer. De kan være et resultat av deformasjon, avkjøling, landheving og til og med trykkavlastning etter erosjon. Tett oppsprekning skaper problemer ved drift, siden det blir vanskelig å få ut store nok emner imellom dem (Figur 3-10). På den annen side kan sprekker på tvers av kløven (tverrsprekker) være gode hjelpemidler under brytningen (Figur 3-10). Dette ser vi klart i Hyllestad; der hvor det er hensiktsmessig, er slike tverrsprekker benyttet som naturlig avgrensning av brudd eller uttakssoner innenfor et enkelt brudd. Noen sprekker er fylt med kvarts, og fremstår som "kvartsårer" i berget. Hvis disse ikke var for tykke eller hyppige, kunne fjellet brukes til kvernstein. Men for mye kvartsårer i kvernsteinene ødela kvaliteten, og vi ser derfor ofte at driften i steinbrudd stopper opp mot partier med mye kvarts.



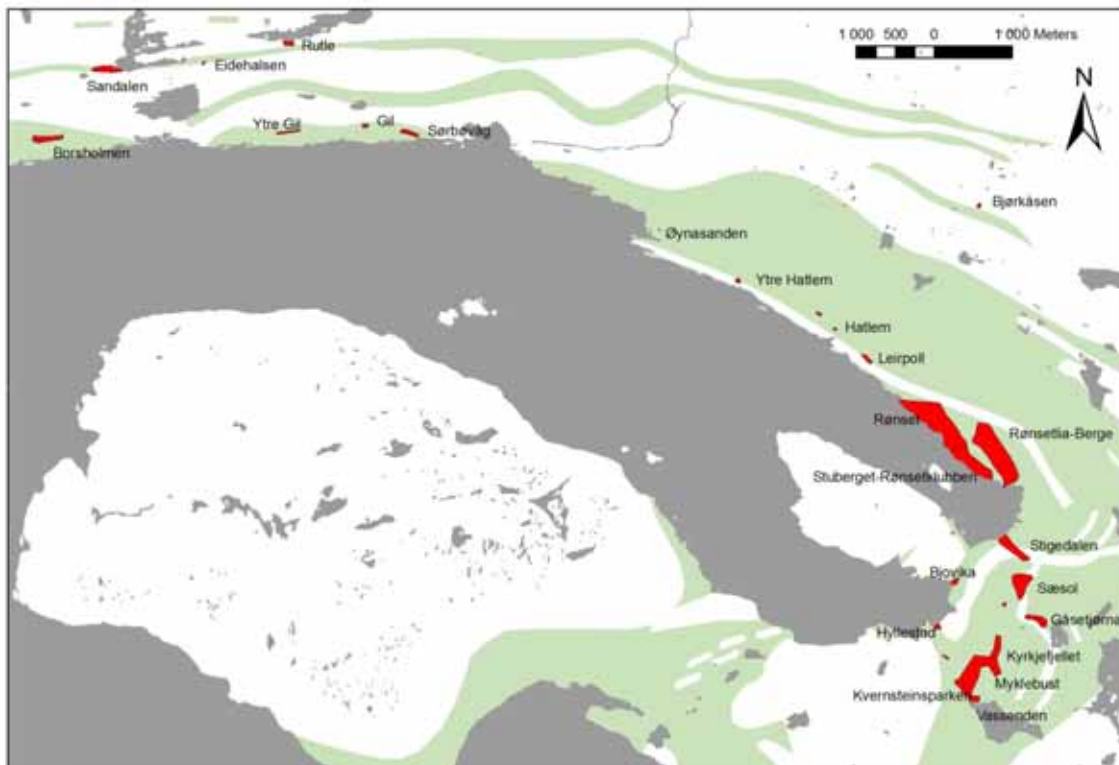
Figur 3-10. Over: tverrsprekk og kvartsåre sett i bruddvegg på Rønset. Under: tverrsprekk som naturlig grense mellom to brudd, Otringsneset.

### 3.3 Utbredelse

I henhold til NGUs geologiske kart, har granatglimmerskiferen stor utbredelse i området (Figur 3-11). Men dette kartet er temmelig grovt, og inkluderer varianter av granatglimmerskifer som er ubrukelig til kvernstein. Mer detaljerte kart er laget i forbindelse med mineralressursundersøkelsene på 80-tallet (Lyse 1985), men disse synes ikke å være av jevn nok kvalitet til å kunne anvendes. Det er atskillig mer begrensede partier som de facto har vært anvendelig. Disse partiene definerer ikke en enkel geometrisk form, men et kompleks av tynne, foldete soner som kan repeteres flere ganger i for eksempel en åsside. På Rønset opptrer de "gode" partiene i veksling med øst-vest gående rygger av dårlig fjell. En fullstendig kartlegging av disse interne variasjonene i skifersonen har ikke blitt prioritert, siden det ville sluke all kapasitet i prosjektet, og likevel blitt spekulativt.

Til tross for dette, har vi merket oss en del systematiske variasjoner fra område til område, som oppsummert under:

- I myklebust, Sæsol, Rønset og Gil finner vi de "bløtteste" varianter av skiferen. Dette kan ha vært en viktig årsak til konsentrasjon av den tidlige driften i disse områdene, siden dette er den antatt letteste type å hugge. Likevel må vi også lete etter andre årsaker til konsentrasjonen, siden det åpenbart også finnes tilsvarende skifer i de mer marginale områder der driften har vært minimal.
- Hardere skifer dominerer de partier der det er etablert sprengningsbrudd, noe som kan knyttes til kvalitetsaspekter.
- En klart definert skjærsone synes å kappe av kvernsteinsskiferen i syd; denne går langs Myklebustelva og ned til sjøen gjennom Hyllestad sentrum. Denne ble for øvrig påpekt av Lyse (1985).



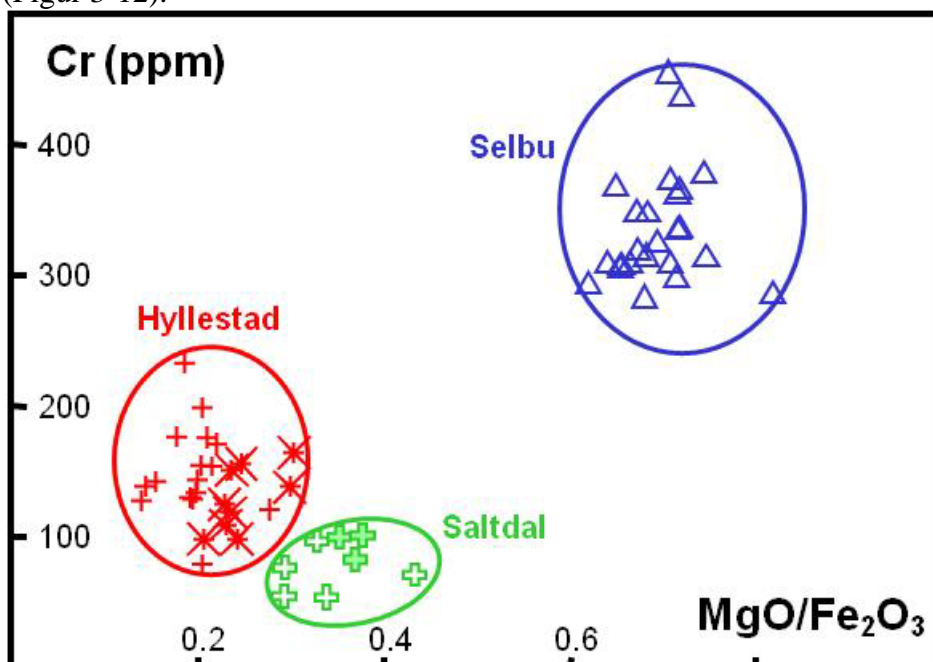
Figur 3-11. Glimmerskiferens utbredelse (lys grønn) og steinbruddsområder (rødt, navngitt).

### 3.4 Sporing av Hyllestadskiferen – proveniens

I tidligere undersøkelser (Carelli & Kresten 1997) er Hyllestadskiferen gjenkjent i brukskontekster på grunnlag av innhold av kyanitt, muskovitt, staurolitt og granat; det var på det tidspunkt ansett som unikt for Hyllestadskiferen å inneholde kyanitt. Dette er for så vidt riktig; Hyllestadskiferen er hittil den eneste påviste kvernsteinsskiferen med lett synlig kyanitt. Mineralet kan imidlertid også forekomme i andre typer, slik som i Selbu. Særlig ved mikroskopiske undersøkelser bør man derfor være forsiktig med å bruke dette som det eneste kriterium. Men hvis man kombinerer påvisning av kyanitt med et par andre diagnostiske kriterier, synes det å være ganske ukomplisert å skille Hyllestad fra de andre kjente forekomstene med det blotte øye ved å bruke noen enkle, men grunnleggende ulikheter mellom forekomstene:

- Selbu fører normalt staurolitt og ikke granat
- Andre granatglimmerskifre (Saltdal, Kvemo, Brønnøy, Vågå, Nord-Talgje) har ikke synlig kyanitt (merk at varianter av Hyllestad har heller ikke kyanitt som kan sees med det blotte øye)
- Saltdal, Kvemo og Selbu inneholder biotitt (sort glimmer) – Hyllestad ikke.
- Brønnøy har en helt spesiell tekstur (granatene har "vokst" på et seint stadium i skiferens dannelse)
- Hyllestad har mer grovkornet glimmer enn de andre, foruten Vågå; men i sistnevnte er det mer uregelmessig fordelt
- Nord-Talgje har en særpreget lineasjons-struktur

Det er også muligheter til å bruke en rekke andre metoder; NGU arbeider med å få frem en metodisk fremgangsmåte som på en sikker måte kan skille de norske kvernsteinstypene fra hverandre. Under er vist et eksempel på geokjemisk karakterisering. Vi ser hvordan vi kan skille Hyllestad fra Selbu og Saltdal ved hjelp av forholdet mellom krom, jern og magnesium (Figur 3-12).

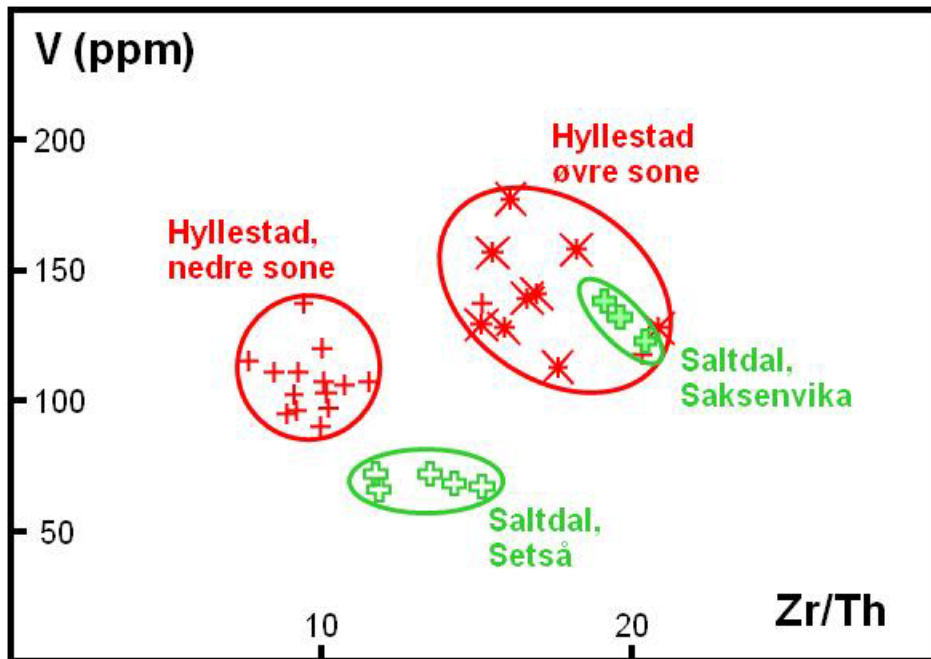


Figur 3-12. Geokjemisk XRF analyse av skifer fra Hyllestad, Selbu og Saltdal.



Ved å plote andre elementer mot hverandre kan vi skille også varianter av de forskjellige skifrene. I figur 3-13 har vi et eksempel på hvordan vi kan skille den øvre sonen i Hyllestad (hardere skifer, mest brukt i sprengningsperioden) fra den nedre (hvor vi har de fleste huggete bruddene). Tilsvarende gir metoden oss et skille mellom to atskilte skiferoner i Saltdal.

Etter hvert som vi opparbeider oss mer kunnskap om alle kvernsteinsbrudd i Norge og deres geologiske karakteristika og varians, vil mulighetene til sikker identifikasjon øke; helt klart kan dette gi oss en unik mulighet til å kartlegge distribusjon av kvernstein på en grundig måte.



Figur 3-13. Plott av forholdet mellom vanadium, zirkon og thorium klarer å skille mellom ulike soner av glimmerskifer i Hyllestad og Saltdal.

### 3.5 Prospektering og leting: hvordan fant man frem til god skifer?

Det finnes mange små prøvebrudd i Hyllestad; dette har åpenbart vært for å teste kvaliteten. Flere av disse ligger i dårlige skifertyper (finkornet, granatfattig skifer, kvartsrik skifer etc.), hvilket forklarer at det ikke ble etablert permanente brudd. Distribusjonen av prospekteringsuttakene sier oss noe om hvordan letingen foregikk. Vi finner dem først og fremst langs kysten på svabergene, på blottete bergrygger og i bekkefar – altså har man systematisk oppsøkt de områder hvor de beste bergblotningene finnes. Men det er påfallende at vi ser svært lite prospekteringsuttak utenfor de store driftsområdene, selv der hvor skiferen synes å være av god kvalitet. Med andre ord, letingen etter gode ressurser har foregått systematisk, men mest innenfor meget avgrensede områder. Dette gir oss en indikasjon på at prospekteringen ikke bare gikk etter råstoffet, men var begrenset til eiendommer eller underlagt en annen geografisk ramme.

### **3.6 En geologisk syntese: jakten på god kvernstein**

En god kvernstein har optimale maleegenskaper og lang levetid. En optimal forekomst, derimot, må kunne drives noenlunde rasjonelt. Det vi ser i kvernsteinsbruddene i Hyllestad er balansering av disse to forholdene. I den tiden da hugging var den fremtredende uttaksmetoden var det et åpenbart fokus på glimmerrike, "bløte" skifervarianter. Vi stiller oss tvilende til om dette er den beste kvernsteinskvaliteten i området, og vil her fremheve de typer som ble sprengt på et seinere stadium, der granatene er mer skarpkantet og bedre bundet i grunnmassen. Den siste typen ble derimot mer aktuell da primæruttaket foregikk ved sprengning. Kanskje også kvalitetskravene var mer spesifikk og definert i de senere driftsperioder enn i tidligere.

For øvrig viser steinbruddene oss klare bevis for at driverne "leste" fjellet minst like godt som nåtidens geologer; det var ganske klare krav til hvordan mineralene skulle være fordelt i kvernsteinene, og hvilke trekk som var til ulempe for driften og kvaliteten.

## 4. STEINBRYTNINGSTEKNIKK

*I dette kapitlet ser vi på hva sporene etter brytning forteller oss om arbeidsteknikker, redskap og organisering av arbeidet.*

### 4.1 Fra hugging til sprengning

Det er etter hvert velkjent at de fleste kvernsteinsbruddene i Hyllestad har blitt til ved hugging av kvernsteinsemner direkte fra fjellet. Dette er fylldig beskrevet i Baug 2001 og i flere andre publikasjoner fra Hyllestad. Det er videre allment akseptert at denne teknologien er knyttet til de tidlige faser av driften, hovedsakelig vikingetid og middelalder (Baug op. cit.). På ett eller annet stadium skifter primær-brytningsteknikkene fra hugging til sprengning, det vil si at blokker først ble sprengt ut av fjellet før emnene ble hugget ut. Denne metoden holdt seg til driften ble avsluttet rundt 1930. Før vi går inn på mer detaljerte beskrivelser av steinbruddene, forsøker vi oss på en gjennomgang av de grunnleggende trekkene knyttet til brytningen, ut i fra det vi ser i steinbruddene.

### 4.2 Hugging i fjell: hovedprinsipper

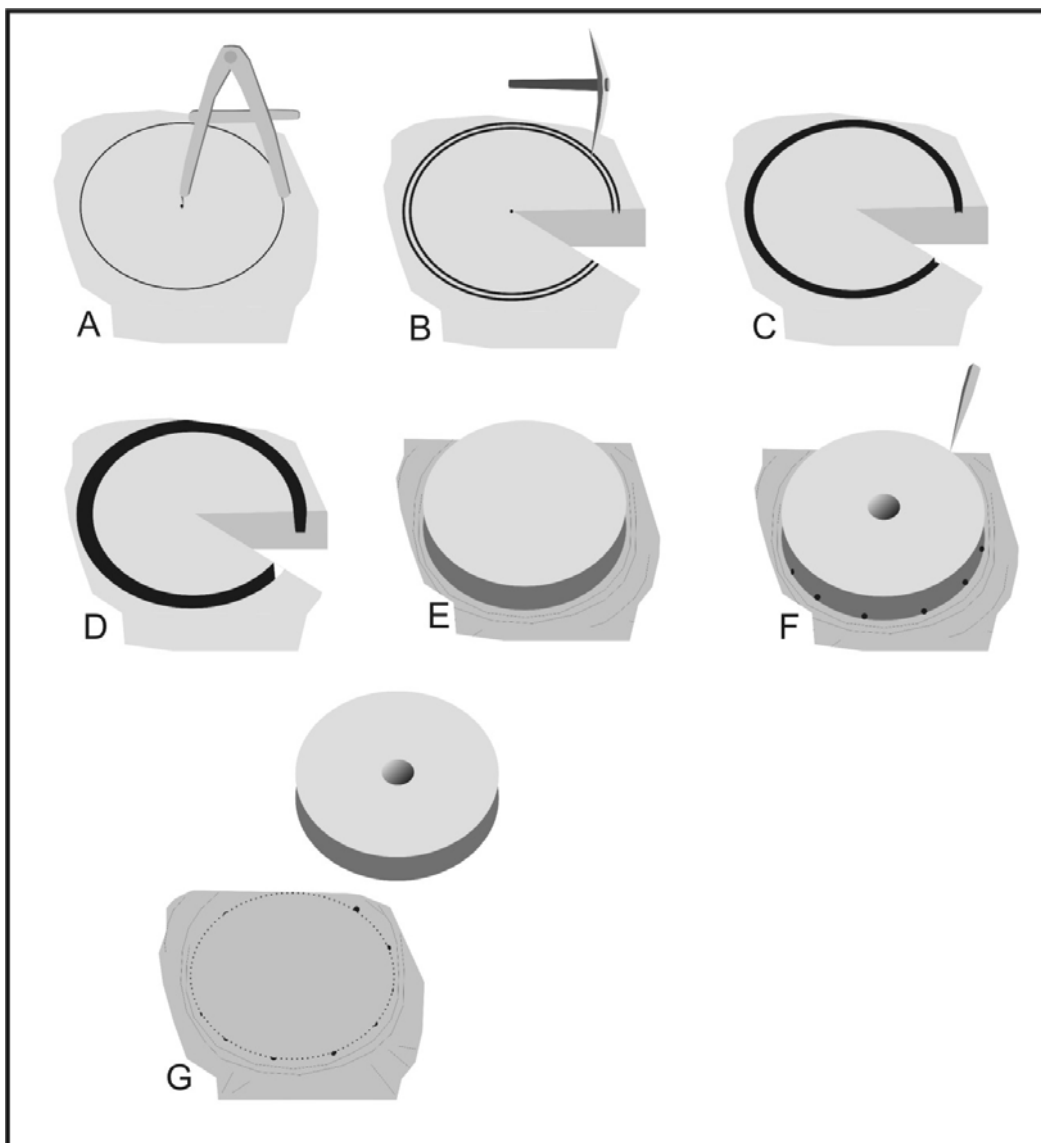
Hugging i fjell har i prinsippet to formål: enten å hugge kanaler for å løsne blokker fra fjellet, eller å nivellere bergflater. Kanalhugging er fortidens mest vanlige teknikk for uttak av steinblokker, særlig i det vi kan kalle "myke" bergarter – det vil si bergarter som er "løs" eller inneholder mineraler som har lavere hardhet enn jern. Spisshakke eller hammer og meisel er de vanligste redskapene som ble benyttet. I Hyllestad foregikk uttakene i den tidlige fasen ved hugging av sirkulære kanaler rundt kvernsteinsemmene. Først ble senterpunkt for emnet satt, og en sirkel ble risset med et passer-redskap (Figur 4-1). Så ble det hugget en kanal like dyp som emnet er tykt. Deretter ble emnet splittet i bunn (som alltid sammenfaller med primær eller sekundær kløv) ved hjelp av gjentatte slag med meisel rundt emnets perimeter. I noen tilfeller (særlig vasskvern) er "splittehullene" dype, opp til 10 centimeter, og det har vært spekulert i hvorvidt disse ble hugget for å sette kiler i dem. Dette kan medføre riktighet, men det kan også tilskrives mange omganger rundt steinen med tung meisel før splitting inntraff.

Kanaler kan hugges på flere måter. Vanligst i Hyllestad er hugging av parallelle spor med ca. 5-10 cm avstand, ned til en dybde på 3-5 centimeter ("skift"). "Ryggen" som står igjen mellom sporene fjernes så ved slag eller brekking, som vist i Figur 4-2. Følgelig kan utformingen av kanalene beskrives som W-form. En slik måte å hugge kanaler på er svært vanlig i mange andre steinbrudd fra fortiden, som for eksempel romerske marmorbrudd. En annen metode som er mer sjelden å se i Hyllestad er hugging av ett enkelt spor som gradvis utformes til det blir en V-formet kanal (se eksempler i Figur 4-3). Denne metoden bærer store likheter med det vi ser i mange klebersteinsbrudd (grytebrudd), mens "W"-formen er mest vanlig i bygningssteinsbrudd.

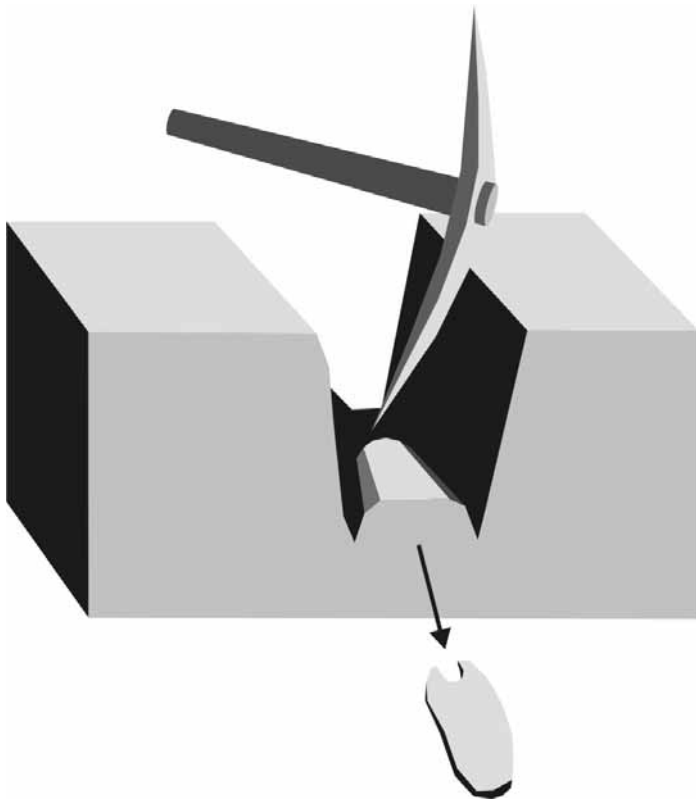
Bunnen av hvert huggeskift vil definere linjer i berget etter at blokkene er tatt ut. Disse sier oss noe om arbeidsretninger; hvis kanalene hugges ovenfra, får vi horisontale skift, mens hugging fra siden gir steilere skift. Begge deler er vanlig på generelt grunnlag, men i

Hyllestad er omtrent alt vi ser horisontale skift, slik som vist i Figur 4-4. Med andre ord, det synes å være systematisk hugging av kanaler ovenfra.

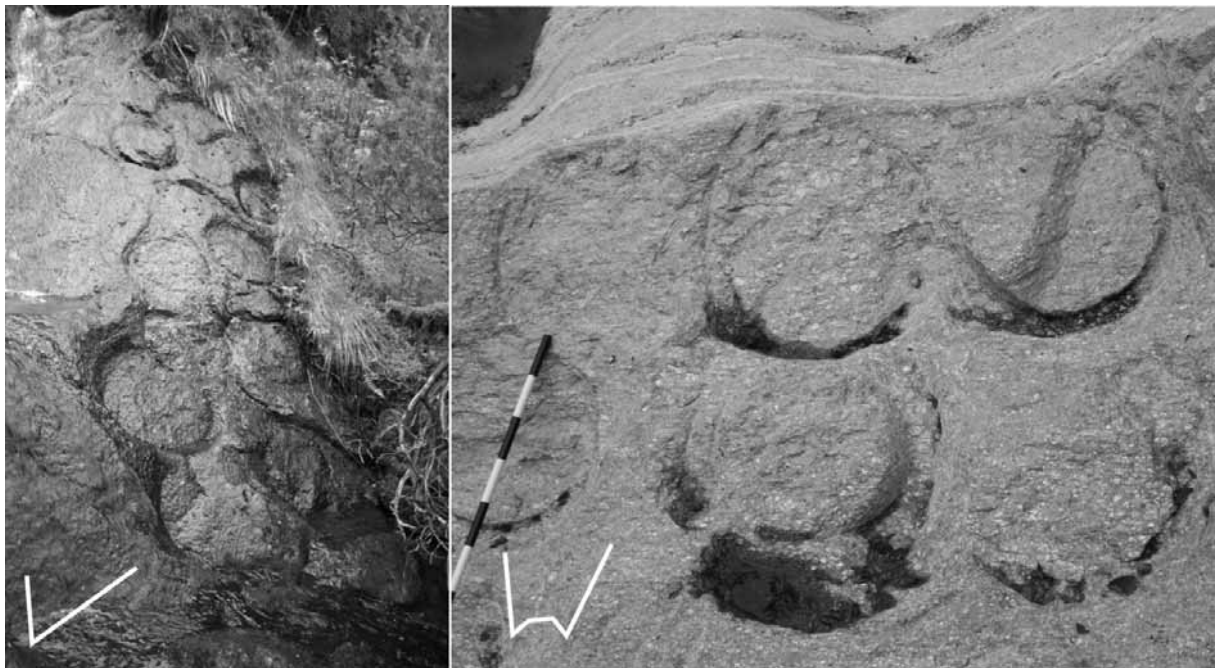
En annen viktig nøkkel i grunnlaget for å forstå uttaksteknikkene, er "problemet" med at hugging av runde emner har en tendens til å ende med høye, rette eller svakt konkave bruddvegger. Hvorfor er ikke bruddveggene negative "avtrykk" av runde kanaler rundt kvernsteinsemmene? Fenomenet er ikke uvanlig i steinbrudd, vi ser tendenser til det både i bygningssteinsbrudd, bakstehellebruddene i Ølve og noen grytebrudd. Det har vært hevdet (også i Hyllestad) at dette representerer en form for "rensking" og "pynting" av bruddveggene. Vi tror det heller er en funksjonell årsak til det; under driften har det vært hensiktsmessig å ende opp med avrette bruddvegger. I så måte synes Torbjørn Lølands ideer mest realistisk for oss; ved hugging av kvernstein inn mot en bruddvegg er det viktig å få tilkomst til mest mulig av emnets perimenter når det skal splittes fra fjellet. Følgelig må ikke-utnyttet berg suksessivt fjernes under driften. Prinsippet er forsøkt vist i Figur 4-5.



Figur 4-1. Hugging av kvernsteinsemner fra bergflaten. A) setting av senterpunkt og rissing av perimenter; B-D) hugging av kanal; E) ferdig emne, noe nivellering rundt det; F) hugging av hull og splitting av emne; G) ferdig emne og "tomt".



