



# Temarapport: Kvernsteinhogging i Norge Om handverket knytt til kvernsteinsproduksjonen

Forfattet av:  
Torbjørn Løland

Rapport nr.: 2018.003

Millstone - kvernsteinslandskap i Norge (støttet av Norges Forskningsråd)



# Temarapport: Kvernsteinshogging i Norge

## *Om handverket knytt til kvernsteinsproduksjonen*

Forfatter:

Torbjørn Løland

Med bidrag frå:

Kvernsteinslauget i Hyllestad

Irene Baug

Atle Ove Martinussen

Eva Stavsøien


Tom Heldal

Øystein Jansen

Tor Grenne

Gurli B. Meyer

Forsidebilde: Hoggeforsøk i steinbrot i Kvernsteinsparken i Hyllestad. Brotet er frigjeve av Riksantikvaren for bruk til eksperimentell arkeologi. Foto: Kim Søderstrøm

Rapportdato:	ISBN	ISSN 0800 3416	Gradering: Åpen
	NGU Rapport nr.: 2018.003	NGU prosjektnummer.: 329900	Sider: 91+XII Vedlegg: 2
Nøkkelord:	Steinhugging	Kvernstein	
Kvernsteinsparken	Hyllestad	Møllestein	
Granatglimmerskifer	Ekspementiell arkeologi	Håndverksutvikling	



Denne rapporten inngår i en rapportserie fra forskningsprosjektet *Millstone*, et tverrfaglig prosjekt med samarbeid mellom geologer, arkeologer, historikere, geografer og folk med kunnskap om håndverksteknikkene. Målet med prosjektet var å kaste nytt lys over kvernsteinslandskapet i Norge, og å kartlegge hvor kvernsteinene tok veien etter at de var hogd ut i steinbruddene. Prosjektets formelle tittel var *The Norwegian Millstone Landscape*, på norsk 'Kvernsteinslandskap i Norge'. *Millstone* var finansiert av Norges Forskningsråd (NFR nr. 189986/S30) og Norges geologiske undersøkelse (NGU nr. 329900). Prosjektet ble koordinert av NGU, med prosjektpartnere som listet nedenfor. Rapportene er tilgjengelig digitalt som NGU-rapport på [www.ngu.no](http://www.ngu.no). Hver rapport er fagfellevurdert av minst en ekstern og en intern fagperson.

**Koordinator:**

Gurli B. Meyer, Norges geologiske undersøkelse (NGU)

**Partnere:**

Vitenskapsmuseet, Seksjon for arkeologi og kulturhistorie, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Geografisk Institutt, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Institutt for arkeologi og religionsvitenskap, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Institutt for historie og klassiske fag, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Institutt for arkeologi, historie, kultur- og religionsvitenskap – AHKR, Universitetet i Bergen (UiB)

Naturhistoriske samlinger, Bergen Museum, Universitetet i Bergen (UiB)

Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger (UiS)

Norsk handverksutvikling – NHU

Tromsø Museum – Universitetsmuseet, Universitetet i Tromsø, UiT

Nordjyllands Historiske Museum

Département d'histoire, Université Pierre Mendès France, UPMF

**Kontakt:**

Millstone-prosjektet, NGU, Att: Gurli B. Meyer

Mail: [gurli.meyer\(at\)ngu.no](mailto:gurli.meyer@ngu.no)

N-7491 Trondheim, Norge

Tlf: +47 73904000

[www.ngu.no](http://www.ngu.no)



# Samandrag

---

Granatglimmerskifer var det dominerande råstoffet for kvernsteinsproduksjonen i Norge. Bergarten er relativt lett å forme samstundes som han har gode maleeigenskapar. Det er kombinasjonen av det mjuke mineralet glimmer og dei harde granatane (staurolitt for Selbu) som er nøkkelen til suksessen. Den mjuke glimmeren vert nedsliten når steinparet gnurar mot kvarandre og nye harde granatkorn blir etterkvart avdekka. Granatane er med på å knuse kornet samstundes som dei forsenkar steinane si nedsliting. Dei harde minerala blir som armering i den mjuke glimmermassen.

Det var grovt sett to måtar å lage kvernsteinen på. Enten vart steinane hogde ut direkte frå fast fjell, eller dei vart tilhogde frå ei på førehand utvalgt steinblokk (Heldal og Bloxam 2007). Hogging i fast fjell vert betegna som den eldste metoden og produksjon av kvernstein på denne måten var i gang i Hyllestad allereie på 700-talet (Baug 2002, 2015). Før den tid trur vi at kvernsteinane som då utelukkande var handkverner (roterkverner), vart tilhogde lokalt av bøndene sjølve. Dei laga kvernene sine av høveleg store steinstykker som dei fann i nærområdet. Steinemna som vart valde ut hadde ofte frå naturen si side ei form som gjorde dei brukbare med kun litt ekstra bearbeiding. Til desse handkvernene vart ulike bergartar brukte og det var truleg forma meir enn steinsorten som var styrande for valg av emne. Overgangen til bruk av granatglimmerskifer med påføljande systematisk og tilnærma industriell drift gjekk nok gradvis og så langt vi veit vart Hyllestad og Saltdal dei to største aktørane utover i vikingtid og tidleg mellomalder (Baug 2002, 2015 og Grenne et al 2014).

Systematisk produksjon av kvernstein frå store steinblokker kom neppe skikkeleg i gang før ut på 1500-talet. Først når krutet vart teke i bruk endå seinare vart denne produksjonsforma eit reelt og godt alternativ. Dette er grunnen til at vi omtalar hogging frå blokk som den yngste metoden.

Handverksmessig har dei to metodane mykje til felles. Kan du bruke den eine metoden, så kan du og bruke den andre. Å hogge ein kvernstein frå ei på førehand utvald blokk er nok den sikraste og kanskje den mest effektive metoden. At dette ikkje vart gjort allereie i vikingtida har truleg med sjølve steinblokka å gjere. Det var vanskeleg og tidkrevjande å bryte laus store blokker med dei hjelpemidlar ein då hadde. Om det skulle produserast store mengder kvernstein på kortast mogeleg tid, vart hogging i fast fjell den beste metoden. Når kvernstein vart laga i fast fjell, var metoden først å hogge ein kanal rundt emnet for så å løyse den etterpå. Dette har stort sett vorte utført på same måte både i og utanfor Norge. Grunnen er at metoden er den enklaste og mest effektive måten å gjere arbeidet på. Slik kunne omtrentleg like arbeidsteknikkar oppstå i fleire miljø utan at det nødvendigvis var kontakt mellom dei. Eg utelukkar sjølvstundt ikkje at folket både i Hyllestad og Saltdal var inspirerte av impulsar frå utlandet. Mindre lokale variasjonar vil det uansett bli, av fleire årsaker. Men dei grunnlegande arbeidsprinsippa er dei same. Dette gjeld også når ein skal lage ein kvernstein frå ei blokk.

Dei geologiske føresetnadene har vore med å avgjere arbeidsmetode både i tid og lokalisering. Eksempelvis var bergarten både i Saltdal og Hyllestad godt egna for hogging i fast fjell. Det kan vere ei av årsakene til at desse to stadane vart dei dominerande produsentane i den eldste driftsperioden.

På 1400-talet kom også Vågå med som ein seriøs aktør, også her med hogging i fast fjell som den dominerande arbeidsmetoden.

Når produksjonsforma gradvis gjekk over til hogging frå blokk på 15-1600 talet endra forutsetningane seg vesentleg. Berggrunnen i Selbufjella kom no i ei særstilling med perfekte geologiske forhold for utbryting av steinblokker. Både Hyllestad, Saltdal og Vågå vart med i utviklingskarusellen med gode resultat, men dei geologiske forholda låg nok ikkje til rette for stordrift på linje med Selbu. Det veksande behovet for store kvernsteinar til kvernhus og møller kombinert med gode geologiske forutsetningar var med å gjere Selbu til hovudprodusenten av kvernstein i Norge på 17- og 1800-talet (Grenne et al. 2008). Kvernsteinsproduksjonen i Brønnøy skil seg på fleire måtar ut frå dei andre lokalitetane. Her vart kvernsteinane laga av steinblokker som dei fann i rasurer nedetter fjellsidene. Omfanget av produksjonen her er ikkje så stor, men likevel stor nok til at det vart drive handel med kvernstein.