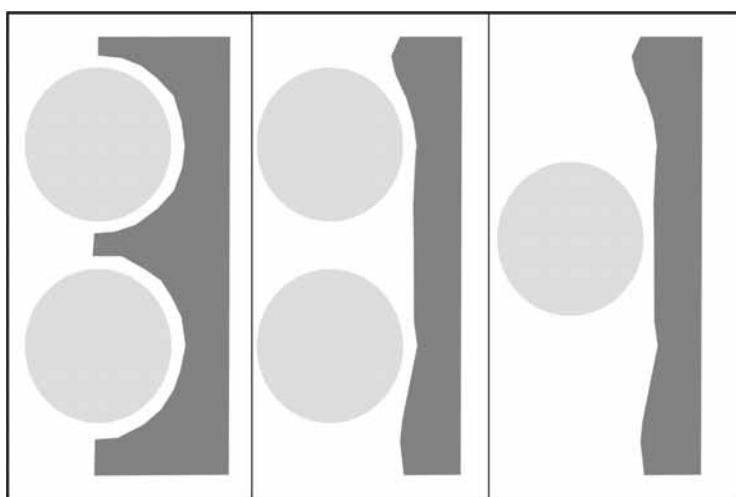
*Figur 4-2. Prinsipp for hugging av en W-formet kanal. "ryggen" mellom sporene slås eller brekkes av, og slike biter er vanlig å finne i skrottipene i Hyllestad.*



*Figur 4-3. Forskjellig teknikk i kanalhugging. Venstre: enkel kanal, Rønsetlia. Høyre: dobbel kanal, Myklebust.*



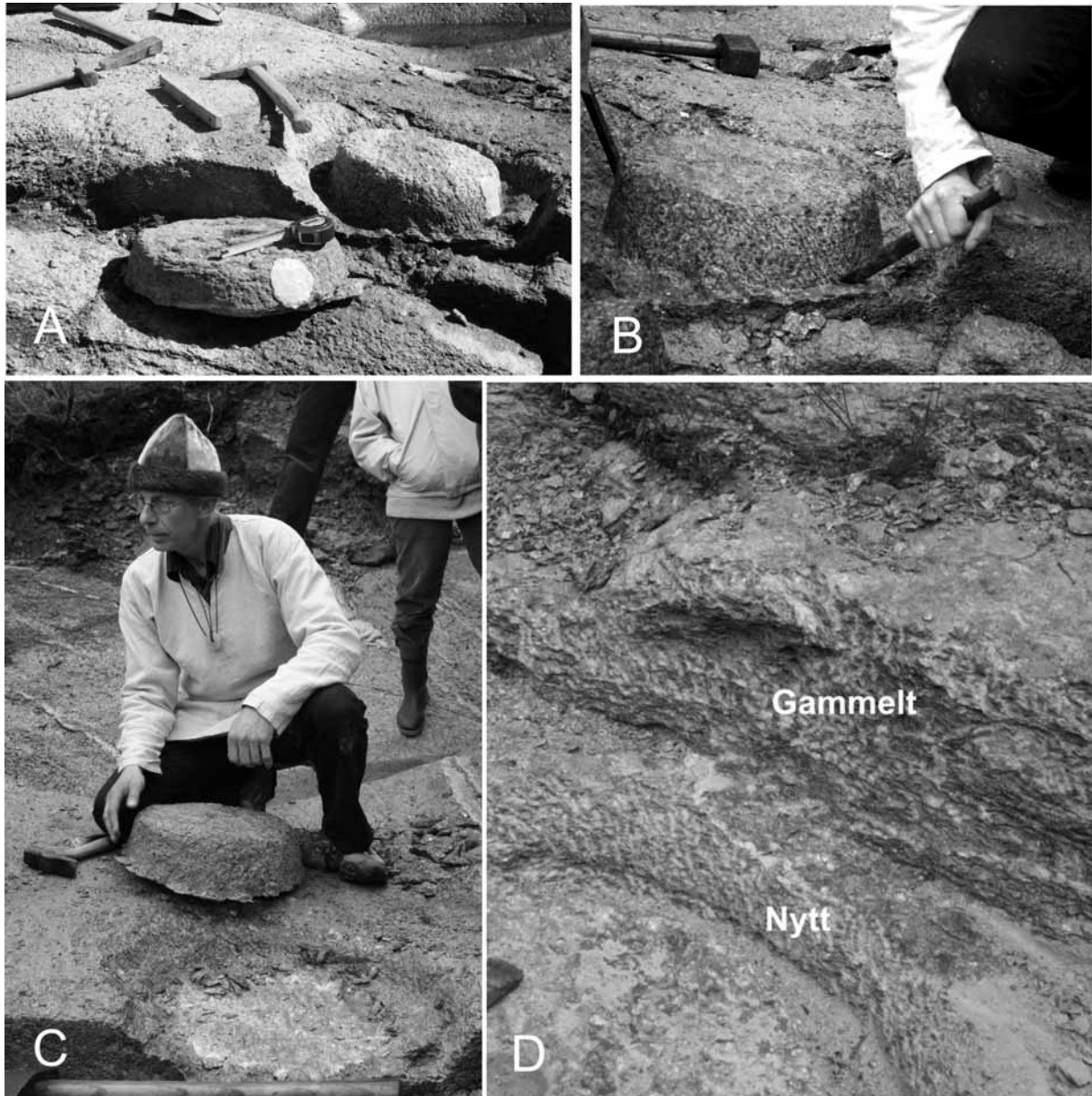
*Figur 4-4. Eksempel på hugget vegg med horisontale skift, Myklebust.*



*Figur 4-5. Prinsippskisse (sett ovenfra) av emneuttak. Venstre: modell basert på hugging av utelukkende kanaler rundt emnene. Midten: modell der det tas hensyn til mest mulig frigjøring av emnets perimeter under uttak. Høyre: dette gjør det letter å starte nytt nivå under som ikke ligger i flukt med overliggende uttak.*

### 4.3 En redskapsdiskusjon

Det er mange årsaker til at det er mer eller mindre allment akseptert at huggingen i Hyllestad foregikk med spisshakke, og hammer og meisel kun ble benyttet til å splitte emnet fra berget. Vi vet at spisshakke var det viktigste huggeredskap i historisk tid, særlig i Selbu er dette godt dokumentert. Videre er det gjort flere forsøk på hugging med spisshakke i Hyllestad, fortrinnsvis av Torbjørn Løland. Som bildene i Figur 4-6 viser, fungerer metoden godt, og det blir samsvar mellom gamle og nye brytningsspor.

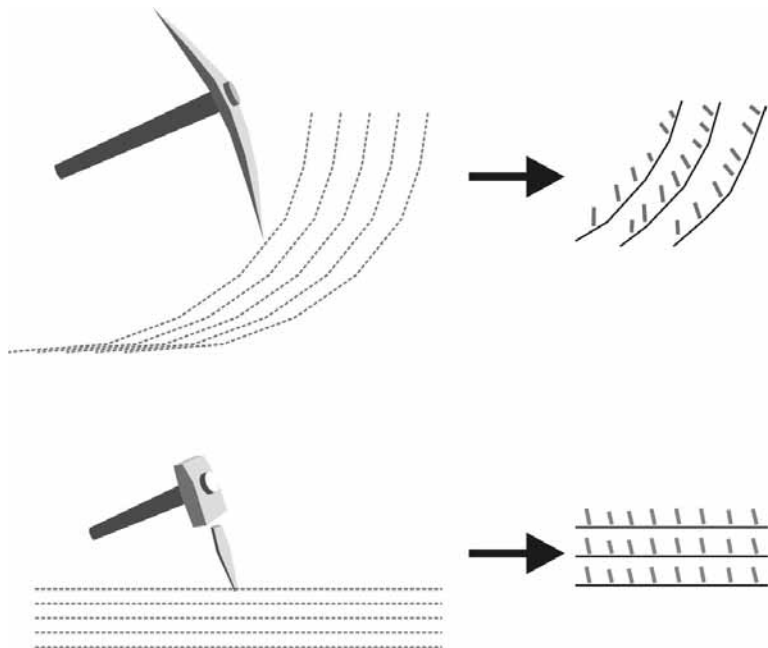


Figur 4-6. Huggeforsøk. A) nytt prøvehugg av kvernstein (bak), gammel stein/uttakstomt i forgrunnen. B) splitting i bunn med gjentatte slag med meisel rundt emnets perimeter. C) Torbjørn Løland med splittet emne. D) samsvar mellom nye huggespor (spisshakke) og gamle spor.

Til tross for at det synes godt dokumentert, ser vi likevel at det kan stilles en del spørsmål med redskapsbruken, basert på følgende:

- Forekomsten av horisontale, rette og parallelle huggeskift i bruddveggene tolkes i for eksempel romersk steinbrytning til å være indikativ på bruk av hammer og meisel. Vi har ikke gode skriftlige referanser på dette, men har diskutert det med Prof. Lorenzo Lazzarini ved IUAV i Venezia.
- Spor etter hugging med hakke har en tendens til å gi ikke-parallele, kurvete skift – konsentrisk ut fra huggerens ståsted til en hver tid.
- Avtrykkene etter redskapen mellom skiftene har en tendens til å bli parallelle ved bruk av meisel, mens de er mer usystematisk distribuert – eller tendenser til radiær distribusjon - ved bruk av hakke.

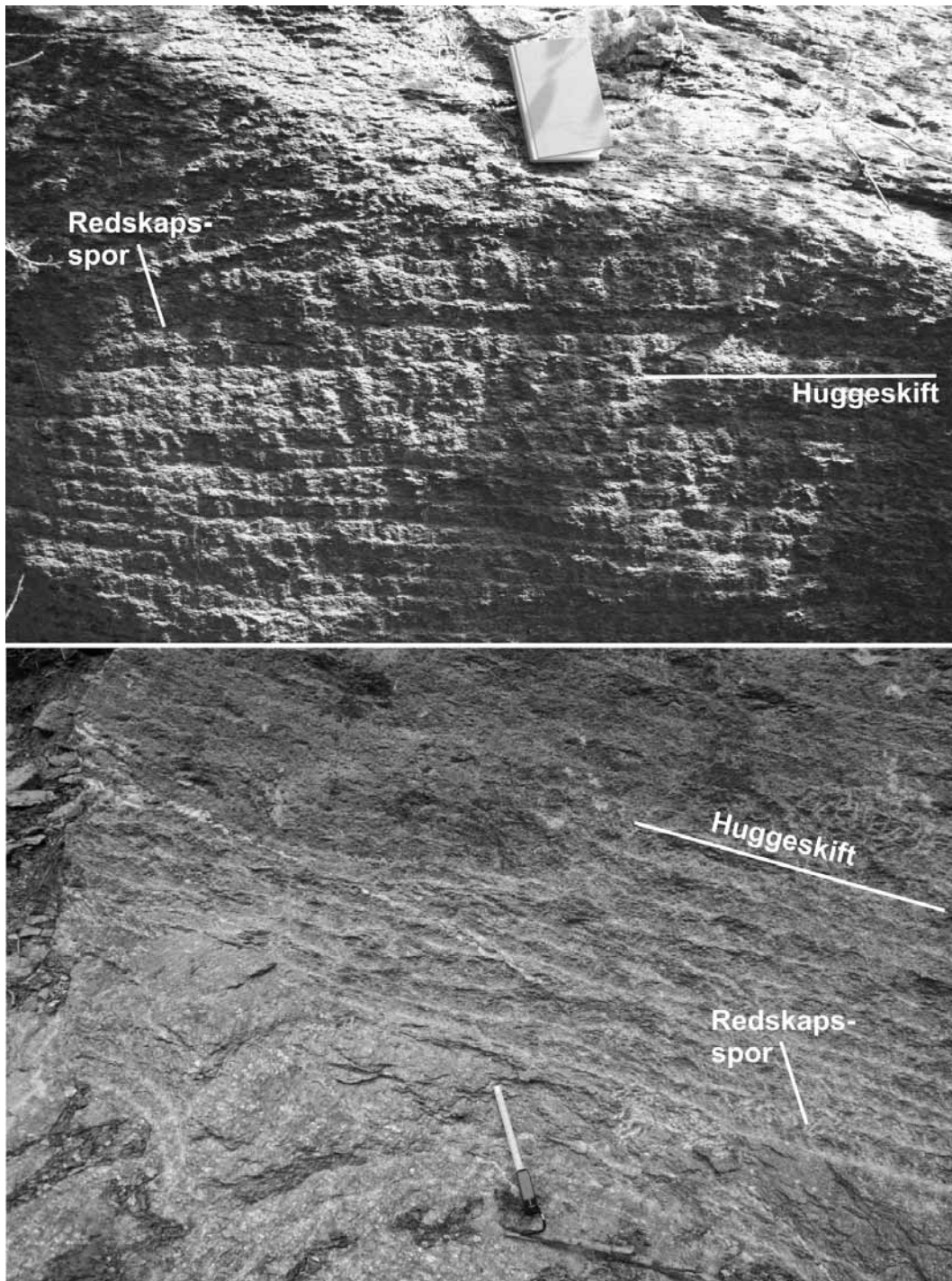
Prinsippene bak dette er illustrert i Figur 4-7.



*Figur 4-7.  
Prinsipper for  
kanalhugging med  
hakke eller  
hammer/meisel. Sett  
fra siden.*

Selv om sporene i Hyllestad tilsynelatende synes konsistente, finnes det ved nærmere ettersyn en del variasjoner. Vi kan illustrere dette med to eksempler i Figur 4-8. I det øverste bildet (Øvre Myklebust) ser vi tydelige horisontale skift, og parallelle, brede redskapsspor orientert rundt 70 grader på skiftene. Dette kan tas som indikasjon på meiselhugging. På bildet under (ved Kvernsteinsparken) ser vi fremdeles horisontale skift, men med mer usystematisk distribuerte og smale redskapsavtrykk, mer i samsvar med hva som forventes med hugging med spisshakke. Uten å dra diskusjonen alt for langt, vil vi derfor åpne for mulighetene at det kan foreligge variasjon over tid mht bruk av hakke versus meisel i hugging av kvernsteinene.





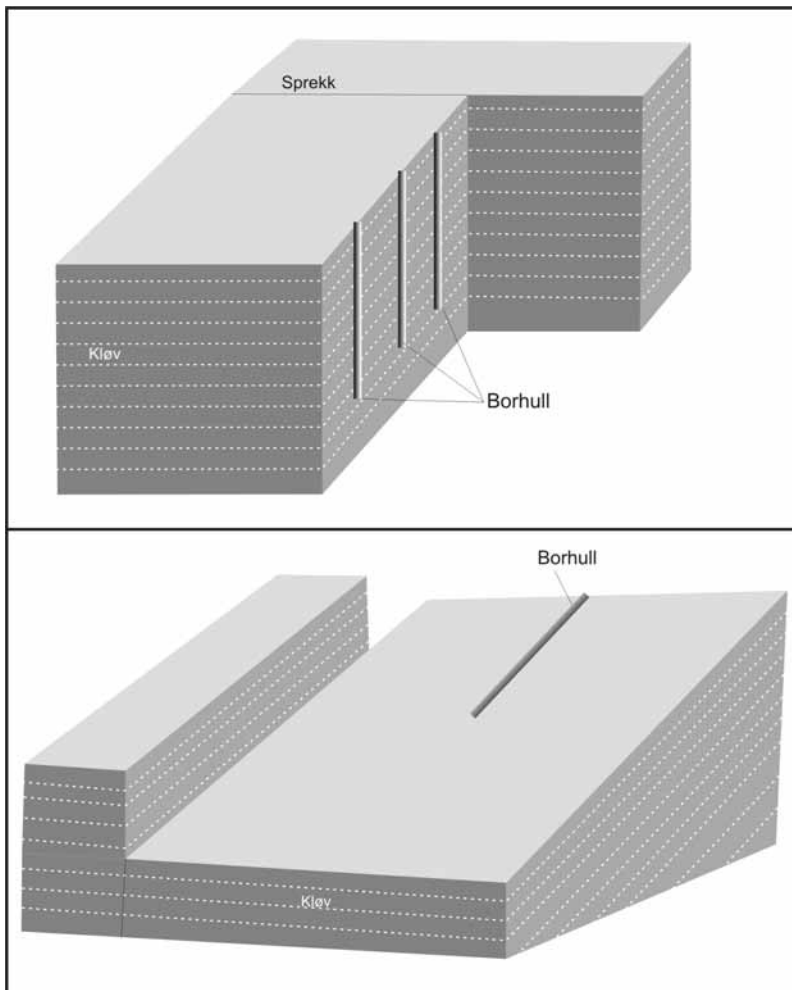
Figur 4-8. Huggeskift og redskapsspor i brudd i Hyllestad. Øverst: Øvre Myklebust – brede redskapsspor opptrer parallelt og med høy vinkel til skiftene. Nederst: smalere og mer usystematiske redskapsspor i brudd ved Kvernsteinsparken.

#### 4.4 Sprengning av skifer

Som primæruktaksmetode er sprengning helt ulik hugging, og bruddene får en helt annen karakter. Det bores ett eller flere hull parallelt i en "stabbe" med helt fjell mellom tverrsprekker, og så detonerer svartkrutt i hullene med det resultat at mer eller mindre

uregelmessige blokker av skifer kommer fram. Hullene er boret for hånd, så det var hensiktsmessig å redusere antall borhull til et minimum. I Hyllestad ser vi i prinsippet to former for boring og sprengning, som godt kan være samtidig. I det ene tilfellet settes borhull på tvers av skiferkløven mellom tverrsprekker, slik som vist i Figur 4-9. I det andre tilfellet settes hullene langs kløven. Det synes å være skiferkløvens helning i forhold til terrenget som har avgjort hvilken teknikk som brukes i de enkelte tilfellene.

Sprengning av blokker gir naturlig nok mer "storblokket" skrot enn hugging (Figur 4-10), og trolig også en mye større skrotprosent generelt. Samtidig har det vært en effektiv driftsform, der kun de beste blokkene som har "overlevd" sprengningen blir bearbeidet videre til emner. Derfor finner vi mye mindre skrotete/ødelagte emner i sprengningsbruddene enn huggebruddene.



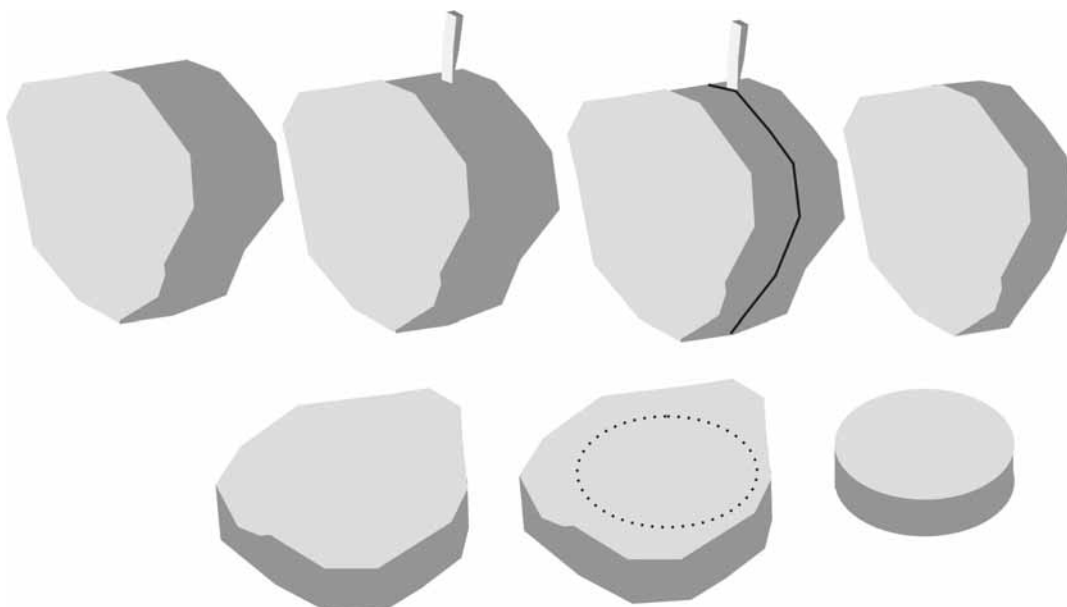
*Figur 4-9. Prinsipper for sprengning i Hyllestad; boring på tvers av kløy (øverst) og langs kløven (nederst).*



*Figur 4-10. Øverst: storblokket skrotte under sprengningsbrudd, Rønsetlia. Nederst: boring på tvers av kløven, Rønsetlia. Innfelt i nederste høyre hjørne: tverrsnitt av typisk trekantet håndboret borhull.*



Etter at råblokkene er sprengt ut, må de bearbeides videre. Først splittes de til passende tykkelse, før emnene hugges ut, omtrent etter samme prinsipp som i de eldre huggebruddene. Dette er illustrert i Figur 4-11.



*Figur 4-11. Prinsipp for oppdeling av blokk og videre reduksjon til kvernsteinsemne.*

#### **4.5 Kiling av blokk**

Kiling av blokk rett fra fast fjell er observert i Hyllestad, dog i liten grad. I stedet for å spreng ut råblokker mellom tverrsprekker, går metoden ut på å slå inn kiler/flatmeisel langs kløven og splitte flak mellom naturlige sprekker. Vi vil komme tilbake til temaet senere, og hva dette kan bety i kronologisk forstand.

## 5. PRODUKTER

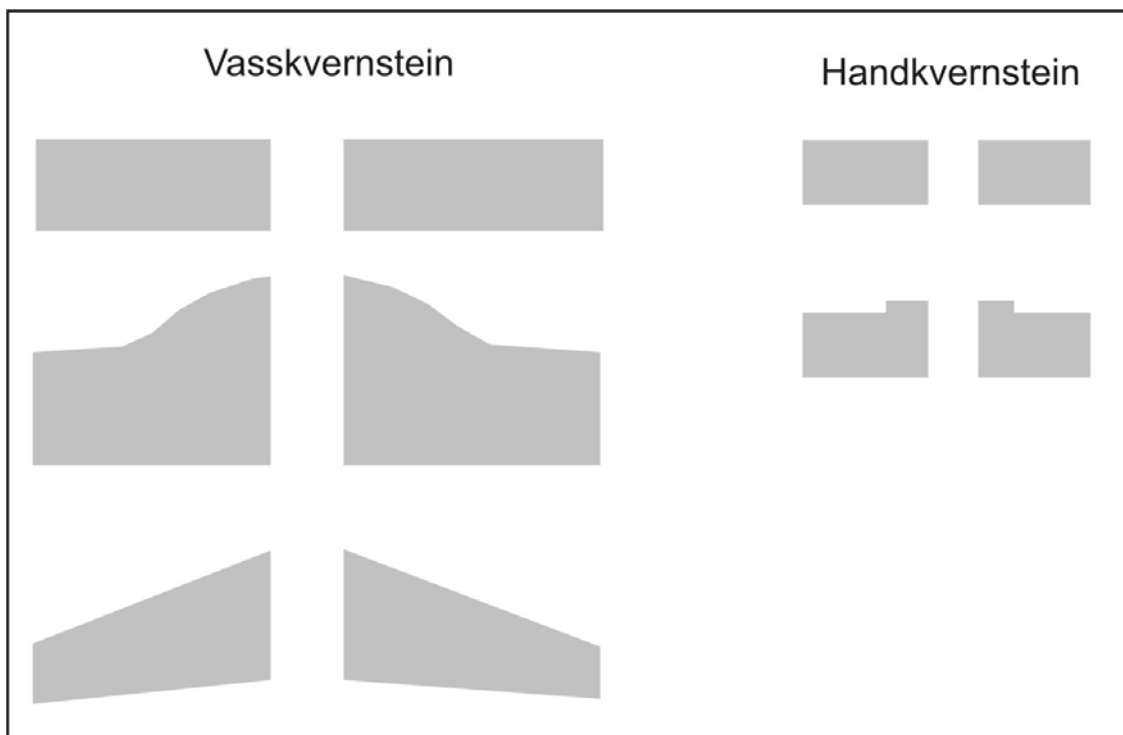
*I dette kapitlet tar vi for oss hvilke produkter som ble laget av Hyllestadskiferen, og hvordan produksjonen av disse fordeler seg i området.*

### 5.1 Hva ble Hyllestadskiferen brukt til?

Det er selvsagt ingen tvil om at Hyllestadskiferen i første rekke ble benyttet til fremstilling av kvernsteiner. I grove trekk er det to typer (eller rettere sagt dimensjonsgrupper) av kvernsteiner som ble produsert; handkvernstein og vasskvernstein. kvernsteinene er gjerne fra 35 til 60 cm i diameter, men de fleste grupperer seg rundt 40-45 centimeter.

Handkvernsteinene har med få unntak en enkel diskos-form. Unntakene er blant annet de steinene som ble plukket opp fra et forlist skip i Alverstraumen (Hansen 1991); disse har et forhøyet felt rundt kvernøyet i oversteinen (Figur 5-1). Funksjonen til dette er ukjent, og det er kun rapport svært få observasjoner av slike steiner i Hyllestad. Selv har vi ikke sett slike steiner i felt.

Vasskvernsteinene er større og tykkere, og diameteren varierer mellom 60 og 120 centimeter. De fleste grupperer seg rundt 90 centimeter, noe som var en egnet dimensjon for de mange små bekkene med rask vannføring som vi finner i Norge. Det ser ut til at både over- og understeinene normalt har en diskosform, slik de ble produsert i bruddene. Kun unntaksvis (og da i mer moderne sammenheng) ser vi koniske former og konvekse oversider, slik det er vanlig å se i 1800-tallsbrudd i Selbu (Figur 5-1, 5-2, 5-3).



*Figur 5-1. Prinsippskisse av kvernsteinsformer (overstein), vasskvern til venstre og handkvern til høyre. Øverst til venstre er den vasskvernsteinsformen som er vanligst i Hyllestad. Midten venstre – konveks, nederst venstre konisk. Nederst til høyre er handkvernstein med forhøyet felt rundt senterhullet (vulst).*



*Figur 5-2. Øverst: handkvernstein fra sunken skipslast (venstre), konisk vasskvernstein med jernband-forsterkning (høyre). Midten: delt vasskvernstein fra Sørbøvåg (venstre), Trau eller morter (høyre). Nederst: trau (venstre), Ljorestein (høyre).*



*Figur 5-3. Den siste steinen som ble laget i Hyllestad? Håkon Solaas foran steinene som bestefaren, Hans Solaas, hugget i 1930. Oversteinen med konisk topp veier nærmere ett tonn. Mer om dette i kapittel 8.*

Men det er ikke *bare* kvernstein som er blitt tatt ut i Hyllestad. Det har lenge vært kjent (Baug 2002) at Hyllestadskiferen er kilden til mange av steinkorsene på Vestlandet, reist mellom 900-tallet og 1200-tallet. Mange er blitt gjenkjent på grunn av den umisskjennelige kombinasjonen av granat og kyanitt, og i ett av korsene kan til og med sees spor etter handkvern-brytning (Eivindvik). Under bygging av veien ved Rønset ble det funnet et korsemne i røysen nedenfor veien (som altså var en gammel skrotttipp). I våre registreringer har vi merket oss et par brudd der plater har vært hovedprodukt i uttaket. I ett av disse, også på Rønset, finner vi en blokk som vi tror er fra et tidlig stadium i hugging av et steinkors (Figur 5-4). Like nedenfor finner vi flere biter i skrottippen som kan være biter av korsarmer, samt en mindre blokk som (med litt velvilje) kan være et råemne til et mindre kors (Figur 5-4). I begge tilfeller ser vi huggespor som "setter" kanter og hjørner som geometrisk passer med korsformen.

Andre typer plater er tatt ut flere steder; kistelokket (eller gravplaten?) ved Gjøyingen (Figur 5-5) er riktignok utenfor selve kvernsteinsfeltet, men er indikativ på at også slike produkter var vanlig å produsere i området. Men kanskje mer typisk er enkelte spor etter mer systematiske uttak av store platedimensjoner (Figur 5-5), ikke ulik en gravplate i Hyllestadstein som er utstilt i Bergen Museum.