Kvernsteinshogging som handverk har altså lang tradisjon i Norge. Måten å utføre arbeidet på har i all hovudsak vore lik over heile landet. Dette gjeld både for hogging i fast fjell og hogging frå blokk. Grunnen til dette er ikkje meir mystisk enn at mennesket har ei høgt utvikla evne til å finne rasjonelle og effektive måtar å arbeide på. Om ein likevel går tett innpå og ser på detaljane i arbeidet, vil vi kunne oppdage individuelle og lokale variasjonar. Sjølv om vi kan sjå på oss menneske som ei unison gruppe, er likevel kvar enkelt av oss unike med våre eigne personlege forutsetningar. Det er med å forklare kvifor vi kan finne små og store variasjonar i arbeidet sjølv innafor same lokaliteten. Går vi grundig til verks, er det ikkje tilstrekkeleg å undre seg over korleis ”dei” har gjort det. Spørsmålet må vere kva ”han” har gjort nett her.

Å forstå, og heilt ut kunne forklare alle handlingsmønster i kvernsteinsbrota, er av den grunn nyttelaust og heller ikkje nødvendig. Kvar stein som er laga har si unike historie som berre delvis kan bli oss til del. Så også med dei eller den som utførte handverket.



# Føreord

---

Bakgrunnen for rapporten er ein fleirårig prosess med mange eksperiment og feltstudiar. I dette arbeidet har kontakten og kommunikasjonen med lokale aktørar og forskarar frå fleire fagmiljø vore avgjerande viktig for meg. De fortener alle stor takk for bidrag i puslespelet mitt. Fyrst og fremst må eg takke Atle Ove Martinussen og Gunnhild Systad som tidleg på 1990-talet drog meg med i arbeidet med å dokumentere og studere kvernsteinshogginga. Det vart starten på ei reise som etter kvart har fått mykje å seie for meg både yrkesmessig og på fritid. Lokalt i Hyllestad har medlemmane i Kvernsteinslauget vore viktige som inspiratorar og medaktørar, ikkje minst når det gjeld formidling av kvernsteinshistoria.

Stor takk til alle medarbeidarane i Millstone-prosjektet. Spesiell takk går til prosjektleiar Gurli Meyer, som har støtta, veileda og motivert. Og for at ho på ein fin måte har gjeve meg rom i forskarmiljøet.

Dessutan vil eg spesielt nemne den verdifulle og lærerike kontakten med geologane Tom Heldal, Øystein Jansen og Tor Grenne, ein kontakt eg vonar vil halde fram i mange år framover. Takk til Irene Baug for måten ho har involvert handverket i sitt arbeid og for alle dei gode spørsmålstillingane ho har reist i tilknytning dette.

Stor takk til Eva Stavsøien for handverksfaglege innspel og diskusjonar, og for det grundige og nyttige arbeide ho gjorde som fagfelle for rapporten.

Takk og til Sarah Sætveit for arbeidet ho har gjort med illustrasjonar til rapporten og til Per Storemyr for korrekturlesing.

Men mest av alle vil eg takke kona mi Astrid som har vore med meg gjennom heile arbeidet. Alle gjennomlesingar av tekstar og framstillingar samt rolla hennar som ein motiverande og god samtalepartner med stor innsikt i det eg har arbeidd med.

Sjå kva som no gjeng føre seg om kvernstein i Hyllestad og Norge på [www.kvernsteinsparken.no](http://www.kvernsteinsparken.no).

Januar 2015/februar 2018

Torbjørn Løland



# Innhald

Samandrag.....	v
Føreord.....	vii
Innhald .....	ix
Hyllestadsteinen.....	xi
Innleiing .....	1
«Gje oss i dag vårt daglege brød!» .....	1
Definisjonar.....	2
Bakgrunn og arbeidsmetodar .....	5
Bakgrunn.....	5
Arbeidsmetodar.....	7
Handverket i kvernsteinsproduksjonen nøkkelfaktorane mennesket, verktøyet og materialet.....	12
Mennesket i kvernsteinsproduksjonen .....	12
Verktøy i kvernsteinsproduksjonen .....	14
Andre verktøy og hjelpemiddel brukt i kvernsteinsproduksjonen .....	17
Materialet i kvernsteinsproduksjonen .....	22
Kvernsteinshogging frå fast fjell.....	25
Ein tur i eit gammalt steinbrot. Kva ser vi? .....	25
Hogging av kvernsteinen fram til løysing frå bergflata .....	27
Løysing av Kvernsteinen .....	38
Hogging av kvernsteinsauga .....	49
Finhogging og klargjering til bruk. Kven gjorde kva? .....	58
Fleire ulike driftsformer .....	68
Kvernsteinshogging frå blokk.....	73
Kva er skrot og kva er avslag? .....	74
Forma på kvernsteinen.....	74
Steinblokka: råemnet til kvernsteinen.....	75
Rydding av hoggeflata .....	77
Hogging av sirkelen etter oppmerking med passar .....	79
Hogging av kvernsteinens sidekant gjennom heile emnet .....	80
Hogging av fleire stykker for å lage ein kvernstein.....	83
Finhogging og tilpassing av maleflatene .....	84
Siste finhogging før ferdig produkt.....	85
Sluttord.....	88
Bibliografi .....	89
Vedlegg 1: Frigjering av hogstfelt i Kvernsteinsparken, Hyllestad.....	92
Vedlegg 2: Hoggeeksperiment i Selbu 2011 .....	94



# Hyllestadsteinen

---

*Tekst: Martha Systad Iden*

Her kan vi finne  
bergmannens minne,  
bergmannens gruve  
hans glede hans sut.  
Her kom det skrøner, eder og bøner.  
Alt måtte til når ein stein skulle ut!

Veker vart mange  
dagane lange.  
Her var det uante krefter i sving!  
Furu og selje  
kan de fortelje,  
kva som seg løyner i lyngen ikring?

Høyr kor dei meislar...  
lyden den leikar  
fram ifrå berget i godver og storm.  
Høyr kor det ljomar  
taktfaste tonar,  
mann står ved mann og ser steinen tek form.

Bergmannen hamrar  
Jernet det jamrar  
Steinen imot, det krev sveitte og slit.  
No er vi spente.....  
Kva er i vente...?  
Berget det slepper og steinen er fri!!

For eit vidunder!  
Nesten eit under!  
Kvernstein av beste og likaste slag.  
Ser vi han smiler?  
Ligg der og kviler....  
Bak syslar vinden og fossen i lag.

Loslitne hender  
steinen dei vender,  
kvarts og granatane glitrar imot.  
Glimmeren blenkjer,  
Tru kva dei tenkjer?  
Steinen ligg trygt der ved berget sin fot.

Kvar går no ferda?  
Langt ut i verda!  
Hyllestadsteinen fer vide ikring.  
Innover landet?  
Sjøvegen vandre?  
Kverna den ventar,  
få hjulet isving!

Tida er svunnen,  
fortida funnen,  
skattane finn vi i berg og i jord.  
Steinar ligg lause,  
bergmenn er tause,  
løyndommen talar frå fjell og frå fjord.



Hans Kr. Bertelsen

# Innleiing

---

## «Gje oss i dag vårt daglege brød!»

Eg går med handlekorga mi gjennom daglegvarebutikken på Hyllestad. Utvalet er overveldande og i mangel av handlelapp blir problemet mitt å velje varesort, eller meir kva type eg skal velje av ein varesort. Ved brødhylla nøler eg sjeldan, eg har mitt favorittbrød. Om eg stundom skulle bli «matlei» plukkar eg med ein mjølpose eller to i håp om at einkvan i huset tek seg bryet med å lage heimebaka brød til ei forandring. Lite tenkjer eg på kor lettvin det er å skaffe seg det daglege brød. Og altfor lite tenkjer eg over kor ørliten del brødet utgjer av min private heimeøkonomi.

Slik har det ikkje vore bestandig. Veggen frå såkorn til brød på bordet var tidlegare både lang og arbeidskrevjande. I det gamle bondesamfunnet var dette ein del av kvardagen som alle måtte forhalde seg til. Sentralt i prosessen frå korn til brød står kvernsteinen. Kvernstein kunne brukast til maling av mange nyttige produkt, men det mest vanlege bruksområdet var maling av korn til mjøl.

Til dette trengs ganske enkelt to steinflater som kornet blir knust mellom. Handkverna er historisk sett truleg den mest brukte. Vasskverner og kverner drivne av vindkraft er steg i ei effektiviserande utvikling som i vår tid førebels har enda med valsemøllene.

Før handkverna, var det skubbekverna som rådde grunnen (Figur 1). Denne fungerte på det vis at ein stein blei gnura att og fram mot ein annan med korn i mellom. Overgangen frå skubbekvern til handkvern eller roterkvern (Figur 2), som den også blir kalla, var eit kvantesprang for menneska når det gjaldt matlaging.



Figur 1. Skubbekvern i Kvernsteinsparken i Hyllestad



Figur 2. Handkvern i Kvernsteinsparken



Figur 3. Vasskvern i Ytste Skotet, Valdalen



Figur 4. Hæggernæs Valsemølle i Sandviken Bergen (foto fra nettet Arkitekturvandring i Bergen)

kvernene av denne typen blir gjerne omtala som jernalderkverna. Kvernsteinane var tilverka på enkelt vis av høvelege steinar funnen lokalt. På 700-talet e.kr finn vi dei fyrste teikna på at kvernstein vert sett i systematisk og organisert produksjon (Baug 2002, 2015). Det var ulike variantar av bergarten granatglimmerskifer som skulle vise seg å bli ein verdifull ressurs til kvernsteinsproduksjon fleire stader i landet vårt.

Produksjonen av kvernstein gjennomgjekk i tida som følgde fleire ulike fasar både i intensitet, teknikk og geografi, heilt fram til valsemølla overtok kornmalinga ut på 1900-talet (Figur 4). Det kan vere verdt å reflektere litt over kor lett vint det daglege brød kjem på bordet i dag samanlikna med tidlegare. Ja, kanskje endåtil forstå litt betre kva som eigentleg ligg i bibelsitatet: «Ingen må ta ei handkvern eller ein kvernstein i pant, for då tek han pant i ein manns liv (5. Mosebok 24.6).

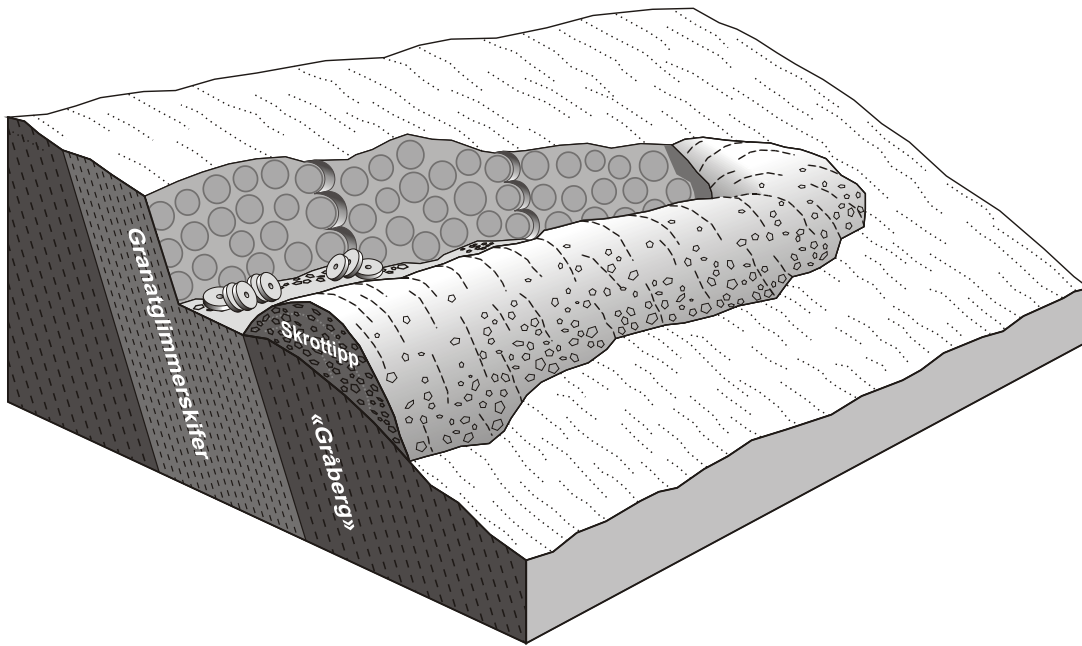
## Definisjonar

I det etterføljande vil begrepa kvernsteinshogging frå fast fjell (Figur 5) og kvernsteinshogging frå blokk (Figur 6) bli brukte. Med kvernsteinshogging frå fast fjell meiner vi hogging og uttak direkte frå berggrunnen. Med kvernsteinshogging frå blokk meiner vi tilhogging av kvernsteinane frå eit stykke stein (blokk) som på førehand er tatt ut av fjellet og klargjort til formålet.

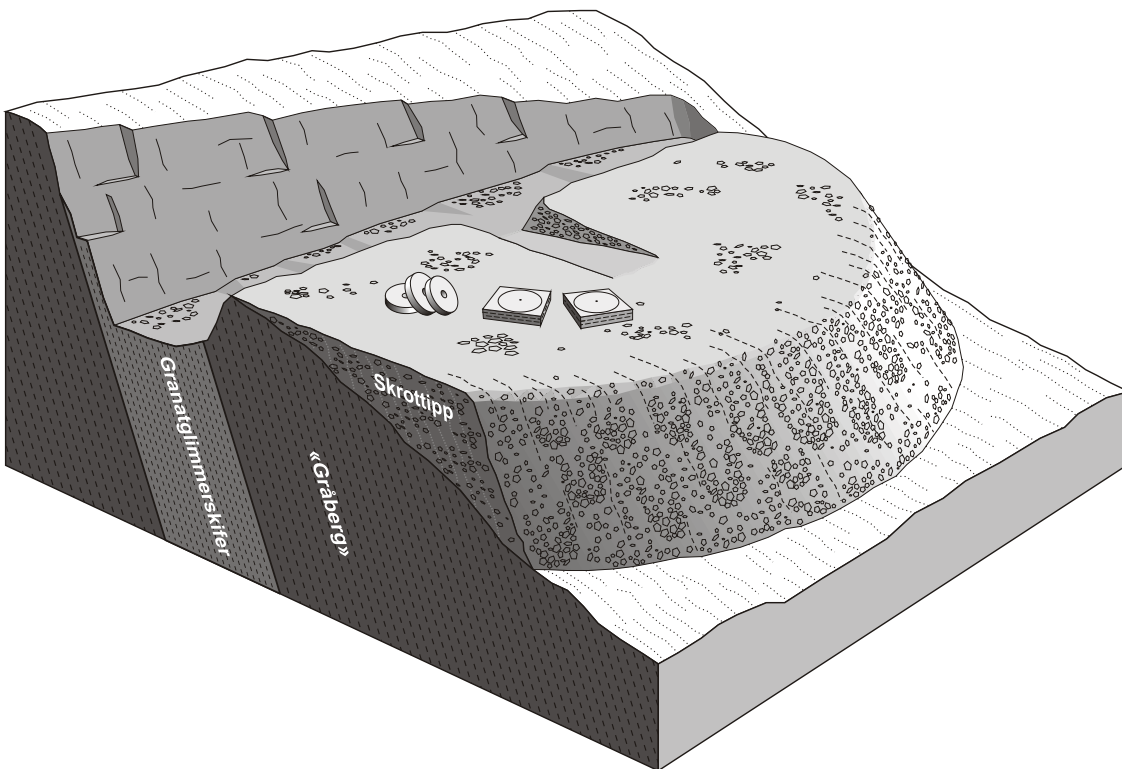
Handkverna består av to sirkelforma steinar som ligg oppå kvarandre. Den underste steinen, ofte kalla understeinen eller underliggaren, ligg i ro. Oversteinen (overliggaren) roterer ved hjelp av handkraft. Kornet blir dryssa ned i kvernsteinsauga som er det markante holet midt i oversteinen. Den roterande rørsla til oversteinen fører kornet ut mellom dei to steinflatene som knuser det til mjøl. Handkverna er overlegen skubbekverna i effektivitet. Eksperiment som er gjort viser at det tek ca 15 min å grovmale 1 kg korn på ei god handkvern, medan tilsvarende mengde krev frå 40 -180 min på ulike typar skubbekverner (Jørgensen 1990). Overgangen frå skubbekvern til handkvern/roterkvern må såleis ha ført til store endringar i kvardagen for folk. Denne rapporten handlar først og fremst om produksjon av kvernsteinar i Norge. Det er fjellet, steinhoggaren og reiskapane hans som står i sentrum for den vidare beskrivelsen.

Fyrste teikn til bruk av roterkverna i Norge finn vi allereie i det 1. århundre etter Kristus (Hauken og Anderson 2014A). Dei første





Figur 5. Kvernsteinshogging frå fast fjell (Grenne et al. 2014).



Figur 6. Kvernsteinshogging frå blokk (Grenne et al. 2014).

Vanlegvis omtaler vi hogging frå fast fjell som den eldste arbeidsmetoden, mens hogging frå blokk gjerne blir rekna som yngre. I all hovudsak er det rett, men det har truleg vore glidande overgangar der begge arbeidsmåtene har vore i bruk samtidig. Eksempel på dette finn vi mellom anna i Vågå (Grenne og Meyer 2012). Før organisert kvernsteinsproduksjon kom i gang, vart kvernsteinane truleg tillaga lokalt frå blokker eller steinstykker folk fann i nærområdet (Hauken og Anderson 2014A). Med ei slik betraktning går det faktisk an å seie at hogging frå blokk både er den eldste og den yngste metoden.