Verken gravplatene eller korsene kan betegnes som samlebåndsprodukter, trolig representerte disse en form for "spesialbestilling" etter oppdrag fra mer velstående og mektige kunder. Utvilsomt er så vel kors som store gravplater krevende arbeid som krever god kunnskap og teknikk. Forseggjort er også ljoresteinene som vi finner rester etter mange steder i bruddene (Figur 5-2).

I tillegg til disse mer bearbejdede produktene som trolig var salgs- og bestillingsvarer på lik linje med kvernstein, er det spor etter mye bruk av skiferen til "husgeråd" – hverdagsprodukter av forskjellig slag som kun er bearbejdet til det mest nødvendige. Trau og

trolig også mortere finner vi rundt om på gardene i Hyllestad (Figur 5-2). Heller er også vanlige produkter, og det er mulig at noen av platebruddene har blitt drevet til det formålet; tråkk- og plattingsheller, og vi kan også gjette på gulvheller i middelalderhus som i dag er borte. Flere heller har firkantete hull nær ene enden; det er fristende å antyde at dette kan være heller som er brukt i husbygging og hvor bjelker er forankret i disse hullene (Figur 5-6). I følge Baug (2002) er det også blitt funnet firkantete heller like utenfor Aurgåta, en av utskipningshavnene; dette kan tyde på at slike produkter ikke bare var for lokalt bruk.



*Figur 5-4. Steinkors fra Hyllestad. Øverst til venstre: korset på Korssund. Øverst til høyre Hugget blokk i brudd på Rønset som ser ut til å representere emne til steinkors. Nederst: et mulig råemne til lite kors, funnet i brudd på Rønset.*





*Figur 5-5. Platebrudd. Øverst til venstre: kistelokk eller gravplate, trolig fra middelalderen, Gjøyingen; øverst til høyre: uttak av store heller, trolig store gravplater; Nederst til venstre: tydelige spor etter uttak av plater ved å splitte dem rett fra berget, Rønset. Nederst til høyre: detalj av forrige, der vi ser fordypninger hvor flatkiler eller meisler er slått inn for å kløve platene (gule piler).*

I de sentrale deler av Rønset-bruddene finner vi en del avlange steinblokker, røft bearbeidet eller kun veldig grovt tilformet; noen av dem er vanskelig å vurdere hvorvidt de i det hele tatt er bearbeidet. Blokkene er opptil to meter lange, og de mest tilformete har et kvadratisk tverrsnitt og bredere bunn enn topp. Med andre ord, de har en røff form som en bauta (Figur 5-6). Vi har ikke noe mer utfyllende fortolkninger av hva dette kan representere, men området tatt i betraktning, med drift helt tilbake til 700-tallet, ville det nesten være unaturlig om "bautastein" og andre liknende produkter ikke ble produsert i Hyllestad.



*Figur 5-6. Venstre: Stor rektangulær helle med firkantet forankringshull, her resirkulert i moderne brygge. Høyre: Bauta-liknende, hugget stein (Rønset).*

## **5.2 Fordeling av produkter i bruddområder**

Under kartleggingen er det registrert hvilke produkter som er observert i de enkelte bruddene, enten som emner i skrottpene eller som tomter i fast fjell. Vi har her skilt mellom følgende grupper:

Handkvernstein

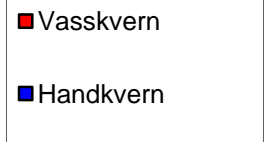
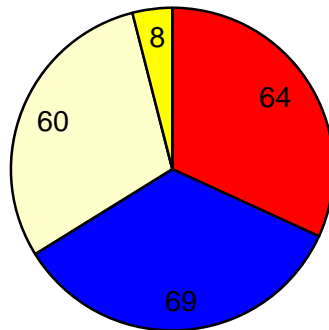
Vasskvernstein

Vasskvernstein og handkvernstein

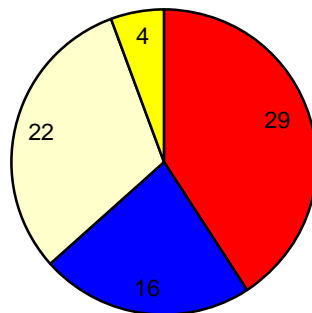
Plater ( gjerne sammen med vasskvernstein og/eller handkvernstein)

Fordelingen av dette for de enkelte delområdene er gitt i diagrammene under (Figur 5-7). Merk at observasjonene må sees i et kritisk lys, siden de kun tar hensyn til hva som sees i overflaten. Men likevel, det gir et inntrykk av hovedvirksomheten i de enkelte områdene. Kategorien "plater" inkluderer mulige steinkorsbrudd på Rønset samt spor etter gravplate-uttak på Myklebust. Mer utførlig fordeling av produkter er vist på kartene under beskrivelser av delområder i kapittel 8.

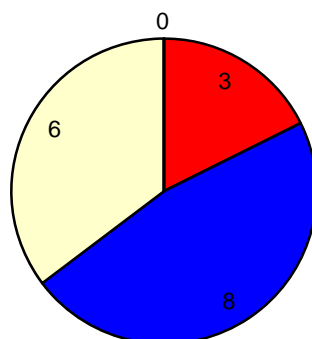
### Alle områder



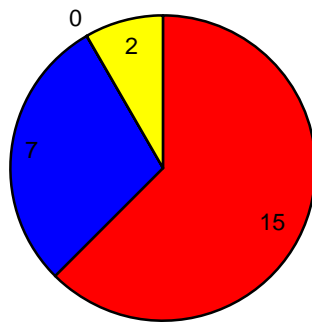
### Rønset



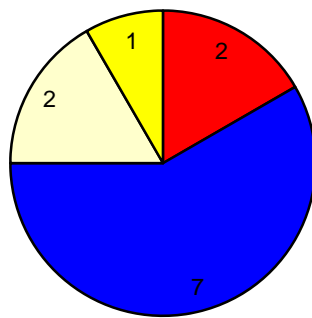
### Stuberget-Rønsetpollen



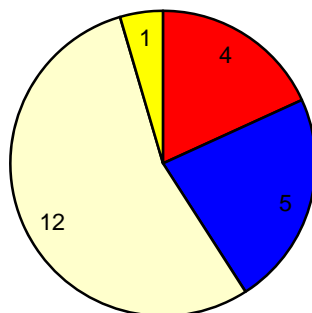
### Rønsetlia-Berge

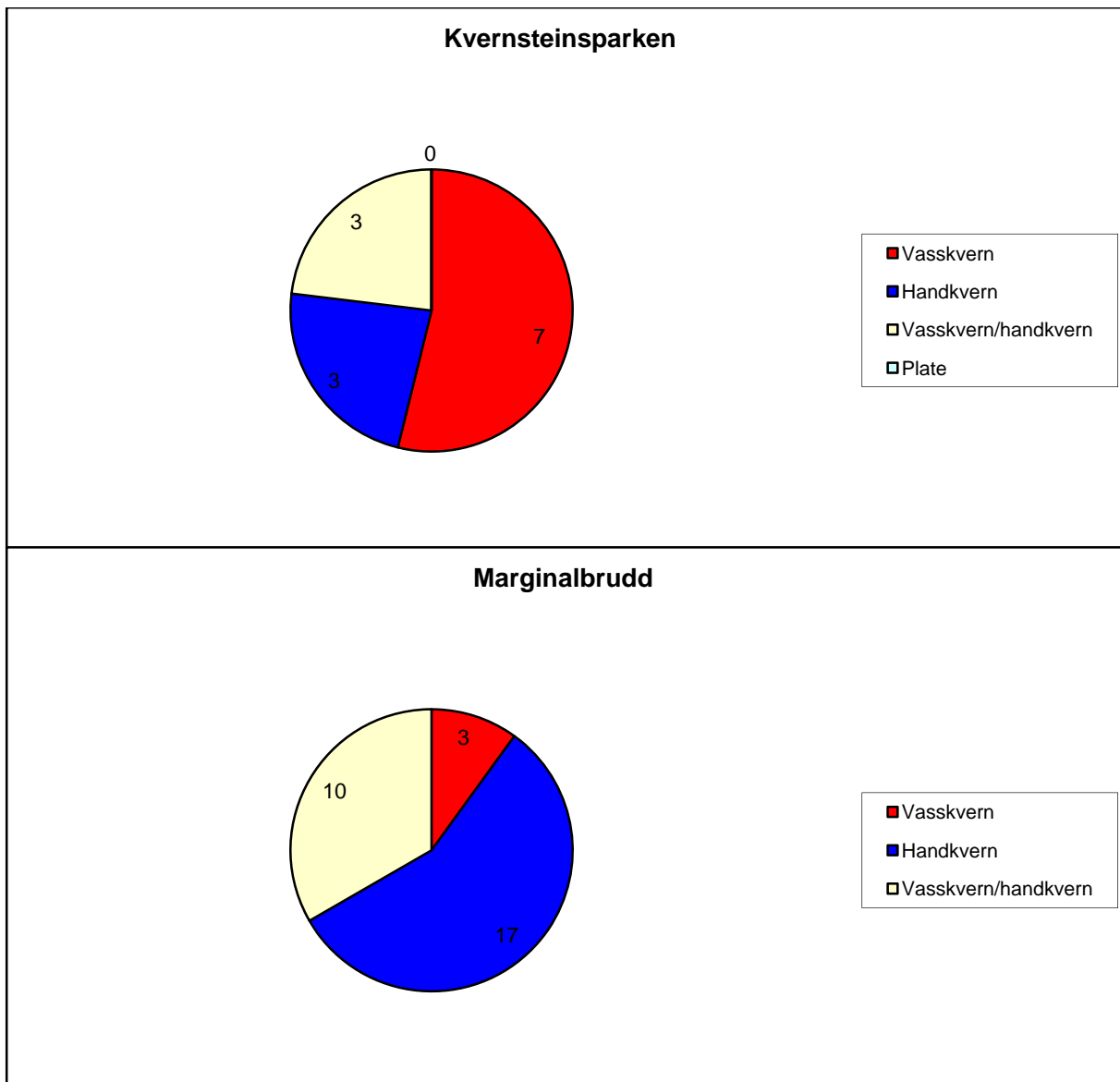


### Sæsol-Stigedalen



### Myklebust





Figur 5-7. Kakediagrammer som viser fordeling av produkter i de ulike delområdene, totalt for hele Hyllestad er gitt i øverste diagram som referanse. Områdene nord for Rønset er samlet i ett diagram – "marginalbrudd". Tallene refererer til antall brudd.

I området i sin helhet er det omtrent lik fordeling av kun handkvernstein, kun vasskvernstein og begge deler. To områder utmerker seg til å ha mer enn 50% brudd med kun handkvernstein observert; Sæsol-Stigedalen og marginalbrudd. Stuberget-Rønsetpollen ligger nær 50%. Andelen er mindre enn 25% på Rønset, Myklebust og Kvernsteinsparken, mens den er litt over 25% på Rønsetlia-Berge. Merk at sistnevnte er noe spesiell i forhold til de andre, siden vi her har det største antallet sprengningsbrudd og følgelig "rene" vasskvernsteins-brudd. Hva kan vi så lese ut av dette? Det synes som vasskvernproduksjonen er konsentrert i de to store driftsområdene Rønseth og Myklebust/Kvernsteinsparken. Det er også her vi finner majoriteten av de dype, huggete bruddene, som vi skal se nærmere på i neste kapittel. Det er fristende å trekke dette litt lengre (og da i den tidlige driftsperioden, utelukket sprengningsbruddene): det er mulig vi her ser et mønster av en tidlig produksjon av handkvernstein som er spredt utover hele området, det vil si brytning av utelukkende handkverner. På et senere tidspunkt, sammenfallende med vasskvernens inntog, ser vi så en re-etablering i "gamle" driftsområder, men nå konsentrert rundt Rønset og Myklebust. Dette kan bety et skifte i organisering av virksomheten. Som vi skal se etter hvert er det flere indikasjoner på dette.



## 6. KATEGORIER AV KVERNSTEINSBRUDD

*I dette kapitlet ser vi nærmere på hvordan vi kan dele kvernsteinsbruddene inn i forskjellige typer som kan gi oss bedre muligheter til å tolke deres kronologi.*

### 6.1 Om steinbruddstyper

Når vi tar i betraktning kombinasjonen av steinbrytningsteknikk og steinbruddenes morfologi/struktur, finner vi at kvernsteinsbruddene kan deles inn i flere typologier. En slik inndeling er benyttet i kartleggingen, og hensikten med den er å finne fram til redskap som kan brukes i en tolkning av kronologi, organisering og omfang, samt formidling og forvaltning. Vi har skilt mellom følgende typer brudd:

- Brudd i ur (3 registreringer)
- Hugget brudd langs kløvlag (130 registreringer)
- Hugget brudd, nedtrappet (45 registreringer)
- Hugget brudd kombinert (15 registreringer)
- Hugget brudd tildekket (2 registreringer)
- Hugget brudd i rasblokk (6 registreringer)
- Splitting med kiler (1 registrering)
- Sprengningsbrudd (18 registreringer)

En del brudd er så tildekket av jord og vegetasjon at de er vanskelig å bestemme. Vi har valgt å skille mellom

- Bruddgrop (grop i terrenget som uten tvil er kvernsteinsbrudd (42 registreringer)
- Diffus grop (fordypning i terrenget som sannsynligvis er kvernsteinsbrudd (35 registreringer)

I tillegg har vi registrert enkeltuttak av kvernstein; dette er ikke "skikkelige" brudd, men mer forsøks og testdrift for å vurdere kvaliteten på fjellet. Enkeltuttakene varierer gjerne mellom ett og ti kvernsteinsuttak, eller rett og slett bare mindre testhugging.

Totalt er det registrert 295 individuelle kvernsteinsbrudd, samt 72 enkeltuttak. Kun 18 av bruddene er sprengt, og ett er uttak ved kiling. Resten er altså hugget i berget, eller mer udefinerte groper som etter all sannsynlighet også er hugget. Et stort flertall av bruddene er dermed fra den tidlige perioden av driften, noe vi skal komme tilbake til i diskusjonskapitlet. Vi skal under forsøke å forklare nærmere hva vi mener med de ulike kategoriene.

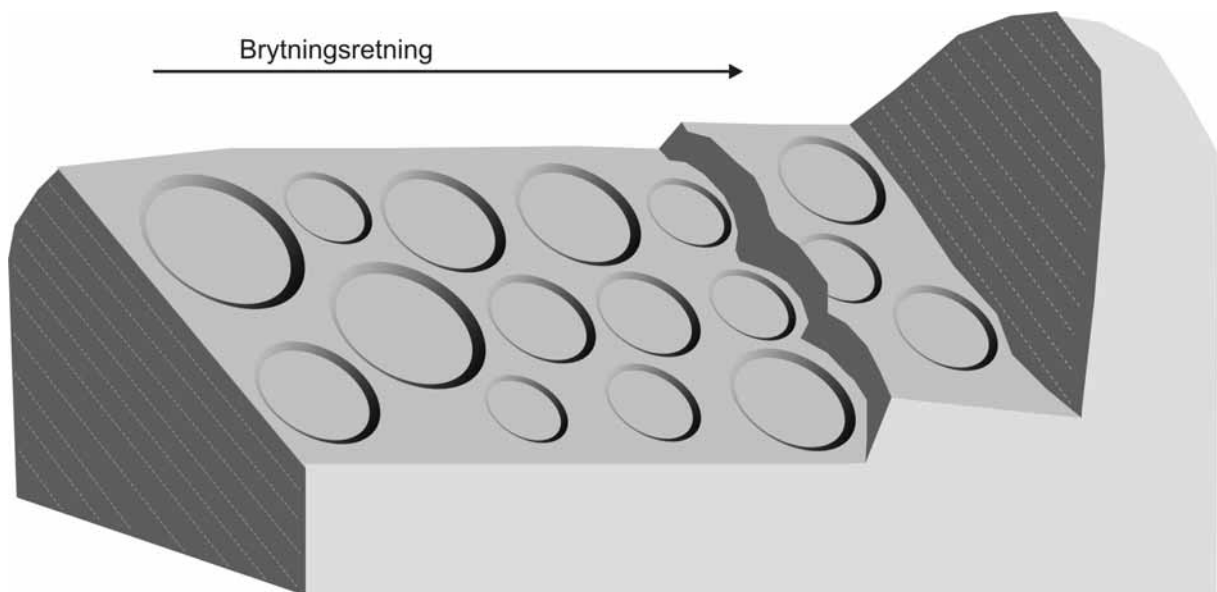
### 6.2 Brudd i ur

Denne typen er strengt tatt sirkulære fordypninger i naturlig steinur med skiferblokker. Sporadisk huggeskrot og enkelte forkastete/ødelagte emner kan sees, kun handkvern-emner er observert. Vi har kun registrert 3 slike brudd, og de er alle på Rønset like nedenfor veien. Dette representerer den "mest primitive" måten å drive kvernstein på: man saumfarte rett og slett uren, plukket de blokkene som i form og størrelse syntes passende, og hugget kvernstein

av dem. Det er vanskelig å vurdere hvilken betydning de har og ikke minst hvilken periode de stammer fra, men det er fristende å antyde at de kan være rester fra den spede begynnelse i kvernsteinsproduksjonen i Hyllestad. Bruddene er så "nedkrattet" og mosegrodd at ethvert forsøk på å få tatt et presentabelt foto ble mislykket.

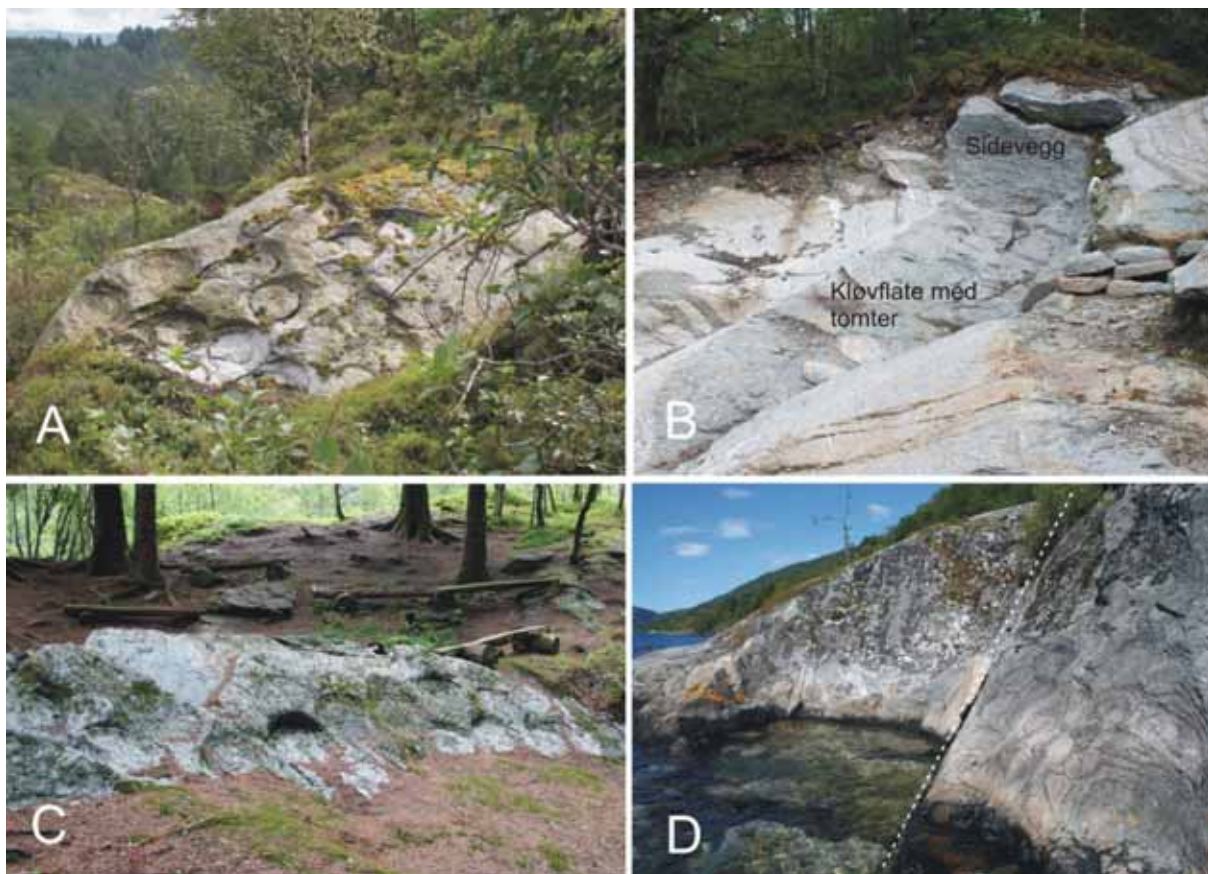
### 6.3 Hugget brudd langs kløvlag

Denne bruddtypen er den det finnes mest av i Hyllestad. I prinsippet har man hugget ut emner med kløvflaten som utgangspunkt; man har hugget ett lag med emner om gangen, slik at bruddene til slutt fremstår som store kløvflater med tomter etter kvernsteinsemner. Typisk er at driften har foregått lag for lag, hvor den dominerende driftsretningen er langs lagene. Dette er forsøkt illustrert i Figur 6-1, og eksempler er vist i Figur 6-2. Avslutning av bruddene sideveis er gjerne tverrsprekker (Figur 6-2D) eller hugget vegg i tilfeller hvor det manglet naturlige sprekker (Figur 6-2B). Siden disse bruddene omfatter flere driftsfaser lag for lag på samme sted, er skrottpippene gjerne noe "kaotisk" og bærer preg av gjentatt flytting av masser. Videre har skrothaugene en tendens til å dekke til bruddene når driften går dypt nok, slik at vi ender opp med hauger av skrot uten synlige bruddkanter.



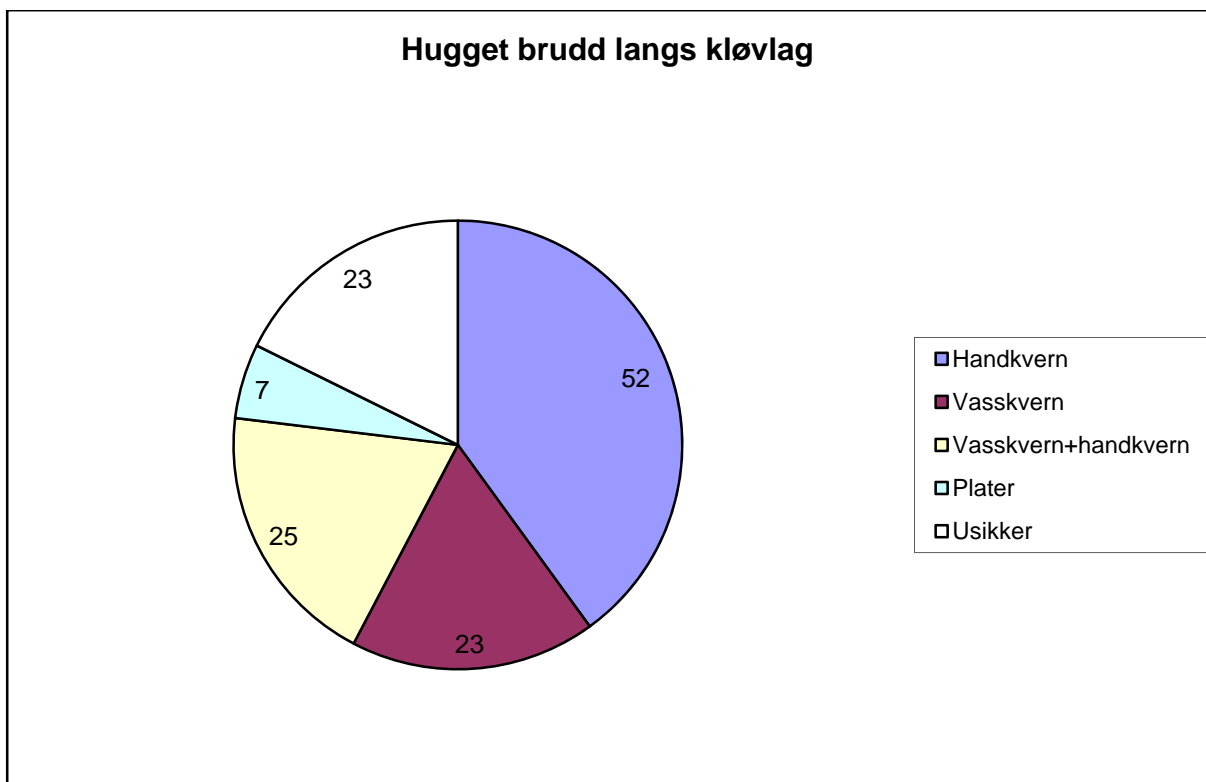
Figur 6-1. Prinsipp for brytning av kvernstein langs kløvlag. Skiferkløven er vist som stiplede hvite linjer.



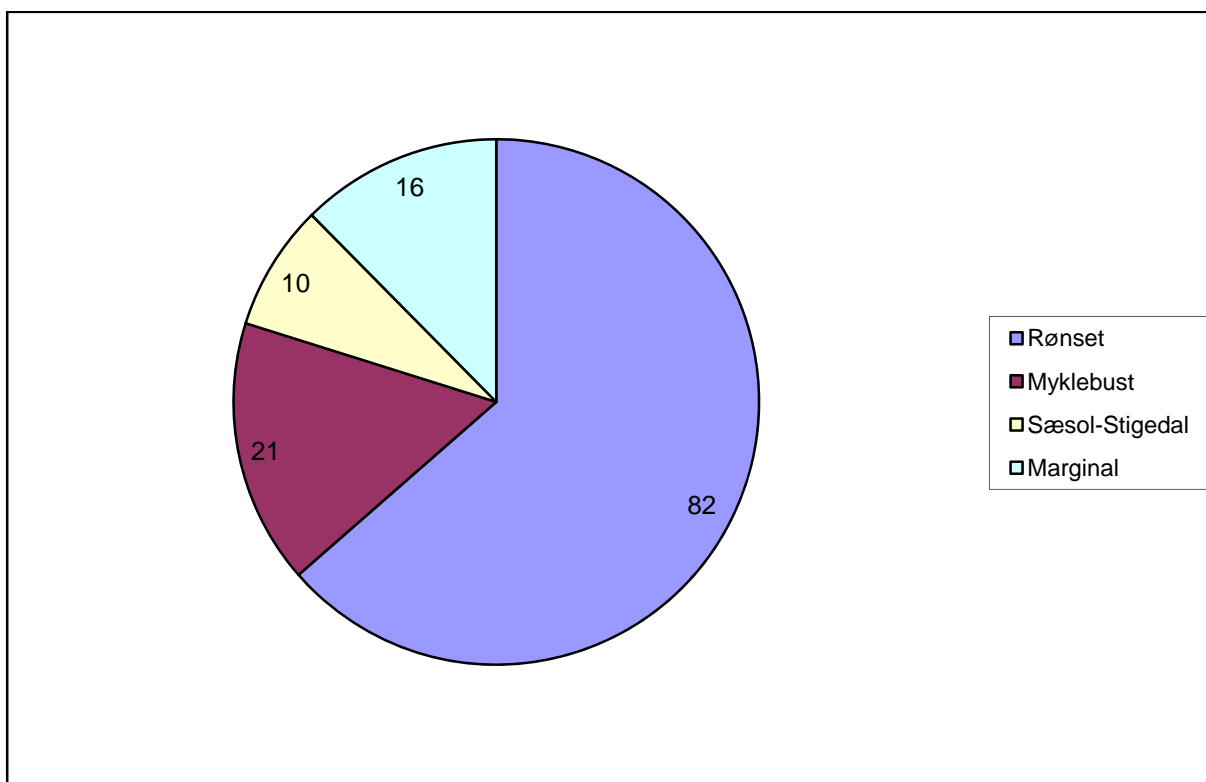


Figur 6-2. Eksempler på huggete brudd langs kløvlag. A) fra Gåsetjørna ovenfor Sæsol; B) like ved Kvernsteinsparken – her ser vi også hugget sidevegg som avslutning på bruddet; C) fra Kvernsteinsparken; D) to brudd atskilt av tverrsprekk ved Otringsneset.