Handkvern blir brukt om roterkverner som vart driven av handkraft. Desse var vanlegvis frå 30-50 cm i diameter, men både mindre og større enn dette har vore i bruk. Ei handkvern består av ein overliggar (overstein) og ein underliggar (understein). Det er overliggaren som roterer under bruk. Vasskvern er ei stor roterkvern som blir driven av vatn. I Norge kjenner vi den frå kvernhusa. I andre land der elvar og fossefall ikkje var så vanlege, var drivkrafta ofte vind. Derfrå kjem omgrepet vindmøller som i dag blir brukt om dei vinddrivne turbinane som produserer straum. Vasskvernene hadde på same måte som handkvernene ein overstein og ein understein. Storleiken varierte til vanleg frå 60 cm til 120 cm i diameter, men både større og mindre enn dette har og vore i bruk.

# Bakgrunn og arbeidsmetodar

---

## Bakgrunn

Organisert kvernsteinsproduksjon i Norge starta truleg allereie på 700-talet e.kr (Baug 2015). Dei eldste granatglimmerskiferbrota finn vi i Hyllestad. Her eskalerte produksjonen utover i vikingtida og produksjonen var omfattande langt inn i middelalderen (Baug 2015). Frå sein vikingtid kom også Saltdal med i produksjonen (Helberg 2007, Grenne et al. 2014). Utover i middelalderen vart det laga kvernstein fleire stadar i Norge og drifta heldt fram til ut på 1900-talet. Vi har ingen skriftelege kjelder som fortel om arbeidsteknikkane som vart brukt i den eldste produksjonsperioden. Heller ikkje verktyø med tydeleg referanse til virksamheita er funne til no. Derimot har vi rikeleg med spor i landskapet som fortel oss om drifta.

Frå den yngre produksjonsperioden, hogging frå blokk, har vi både verktyø, nokre skriftelege kjelder, samt munnleg og handlingsboren tradisjon. Dette kapitlet fortel om bakgrunnen for og arbeidsmåten som ligg bak rapporten. Kapitlet gjer og greie for avgrensingar og valg som er gjort, og presiserer at resultatet må sjåast i lys av desse.

I 1990 vart det gjort eit sensasjonelt funn av kvernsteinar i Alverstraumen nord for Bergen (Hansen 1991, 1997). Det vart konstatert at kvernsteinane, i alt 505 stk, var produserte i Hyllestad. Steinane vart frakta "heim" og er i dag ein viktig del av formidlinga i Kvernsteinsparken.



**Figur 7. Handkverna som vart laga av Matias Stigedal. Alverstraumlasta i bakgrunnen.**

I 1991 tok Atle Ove Martinussen ved Norsk Handverksregister på Maihaugen (seinare Norsk Handverksutvikling, frå 2013 Norsk Håndverksinstitutt/Senter for immateriell kulturarv<sup>1</sup>), initiativ til eit dokumentasjonsprosjekt med kvernsteinshogging som tema. Matias Stigedal frå Hyllestad viste i praksis korleis ei handkvern vart laga av på førehand utvalgte steinemner. Matias hadde lært å

hogge kvernstein av sin bestefar Matias Johnson Stigedal (1856- 1929). Bestefaren dreiv som kvernsteinshoggar på heimegarden Stigedal i Hyllestad, heilt på tampen av produksjonstida i Norge. Arbeidet Stigedal gjorde i 1992 vart filma og dokumentasjonsmaterialet fins i dag ved Norsk Håndverksinstitutt sitt arkiv på Maihaugen. Eg var med i prosjektet som "læregut" og fekk prøve ut både verktyø og arbeidsteknikk. Stigedal arbeidde fram ei funksjonell handkvern (Figur 7). Norsk Håndverksinstitutt gav kverna til Hyllestad skule for at dei skulle bruke den til undervisningsformål. I dag står kverna i Kvernsteinsparken, og er ein del av formidlingsopplegget der. Dokumentasjonsprosjektet i 1992 vart viktig for det vidare arbeidet rundt kvernsteinshogging.

---

<sup>1</sup> <https://handverksinstituttet.no/>

Om lag i same tidsperiode gjorde dei to svenske forskarane Peter Carelli og Peter Kresten sensasjonelle funn av kvernstein. Dei slo fast at kvernstein frå Hyllestad hadde vorte eksportert til mellom anna Danmark og Sør-Sverige så tidleg som på 900-talet (Carelli & Kresten 1997).

Interessa for og fokuset på kvernsteinshistoria auka utover på 1990-talet (Waage 2005). Parallelt med gryande lokalt engasjement kom fleire forskarmiljø på bana. Universitetet i Bergen og NGU i Trondheim vart avgjerande pådrivarar. Irene Baug sitt hovudfagsarbeid, Kvernsteinsbrota i Hyllestad frå 2001, og seinare doktorgradsarbeid (Baug 2015) gav kunnskap og inspirasjon til både forskarmiljø og lokale entusiastar. Hyllestad kommune har vore pådrivar for og gjennomført fleire prosjekt med kvernsteinshistoria som basis. I tidsrommet 2005-2007 var Norges geologiske undersøkelse (NGU) engasjert for kartlegging av brota i Hyllestad (Heldal og Bloxam 2011). Rapporten frå dette arbeidet har vore avgjerande viktig for det vidare forskingsarbeidet.

I 2006 vart prosjektet «Kvernsteinshogging i Hyllestad» oppstarta. Prosjektet var eit samarbeid mellom Hyllestad kommune og Norsk Handverksutvikling NHU, Maihaugen. Prosjektet vart økonomisk støtta av Norsk Kulturråd. Målsetjinga for prosjektet var kartlegging, dokumentasjon og rekonstruksjon av dei eldste hoggeteknikkane vi finn spor etter i kvernsteinfelta i Hyllestad. Prosjektet ønskte mellom anna å finne ut kva type reiskap og hoggeteknikk som er brukt for å hogge og ta ut kvernstein av den eldste typen. Hovudprosjektet i Hyllestad involverte, som vi har sett, på ein aktiv måte fagmiljøa innafor geologi og arkeologi. Det viste seg fort at samarbeidet mellom dei ulike fagmiljøa og prosjektet som fokuserte på handverket vart avgjerande viktig.

Om lag på same tid drog Hyllestad skule i gang prosjektet «Steinhoggarleiren». Ideen var å lære elevane om kvernsteinshistoria ved at dei arbeidde med emnet over noko tid. Elevane skulle vere deltakarar i eit lite samfunn i Kvernsteinsparken som spegla livet slik ein antok det var på den tida kvernsteinsproduksjonen pågjekk. Dette skulle vise seg å bli eit suksessprosjekt. Elevane hadde undervisninga i Kvernsteinsparken spreidd utover heile skuleåret. Her lærte dei om kulturminnet i vid forstand. Ved skuleårets slutt var dei utdanna som formidlarar av kvernsteinshistoria. Påfølgande sommar vart nokre av elevane engasjerte som omvisarar og vertskap for besøkande. Ein av aktivitetane elevane lærte om var naturleg nok kvernsteinshogging. Skuleprosjektet har i dei seinare åra vorte redusert til et valfag, men det jobbast for tida (2018) med å vidareføre den opprinnelege tanken saman med Hyllestad skule.

Kvernsteinslandskap i Norge – eller *Millstone* – var eit forskningsprosjekt finansiert av Norsk Forskningsråd og koordinert av Norges geologiske undersøkelse. Eit tverrfaglig prosjekt der geologar, arkeologar, historikarar, geografar og folk med kunnskap om handverksteknikkane samarbeidde om å studere steinbrotlandskapa som har vorte til gjennom nesten 2000 år med produksjon av roterande kverner i Norge. Meir enn noko anna har *Millstone*-prosjektet kasta lys over kvernsteinshistoria i Norge, så også det handverksmessige aspektet. I arbeidet med å finne ut noko om handverksteknikkane i kvernsteinsproduksjonen, vart likevel alle nyttige bidragsytarar. Arbeidet i *Millstone* og dei tidlegare omtala prosjektet er såleis samla sett grunnlaget for rapporten «Kvernsteinshogging i Norge gjennom tidene». Som eit fundament og ein avgjerande berebjelke gjennom denne perioden står det lokale engasjementet. Særleg må Kvernsteinslauget i Hyllestad nemnast som både initiativtakarar og støttespelarar både for kommunen og forskarmiljøa.