Hvis vi ser på fordeling av emner og produkter knyttet til denne bruddtypen (Figur 6-3), finner vi at det er en overvekt av brudd for handkvernstein. Videre ser vi også at noen av de tidligste dateringene fra området (Baug 2001) er knyttet til denne bruddtypen. Vi vil derfor antyde at denne type brudd var dominerende i den tidligste driften i området, dvs. Vikingtid og tidlig middelalder. Hvis vi ser på områdevis fordeling, ser vi at denne bruddtypen finnes godt representert i alle delområdene (Figur 6-4).



Figur 6-3. Produkttyper knyttet til huggete brudd langs kløvlag. Vi ser en overvekt av Handkvernstein (totalt antall brudd: 130).

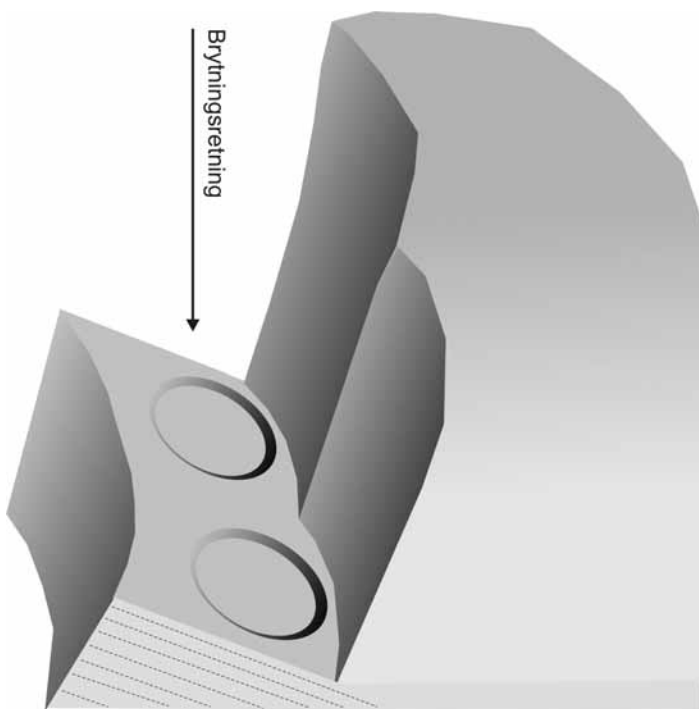


Figur 6-4. Fordeling av huggete brudd langs kløvlag på delområder; Rønset (inkludert Berge), Myklebust (inkludert Kvernsteinsparken, Vassenden og Hyllestad), Sæsøl-Stigedal (inkludert Gåsetjørna) og marginalbrudd (fra og med Leirpollen og videre nordover).

## 6.4 Hugget brudd, nedtrappet

I hovedprinsipp avviker denne formen for brytning med foregående på ett viktig punkt: I stedet for å drive lag for lag langs kløven, drives nedover på tvers av kløven. Bruddene går altså mot dypet i berget raskere. Vi har prøvd å illustrere hovedprinsippet i Figur 6-5. Denne bruddtypen fører til høye, avrettede huggete vegger, og under driften drives på høye "trappetrinn" der emnene tas ut i "stabler" mer enn ved siden av hverandre. Baug viser til "kronestabler" når hun beskriver slike brudd, noe som er en glimrende illustrasjon! I Figur 6-6 har vi samlet en del eksempler på slike brudd.

Et typisk trekk ved disse bruddene er også markerte skrothauger i en halvsirkel rundt uttaket, og der vi ser de yngste tippene nærmest dagens bruddfront.

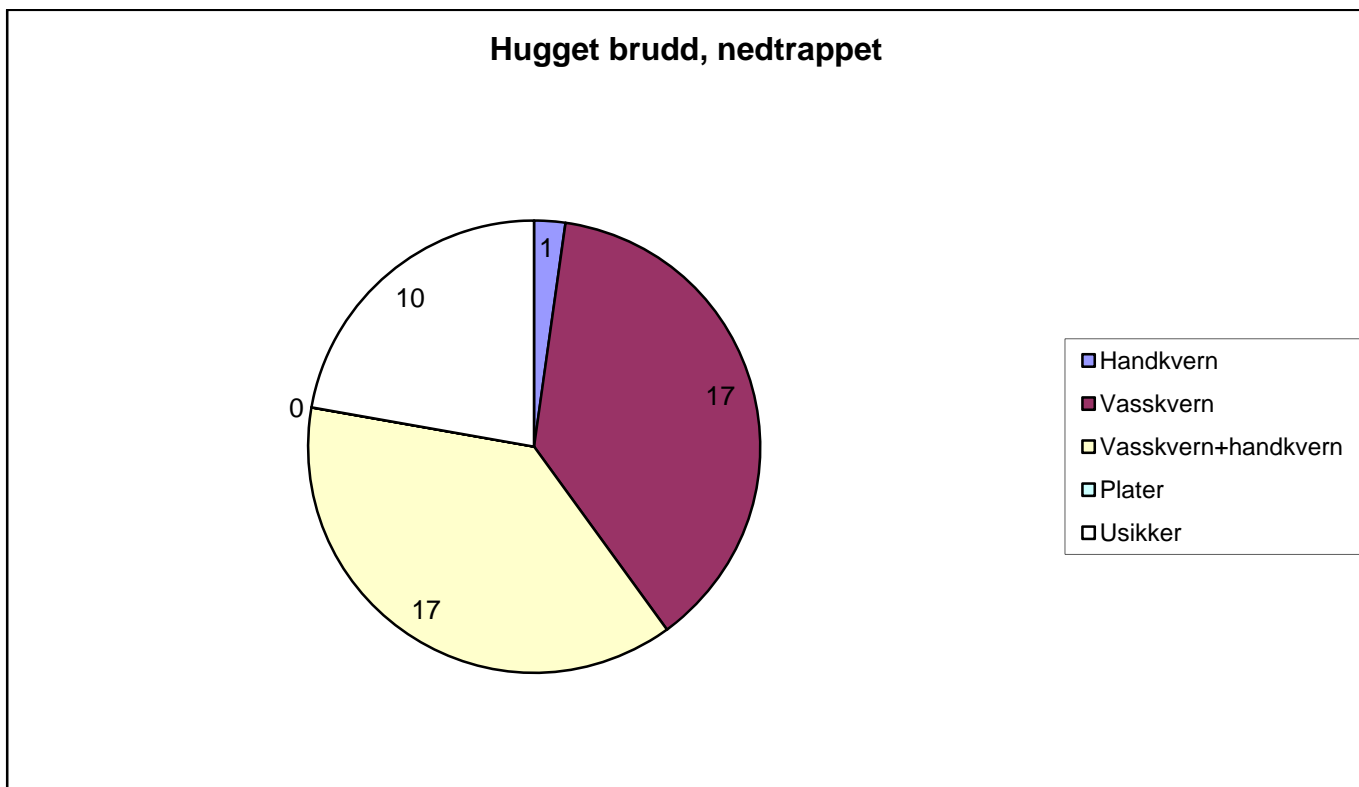


*Figur 6-5. Prinsipp for drift på huggete nedtrappede brudd.*

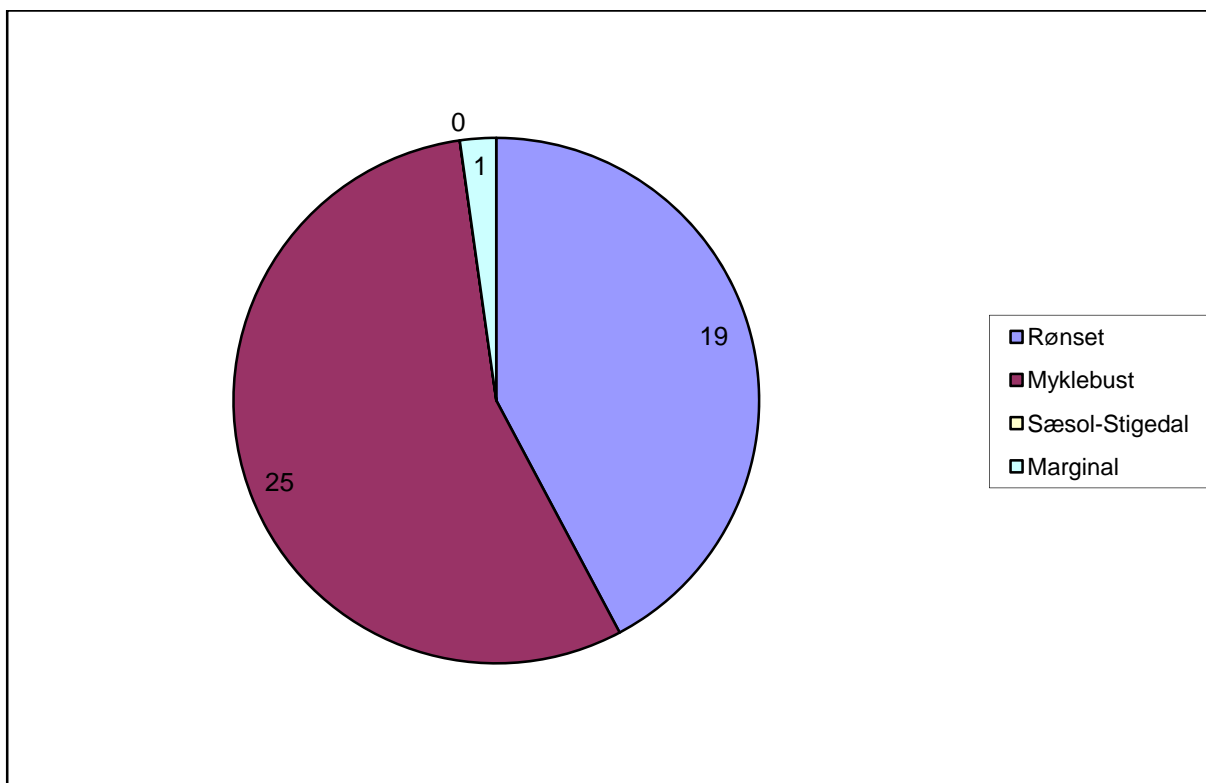


*Figur 6-6. Eksempler på nedtrappete brudd. Høye, huggete bruddvegger er ofte fremtredende, som vist i eksempler fra Kvernsteinsparken (A), Øvre Myklebust (B) og Rønset (C). D viser to unge arkeologer fra Hyllestad i arbeid, vi ser tydelig hvordan driften har foregått vertikalt og endt opp på hylla de står på. Tilsvarende ser vi like nedenfor i bilde E. F viser et uttak av en "stabel" av store plater (trolig gravplater) fra Nedre Myklebust.*

Hvis vi ser nærmere på fordeling av produkter knyttet til denne bruddtypen, merker vi oss at det er en mindre korrelasjon til "rene" handkvernsteins-brudd enn vasskvernstein (Figur 6-7; merk forskjellen til Figur 6-3). Med andre ord, vi tror denne driftsformen for alvor kom inn i bildet da produksjonen av vasskvernstein startet. Det er videre interessant å se på områdefordeling (Figur 6-8); med ett unntak er alle brudd av denne typen registrert i Rønset og Myklebust-området.



Figur 6-7. Fordeling av produkttyper for nedtrappede huggete brudd. Merk: ett brudd på Myklebust har i tillegg noe spor etter gravplater (ikke vist i figuren).



Figur 6-8. Nedtrappede, huggete brudd – fordeling pr delområde. Rønset (inkludert Berge), Myklebust (inkludert Kvernsteinsparken, Vassenden og Hyllestad), og marginalbrudd (fra og med Leirpollen og videre nordover).

Hvis det er slik at vi har en kronologisk overgang fra en måte å hugge på til en annen; hva var hensikten? En forklaring kan være overgang til vasskvernstein; det er mulig at det ble lettere å splitte ut de store vasskvernsteinene når man hadde en fri side ("kronestabler"). Men det er også mulig at det vi ser er en overgang til en mer arealeffektiv driftsform (går dypere inn i fjellet) der større lag kunne arbeide om gangen med noe mer spesialiserte oppgaver enn tidligere. Følgelig kan det være vi ser resultatene av en form for "industrialisering" av driften på 11-1200-tallet. Dette støttes opp av områdefordelingen – nemlig tendenser til konsentrasjon om få driftsområder.

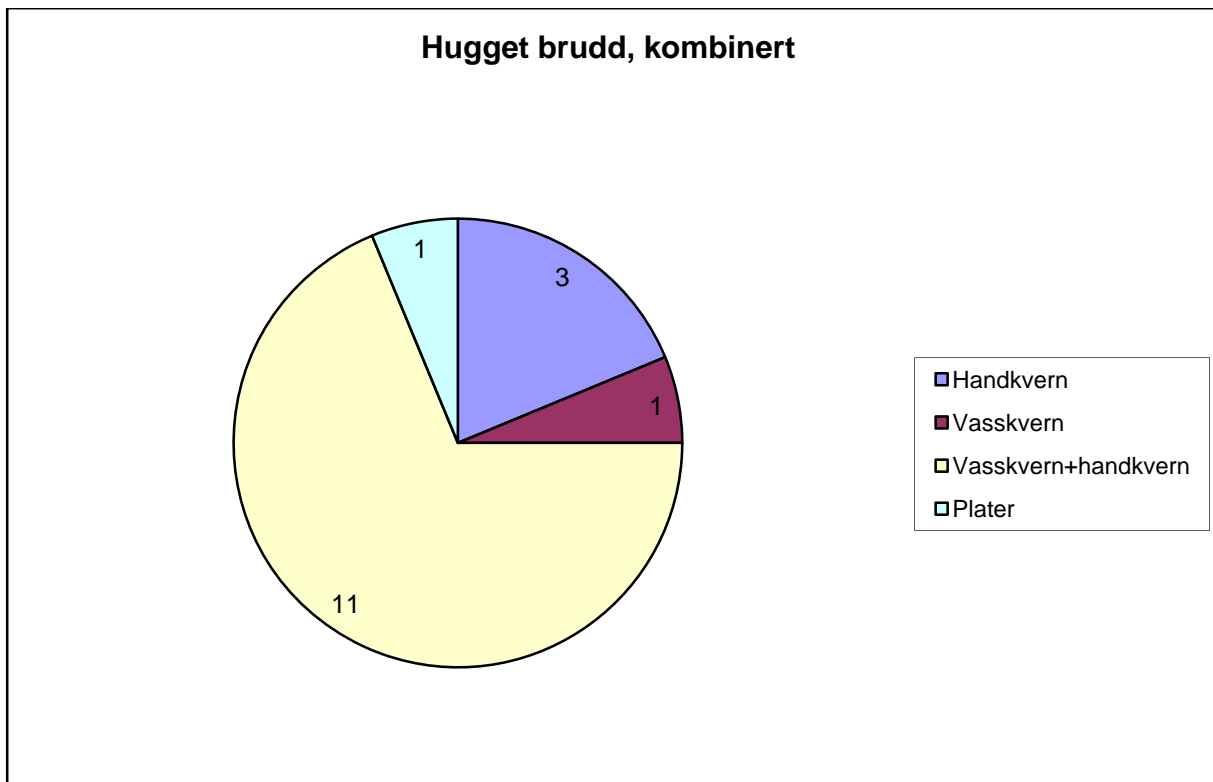
## 6.5 Hugget brudd, kombinert

Denne bruddtypen er en kombinasjon av de to foregående; vi ser ofte at brudd starter som den første typen, og ender opp som den siste. Noen steder har dette klart sammenheng med flere driftsperioder; gamle brudd gjenopptas med ny teknikk. Vi har et godt eksempel ved Otringsneset (Figur 6-9) der et nedtrappingsbrudd er etablert i et eldre kløvlagsbrudd. Baug (2002) har foretatt utgravninger i bruddet, og dateringene viser drift over svært lang tid – og/eller i flere perioder. Hun finner det sannsynlig at bruddet var etablert allerede i tidlig Vikingtid, og ikke før 1200-tallet stoppet driften. Dette passer fint inn i en modell med revitalisering av brudd flere ganger.

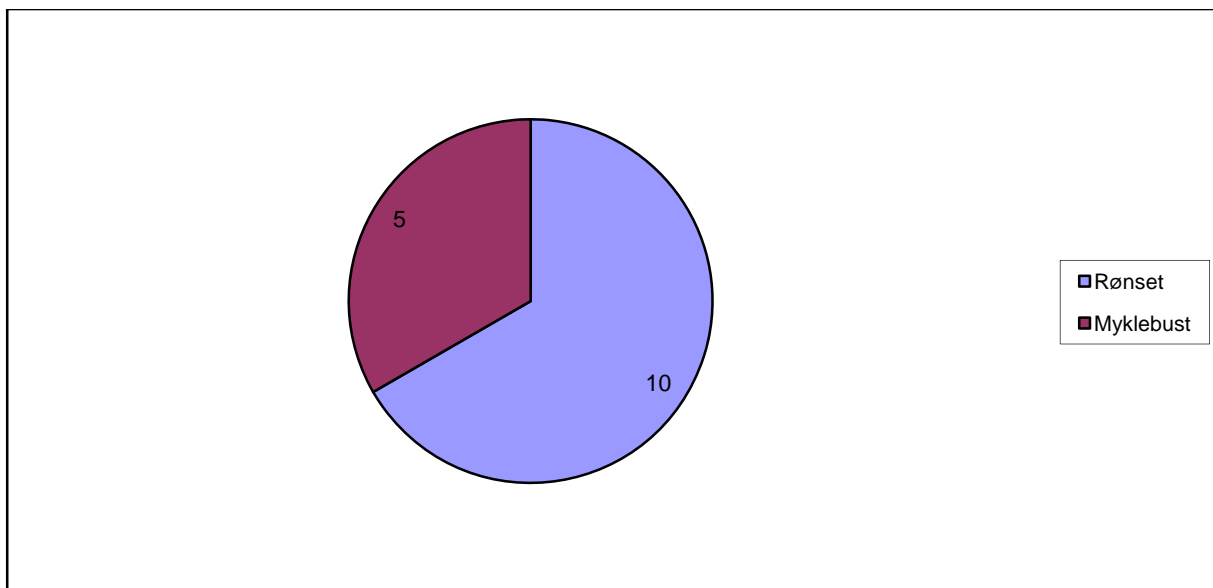


*Figur 6-9. Brudd ved Otringsneset, grøft rensket i forbindelse med arkeologiske utgravninger. Øvre del av bruddet er langs kløvlag, nedre del er en seinere fase, der det etableres inndrift på høye trinn.*

Fordelingen av produkter i disse bruddene støtter videre opp om tankegangen om at vi her ser et "møte" mellom to måter å drive på – der nedtrappete brudd etableres i tidligere brudd drevet på "gamlemetoden" – altså noenlunde likelig fordeling av emnetyper. Fordelingen som er vist i Figur 6-10 grupperer seg midt imellom de to foregående bruddtyper, med en overvekt av både handkvernstein og vasskvernstein. Vi ser også en fortsatt (og styrket!) tendens til konsentrasjon av slike brudd i Rønset og Myklebust (Figur 6-11).



Figur 6-10. Fordeling av produkter i huggete, kombinerte brudd.



Figur 6-11. Områdevis fordeling av huggete, kombinerte brudd. Rønset (inkludert Berge), Myklebust (inkludert Kvernsteinsparken, Vassenden og Hyllestad).

## 6.6 Hugget brudd, tildekket

Denne gruppen utgjør kun to brudd, som er så tildekket av vegetasjon og skrotmasser at det er vanskelig å bestemme driftsform.

## 6.7 Hugget brudd i rasblokk

Denne type brudd finner vi på Gil og Borsholmen, der det finnes store rasblokker av glimmerskifer inn mot brattkanten. Flere steder er det hugget kvernstein i disse blokkene, og det kan være opptil et titalls tomter i en enkelt blokk. Med ett unntak er det kun uttak av handkvernstein som sees i disse bruddene. Figur 6-12 viser et eksempel fra Gil.



*Figur 6-12. Store rasblokker med spor etter kvernsteinsuttak på Gil (midten av bildet).*

## 6.8 Splitting med kiler

Kun ett brudd på Øvre Rønseth er av denne kategorien; dette er brudd hvor meiselspaltning av råblokker rett fra fjellet synes benyttet, uten sprengning (Figur 6-13). Skiferkløven i bruddet ligger nesten horisontalt, og må sies å ligge godt til rette for splitting av flak rett fra berget. Bergflaten er sterkt forvitret og det er vanskelig å se tydelige kilespor, men vi vil antyde at det er benyttet flatmeisler heller enn tykke kiler. Det er svært vanskelig å vurdere hvilken periode dette bruddet stammer fra, men det er fristende å luften tanken om at de kan representere et trinn imellom hugging og sprengning. Dette vil i så fall passe godt med den utviklingen som kan sees i kvernsteinsbruddene i Selbu, der splitting med kiler var driftsformen på 15- og 1600-tallet, før kruttsprengning ble vanlig, og der det ikke finnes spor etter hugging direkte på berget.





*Figur 6-13.  
Groper etter  
skiferflak som har  
blitt kilt direkte fra  
fjellet. Øvre  
Rønset.*

## 6.9 Sprengningsbrudd

Det er registrert 18 sprengningsbrudd i Hyllestad. De fleste av dem befinner seg langs et belte mellom Berge og Rønsetlia. For øvrig finner vi noen små uttak ved Gåsetjørna, Hatlem og Bjørkåsen (Skor). I kapittel 4 beskrev vi uttaksmetodene (Figur 4-9), og vi har tidligere vært inne på hvordan sprengningsbruddene er konsentrert i en hardere skifertype. Siden krutt først ble tatt i bruk i gruvedrift på midten av 1600-tallet, må bruddene være etter dette. I følge Rønneseth (1968) er sprengningsbruddene på Rønset ("Kvernberget") sannsynligvis fra før 1750. På Berge foregikk driften lengre, det nederste bruddet helt fram til vår tid.

## 6.10 Bruddgrop og diffus grop

Mange av bruddene er svært tilgrodd og tildekket av skrotmasser fra driften. I en rekke tilfeller er faktisk skrothaugene det eneste som er igjen av spor etter driften, da tilgjengelige bergflater er utdrevet. Disse bruddene fremstår i dag som groper i terrenget, gjerne med en subsirkulær skrothaug konsentrisk rundt gropen (Figur 6-14). Slike brudd, som er vanskelig å identifisere innenfor de gruppene som er skissert over, er benevnt "bruddgrop" der det helt sikkert dreier seg om kvernsteinsbrudd, og "diffus grop" der vi sannsynligvis (men ikke helt sikkert) har et brudd.

Det er grunn til å tro at så godt som alle brudd innenfor disse kategoriene stammer fra "huggeperioden". Dette begrunnes i at mengden av overdekning tilsier at de er svært gamle, samt at de mangler storblokket skrot som nødvendigvis kommer som en følge av sprengning.



*Figur 6-14. Tre eksempler på bruddgroper med tydelige "skrotringer". Typisk er også torv- og myrfylte groper i midten.*

## 6.11 Enkeltuttak

Enkeltuttak har vi brukt som betegnelse på svært små brudd, som også kan kalles prospekteringsbrudd. Det dreier seg om uttak av alt fra en til 10 kvernsteiner, begrenset til overflaten av berget og/eller et svært lite område (Figur 6-15). I mange tilfeller er det kun prøvehugging uten direkte uttak av emner vi ser. Totalt er 72 slike uttak registrert. Mange av dem befinner seg i dårlig stein (feil skifertype eller skifer med mye folding/feil) og ble tydeligvis forlatt av den grunn. Med få unntak er enkeltuttakene fra perioden da steinen ble hugget rett fra fjellet. Det er en tendens til at enkeltuttakene grupperer seg på steder der skiferberget er lett synlig og tilgjengelig; særlig i svabergene langs kysten og i elve- og bekkefar. Dette viser selvsagt en prospekteringsaktivitet som følger de beste blotningene av skifer i området.



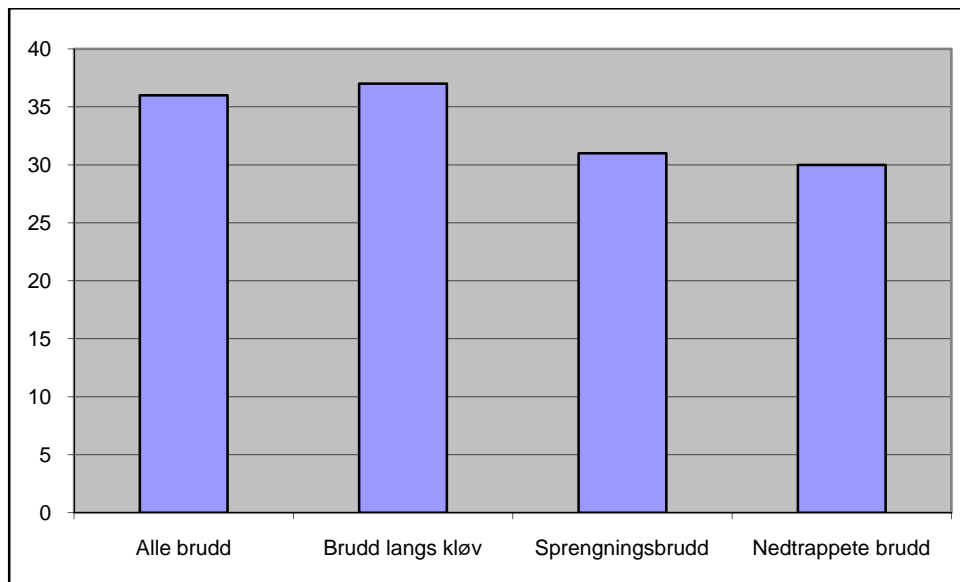
*Figur 6-15. Eksempler på enkeltuttak. Vasskverner på svabergene ved kysten (øverst), vasskvern-tomt med ny hugging av handkvern under (nede til venstre) og handkvernuttak i bekkefar, Rønset (nede til høyre).*

## 6.12 Diskusjon om bruddtypenes kronologi

I drøftingen over konkluderte vi med at det er sannsynlig at det eksisterer en overgang fra huggete brudd langs kløven til huggete, nedtrappete brudd som kan assosieres med introduksjon av vasskvernstein. En hypotese kan være å betrakte sistnevnte til å representere en sterkere grad av industrialisering enn førstnevnte; bruddene går dypere i et mer konsentrert område, og utnytter følgelig mer råstoff pr arealenhet. Det er videre sannsynlig at "stabeldrift"

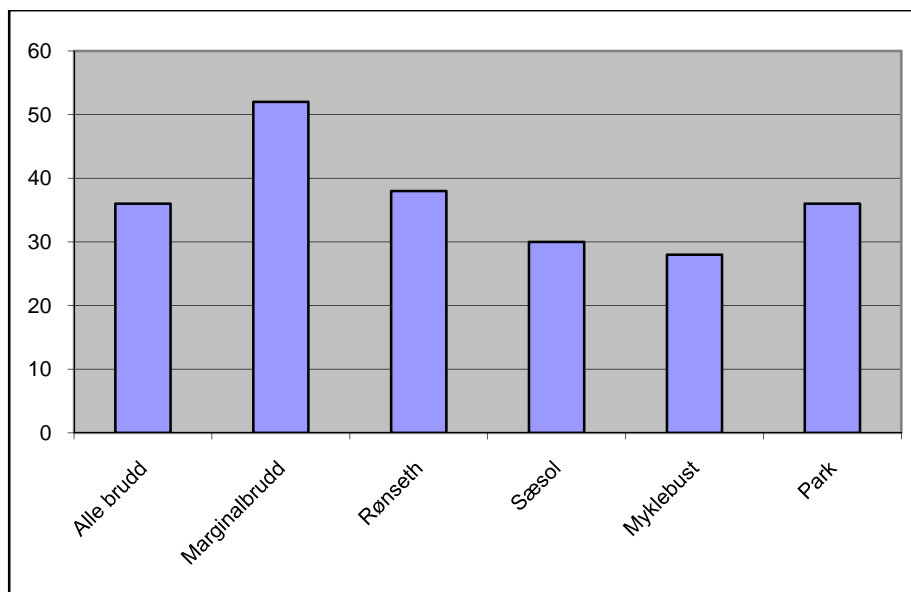
ga bedre uttelling enn brytning i kløvlag med tanke på effektivitet pr. arbeidsenhet. Et annet poeng er en mulighet for at denne formen for drift kunne gjøre det lettere å løse store kvernsteiner, siden man kunne spalte med meisel fra en fri side. Hvis det er slik at nedtrappede brudd representerer en økende grad av effektivisering/industrialisering, ville det være naturlig å foreslå at denne driftsformen kom etter de mer grunne bruddene der uttakene har foregått lagvis, i hvert fall i deler av området. Relativ datering av brudd på Otringsneset viser dette; først kom brytning langs kløvlag, deretter nedtrappet brudd. Vi kan også se på forholdet mellom bruddform og produkt, som vist i diagrammene tidligere i kapittelet; her ser vi at mens kløvbrudd er i stor grad assosiert med observasjoner av handkvern alene, er de dypere bruddene kun unntaksvis knyttet til kun handkvern. Altså synes det å være en tendens til sammenfall mellom dype brudd og økt fokus på vasskvern.

Det kan imidlertid bringes fram en alternativ hypotese vedrørende de ulike bruddtypene, nemlig at dype brudd med høye vegger (nedtrappet) ble etablert i forekomster der skiferkløven er slak, mens man fortrinnsvis drev langs kløv der den er steilere. Med andre ord, det er mer hensiktsmessig å drive i dybden der kløven er slak og tilsvarende vanskeligere der den er steil. I så fall skulle man forvente å se en samvariasjon mellom kløvens helningsvinkel fra horisontalplanet og bruddtype. I diagrammet under (Figur 6-16) har vi brukt gjennomsnittlig helningsvinkel (av kløven) for brudd langs kløv, nedtrappede brudd og sprengningsbrudd, samt for alle brudd i området til sammenligning. Vi ser at det er en liten forskjell mellom de to førstnevnte på sju grader, men det kan neppe betegnes som en signifikant forskjell. Det kan imidlertid være en tendens til at dype brudd ikke har blitt etablert i forekomster med særlig steil kløv; maksimal helningsvinkel for denne bruddtypen er 48 grader, mens kløvbrudd er etablert i forekomster der helningsvinkelen er opp til 70 grader, altså nesten vertikal.



Figur 6-16. Gjennomsnittlig helningsvinkel på kløv fordelt på bruddtype

Det er trolig mer nyttig å se på hvordan helningsvinkelen fordeler seg på driftsområder, slik som plottet i diagrammet under (Figur 6-17). Vi ser igjen at det er ganske små variasjoner, med unntak av de marginale bruddområdene, som har en signifikant høyere helningsvinkel. Dette kan ha medvirket til mindre driftsomfang i disse områdene!



Figur 6-17. Helningsvinkel på skiferkløv fordelt på områder.

En annen interessant tendens er i hvilke delområder vi finner de ulike bruddtypene. De dype bruddene (nedtrappet) er utelukkende konsentrert i Rønset og Myklebust. Med andre ord, også her kan vi ane en konsentrasjon av "industrialisert" drift rundt de to rikeste råstoffområdene. Her er det fristende å trekke fram muligheten av et skifte i organisering av driften omtrent da vass-kvernstein ble innført – fra spredt og desentralisert drift i hele området, til en mer konsentrert drift basert på mer effektive produksjonsenheter.

### 6.13 Driftsareal og volum

På grunn av overdekning og vegetasjon er det svært vanskelig å kunne gi nøyaktige beregninger av areal og volum uttak i bruddområdene; vi vet i få tilfeller hvor dype bruddene er, vi vet ikke hvor mye berg som er fjernet og vi har ikke kunnskap om skrottpipenes dybde annet enn i helt spesielle tilfeller. Vi har to muligheter til å tilnærme oss et areal for bruddområdene: en strikt (konservativ) beregning er å bruke diametrene som er angitt ved senter-punkt registrering av kvernsteinsbrudd (se Figur 2-1). Dette gir oss et bruddareal på rundt 40 000 kvadratmeter. Hvis vi derimot bruker areal-temaet (Figur 2-2) som altså forutsetter sammenheng mellom bruddområdene, skjulte brudd under overdekning og samtidig inkluderer prøvedriftsområdene, får vi et tall på 145 000 kvadratmeter.

Vi kan bruke et regneksempel midt imellom, altså 100 000 kvadratmeter; hvis det i gjennomsnitt er produsert en kvernstein pr. kvadratmeter gir dette oss 100 000 kvernsteiner. Men slike beregninger er spekulative! Det vi mangler er kunnskap om brudd på detaljnivå som kan benyttes som input til beregningene, og selv da vil det være stor usikkerhet: skrotandelen varierer helt sikkert mye fra brudd til brudd, det er ytterst få steder vi faktisk har muligheter til å rekonstruere terrenget før uttakene og vi har få holdepunkter til å vurdere dybde på uttak og skrotmengder. For å komme noe lenger med beregninger må det plukkes ut brudd i typiske kategorier for detaljstudier; i tillegg kan vi benytte data fra andre bruddområder – særlig Saltdal og Selbu, og sammenligne. I Selbu, for eksempel, har mange av bruddene etterlatt klart definerte "arr" i terrenget der uttaksvolum kan beregnes.

Ottar Rønneseth (1968) regnet på volum i et brudd på Rønset (Løehågjen). Ut fra 800 kubikkmeter bruttovolum beregnet han et realistisk anslag på 16 000 handkvernstein fra dette ene bruddet. Helberg (2007) kommer fram til tilsvarende tall fra et brudd i Saltdal (3-5000 stein fra ca. 250 kubikkmeter uttak). Disse regnestykkene forutsetter 50% utnyttelse av fjellet til ferdig kvernstein. I våre øyne synes dette noe optimistisk; i utgangspunktet vil en god del gå tapt dels på grunn av at kvernsteinene er runde, og bare på grunn av den huggete kanalen rundt kvernsteinene går nærmere halvparten bort. Altså, selv om fjellet er perfekt uten sprekker og andre feil vil rundt halvparten bli skrotet. Slikt perfekt fjell finnes ikke, og vi tror det er ganske realistisk å forventa at nærmere halvparten av berget i et bruddområde har for mye feil til at man velger å hugge det til kvernstein, men foretrekker å fjerne det i prosessen. Videre er skrottepartene strødd med brukne emner, noe som tyder på at mange kvernsteiner gikk tapt selv om man vurderte fjellet til å være så godt at man startet huggingen av dem.

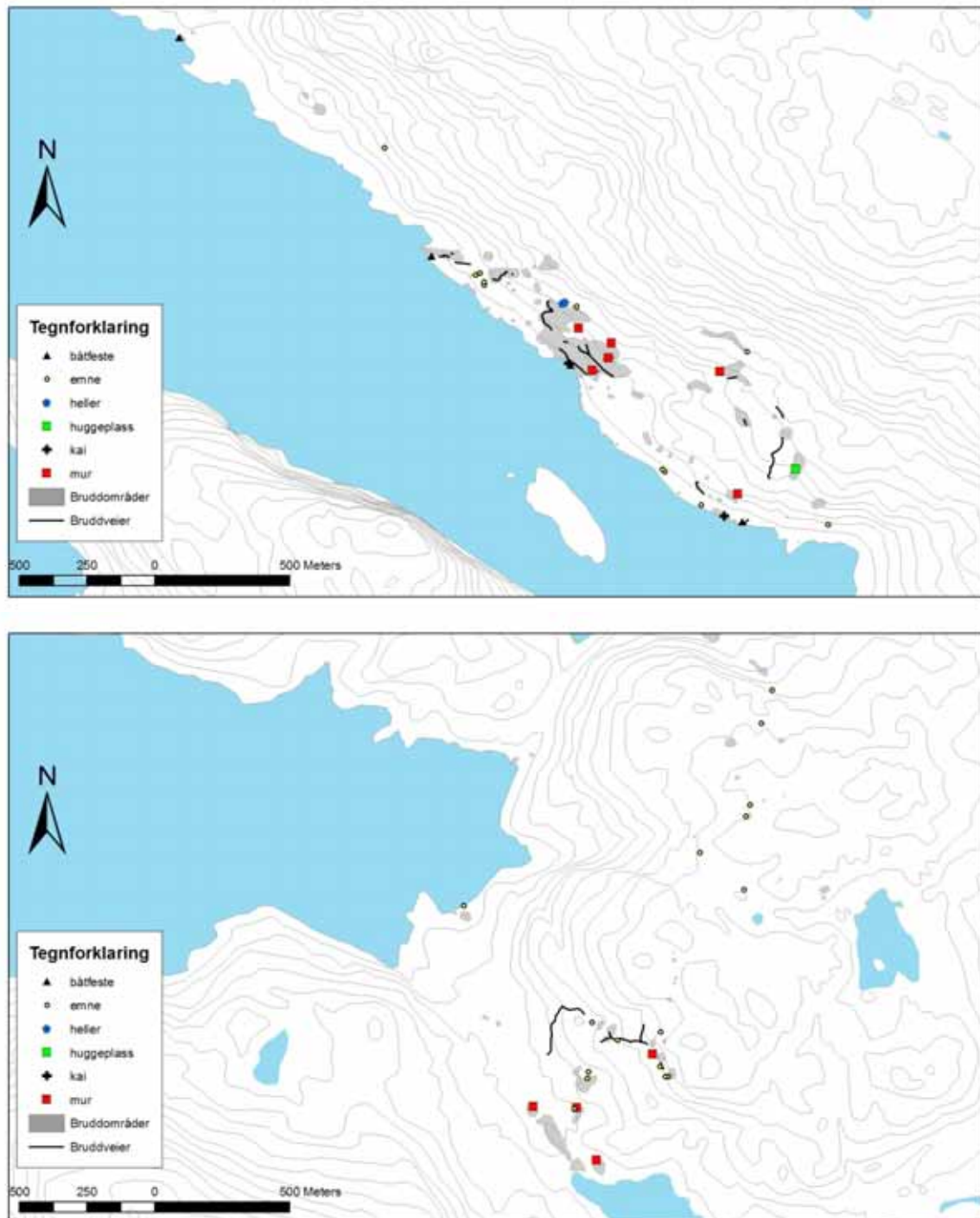
Vi tror et mer realistisk anslag<sup>2</sup> er å beregne halvparten for hvert trinn i prosessen; 50 prosent av berget er egnet til å hugge kvernstein i; 50 prosent av det som hugges blir utnyttet til emner; og 50% av emnene blir produkter. Altså 4000 handkvernemner, i tilfellet på Rønset. Siden dette er et relativt stort brudd, vil gjennomsnittet i området ligge lavere, kanskje mellom 500 og 1000 stein basert på samme beregningsmetoden, hvilket skulle gi oss mellom 100 og 200 tusen handkvernstein-ekvivalenter. Men igjen, slike regnestykker er meget spekulative!

---

<sup>2</sup> I dagens steinproduksjon regnes selv 10% utnyttelse frem til ferdig produkt som meget bra; normalt er det betydelig lavere.

## 7. ARKEOLOGISKE REGISTRERINGER

Steinbruddene i Hyllestad er lett synlig. Slik er det ikke med de andre sporene i området etter menneskene som arbeidet i bruddene. Det vi kan forvente å finne (sammenlignet med andre bruddområder) er transportveger, havner, arbeidsplasser, smier og midlertidige oppholdssteder (skjul, primitive hytter, etc.). Alt dette er definitivt til stede i Hyllestad, men det er ikke lett synlig i terrenget – mye er helt sikkert skjult under skrot og vegetasjon. Vi har oppsummert arkeologiske registreringer i Figur 7-1.



Figur 7-1. Plott av arkeologiske registreringer samt bruddveier i Rønset-området (øverst) og Myklebust-Sæsøl-området (nederst).

*Transportveier* knyttet til driften er synlig noen steder. I første rekke finner vi disse knyttet til sprengningsbruddene, men her og der er også fragmenter av eldre veier bevart. Både hulveier og løst murete veier er observert. Det er en tendens til at veiene "drenerer" ned fra bruddområdene korteste vei til sjø og utskipningshavn. Imidlertid er bruddveiene sterkt forstyrret/modifisert i senere tid, slik at det dominerende inntrykk i dag er gardsveier som går langs kysten, men som delvis følger de gamle sporene. Vegene er markert/registrert som linjer på kartene i Figur 7-1. I Figur 7-2 er vist noen eksempler.

Flere steder (særlig Rønseth) er det registrert mer eller mindre forseggjorte *tørrmurer* i forskjellige størrelser. Noen av disse synes å ha forbindelse til driften, men siden området er blitt betydelig påvirket av seinere aktivitet, kan ikke dette bekreftes før det er foretatt prøvestikk/dateringer. Man ville forvente å finne både smier og temporære skjul i bruddområdene. Noen eksempler er vist i Figur 7-3. Det er registrert to hellere med spor etter menneskelig aktivitet like ved et større steinbruddsområde på Rønseth som kan ha vært benyttet under driften (Figur 7-4).

*Havner og båtfester* finnes flere steder langs kysten, og det er antatt at det har vært en rekke utskipningssteder (Baug 2002). Otringsneset er ett av disse, men det er en rekke andre. Båtfester (huggete eller borete hull i fast fjell eller steinblokker) har vi registrert fire steder (Figur 7-5). Eventuelle kaikonstruksjoner mangler (i alle fall fra den eldre driften), men vi ser samlinger av rullesteiner som kan være rester etter slikt (Figur 7-5).





*Figur 7-2. Eksempler på veier i bruddområdene. A) Utgang fra brudd, Rønset. B) Hulvei Rønset. C) Murt vei, kan være senere modifisert som gardsvei, Rønset. D) Kombinasjon murt vei og hulvei som leder fra et bruddområde på Rønset. E og F) murt vei som leder til brudd på Rønset.*



*Figur 7-3. Eksempler på murer. Øverst: Kvernsteinsparken, Midten og nederst fra Rønset.*



*Figur 7-4. Skjul under heller – planert og støttet opp. Denne ligger på Rønset like ved et større bruddområde.*



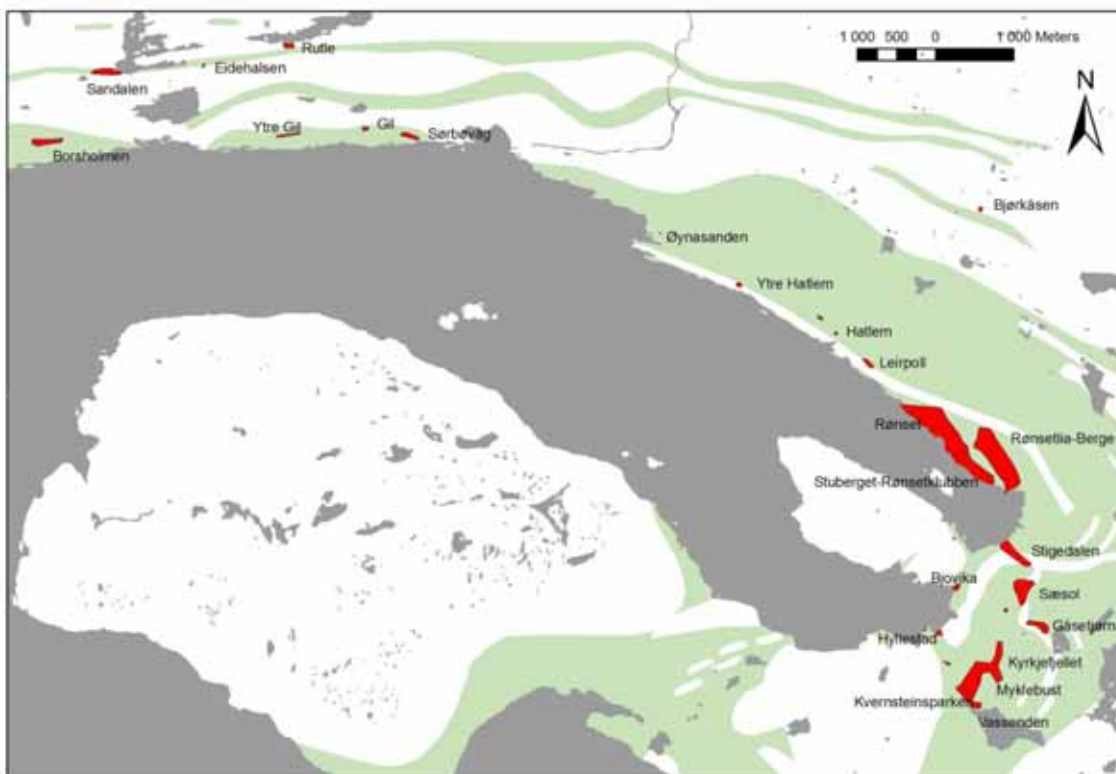
*Figur 7-5. A) Hugget båtfeste, B) boret båtfeste, C) mulige rester etter kai.*



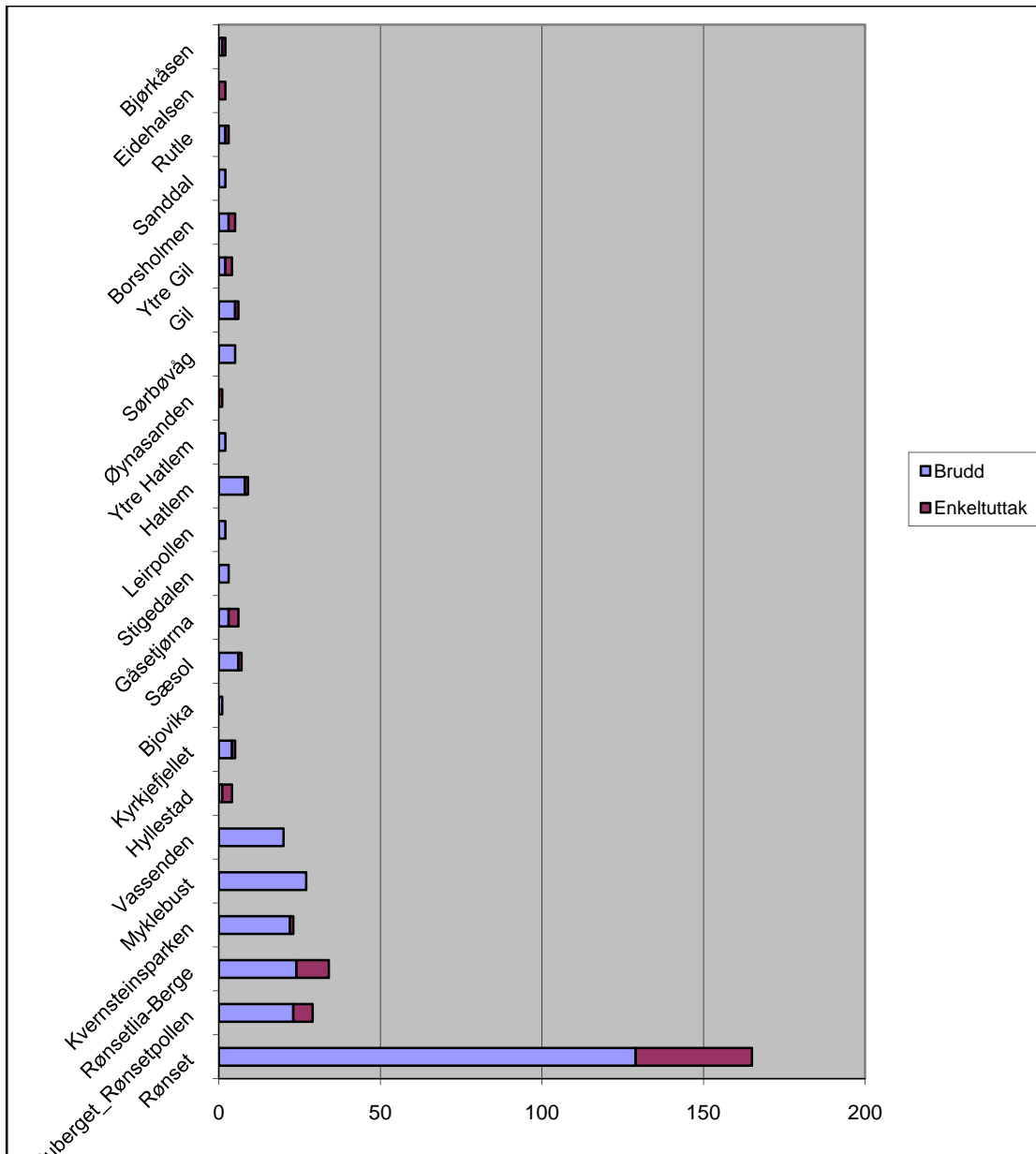
## 8. DE ENKELTE STEINBRUDDSSOMRÅDENE

*I dette kapitlet beskriver vi de enkelte steinbruddsområdene i mer detalj.*

I Figur 8-1 er en oversikt over de delområder vi har definert i prosjektet. Antall brudd og enkeltuttak er fordelt slik som vist i diagrammet i Figur 8-2. Vi vil under behandle hvert av disse og har plottet delkart på flyfoto (kilde: [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no)). I beskrivelsene starter vi i syd og beveger oss nordover.



*Figur 8-1. Oversiktskart med delområder.*



Figur

8-2. Fordeling av antall registrerte brudd og enkeltuttak i delområdene.

### 8.1 Myklebust, Kvernsteinsparken, Vassenden og Kyrkjefjellet

Dette er samlet ett av de største driftsområdene, der vi har 73 bruddregistreringer og 5 enkeltuttak. I hele området finner vi spredte brudd med uttak av handkvernstein langs kløvlag; dette inkluderer små uttak opp mot Kyrkjefjellet. Med unntak av sistnevnte område har vi også et stort antall dype brudd med uttak av vasskvernstein, og vi antar at området var ett av de viktigste produksjonsområder når vasskvernen ble innført. I ett brudd ser vi tydelige uttak av store plater, trolig gravplater.

*Forskningspotensial:* Det er flere store og godt bevarte brudd i området, særlig fra veien og oppover lien på Myklebust. Vi tror flere av disse store bruddene definerer tydelige driftsenheter der det bør være mulig å finne smier, arbeidsplasser og andre spor etter menneskene som arbeidet der. Bruddene på Kyrkjefjellet kan være blant de eldste i området.

*Formidlingspotensial:* Kvernsteinsparken er selvsagt svært egnet for formidling, blant annet siden den definerer et "mikrokosmos" av kvernsteinslandskapet i Hyllestad. Rett over veien fra Kvernsteinsparken ligger et svært interessant brudd, blant annet med gravplateproduksjon. Bruddet vil kunne egne seg godt til å renskes og avdekkes noe. Oppover lien går det gamle bruddveier, og det er mulig å tilrettelegge disse som turstier, der flere store brudd passerer. Noen av disse kan med fordel tilrettelegges ved fjerning av vegetasjon. En tursti kan også fortsette oppover mot Kyrkjefjellet og gå videre over mot Sæsøl (se under).



*Figur 8-3. Brudd langs kløvlag i kvernsteinsparken.*



*Figur 8-4. Høy hugget bruddvegg fra Kvernsteinsparken.*



*Figur 8-5. Uløst vasskvernsteins-emne fra Kvernsteinsparken.*



*Figur 8-6. Landskap av  
brudd og skrothauger,  
nedre Myklebust.*



*Figur 8-7. Høy, hugget  
bruddvegg på øvre  
Myklebust.*



*Figur 8-8. Nedtrappet  
brudd på Myklebust.*

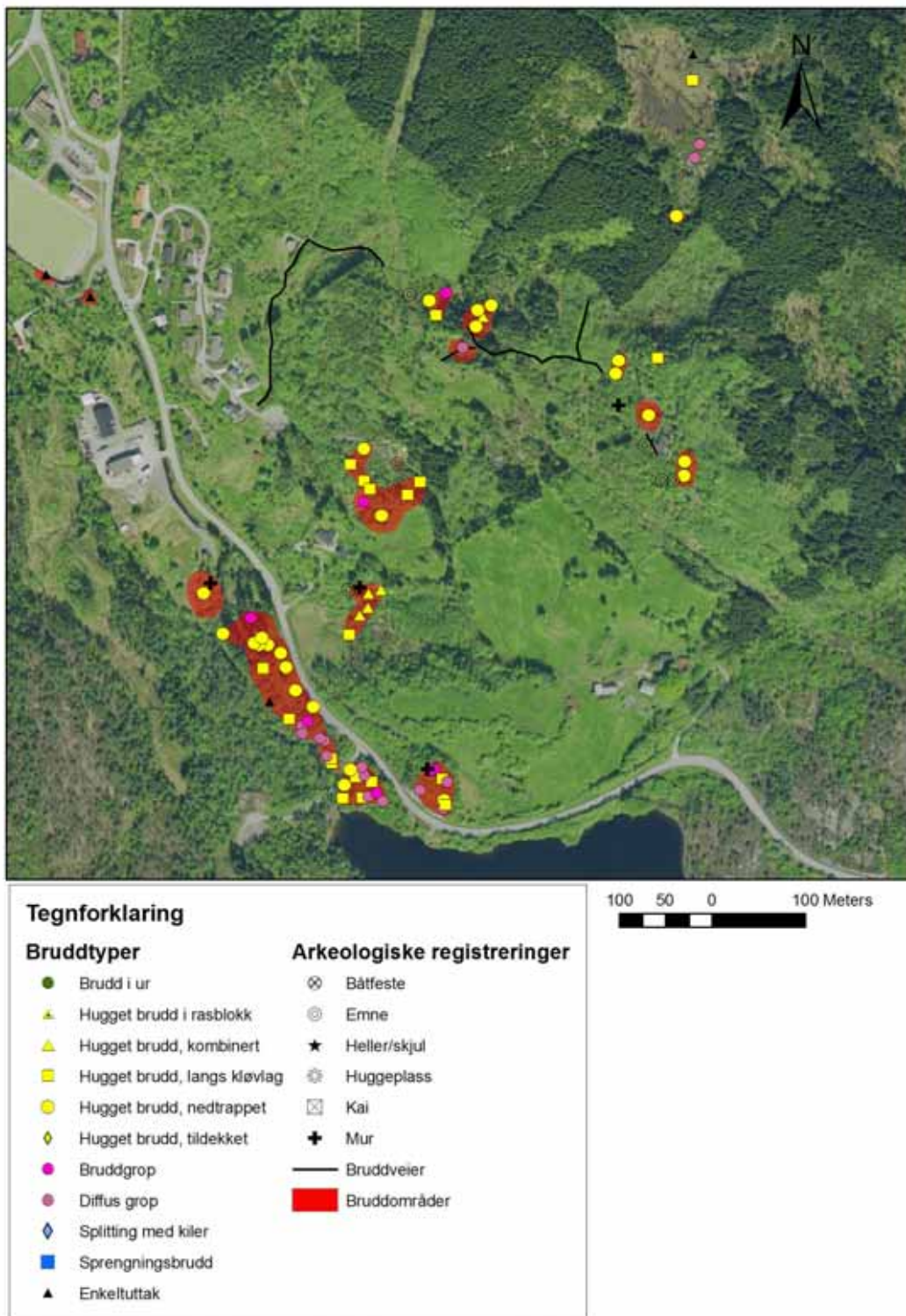




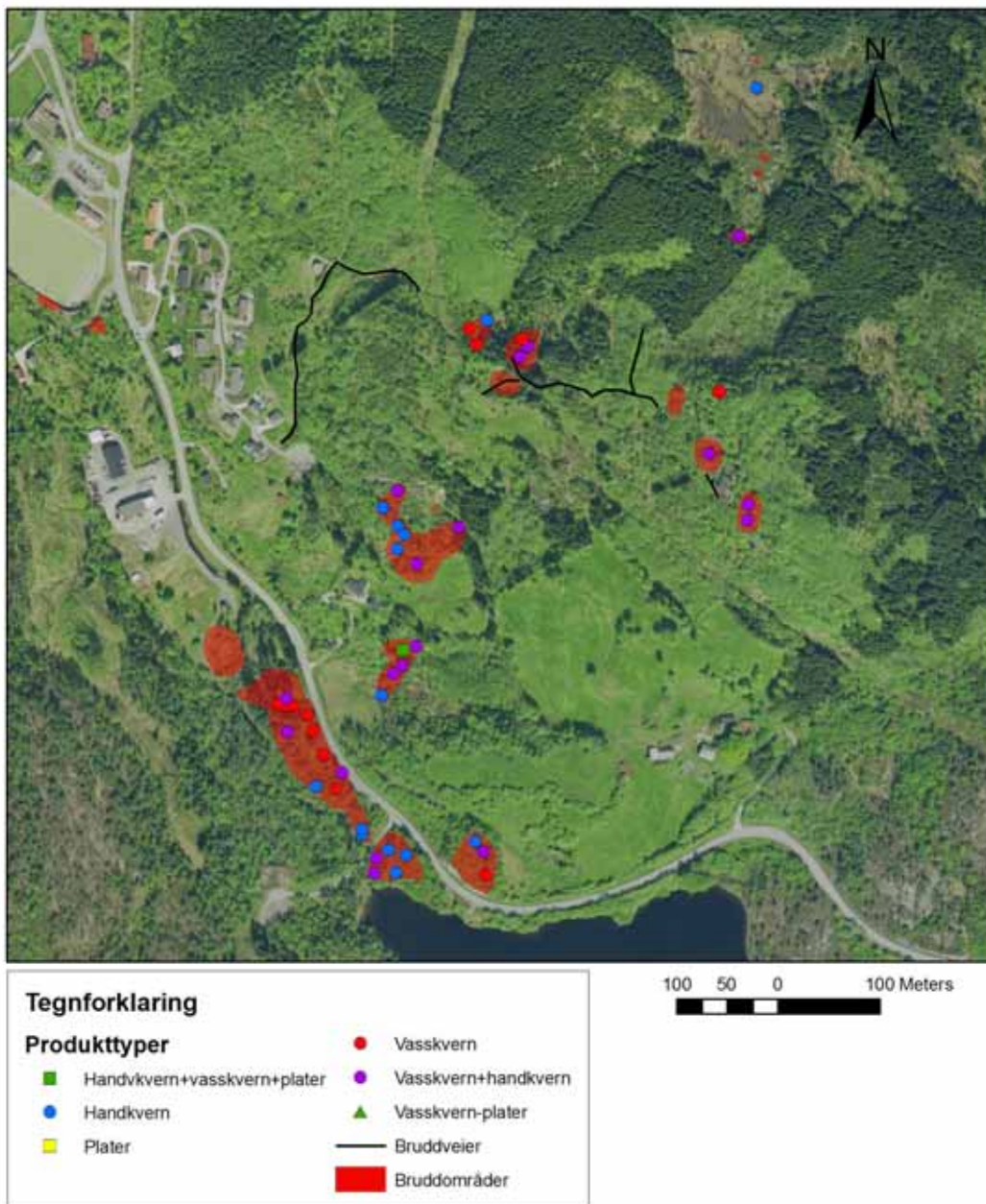
*Figur 8-9.  
Vasskvernsteins-emne  
på øvre Myklebust.*



*Figur 8-10. Lite  
handkvernsteins-brudd  
ved Kyrkjefjellet.*



Figur 8-11. Bruddtyper/områder og andre registreringer i Myklebustområdet.