## Arbeidsmetodar

Arbeidsmetodane som er brukt og som er grunnlaget for denne rapporten kan delast i 3 hovudområder:

- Feltstudie i ulike brotområder
- Magasinstudie ved fleire museum
- Hoggekserperiment; verktøy- og arbeidsteknikk

### *Feltstudie i ulike brotområder*

Det er gjennomført feltstudier i fleire av kvernsteinsbrota i Norge. Dei flesta turane har vore gjennomført i regi av *Millstone*-prosjektet. Slik har ofte fleire faggrupper vore samla og utbyttet av studia vert mangedobla i forhold til å gå åleine. På slike feltarbeid har eg konsentrert meg om spora etter hogginga. Det vart teke foto, skisser og målingar. I 2008 var eg saman med Atle Martinussen til Frankrike der kvernsteinsbrota i byen La Ferte (nær Paris) samt regionen rundt Grenoble vart studerte.

Under har eg lista opp dei lokalitetane i Norge der eg har vore deltakar under feltstudier. Figur 8 viser lokalitetane kartfesta.



Figur 8. Lokalitetar der eg har delteke i feltstudiar.  
Illustrasjon: Tor Grenne og Gurli B. Meyer 2012

Hyllestad var som nemnt den største kvernsteinsprodusenten i vikingtid og mellomalder. Store mengder handkverner og vasskverner er utskipa frå strendene langs Åfjorden. Produksjonen held fram, om enn i mindre målestokk, til ut på 1900-talet.

I Vågå i Oppland har vi kjelder som viser at det vart produsert kvernsteinar frå 14-1500-talet. Driftsmåten er i all hovedsak hogging direkte på bergflata. Største brotområdet ligg på Lalm.

Kvernsteinsdriften i Selbu i Trøndelag starta truleg i sein-mellomalderen og heldt fram heilt til 1914. Mykje av denne tida produserte selbubrota størsteparten av all kvernstein som vart brukt i Norge. Ein del stein vart også eksportert til utlandet. Eit kjenneteikn for produksjonen i Selbu er at kvernsteinane vart laga av steinblokker som fyrst vart løyste frå fjellet og klargjorde.

I Brønnøy er kvernsteinane nesten utelukkande laga av emne frå steinurer. Det er alt vesentleg vasskverner som er produserte her. Tidsperioden for drifta er usikker, men vi veit at det var aktivitet

på 1700-talet. Funn av kvernsteinar frå Brønnøy mellom anna i Bergen viser at omfanget har vore så stort at det var snakk om ei handelsvare (Baug 2015).

Kvernsteinsbrota i Saltdal er mellom dei eldste i landet (Helberg 2007). Det er arkeologiske bevis for at her var drift på 1000-talet. Her finn vi spor etter hogging både frå fast fjell og frå steinblokker som først vart løyste frå fjellet (Grenne et al. 2014).

På sørsida av øya Nord-Talgje i Boknafjorden finn vi eit vakkert kvernsteinsbrot på svaberga heilt nede ved sjøkanten. Her er hovedsakleg handkverner produsert etter metoden med hogging i fast fjell. På bakgrunn av hoggeteknikk og dominansen av handkverner trur vi at steinbrotet er frå 1100-talet eller enda tidligere, kanskje vikingetid (Prøsch-Danielsen og Heldal 2012).

Ved Svellshamn i Skånland kommune finn vi eit mindre, men interessant kvernsteinsbrot. Her er teke ut både handkverner og vasskverner. Historia seier at Ola Kongsrud frå Vågå produserte kvernsteinar her midt på 1800-talet. Ola hadde i følge med mange andre emigrert frå Gudbrandsdalen til nord Norge. Om brotet her utelukkande er Ola sitt verk veit vi ikkje sikkert (Alm 1980, Grenne og Meyer 2011).

Ved Sommarvika i Evenes kommune finn vi også eit lite, men vakkert kvernsteinsbrot. Brotet ligg i strandsona mellom vegen og sjøen like vest for sjølve Sommarvika. Brotet er ca. 50 meter langt langs stranda. Det er synlege spor etter uttak eller forsøk på uttak av minst 150 kvernstein.

### *Magasinstudier ved fleire museum*

Det er gjennomført studier av kvernstein i fleire museumsmagasin både i Norge og i utlandet. Arbeidet har vore utført i regi av *Millstone*-prosjektet og et skjema for bruk til registreringa av kvernstein vart utvikla (Hauken og Anderson 2014B). Eg har delteke i nokre av magasinstudia, men har og brukt materialstudier frå museum eg ikkje har besøkt. Primært har eg søkt etter spor som kan avdekke hoggeteknikk og arbeidsprosessar i kvernsteinsproduksjonen.

### *Hoggeeksperiment; verktøy og arbeidsteknikk*

I 2006 starta som nemnd prosjektet «Kvernsteinshogging i Hyllestad» i regi av Norsk Handverksutvikling. Ein viktig del av dette prosjektet skulle vere å eksperimentere med den eldste hoggeteknikken, altså hogging av kvernstein direkte frå fast fjell. Fleire av medlemmene i Kvernsteinslauget engasjerte seg etterkvart i eksperimenteringa. Hoggeeksperimenta frå den tid er dels gjennomført med systematisk loggføring og dels som hogging der resultatet og prosessen ikkje kan dokumenterast utover det produktet som vart laga og dei erfaringane deltakarane fekk. Å verte fullt ut fortruleg med eit handverk krev «mengdetrening». Sjølv om eg har hogge ein del kvernstein, har eg likevel begrensa ferdigheiter som steinhoggar samanlikna med ein som har steinhogging som profesjon Det vart laga kopiar og etterligningar av hoggjerna som Matias Stigedal hadde brukt. Det vart laga fleire storleikar slik at jarna varierte i lengde og vekt. Det vart gjort forsøk med 3 ulike måtar å herde spissen på. Smeden Kjetil Torvund (Torvund Smijern og Beslag) både laga og herda jerna. Tanken var å måle tidsbruken for kvart av jerna og såleis undersøke korleis ulike herdeteknikkar kunne innverke på slitastjen. Det viste seg fort at det var vanskeleg å måle. For mange variable faktorer gjorde seg gjeldende samstundes. Måten jernet vart handtert på i ulike arbeidssituasjonar var ein stor variabel. Men mest av alt var det variasjon i materialet (steinen) som gjorde eksperimenta usikre. Steinen består av harde og mjuke parti i varierende mengder. Eitt slag

mot eit kvartsholdig parti i steinen kan slite meir enn fleire titals slag mot eit parti med mjuk glimmer. Det vart umogeleg å yte dei 3 jerna rettferdigheit i forhold til kva dei vart utsette for. Kontinuerleg vedlikehold (kvessing) av hoggjerna, som og var tema for eksperimentet, vart etter kvart ei utfordring. Tilgangen på smed som hadde anledning til følge opp arbeidet vart vanskeleg og herdeeksperimentet måtte leggjast på is. Det vart difor valgt å feste hardmetallspiss på hoggejerna vi brukte. Valget har både fordeler og ulemper. Ei ulempe er at vi misser følelsen av korleis det er å arbeide med eit hoggjern som blir meir og meir ukvast. Kor lenge ”tynte” steinhoggaren jernet før han gjekk i smia? Var hoggeteknikken annleis rett før kvessing enn rett etter. Med hardmetallspiss hadde vi på ein måte nykvest jern heile tida. Når spissen på jernet ikkje endrar seg stort, kan ein lettare seie noko om variasjonane i steinen. Vi kan sei noko om korleis ulike hardheiter i materialet påverkar arbeidsprosessen. Om spissen på jernet og hadde variert måtte vi ha vurdert om det kanskje var kvessinga som ga utslaget. Vi har på ein måte låst ein stor variabel, nemleg sjølve spissen i verktøyet. Med kontinuerleg kvessing og herding av jerna undervegs måtte ein og ha teke omsyn til både jernkvaliteten og smeden sitt arbeid. Å ha alle variablar i ein handverksprosess med seg er både tids- og ressurskrevjande. Ein stor fordel med hardmetallspissen er at den har bidrege til meir kvernsteinshogging. Mengda hoggetrening for så mange personar hadde aldri vorte gjennomført om jarna skulle kvessast i smia. Dette gjeld for min eigen del og for alle ungdommar og vaksne som har delteke fram gjennom åra.

I 2005 gav Riksantikvaren løyve til å gjere hoggeforsøk på eit avgrensa område i Kvernsteinsparken (vedlegg 1). Her vart i perioden 2006 til 2007 hogge 4 kvernsteinar direkte frå fjellet. Prosessen er dokumentert med dagleg loggskrivning og foto. Å beskrive alle eksperimenta detaljert blir for omfattende og ikkje særleg formålstenleg i denne rapporten. Eksperimenta gav innsikt og ferdigheiter over tid som eg gjengir samla gjennom å vise stegvis korleis arbeidet kan ha gått føre seg.