Figur 8-12. Produkttyper i bruddene i Myklebustområdet.

## 8.2 Hyllestad-Bjovika

I selve Hyllestad er det noen spor etter brudd og enkeltuttak ned mot sjøen. Det er imidlertid grunn til å tro at det i tillegg er flere brudd som nå er bygget ned eller fylt igjen under bygging. Det har trolig vært uskipning av stein ved sjøen, der vi finner vasskvern-emner i fjæra. Her vil vi forvente at mesteparten av steinen fra Myklebust ville blitt skipet ut.

I Bjovika er det funnet spor etter uttak av handkvernstein, på eiendommen til Torbjørn Løland.

*Forskningspotensial:* Begrenset – mesteparten av bruddene er forstyrret av byggevirkosomhet. Det kan være mulig å påvise mer rester etter utskipning enn det som hittil er gjort.

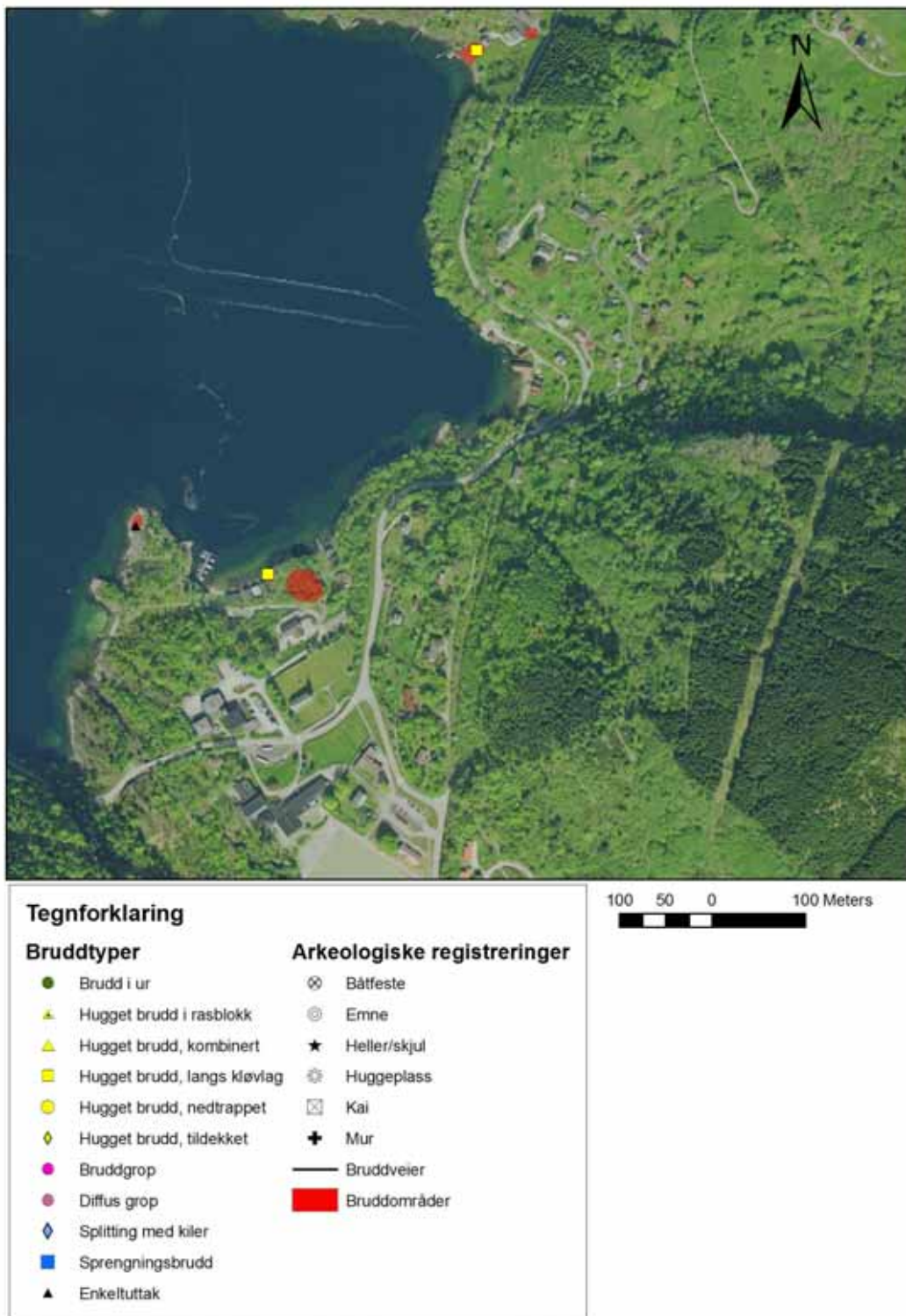
*Formidlingspotensial:* Begrenset, få elementer som er godt synlig og forståelig.



*Figur 8-13.*  
*Kvernsteinsemner i fjæra,*  
*Hyllestad.*



*Figur 8-14. Prøveuttak*  
*i Hyllestad.*



Figur 8-15. Registreringer i Hyllestadområdet og Bjovika.

### 8.3 Sæsol-Gåsetjørna

Det er flere spredte brudd i dette området, vesentlig uttak av handkvernstein. Ved Gåsetjørna finner vi i tillegg noen små sprengningsbrudd. Området kan ha noen av de best bevarte brudd fra den eldste driftsperioden.

*Forskningspotensial:* Flere små og isolerte brudd, trolig fra den eldste driftsperioden. Samtidig er flere så små at det kan være svært begrensede funnmuligheter knyttet til dem.

*Formidlingspotensial:* Området kan sees i sammenheng med Kyrkjefjellet – en tursti som starter i Myklebust og ender ved Sæsol er en interessant tanke. Gåsetjørna er vanskelig tilgjengelig på grunn av kratt.



*Figur 8-16. Lite brudd på Sæsol, handkvernstein. Bruddet er blant de eldste som er påvist i området, datert til 700-tallet av Irene Baug (2002).*



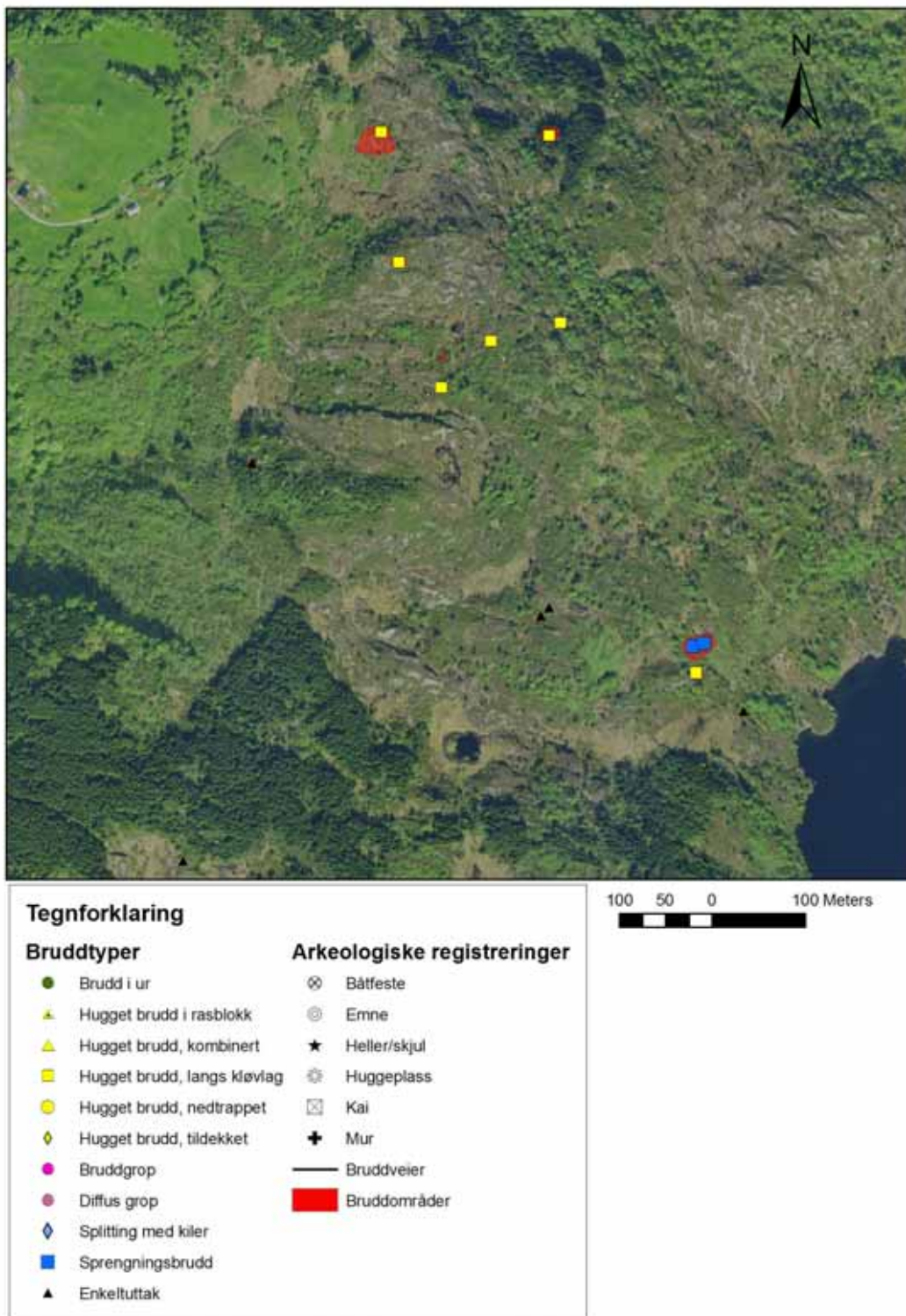
*Figur 8-17. Lite brudd ovenfor Gåsetjørna for uttak av handkvernstein. Detalj av bruddet til høyre.*



*Figur 8-18.  
Prøveuttak av  
vasskvern-emner  
mellom Sæsol og  
Gåsetjørna.*

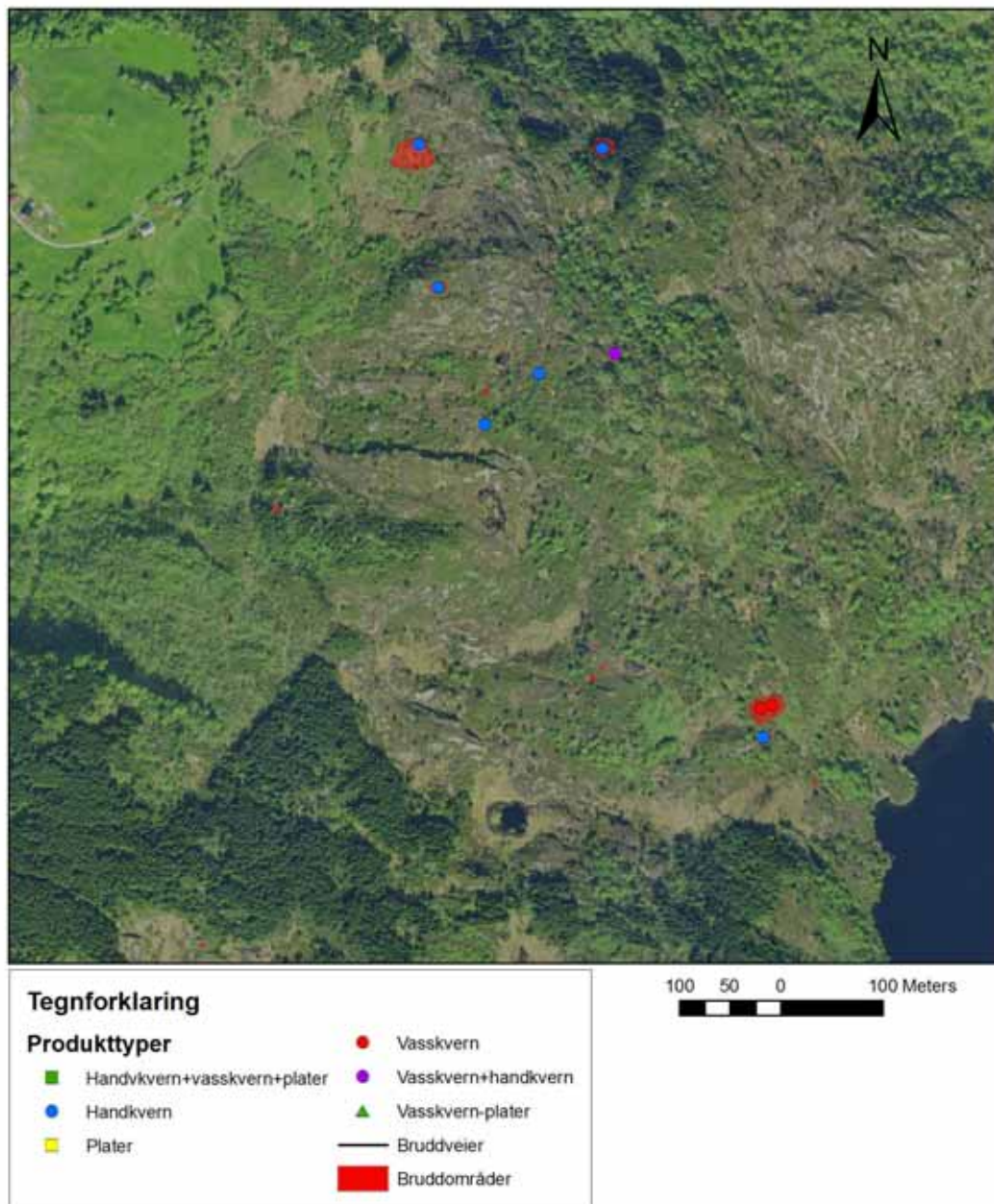


*Figur 8-19. Bjarne Akse  
ved siden av et  
kvernsteinbrudd ved  
Sæsol. Kun en liten bit av  
bruddet (i bekken nederst  
på bildet) er synlig.*



Figur 8-20. Registreringer i Sæsol-Gåsetjørna-området.





Figur 8-21. Produkttyper i Sæsol-Gåsetjørna-området.

## 8.4 Stigedalen

I nedre del av Stigedalen er det lite brudd å se i fast fjell, men det er mye skrotmasser som antyder til dels store brudd i området. Det har foregått utskipning fra sjøkanten like nedenfor. Lengre oppe i Stigedalen finner vi et lite brudd på kløvlag med spor etter handkvernstein, og videre opp mer moderne drift på Vasskvernstein og uttak av plater/heller; sistnevnte kan trolig relateres til driften som ble utført av Mattias Stigedal. Vi har ikke sett direkte sprengningsspor her, men det ser ut til at blokker delvis ble tatt fra ur og delvis ble splittet som tykke plater fra fast fjell. Området er blant de mest "forstyrrete" bruddområder i Hyllestad, grunnet veibygging.

*Forskningspotensial:* Trolig begrenset, siden massene er sterkt forstyrret.

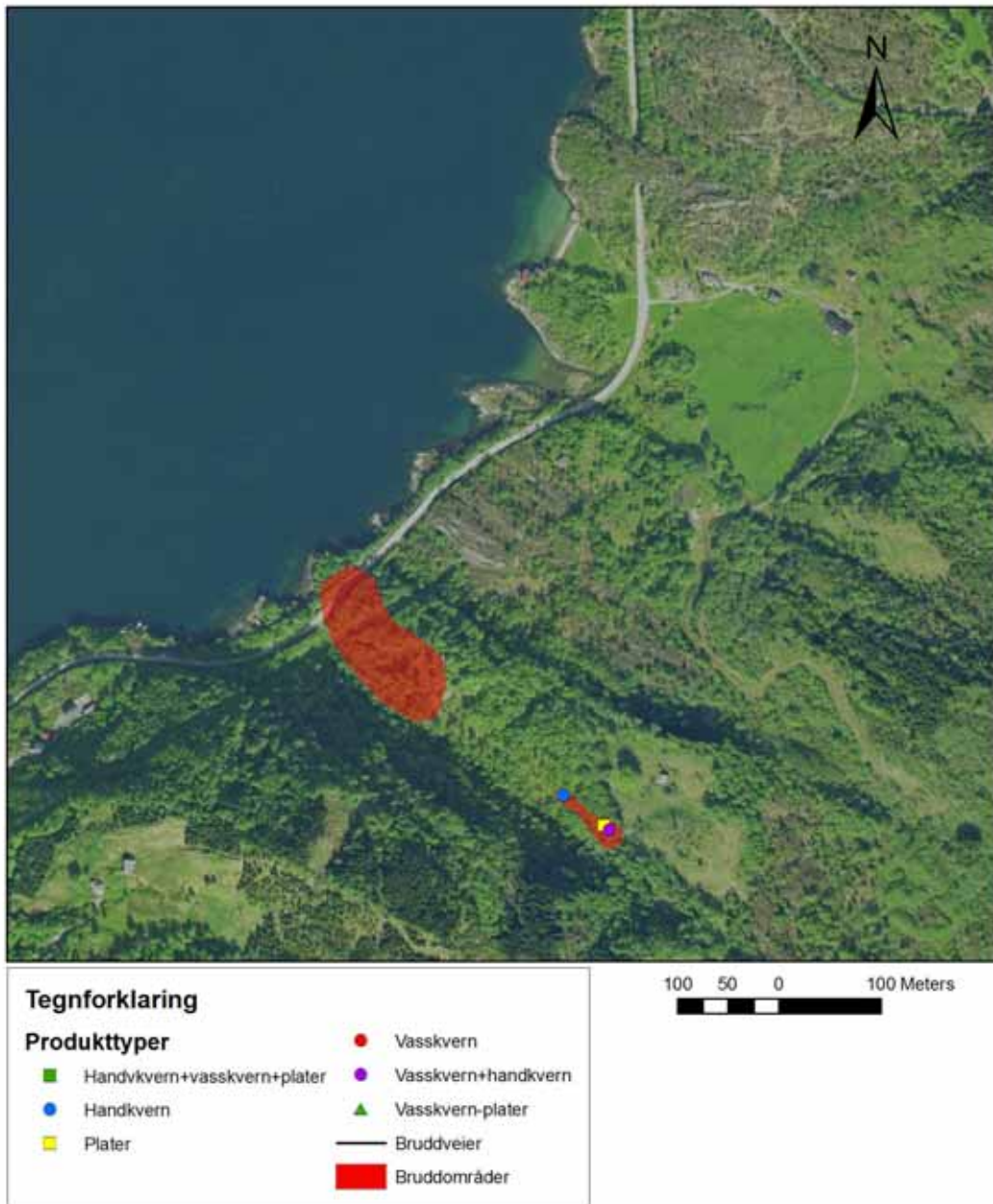
*Formidlingspotensial:* Begrenset, det er få steder man faktisk ser tydelige uttaksspor.



Figur 8-22. Emner og tomter etter handkvernstein i Stigedalen.



Figur 8-23. Registreringer i Stigedalen.



Figur 8-24. Produkttyper i Stigedalen.

## 8.5 Stuberget-Rønsetklubben og Rønsetlia-Berge

Stuberget-Rønsetklubben og Rønsetlia inneholder mange "grunne" brudd for uttak av handkvernstein, brudd som kan være svært gamle. I tillegg finner vi i disse områdene flere dypere brudd og kombinasjonsbrudd der også vasskvernstein er hugget ut av fjellet. Lengre oppe i lia, på Berge, finner vi de fleste av sprengningsbruddene i Hyllestad, i en hardere skifertype.

*Forskningspotensial:* Flere små og isolerte brudd kan være interessant i forskningsammenheng. Området mellom Rønset og Berge kan ha noen av de eldste bruddene i området.

*Formidlingspotensial:* Historien om Hyllestad er ikke fullført uten at det legges opp til formidling av i hvert fall ett sprengningsbrudd. Furuhaugen på Berge eller Kvernberget på Rønset er gode eksempler. Langs sjøen finnes mange små brudd og enkeltuttak, og forholdet mellom "kvernsteinsklifer" og dårlig skifer er lett å se.



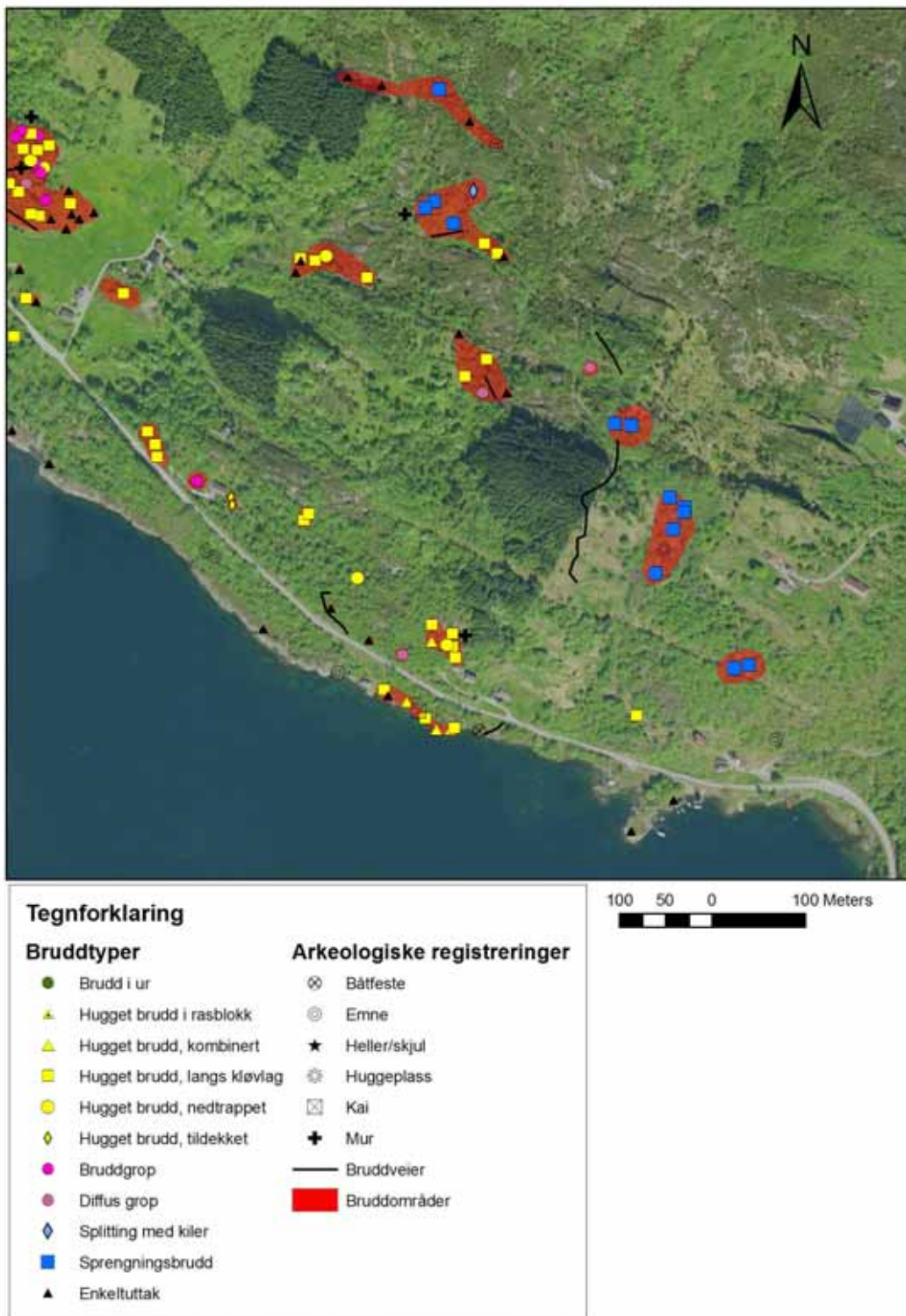
*Figur 8-25. skrot og ødelagt emner i tipp under sprengningsbrudd, Berge.*



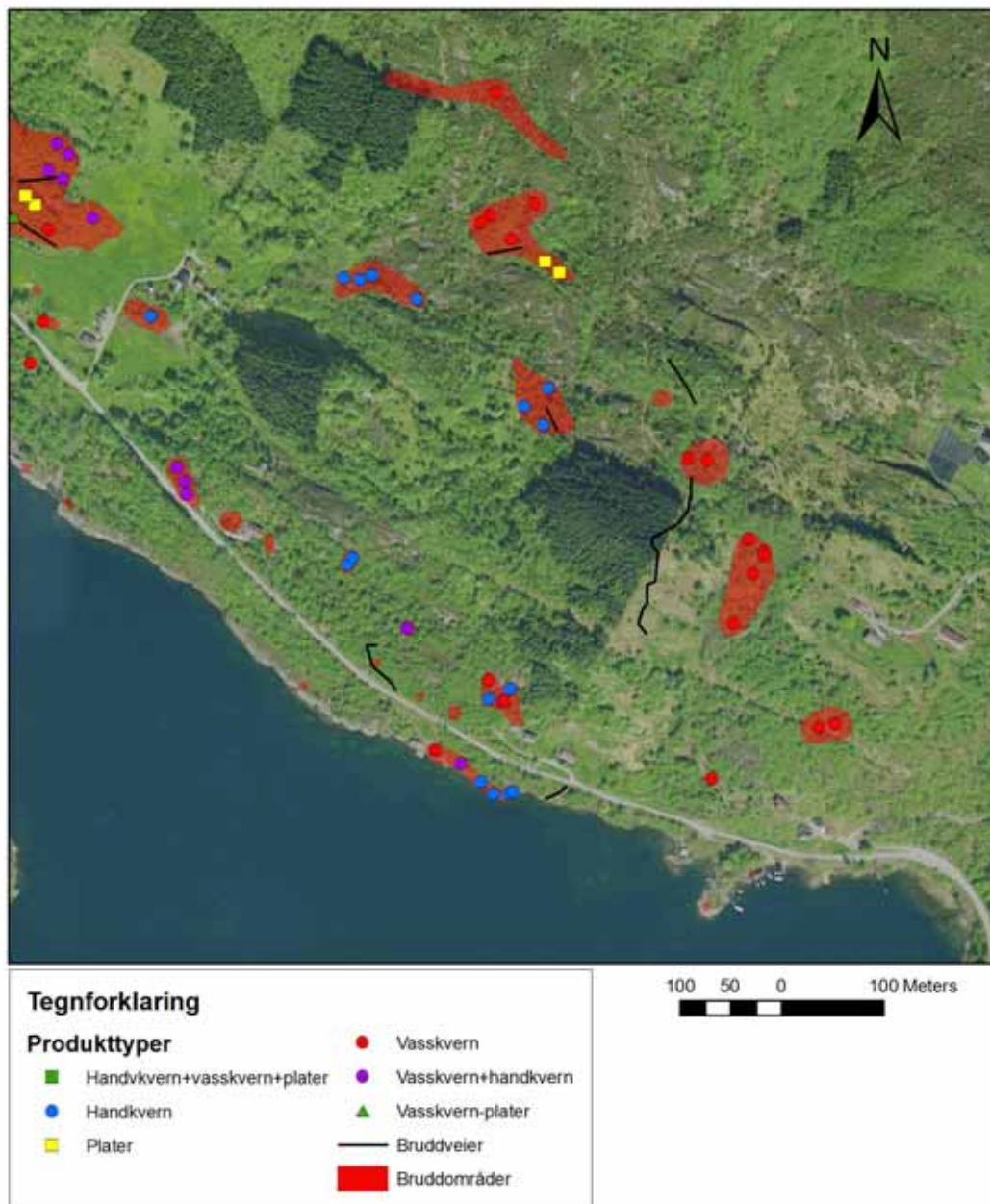
*Figur 8-26. Bruddvegg, sprengningsbrudd på Berge.*



*Figur 8-27. Mur under sprengningsbrudd ovenfor Rønset (Kvernberget), med "rom", kanskje for oppbevaring av sprengstoff.*



Figur 8-28. Registreringer i områdene Rønsetlia-Berge og Stuberget-Rønsetklubben.



Figur 8-29. Produkttyper i områdene Rønsetlia-Berge og Stuberget-Rønsetklubben.



## 8.6 Rønset

Rønsetfeltet inneholder de fleste registrerte brudd og enkeltuttak (henholdsvis 129 og 36), og er således sammen med Myklebust det (i antall og volum) rikeste feltet. Området er i tillegg rikest på arkeologiske registreringer, og rester etter gamle bruddveier. Minst tre utskipningshavner finnes i området, hvorav Otringsneset er best kjent.

*Forskningspotensial:* Stort; det er mange brudd i området som er lite forstyrret, samt murstrukturer og hellere som kan gi mer spor etter dem som drev ut steinen.

*Formidlingspotensial:* Stort. Det er mange muligheter for å anlegge stier i området, og Otringsneset samt kystlinjen lengre øst er rik på brudd og spor etter prospektering.



*Figur 8-30. Gjenstående emner av handkvernstein, Rønset*



*Figur 8-31. Brudd med høy, hugget bruddvegg, Rønset.*



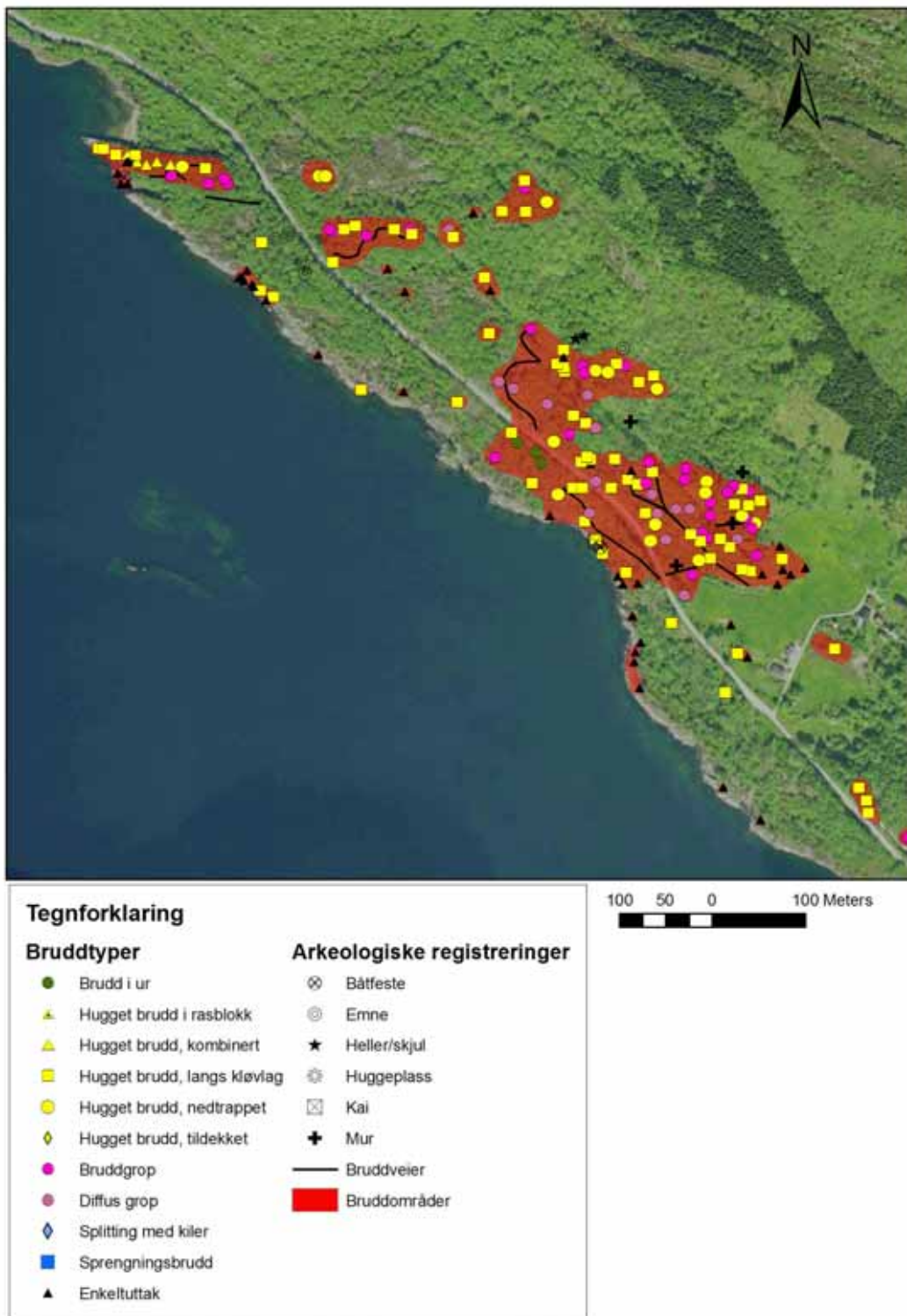
*Figur 8-32. Brudd med høy, hugget bruddvegg, Rønset.*



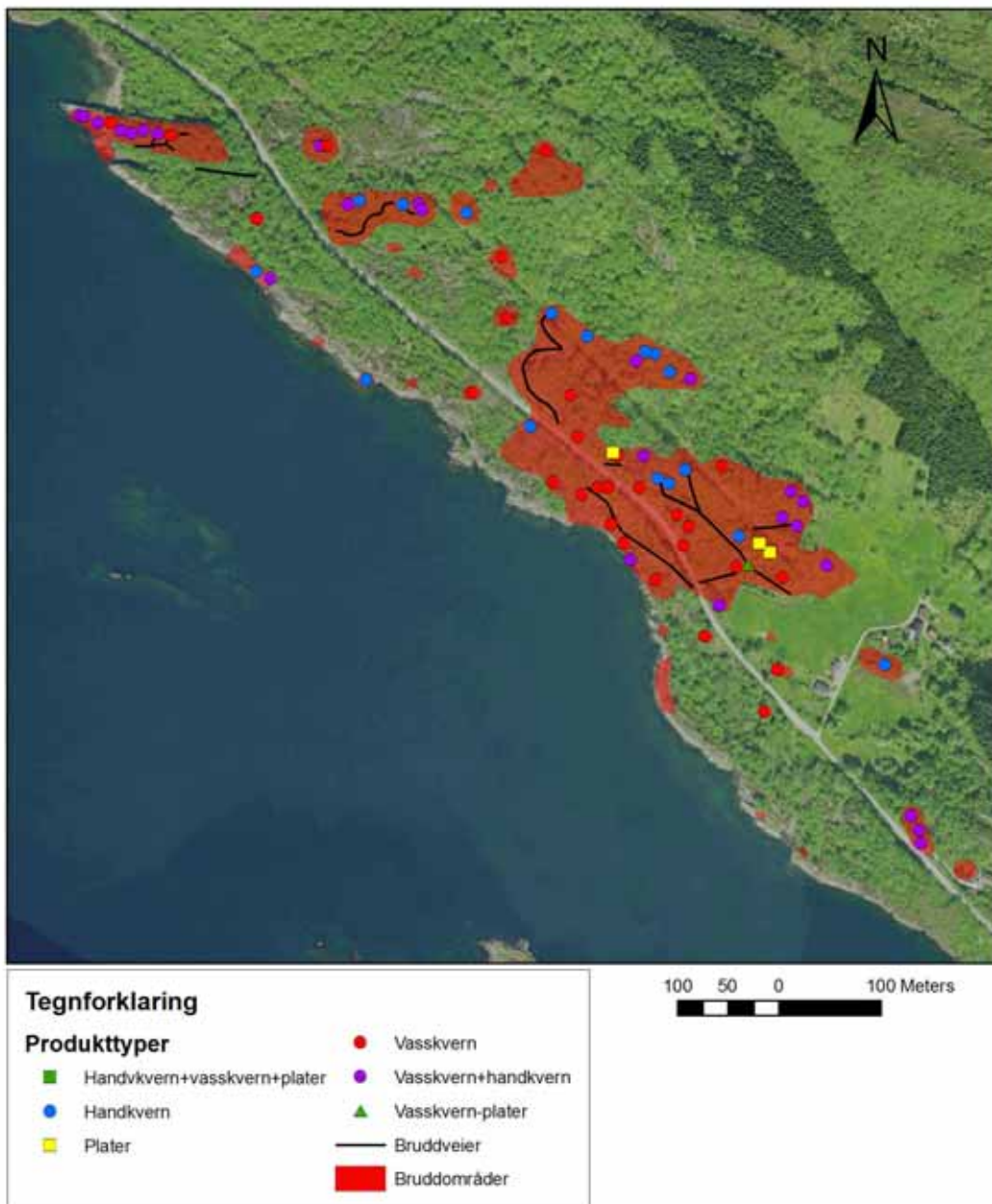
*Figur 8-33. Typisk vannfylt bruddgrop, Rønset.*



*Figur 8-34. Gjenstående vasskvernsteins-emne ved Otringsneset, Rønset. Tommestokken (gul) måler ca. 20 cm.*



Figur 8.35. Registreringer på Rønset.



Figur 8-36. Produkttyper på Rønset.

## 8.7 Leirpoll – Hatlem

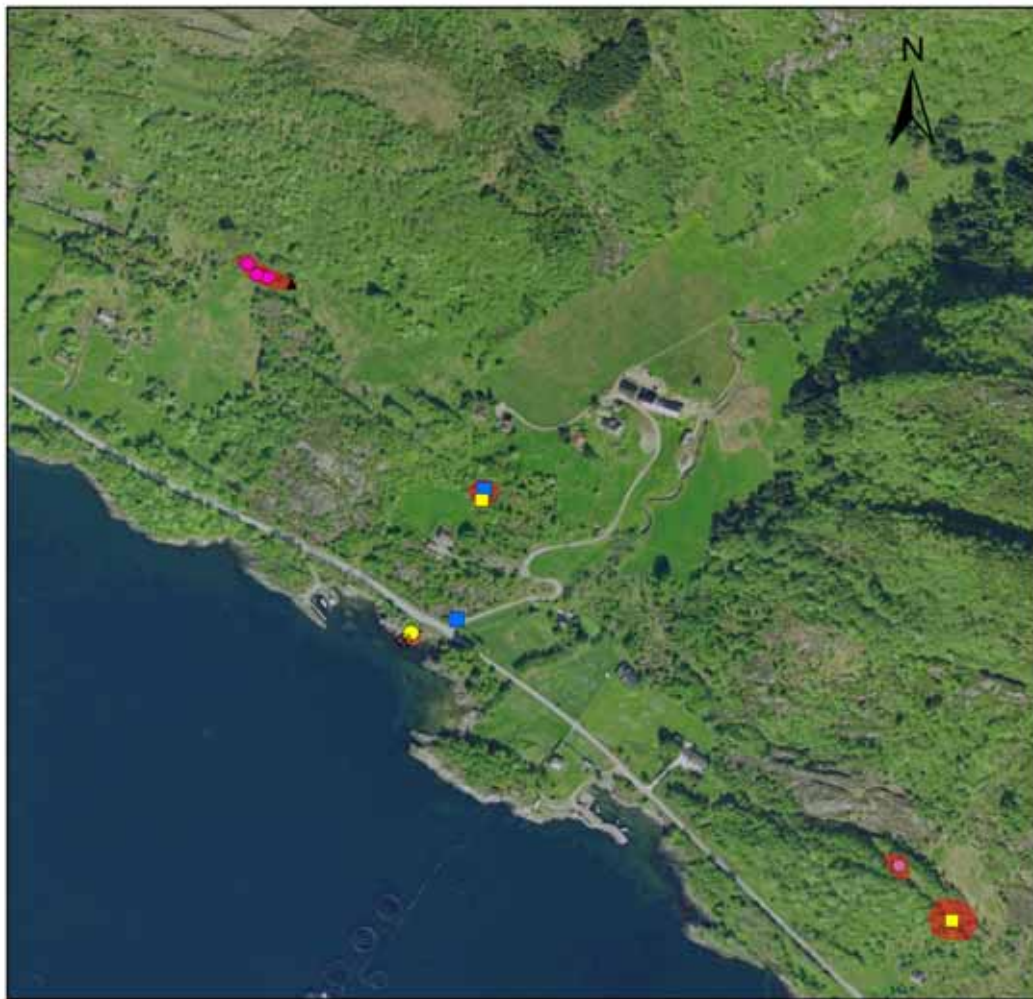
Området har flere små brudd, til sammen 10 registrerte brudd og ett enkeltuttak. To av bruddene er sprengningsbrudd, mens de andre er Handkvernstein eller kombinert hankvern og vasskvern. Båtfester er funnet nede ved sjøen like ved et gammelt brudd.

*Forskningspotensial:* Ved Leirpoll og i de vestlige bruddene på Hatlem kan det være muligheter for resultater fra utgraving.

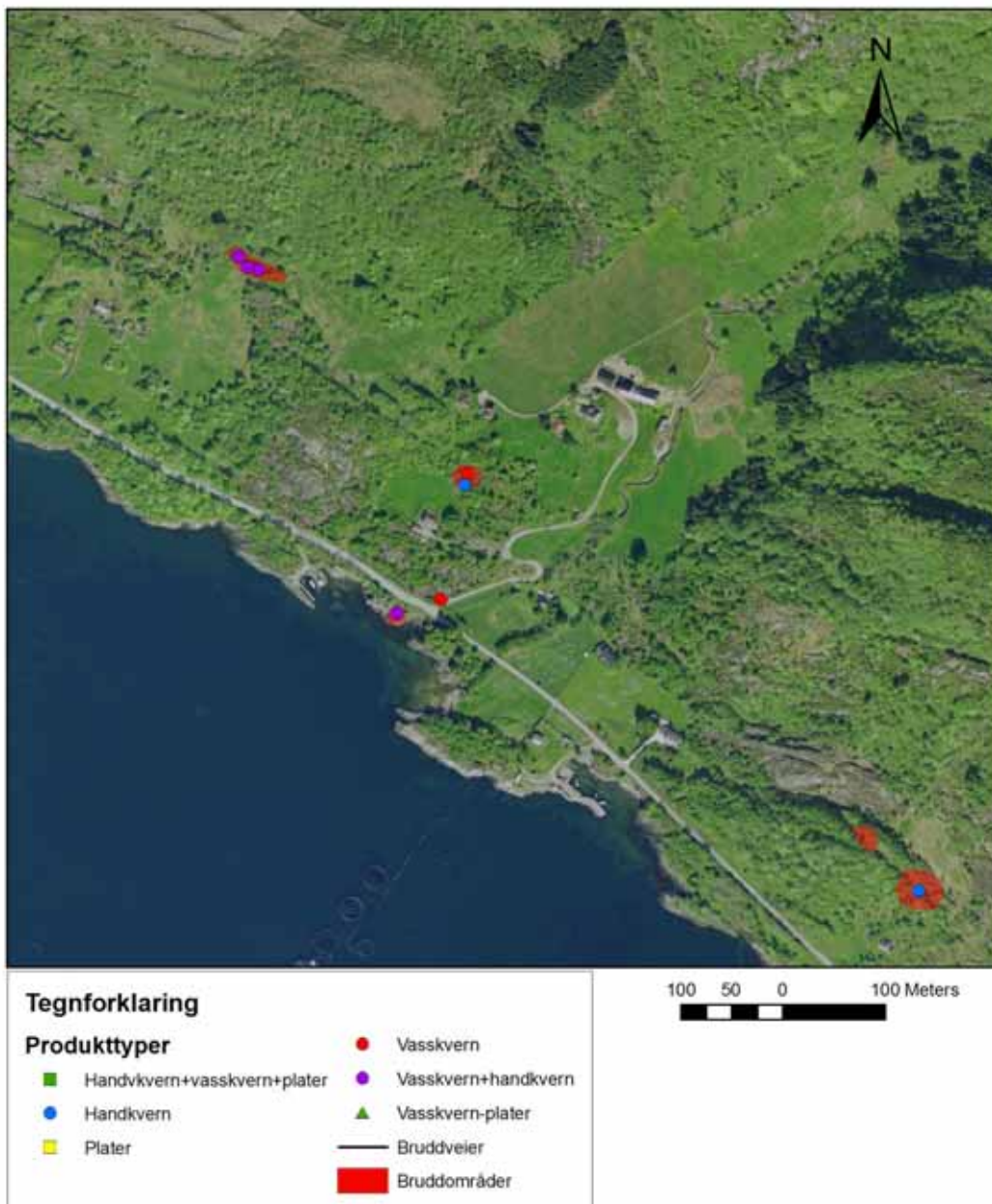
*Formidlingspotensial:* Bruddet nede ved sjøen er lett tilgjengelig og gir et godt inntrykk av både drift og geologi.



*Figur 8-37. Øverst: vasskvernemne på Hatlem, Nederst: brudd på kløvlag i vannkanten på Hatlem.*



Figur 8-38. Registreringer på Hatlem – Leirpoll.



Figur 8-39. Produkttyper på Hatlem – Leirpoll.



## 8.8 Ytre Hatlem

Her finner vi synlige brudd i og rundt en hage, der det er spor etter uttak av handkvernstein. Det er sannsynlig at det finnes flere brudd under dyrka mark ellers i området, da det blant annet er beskrevet at flere emner har kommet til syne under dyrking.

*Forskningspotensial:* Begrenset, bruddene er stort sett forstyrret.

*Formidlingspotensia:* Begrenset.



Figur 8-40. Brudd på Ytre Hatlem.

## 8.9 Øynasanden

Her har vi kun registrert ett enkeltuttak og ett vasskvernsteinsemne.

*Forskningspotensial:* Begrenset.

*Formidlingspotensial:* Begrenset.



Figur 8-41. Øynasanden.

## 8.10 Sørbovåg

I dette området har vi registrert fem brudd, hvorav ett med uttak av vasskvernstein i tillegg til handkvern. Flere av bruddene ligger delvis under dyrka mark, og det kan derfor være flere uttak i området som nå er tildekket.

*Forskningspotensial:* Det nederste bruddet har blitt forsøkt gravet av Irene Baug i 2006; det lyktes ikke å fremskaffe dateringsmateriale. Merk at området kan være fullt av "skjulte" brudd under løsmassene.

*Formidlingspotensial:* Begrenset, det er få "tydelige" spor.



Figur 8-42. Bruddene på Sørbovåg.

## 8.11 Gil

I dette lille området har vi registrert noen brudd og enkeltuttak i store rasblokker like ovenfor veien.

*Forskningspotensial:* Uklart – det kan være vanskelig å finne klare skrotmasser og andre rester fra driften som kan gi oss informasjon.

*Formidlingspotensial:* Lett tilgjengelig område som viser uttak av kvernstein i store rasblokker. Lett å tilrettelegge.



*Figur 8-43. Brudd i store rasblokker, Gil.*



Figur 8-44. Registreringer på Gil.

## 8.12 Ytre Gil

Noen brudd og enkeltuttak ligger på linje nedenfor veien; de er alle i kanten av dyrket mark, og det er derfor sannsynlig at området skjuler flere brudd under denne.

*Forskningspotensial:* Uklart. Området er meget forstyrret, men det er sannsynlig at det finnes mange skjulte brudd i dette området.

*Formidlingspotensial:* Begrenset, det er få spor som egner seg for formidling.



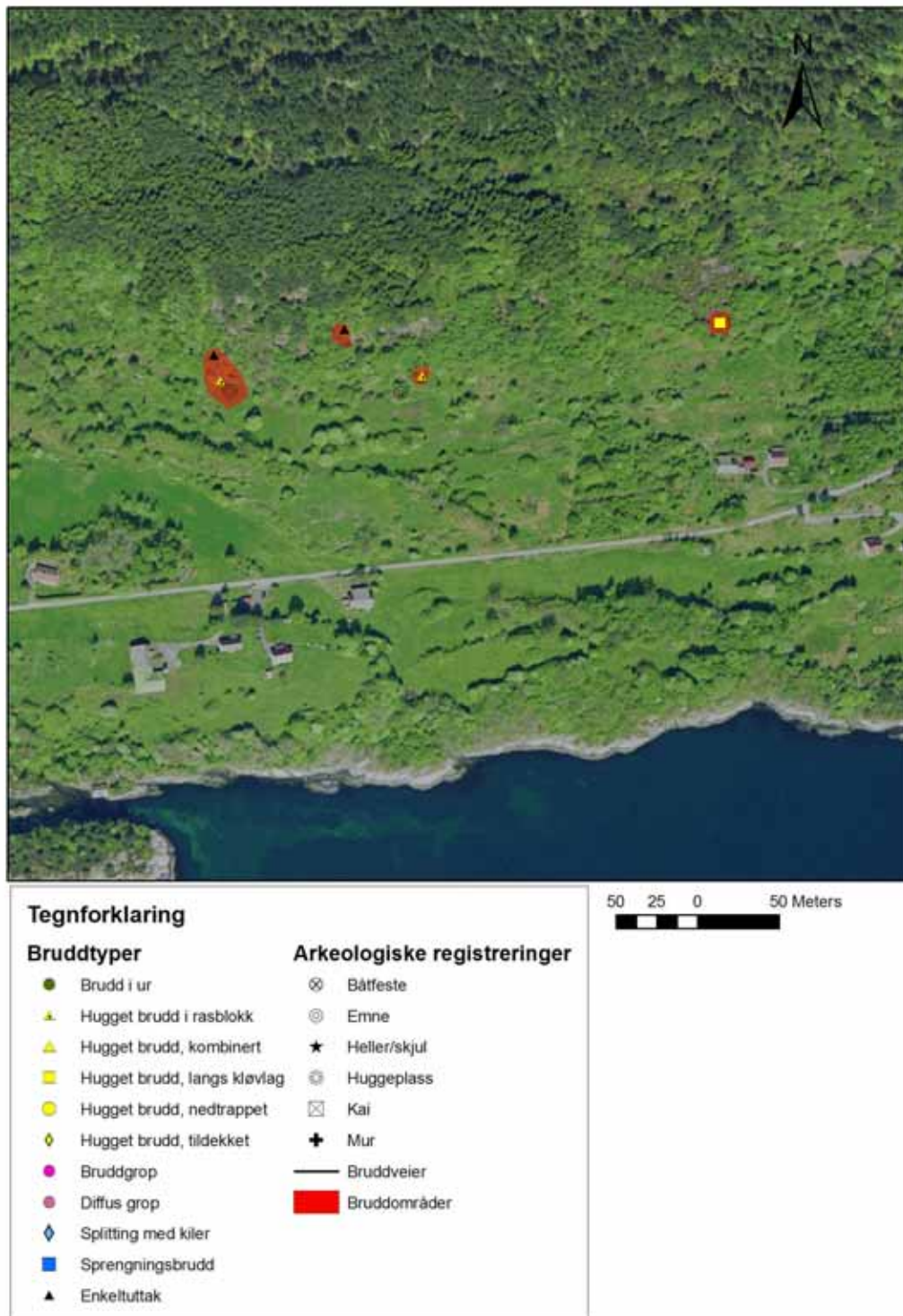
Figur 8-45. Registreringer på Ytre Gil.

### 8.13 Borsholmen

Her finner vi flere uttak, vesentlig i store rasblokker. Kun handkvernsteinsemner er observert.

*Forskningspotensial:* Begrenset – forstyrret av dyrket mark, men det kan være muligheter til å finne flere uttak i området.

*Formidlingspotensial:* Begrenset.



Figur 8-46. Registreringer på Borsholmen.

## 8.14 Sandalen

Et par brudd med uttak av handkvernstein finnes i området, i tillegg finner vi flere spor etter hugging i dalsøkket nedenfor.

*Forskningspotensial:* Noe begrenset? små skrottipper – det er vanskelig å vurdere hvor mye som kan forventes å få ut av dem.

*Formidlingspotensial:* Begrenset.



*Figur 8-47.  
Bruddvegg (parallelt  
med kløven),  
Sandalshammeren.*



*Figur 8-48. Tomt av  
handkvernstein i  
emne av  
vasskvernstein,  
Sandalshammeren.*





Figur 8-49. Registreringer, Sandalshammeren.

## 8.15 Eidehalsen

Her har vi kun registrert ett hugget enkeltuttak i rasblokk, samt ett spor etter boring og deling av en løsblokk.

*Forskningspotensial:* Intet.

*Formidlingspotensial:* Intet.



Figur 8-50. Registrering Eidehalsen.

## 8.16 Rutle

I dette området finner vi et par små brudd, ett av dem med spor etter vasskvernstein. Det skal ligge gammel innmark like vest for uttaksstedene, og det kan være fristende å sette driften i sammenheng med muligheten for at det har lagt en gammel gård her.