Fleire hoggeeksperiment er utført av medlemmer i Kvernsteinslauget i Hyllestad. Kvernsteinslauget vart stifta i 1997. Lauget vart på mange måtar ein uhøgtideleg organisasjon det var lett å knyte seg til. Visjonane og målsettingane var store. Lauget vart ein pådrivar i arbeidet med å få kvernsteinshistoria fram i lyset. Det vart etablert eit godt og varig samarbeid med universitet- og museumsinstitusjonar. Etter kvart kom også NGU sterkt med i forskingsarbeidet. Kvernsteinslauget tok initiativet til og sto som arrangør av det fyrste Hyllestadseminaret i 1998. Lauget oppsøkte historiske spel og arrangement på Vestlandet og formidla kvernsteinshistoria gjennom handling og ord. Kvernsteinshogging og bruk av handkverner viste seg å ha stor publikumsappell. Hogging av kvernstein vart eit sentralt element på desse utfluktene. Eit titals personar var involvert i utøvinga av handverket. Det vart arbeidd i høvelege og transportabele steinblokker. Metoden med hogging i fast fjell vart demonstrert sjølv om ein hogg i ei laus blokk. Den avgjerande løyseprosessen vart alltid eit stort høgdepunkt på desse arrangementa. Denne måten å formidle på førte altså til at fleire personar i Hyllestad fekk trening i og erfaring med kvernsteinshogging.

Eit av dei fyrste hoggeforsøka kvernsteinslauget utførte med løysing av kvernstein frå fast fjell vart dokumentert og beskrive av Irene Baug i hennar hovudfagsoppgåve (Baug 2002). Vi har ikkje registrert talet på kor mange kvernsteinar som har vorte laga av kvernsteinslauget fram gjennom åra.

Ein viktig del av det før omtala prosjektet ved Hyllestad skule vart kvernsteinshogging. Mi oppgave har her vore å gje elevene innføring og trening i hogging av kvernstein. Prosjektet gav elevane opplæring i fleire handverk og aktivitetar så som smiing, matlaging, spinning og veving. Utover

hausten lærte alle elevene litt om alt. Seinare valde dei eit spesialfelt som dei resten av året trena ekstra godt på. Formidling av det dei lærte var heile tida i fokus. Samla sett vart klassen til slutt eit velfungerande team som formidla kvar dagslivet slik det kan ha fortona seg når kvernsteinsproduksjonen pågjekk. Med denne metodikken vart det kvart år 3-5 nye ungdommer som fekk ekstra godt innblikk i og faktisk lærte seg mykje om kvernsteinshogging. Ein av ungdommene som har delteke i skuleprosjektet heiter Roy Harald Brendsdal. Han fatta ekstra interesse for kvernsteinshogginga og fekk gjennom samarbeidet eg hadde med NHU grundig opplæring i handverket. I dag har Roy Harald starta sitt eige firma (Brendsdal Kvernstein) der han på bestilling leverer handkverner for salg.



**Figur 9. Roy Harald pustar ut etter å ha løyst kvernsteinen frå steinblokka**



**Figur 10. Den nye handkverna ferdig til bruk**

Ei av målsettingane i *Millstone*-prosjektet var at det skulle gjerast hoggeforsøk i alle dei 5 store kvernsteinskommunane. Det første hoggeeksperimentet utanfor Hyllestad vart i Saltdal i 2009. Hoggeeksperimenta var viktige for om mogeleg å kunne seie noko om likskap og ulikskap stadene imellom. Hoggeforsøket i Saltdal vekte begeistring lokalt og i etterkant vart det over to skuleår sett i gang eit skuleprosjekt liknende det som fantest i Hyllestad. Skuleelevar deltok i hogginga av understeinen til handkverna vinteren 2009/10. Roy Harald Brendsdal var og med i sluttfasen av hogginga. Figur 9 viser Roy Harald som nett har løyst kvernsteinen frå steinblokka. Slik fekk også han noko erfaring med å hogge i stein utanfor heimkommunen. Handkverna vart vellukka og er i dag ein del av formidlinga av kvernsteinshistoria i Saltdal (Figur 10).

Sommaren 2010 var eg i Brønnøy og starta hogging av ei handkvern saman med Torbjørn Tilrem ved Hildurs Urterarium (Figur 11). Det var Georg Lorentsen som skaffa steinemne frå sin eigedom. Gunn Kråknes og Magnar Solbakk var til stor hjelp med koordinering og logistikk. Vi rakk å hogge oversteinen til handkverna før eg drog heim. Torbjørn Tilrem hogg så til understeinen og sende steinparet til Hyllestad. Her gjorde eg ferdig finhogginga og monterte kverna. I dag står handkverna på Hildurs Urterarium og kan brukast i formidlinga av kvernsteinshistoria i Brønnøy.





Figur 11. Torbjørn Tilrem ved Hildurs Urterarium i arbeid med handkverna.

I august 2011 var det endeleg tid for eit hoggeforsøk i Selbu. Tidlegare på våren same år vart det etter innvilga søknad henta ut nokre steinblokker for hogging. I august var eg i Selbu og det vart starta hogging av ei handkvern slik det tidlegare var gjort både i Brønnøy, Hyllestad og Saltdal. Per Morten Storhaug som driv opplevingsturisme i kvernsteinsfjellet var delaktig i arbeidet og fekk såleis kjennskap til og erfaring med hoggeteknikken. Aktiviteten fekk stor merksemd i bygda

og var nok medverkande til at det i jan 2012 vart arrangert eit seminar i Selbu med tittelen «Kvernstein som næring – igjenn?». Steinblokkene vi hadde som emner viste seg å vere av dårleg kvalitet. Under opphaldet mitt rakk vi likevel å lage oversteinen til ei handkvern. Det er godt håp om at Per Morten Storhaug, gjerne saman med andre vil fullføre handkverna og på ein eller fleire måtar gjennreise ”Kvernstein som næring – igjenn”.

I Vågå er det ekspremintert noko med hogging i mindre steinstykker, men ikkje slik at ei komplett handkvern er laga.

# Handverket i kvernsteinsproduksjonen - nøkkelfaktorane mennesket, verktøyet og materialet

---

## Mennesket i kvernsteinsproduksjonen

Kva skal til for at vi kallar eit menneske ein handverkar? I dag vert det gjerne stilt formelle krav til handverkaren om utdanning og sertifisering innafor ulike arbeidsoperasjonar som blir utført. Lover, forskrifter og reglar styrer og regulerer dette. Vi har lenge hatt ordninga med meisterbrev og fagbrev. I byane organiserte nokre handverk seg i laug. Alt dette er og har vore med å gje handverkaren velfortent status. På bygdene måtte dei fleste kunne utføre mange slags arbeid i kvardagen. Ein og same person beherska ofte fleire handverk på ein god måte. Folk flest, både kvinner og menn, måtte kunne litt om alt. Utførelsen av ulike teknikkar og arbeidsoperasjonar gjekk gjerne i arv frå person til person, frå meister til svein. Vi kallar gjerne dette handlingsboren kunnskap. Før som no vart det variasjonar i kor dyktige folk var i arbeidet sitt. Variasjonane her låg nok mykje i eigenskapane personane hadde, men og i volumet av utført arbeid. Di meir arbeid som vert utført di betre blir gjerne resultatet etterkvart. "Øving gjer meister", som det heiter. Slik må det og ha vore for kvernsteinshogginga som denne rapporten handlar om. På generelt grunnlag kan vi seie at handverket som vert utført vil variere frå individ til individ. Slik er det sjølv om handverksfaga ofte kan ha klare retningslinjer/reglar for korleis det skal utførast. Det er berre maskinar som produserer eksakt like produkt – om dei er programmerte for det. Med handverket blir det annleis. Men å beskrive og dokumentere det byr på store utfordringar. Jarle Hugstmyr som arbeider ved (dåverande) Norsk Handverksutvikling (NHU) har følgjande tilnærming til dette: «Ang rapportering og dokumentasjon av handverk er det en kompliserende faktor slik jeg ser det, at handverket er knytta til en person, og ikke uten videre lar seg løsrive fra denne.» Ein kan selvsagt skrive meningsfullt om handverksprosesser slik at andre kan forstå hovudtrekka. Mitt, og NHUs, poeng er berre at utøving av handverket er knytta til personen, og at handverket berre kan bevaras «inne i» personar som aktivt utøver handverket, og ikkje i rapportar (jfr. UNESCO-kategorien *intangible cultural heritage*). Rapportar kan beskrive korfor vi gjer det vi gjer og i nokon grad korleis vi gjer det, men ikkje sjølve "gjeringa".

Eva Stavsvøien (steinhoggar ved Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider, NDR) skriv i si bacheloroppgåve (Stavsvøien 2012, s. 8) om begrepet taus kunnskap: «Håndverket uttrykkes primært i handling og resultater av denne, og på et grunnlag som for håndverkeren er svært så selvfølgelig. Så selvfølgelig at det ikke er noe det snakkes om, det handler om den enkeltes erfaringsbaserte iboende kunnskap. Taus kunnskap er et begrep som er «funne opp» for å skape forståelse for at praktiske aktiviteter til dels bygger på faktorer som vanskelig lar seg artikulere fordi de er svært personlige.»

Ho berører her det personlege i handverket som Jarle Hugstmyr tidlegare var inno. Under ein forelesning på Hyllestadseminaret (2010) tok ho mellom anna opp kommunikasjonen ho som steinhoggar hadde med steinen. Med tillatelse frå Eva siterer eg frå manuskriptet brukt under forelesningen: «Min versjon av denne kommunikasjonen er at hver gang jeg bruker verktøyet på steinen får jeg respons, et sett tilbakemeldinger i form av sanseintrykk, jeg ser, hører og føler i

hendene hva handlingen forårsaker. Disse sanseintrykkene bearbeides, ikke av kroppen, men derimot i en dertil egnet avdeling i hjernen. Der er tidligere erfaringer lagret, de nye sanseintrykkene sammenholdes med disse, og neste handling justeres ut fra dette. Disse justeringene kan være en liten endring av meiselens vinkel, endring i kraften på slaget, flytting av kroppens tyngdepunkt, velge å bruke et annet verktøy osv ... – Bearbeidingen skjer på steinens premisser». Det ligg altså i handverkets natur at utøvelsen eller, ”gjeringa” om ein vil, bur i handverkaren sjølv. Overføring til andre kan kun skje gjennom samhandling i handverket. Denne overføringa frå mester til lærling kan likevel aldri bli ei kloning av ”gjeringa”. Den ”nye” handverkaren overtek kunnskapen og ferdigheitene og gjer det til si ”gjering”. Graden av kor lik han er mesteren sin vil variere stort og i nokre tilfeller vil han kunne vidareutvikle handverket til eit høgare nivå. Det motsatte kan og skje. Frå barndommen min hugsar eg ein periode der kvinnene i bygda sydde hardangersaumdukar. Her er reglane for korleis det skal sjå ut svært strenge. Materialet, tøystoff og trå, er som oftast einsarta. Slik er det og med verktøyet som er nål og saks. Likevel hugsar eg at mor mi kunne sjå kva for ein duk som var sydd av kven. Sjølv om reglane var strenge og mykje av arbeidet vart gjort når dei møttest i lags- og foreningssamanheng så blei produkta ulike. Utøvelsen av handverket varierte frå person til person noko som igjen gav seg utslag i forma på det endelege produktet.

Graden av variasjonen frå handverkar til handverkar har nok og med materialane, verktøy og produktets kompleksitet å gjere, men må og i stor grad ha med arbeidaren å gjere. For arbeid der materialet eller råstoffet er uforutsigbart og varierende vil dette forsterke variasjonane og kunne gje til dels store utslag på forskjellige trinn i arbeidsprosessen. Ofte i dag blir slike betraktningar knytt opp mot begrepet fagleg dyktigheit. Men variasjonane i måten å arbeide på treng ikkje nødvendigvis gje seg dramatisk store utslag på dei ferdige produkta. Og fleire handlingsmønster kan føre til gode resultat. Alle hardangersaumdukane var utmerka produkt sjølv om mor kunne sjå forskjell. Kvernsteinane kunne bli og vart til salgbare og brukande produkt sjølv om arbeidet fram til ferdig stein kunne variere frå mann til mann. Når vi teoretisk skal beskrive eit handverk som for eksempel kvernsteinshogging, kan det vere nyttig å ha med det ovanfor nemnde perspektivet.

Korleis folk har hatt det seg imellom har ganske sikkert også spela ei rolle i det daglege arbeidet. Som i dag kan ein arbeider ha gode og mindre gode dagar. Vi veit alle at slikt har innverknad på arbeidet vi utfører. Religiøse skikkar og sedvanar kan ha vore styrande for valg av løysingar på ulike problem. Interne konkurransar og hierarkiske nivåforskjellar i arbeidslaget kan ha resultert i variasjonar i det vi ser som spor etter aktivitet i bergveggen. Nokre var store og sterke, andre var lette og snedige. Enkelte var pliktoppfyllande og nøyaktige, andre var ikkje så nøgne på det. Den tilårskomne hoggaren kontra nybegynnaren ga då som no synlege utslag på produktet. Handverkaren er i aller høgste grad ein variabel. Ulike handverkarar har mest sannsynleg etterlete seg ulike spor og merker på hoggeplassen. Spora vi ser i kvernsteinsbrota i dag framstår ikkje alltid eintydige seg i mellom. Rettnok ser vi mykje som er likt, men vi finn og store variasjonar om ein går heilt ned til detaljnivå. Slik sett blir det for enkelt å spørje korleis ”dei” gjorde det om vi vil finne ut meir om handverket bak kvernsteinshogginga.

Denne rapporten vil begrense seg til å peike på nokre grunnleggande arbeidsprinsipp som truleg har vore gjennomgåande i kvernsteinsproduksjonen. Rapporten vil og stille spørsmål og drøfte desse opp mot det forskingsarbeidet som millstone-prosjektet representerte.

## Verktøy i kvernsteinsproduksjonen

For alle typar handverk er såleis verktøyet ein av dei berande faktorane. Steinhakker eller hoggejern var nok det viktigaste verktøyet for tilverking av ein kvernstein, sjølv om vi strengt tatt ikkje veit om feisel og meisel og vart brukt i ulike tidsperiodar. Vi skal først sjå nærare på steinhakker og sidan berøre nokre andre verktøy og hjelpemiddel brukt i kvernsteinsproduksjonen.

### *Steinhakker eller hoggejern, basisverktøy i kvernsteinsproduksjonen*

Det finst i dag steinhakker/hoggejern, både i Norge og utanlands, som vi veit har vore brukt til hogging av kvernstein frå 1500- til 1900-talet. For den eldste perioden i Norge, frå tidleg vikingtid og framover er det ikkje funne verktøy som vi sikkert kan knyte til kvernsteinsproduksjon. Vi må altså her starte i nyare tid og sjå oss bakover. Vi må spørje oss om i kva grad steinhakker og hoggejern kan ha utvikla og forandra seg fram gjennom tidene.. På spørsmål om korleis steinhoggar Eva Stavsoien ved NDR trur ei steinhakke eller eit hoggejern kan ha sett ut i vikingtida, svarer ho ganske enkelt såleis: ”Det er jo grenser for hvor mange måter en kan lage en funksjonell steinhakke på.” Det veit vi og frå ei mengd undersøkingar av til dømes mellomalderverktøy i Europa.

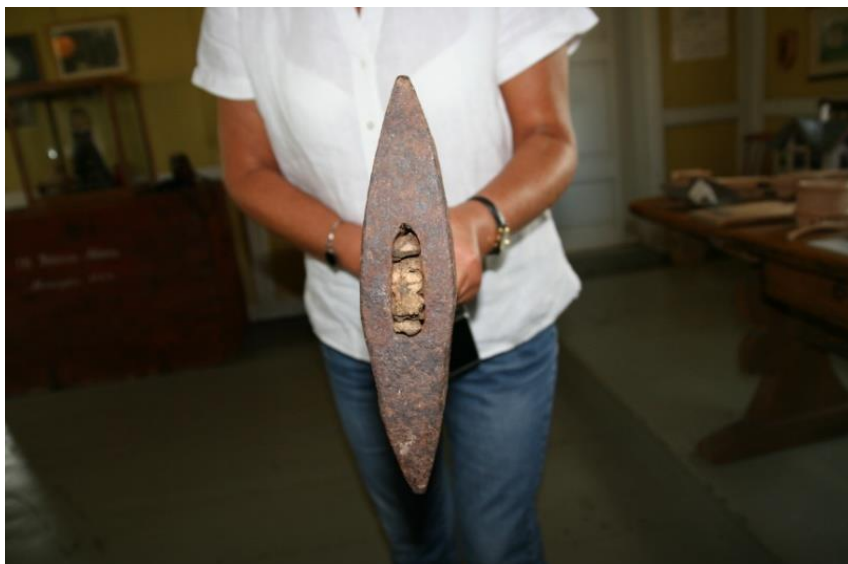


Figur 12. Hoggejern, Hyllestad. 26 cm og vekt er 2250 gram inkl. skaft.