*Forskningspotensial:* Interessant, riktignok er det svært små brudd, men definerte skrottipper som kan være egnet for graving. Det er særlig interessant å prøve å sette driften inn i kontekst med evt. gamle bruk i området. Garden skal ha vært eiet av Munkeliv Kloster i Middelalderen.

*Formidlingspotensial:* Også interessant; området er egnet for en tursti, og bruddet kan settes i sammenheng med gammel innmark og ferdselsvei. Enkel avdekning kan gjøre dette feltet til en liten perle.



*Figur 8-51. Stort vasskvernsemne på Rutle. Diameter er 120 centimeter.*



Figur 8-52. Registreringer Rutle.

## 8.17 Bjørkåsen - Skor

I dette området er det registrert to brudd; ett ble drevet av Hans Solaas i 1930, og involverte kun uttak av ett sett med vasskvernstein. I tillegg er det et lite brudd i rasblokk på Skor, med noen tomter av handkvernstein; dette bruddet har vi ikke besøkt selv, men hentet koordinatene fra Prof. Alain Belmont<sup>3</sup>.

*Forskningspotensial:* Begrenset

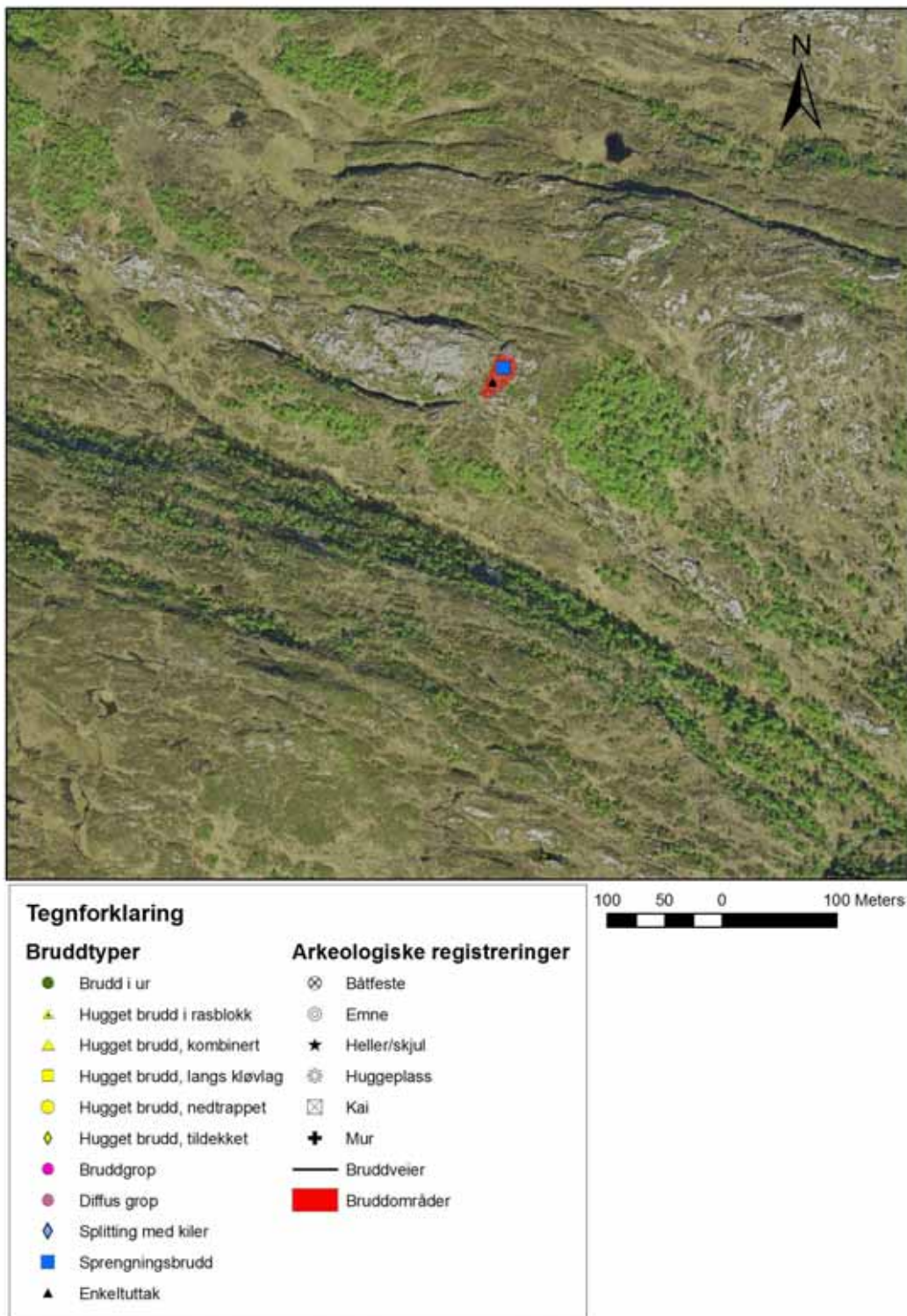
*Formidlingspotensial:* Bruddet på Bjørkåsen er meget interessant i formidlingssammenheng, da det er det eneste av bruddene i Hyllestad som har en klar historie knyttet til seg, nemlig uttaket av den siste kvernsteinen i Hyllestad. Bruddet ligger nær tursti.



*Figur 8-53. Bruddet til Hans Solaas, Bjørkåsen. Uferdig emne i forgrunnen.*

---

<sup>3</sup> Han besøkte bruddet i 2006, se [http://meuliere.ish-lyon.cnrs.fr/php/test\\_fiche.php](http://meuliere.ish-lyon.cnrs.fr/php/test_fiche.php)



Figur 8-54. Registreringer Bjørkåsen; Skor er ned til høyre på bildet.

## 9. SAMMENFATNING OG DISKUSJON

*I dette kapitlet gjør vi oss noen tanker om kvernsteinsdriften i Hyllestad i sin helhet og hvordan disse bruddene er unike.*

### 9.1 Kvernsteinsbruddenes kronologi

Jernaldergården på Ullandhaug nær Stavanger er langt fra Hyllestad, men her kan vi få noen hint om forhistorien til kvernsteinsdriften. På Ullandhaug levde skubbekvernen side om side med rotasjonskvernen (handkvern) på 400-tallet. Dette er påvist gjennom utgravinger på gården. Vi har selv besøkt magasinene ved Arkeologisk Museum i Stavanger, og materialet fra Ullandhaug er interessant på mer enn en måte. Handkvernene der i fra er ikke standardisert, en del understener er til og med laget av store rullesteiner – der toppen er kappet av. Videre bærer materialet preg av mangfold – trolig representerer det moreneavsetningene på Jæren.

Irene Baug har vist oss en annen historie fra Hyllestad; produksjon av standardiserte handkverner foregikk trolig allerede på 700-tallet. I perioden mellom 400 og 700 synes det altså å ha foregått en dreining fra ikke-standardiserte kvernsteiner av lokalt materiale til standardisert produksjon av granatglimmerskifer.

På bakgrunn av det materialet som er samlet inn i prosjektet, støttet av Baugs dateringer, vil vi våge oss på noen tolkninger av området i sin helhet.

Vi holder det for sannsynlig at den tidligste driften i Hyllestad var knyttet til uttak av løse steiner i ur; i dag er kun tre brudd bevart på Rønset.

I Merovingertiden, Vikingtid og tidlig middelalder foregikk betydelig produksjon av handkverner i Hyllestad, i stor grad i "grunne" brudd der man fulgte kløven lag for lag nedover i fjellet. Fordeling av handkvernbrudd og brudd hugget på kløvlag er vist i figurene 9-1 og 9-2. I grove trekk sprer disse registreringene seg utover hele området. Funn av kvernstein i Danmark av samme type antyder at steinen fra Hyllestad ble utført så tidlig som på 900-tallet (Carelli & Kresten 1997; Thue 2000) og utført i betydelig grad i middelalderen (op. cit.).

I høymiddelalderen ble vasskvernen introdusert. Vi ser av Figur 9-3 at huggete brudd der vi har vasskvern viser en mindre spredning enn handkvern, med en noe sterkere konsentrasjon rundt Myklebust og Rønset. Dette kommer sterkere til uttrykk når vi ser på dype, nedtrappede brudd (Figur 9-4); det er kun i disse to områdene vi har slike. Følgelig er det fristende å påstå at vi i høy- og seinmiddelalder får en konsentrasjon av driften i disse to områdene – eller i hvert fall konsentrasjon av effektiv "storskala" drift. Dette kan antyde et skifte i organiseringen av steinbrytningen – fra stor spredning i mange brudd før høy-middelalder til konsentrasjon derfra og fremover. Kan dette ha sammenheng med overgang til kirke- og klostergods i området på 1100-tallet (Baug 2002)? Det er flere som har antydnet høymiddelalderen som den mest produktive perioden i Hyllestad, støttet opp av dateringer (Baug op. cit.). I følge Baug tyder dateringene på en "topp" rundt 1200-1300-tallet. Vi kan antyde at i denne perioden finner vi trolig også en "topp" i brytning av bygningsstein og gryter. I seinmiddelalderen synes denne steinbrytningstradisjonen å svinne hen, kanskje

forholdt det seg slik også i Hyllestad? Det er dog dateringer fra Hyllestad som antyder hugging fra fjell så seint som på 15-1600-tallet (Baug op.cit.).

Både kartleggingen og dateringene viser til at bruddene kunne ha lang levetid – og/eller flere driftsperioder; dette synes særlig i Rønset og Myklebust, som nevnt over. Vi finner det sannsynlig at "gjenvisitter" i eldre driftsområder har foregått, og da trolig også med følge av nye driftsmetoder.

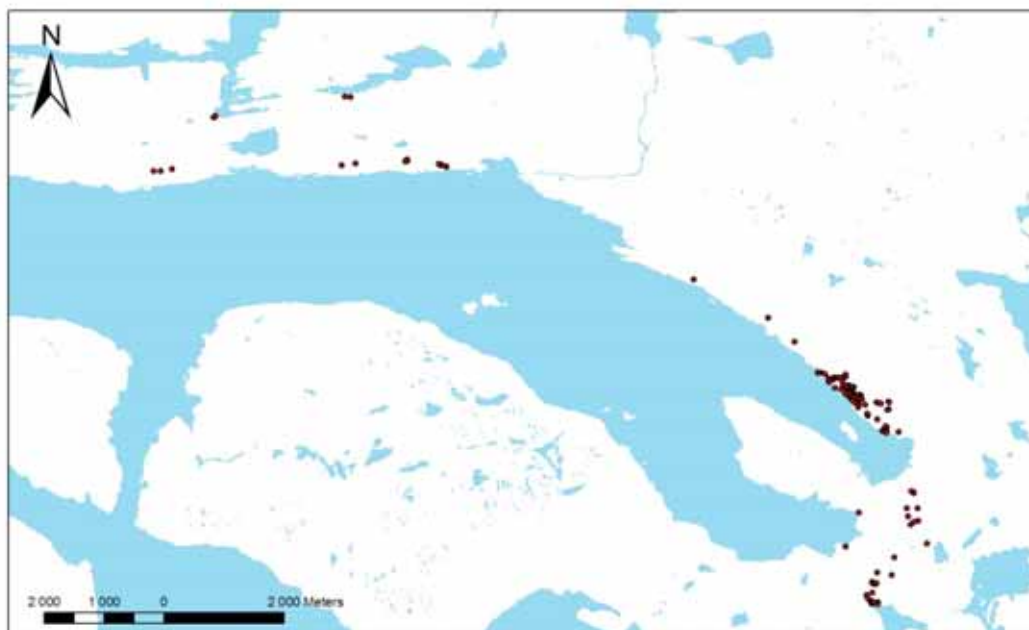
Etter reformasjonen ser det ut som om kvernsteinsdriften i Hyllestad aldri når opp til gamle høyder. Vi ser antydning til noen brudd der kiling av plater for videre fremstilling til emner kan representere ett "mellomstadium" før sprengning blir dominerende. Trolig ble sprengning mer og mer vanlig utover 17- og 1800-tallet. I første rekke er det Berge-Rønset hvor vi finner sprengningsbrudd, samt i mindre skala på Hatlem, enda mindre skala ved Gåsetjørna og en enkelt kampanje i 1930 på Bjørkåsen. På Rønset ble driften i Kvernberget trolig nedlagt allerede på midten av 1700-tallet (Rønneseth 1968), mens bruddene som i dag ligger på garden Berge har vært aktive helt fram til 1900-tallet. I beskrivelser av kvernsteinstyper i norske møller i 1927 er det nevnt at 8 prosent kom fra Hyllestad. På det tidspunkt var Selbusteinen dominerende med 89%.

Det er påfallende at mens vi kun har registrert 19 sprengningsbrudd med smått og stort, er det mer enn 1000 i Selbu som etter all sannsynlighet beskriver seg fra samme tidsspenn. Altså, Hyllestad i de siste hundreårene levde i skyggen av andre kvernsteinsbrudd.



Figur 9-1. Fordeling av brudd hvor det kun er registrert handkvern-emner.





*Figur 9-2. Fordeling av brudd som er drevet lagvis langs kløven.*



*Figur 9-3. Fordeling av brudd hvor det er funnet spor etter vasskvernstein-brytning*



*Figur 9-4. Fordeling av dype, nedtrappede brudd.*



*Figur 9-5. Fordeling av sprengningsbrudd*

## 9.2 Kvernsteinslandskapet

Det mest fascinerende – og utfordrende – med kvernsteinsdriften i Hyllestad er hvordan denne aktiviteten har satt sine spor i landskapet gjennom 1300 år. Samme produkt har blitt fremstilt på nesten samme måte siden før Vikingtiden og frem til moderne tid. Finnes det noen andre kulturminner i Norge med en slik spennvidde? Og der vi har en slik klar forbindelse mellom det vi kan kalle "manns minne" og industri i vikingtiden?

Kvernsteinsbruddene, og det som måtte ligge imellom dem, definerer et stort kulturlandskap, lag på lag med informasjon og spor. Det vi ser i overflaten er summen av alle aktivitetene som har foregått gjennom hele driftsperioden. Det kan sammenlignes med et isfjell – mesteparten av informasjonen er skjult for oss. Gjennom kartlegging og arkeologiske undersøkelser har vi fått noen få glimt inn i de forskjellige periodene. Det kan mange ganger være frustrerende å arbeide i området vel vitende om at vi kun ser en flik av det vi gjerne skulle ha sett. Men samtidig er dette med på å sikre "liv" for dette kulturlandskapet i lang tid fremover, selv om driften er død. Her finnes stort potensial for forskning, og vi tror også at det til stadighet vil dukke opp ny informasjon også så lenge utviklingen skrider frem og folk ferdes i utmark. Det vil helt sikkert dukke opp nye brudd som vi ikke har fanget opp, for eksempel.

Kvernsteinslandskapet kan sammenlignes med et puslespill på tusen biter der vi kun har fått på plass femti. Vi kan gjøre oss tanker og ideer ut ifra dem, men det er enda et godt stykke igjen før vi ser motivet i puslespillet klart for oss. Vi begynner å se et mønster når det gjelder selve uttakene. Men vi mangler i stor grad folkene som arbeidet der; hvor er smiene, skjul, hytter, arbeidsplasser og lasteplasser? Hvem arbeidet i bruddene og for hvem? Siden Hyllestadbruddene i stor grad må betegnes som "pre-historiske" nesten helt fram til det tyvende århundre i og med at de historiske kildene er så sparsomme helt til driftens slutt må kunnskapen hentes fra arkeologiske undersøkelser, som selvsagt er tid- og ressurskrevende, men samtidig bevislig leverer resultater.

Det firedimensjonale steinbruddlandskapet i Hyllestad har viktige fellestrekk med tilsvarende landskap i Norge og utland. Ett av de viktigste er, etter vår mening, *betydningen av det ubetydelige*. Det er lett (og til en stor grad viktig) å fokusere på de mer spektakulære elementene i landskapet, og glemme de ikke-spektakulære. Men det er gjerne sistnevnte som kan gi oss mer kunnskap. For eksempel, den tidligste driften i Hyllestad er etter all sannsynlighet dels utvisket av senere drift, dels svært små-skala uttak som lett blir oversett. Irene Baug valgte ut et slik "ikke-spektakulært" brudd på Sæsøl i sitt hovedfag og fikk gjennomgående resultater fra det. Vi har tilsvarende eksempler fra Selbu, der den tidlige driftsperioden har blitt oversett på grunn av at den rett og slett er vanskelig å se. Et annet eksempel har vi fra Egypt, der Monumentale faraoniske steinbrudd for statuer og obelisker fullstendig overskygget tidligere drift på kvernstein og redskap, som ved nærmere ettersyn kunne føre driften tilbake flere hundre tusen år (Bloxam et al. 2007, Bloxam 2007). Et annet aspekt; hvis det er slik at vi fikk en konsentrasjon av driften på 1100-tallet med munkenes inntog, så er det viktig å også studere "anomaliene" i dette mønsteret; det er produsert vasskvernstein på Rutle: hvilken signifikans har det? Har det betydning at det også var klostergods? Og videre: sprengningsbruddene har fått lite fokus i Hyllestad, siden de er "moderne". Men samtidig er de svært viktig for å komplettere fortellingen om kvernstein i Hyllestad. Dette medfører at man må utvise forsiktighet med å sette en streng prioritering av "viktige" og "mindre viktige" områder!

I kartleggingen er det påvist steinbruddområder tilsvarende 0,14 kvadratkilometer. Selv om landskapet, med alle dets elementer mer eller mindre knyttet til kvernsteinsdriften er atskillig større, så snakker vi om et samlet område betydelig mindre enn det som tidligere er antydnet. Kanskje vil disse resultatene generere en kortsiktig skuffelse, men vi håper denne kan avløses av en følelse av at kvernsteinslandskapet som kulturminne blir mer håndterlig og lettere å forvalte på en god måte uten at det går ut over innbyggernes utfoldelse. Tross alt kan vi si at området er blitt betydelig begrenset uten at dets signifikans er minsket.

### 9.3 Formidling

Hyllestad står allerede i en særklasse når det gjelder formidling – ikke bare blant steinbrudd, men som kulturminne/landskap generelt. De siste tiårene har kvernsteinslandskapet blitt løftet frem fra glemselen i stort tempo. Og man har lyktes å gjenskape både teknikker og stemning fra fortiden. Senteret for formidling er kvernsteinsparken, som på en ypperlig måte viser frem de viktigste elementene i kvernsteinsdriften. Utover det som allerede er gjort, mener vi formidlingen kan bygges ut langs flere akser.

*Kvernsteinsdriften i landskapet:* som nevnt i kapittel 8, er det flere områder som egner seg godt for etablering av turstier som kombinerer naturopplevelse med kvernsteinsminner. Vi vil fremheve fem løyper: Myklebust – Sæsol; Sprengningsbruddene på Berge; Rønset; Rutle og Bjørkåsen. Disse løypene utfyller hverandre og i hver av dem kan man enten bygge fortellinger rundt driften og/eller oppnå en stor variasjon i hva man ser. Alle områdene er lett å ferdes i. Videre finnes "punkt"-forekomster som kan være egnet for raske stopp med bil (eks. Gil, Hatlem, Otringsneset).

*Avdekning/rydding av brudd:* langs disse løypene vil det trolig være nødvendig med noe rensking av vegetasjon og begrenset avdekning av bruddvegger for å gjøre dem fremkommelig og synlig for folk flest. Vi tror at avdekning av mindre områder kan øke verdien sterkt for publikum; vi vet at dette er kontroversielt, og derfor er det viktig at ikke den arkeologiske konteksten ødelegges av avdekning. Til en viss grad vil avdekning øke forvitringshastigheten på avdekkete flater, men med riktig planlegging vil konsekvensene i praksis være minimale, sammenlignet for eksempel med klebersteinsforekomster og hellerisninger.

*Merking og skilting:* etter vår mening kan skilting være svært gunstig mange steder, men etter nøye gjennomtenkning; det er viktig at ikke skiltingen "mekaniserer" opplevelsen gjennom å være påtrengende overdrevet. Det er også viktig at det er rom for guider som kan ta folk med ut i terrenget. Vi tror skilting kan være særlig nyttig der det er konkrete historier å fortelle; den siste kvernsteinen på Bjørkåsen er ett eksempel. Videre synes vi at det ville være verdifullt med skilting på de lokaliteter som har blitt utgravet!

*Kart:* temakart er en vanskelig formidlingsform, men det burde være mulig å prøve å fremstille et samlet kart over kvernsteinsbruddene på en form som er lett å ta; her er det viktig for oss å få innspill på hvordan et slikt produkt bør være.

*Internett:* det er flere muligheter til å bygge ut sidene som finnes i dag til å favne et større publikum. Vi tror også at det vil være svært verdifullt å bygge formidlingsprodukter rundt systemer som Google Earth (og/eller det norske produktet [www.norgei3d.no](http://www.norgei3d.no) - se Figur 9-6). Det er i dag åpenbart at førstnevnte har utviklet seg til å bli en "reiseplanlegger" for stadig flere mennesker, og at gode produkter knyttet til denne kan både tiltrekke folk til stedet og til andre websider; i alle fall inntil Google Earth blir så full av informasjon at all informasjonen drukner seg selv!

*Tilgrensende tema:* det er flere relaterte tema som kan fokuseres omkring kvernsteinslandskapet. Ett av disse er området geologi, og det finnes gode muligheter til å fremheve lokaliteter og tema vedrørende det geologiske landskapet som bakteppe for driften. Videre finnes det flere andre gamle råstoffuttak som kanskje kan profileres bedre; jernvinner, kalksverk (Smilden) og klebersteinsbrudd (Seljevold).



*Figur 9-6. 3D-perspektiv av Rønsetområdet – rødt er gamle kvernsteinsbrudd, blått er sprengningsbrudd. Svarte linjer er veier.*

## 9.4 Hyllestad i Norge – og verden

Kvernsteinsbruddene i Hyllestad er ikke nødvendigvis det største produksjonsområdet i Norge. Men forskning hittil, og da særlig Baugs dateringer, indikerer at det er det mest langlivete av de norske feltene. I tabell 9-1 har vi sammenfattet det vi vet om kvernsteinsbruddene i Norge. Hyllestad, Selbu, Saltdal, Brønnøy og Vågå regnes som de store produksjonsområdene i landet, mens Lierne, Nord-Talgje, Meråker og CCC er små bruddområder. Brudd i Sørreisa og Rana har vi ikke besøkt og har derfor vanskelig for å uttale oss om.

Det kan se ut som at alle de store driftsområdene med unntak av Selbu var i drift i middelalderen. Det er videre indikasjoner (dateringer; Helberg 2007) at driften i Saltdal var godt etablert allerede rundt år 1000. Feltet på Nord Talgje i Rogaland er lite undersøkt, men tilsynelatende er det minst to perioder med drift hvorav den første omfattet hugging av handkvern rett på berget. I Jondal i Hardanger (Kvernuri) er det helt sikkert tatt ut en del kvernstein på et tidlig stadium av driften (middelalder), men på et senere stadium dreide driften til kun å omfatte plater og heller. Vi har kun sett en kvernstein fra dette området. For å oppsummere, hittil er det altså kun Hyllestad der vi ser det har vært drift så tidlig som før vikingtiden, hvilket gjør feltet unikt i norsk sammenheng.

	Yngre Jernalder	Vikingtid	Middelalder	Post-reformasjon
Hyllestad				
Selbu				
Saltdal		??		
Brønnøy				
Vågå-Fron-Sel				
Lierne				
Nord-Talgje		??	??	
Stange				
Meråker				??
Sørreisa				??
Rana				??
Kvernuri (Jondal)			??	

Tabell 9-1. Sammenfatning av antatt driftsperioder for kvernsteinsbrudd i Norge.

I internasjonal målestokk er det selvsagt sterkere "konkurransen" med store kvernsteinsfelt mange steder i Europa. Fra romersk tid finnes det flere godt bevarte bruddområder, og svært mange felt fra middelalderen og utover. Imidlertid kan det være at Hyllestad står i en særstilling likevel; både med tanke på hvor lenge feltet har vært i drift, og som en representant for vikingtids industri; det er trolig sistnevnte som gjør Hyllestad mest unik i internasjonal målestokk. Bruddteknikkene i Hyllestad fra de tidligste bruddene og fremover viser store likheter både med eldre kvernsteinsbrytning (romersk) og til en viss grad med brytning av gryter og baksteheller i Norge. Uansett, på det brytningstekniske finnes det et stort potensial for å studere likheter og ulikheter i teknikker både i Norge og i utenlandske brudd fra forskjellige tidsperioder.

## Referanser

- Baug, I. 2002: Kvernsteinsbrota i Hyllestad. Arkeologiske punktundersøkingar i steinbrotområdet i Hyllestad i Sogn og Fjordane. Norsk Bergverksmuseum skrift 22, 113 s. Basert på hovedfagsoppgave 2001, UiB.
- Bloxam, E., Heldal, T. & Storemyr, P. (eds) 2007: Characterisation of complex quarry landscapes; an example from the West Bank Quarries, Aswan. Quarryscapes report, 289 s.
- Bloxam, E. 2007: The assessment of significance of ancient quarry landscapes - problems and possible solutions. The case of the Aswan West Bank. Quarryscapes report, 34 s
- Carelli, P. and Kresten, P. 1997: Give us this day our daily bread. A study of Late Viking Age and Medieval quernstones in South Scandinavia. Acta Archaeologica vol. 68, 109-137
- Finne, T. E 1979: Det store eksamensarbeidet. En anvendt mineralogisk undersøkelse av den kyanittførende granatglimmerskiferen i Hyllestad-buene. Upubl. Magistergradsoppgave, NTH
- Førsund, F. B. 2004: Dei første kjende hyllestadingar, Sogeskift frå Hyllestad, 2004
- Førsund, F. B. 2007: Ein Kvernsteinshandel. Sogeskift frå Hyllestad 2007, 42-43
- Hansen, A., M. 1991: "Kverna som maler på havets bunn". Et kvernsteinsfunn i Alverstraumen, Lindås i Hordaland. Sjøfartshistorisk årbok 1991, 195-215
- Hansen, A. M. 1997: Maritime perspektiv på kvernsteinsproduksjonen i Hyllestad. I: Sørheim, H. (red.) Arkeologi og kystkultur, artikkelsamling fra seminar ved Sunnmøre Museum, 25.-26.10., 58-63
- Helberg, B. H. 2007: Rapport vedrørende overvåking av inngrep i kvernsteinsbrudd i damområdet for Saksenvik Kraftverk, Saksenvik i Saltdal Kommune, Nordland. Upubl. rapport, 9 s.
- Kulturetaten Hordaland fylkeskommune: Steinkors og korsbautaer i Hordaland. Rapport – Arkeologiske registreringar. Bergen 1994.
- Lyse, Kristian, E: Muskovittrike kyanittførende granit-glimmerskifer fra Hyllestad. NGU-rapport nr. 2090, 1985.
- Rønneseth, O. 1968: Das Zentrum der ältesten Mühlsteinindustrie in Norwegen. In: Haarnagel, C. W. & Raddatz, K. (eds.): Studien zur europäischen Vor- und Frühgeschichte, Neumünster , 241-252.
- Rønneseth, O. 1977; Kvernsteinsbrota ved Åfjorden, Sogeskift frå Hyllestad, hefte 2
- Rønneseth, O. 1988: Kvernsteinsbrota ved Åfjorden, Årbok for Sogn 1988
- Rønneseth, T. 1996: Kvernsteinsprosjektet, Hyllestad kommune mai 1996. Rapport.

Thue, J. B. 2000: LIVETS STEINAR, Produksjon og eksport av kvernstein frå Hyllestad i mellomalderen. Skald, Leikanger 2000.

Tilling, M. 1999: Structural and metamorphic development of the Hyllestad-Lifjorden area, Western Norway. Unpubl. Cand Scient. oppgave, Univ. I Bergen, 264 s.

Waage, A. 2005: Kvernsteinsdrifta i Hyllestad - eit nyoppdaga kapitel av norsk bergverkssoge, Fortidsvern, nr. 2/2005.