Figur 13. Lite hoggejern (Kvennjern) Selbu. 27 cm frå spiss til spiss og veg 2000 gram inkl. skaft.

Effekten ein oppnår ved å hogge eller hakke eit spisst jern mot stein vil variere frå situasjon til situasjon og frå person til person. Forma og kvaliteten på verktøyet er sjølvsagt viktig for resultatet. Med Eva Stavsoien sitt svar som bakteppe kan ein tenkje tanken om ei grunnform som består av eit avlangt stykke jern, spisst i den eine enden og hol for feste av skaft i den andre. Ut frå grunnforma har ein uendeleg mange moglegheiter for variasjonar. Ein kan variere lengde og tjukne. Jarnet kan vere beint eller krumma. Det kan vere sylindrisk, firkanta, fleirkanta, eller konisk. Enden ein sler mot steinen kan vere spiss eller ha smal eller brei, tverr egg. Og ikkje minst skaftet kan ha ulike utformingar. Variasjonar over same tema eller grunnforma om ein vil. Variasjonar som kan vere viktige nok for den enkelte steinhoggar der og då, og om ein hogger i hardt eller mjukt berg, men som ikkje er banebrytande eller revolusjonerande endringar av verktøyet sin funksjon. Det vil uansett vere eit verktøy som er egna til å hogge i stein med.



Figur 14. Stort hoggejern (Kvennjern), Selbu. 34 cm frå spiss til spiss og veg 3700 gram inkl. skaft.

Vi har altså eit relativt godt utval av hoggejern/steinhakker frå nyare tid i kvernsteinsproduksjonen. Med nyare tid meiner eg her tida frå 1600-talet og fram til kvernsteinsproduksjonens avslutning tidleg på 1900-talet. Dette er mellom anna perioden for den storstilla produksjonen i Selbu. I denne perioden var det og produksjon i Vågå, Brønnøy, Hyllestad og Saltdal, men i eit betydeleg mindre omfang enn i Selbu. Det er difor naturleg at det er nettopp i Selbu at vi her til lands finn den

største konsentrasjonen av verktøy som er bevarte for ettertida. Vi har også hoggejern i Hyllestad som vi veit har vore brukt til kvernsteinshogging i den siste og avsluttande perioden. Eg er ikkje kjend med at det finst slike verktøy bevart verken i Brønnøy eller Saltdal. I Heidal veit eg om ei lita steinhakke tilhøyrande Helge Frikstad. På grunnlag av størrelsen, tolkar eg dette som et verktøy til finhogging og skjerpning av maleflata på kvernsteinen.

Hoggejernet frå Hyllestad (Figur 12) skil seg ein del i form frå det vi finn i Selbu. Selbujernet (Figur 13 og Figur 14) har spiss i begge endar med skaftet festa på midten, medan hyllestadjernet har ein spiss med skaftet festa i motsatt ende. Hoggejernet (Figur 12) er er ein etterlikning av jerna som Matias Stigedal brukte under dokumentasjonsprosjektet som Norsk Handverksutvikling gjennomførte på 1990-talet. Hoggejerna som eg og fleire med meg har brukt til eksperimentering og formidling er i all hovudsak ulike variasjonar som er vorte laga av denne typen. Vi finn grovt sett to storleikar av hoggejerna i Selbu, men utforming og storleik varierte også innafor denne grovinndelinga. Selbujernet er likevel kun ein variant av grunnforma eg tidlegare antyda. Spisst jarnstykke med skaft. Berre at for selbuvarianten så hadde steinhoggaren to spissar i eitt og same verktøy med seg ut i steinbrotet.



Figur 15. Steinhakker/hoggejern i den franske byen La Ferte. Likheita til jarna i Selbu er slåande. Foto: Atle Martinusen.



Figur 16. Steinhakker/hoggejern i den franske byen La Ferte. Ikkje ulike forma på hyllestadjerna. Foto: Atle Martinusen.

I den franske byen La Ferte, ikkje langt frå Paris, var det storstilla kvernsteinsproduksjon på 17-1800 talet. På eit lokalt museum i byen finn vi ei unik samling verktøy og anna utstyr knytt til produksjonen. For steinhakker eller hoggejern, er likheita til selbujarna iaugefallende (Figur 15). Også Hyllestad-typen med ein spiss finn vi fleire franske variantar av (Figur 16).

Vi har altså ikkje funn av hoggejern eller steinhakker knytt til kvernsteinsproduksjon i vikingtid. Vi har likevel interessante funn i Nidarosdomen som kan gje oss indikasjonar langt attende i tid. Spisshakka (Figur 17) vart funnen inne i ein vegg i Nidarosdomen, og på grunnlag av funnkonteksten er den anteken til å vere frå 1100-talet (Stavsøien 2012). Hoggejerna frå La Ferte (Figur 18) og frå Selbu (Figur 19) er svært like spisshakka frå Nidarosdomen. Også dei einaste vertøya som er funne i mellomalderbrot i Norge, i kleberbrotet Bøura på Rjukan, har likskap med spisshakka i Nidarosdomen (Skjølvold 1979).

Vi ser altså ei påfallande formlikheit mellom steinhakker som har vore i bruk på 1100-talet og på 17- og 1800-talet. Kvifor skulle ikkje steinhakkene sjå omlag slik ut også på 1000-talet og før det? Vi veit at kvernsteinsproduksjonen i Hyllestad var godt i gang rundt år 700. Spora vi ser etter verktøya i brota frå den tid, er tilsynelatande like dei vi ser frå brot fleire hundre år seinare. Igjen blir vi påminna om Eva Stavsøien sine ord.” Det er jo en grenser for hvor mange måter en kan lage en funksjonell steinhakke på.”



Figur 17. Steinhakke funnen i Nidarosdomen.



Figur 18. Steinhakke La Ferte, Frankrike. Foto: Atle Ove Martinussen.



Figur 19. Steinhakke (kvennjern) Selbu. Foto: Atle Ove Martinussen.

## Andre verktøy og hjelpemiddel brukt i kvernsteinsproduksjonen

Under finst eit utval av verktøy og utstyr som har vore brukt i kvernsteinsproduksjonen i Norge.

### *Passar*

Passaren, eller kompåsen som han vart kalla i Selbu, vart brukt til opprissing av sirkelen på kvernsteinen. Figur 20 og Figur 21 er begge frå Selbu. Passarane kunne regulerast og brukast på ulike steinstorleikar. Dei var ofte forseggjorte med innskripsjonar og dekor. Figur 22 viser ein annan passartype brukt i Hyllestad. Stigedal brukte ein slik passartype. Lett å lage og veldig funksjonell.



Figur 20. Kompås frå Selbu.



Figur 21. Kompås for Kvernauge, Selbu.



Figur 22. Passartype brukt i Hyllestad. Svært funksjonell, men kun for ein diameter.



### *Sletthammar for finpussing av overflata*

Funksjonen til sletthammaren ligg i namnet. Han vart brukt til å slette eller pusse steinflatene. Hoggjerna etterlet seg gjerne små ujamnheiten som vart fjerna for å gjere steinen slett og fin. Denne er frå Selbu (Figur 23).



Figur 23. Sletthammar frå Selbu.



Figur 24. Sett

fram tonar frå steinens indre. Ein geologisk tonegaffel! Den sløge og mistenksomme kjøpar kunne avsløre om steinen var verdt prisen som seljaren ville ha.

### *Sett*

Anvendeleg verktøy til mange føremål; så også under kvernsteinshogging. Hammar eller slegge med kileform i eine enden (Figur 24). Den spisse enden blir plassert (sett) på arbeidsstykket. Ved å slå på setten oppnår ein presise slag til dømes for kløyving av ein stein.

### *Sladderhank*

Verktøy som kan avsløre sprekker og feil i ein ferdig kvernstein (Figur 25). Ein fullt ferdig kvernstein hadde stor verdi. Vegem fram til ferdig og velluka produkt var strevsom og tidkrevjande. Om steinen no såg både vakker og feilfri ut, så kunne det lure skjulte farer utafør det auga kunne kontrollere. Ei skjult sprekk inne i steinen kunne redusere både levetid og kvalitet. Her kom sladderhanken inn. Eit fiffig nøkkellignande instrument som ved anslag bar

Sladderhanken og mange andre verktøy kan ein sjå i det kommunale bygdemuseet i Selbu:

<https://www.selbu.kommune.no/enheter/bygdemuseum/bygdemuseet/Sider/default.aspx>





Figur 25. Sladderhank, Selbu. Primært brukt av kvernsteinsoppkjøparen.

### *Sanddraging*

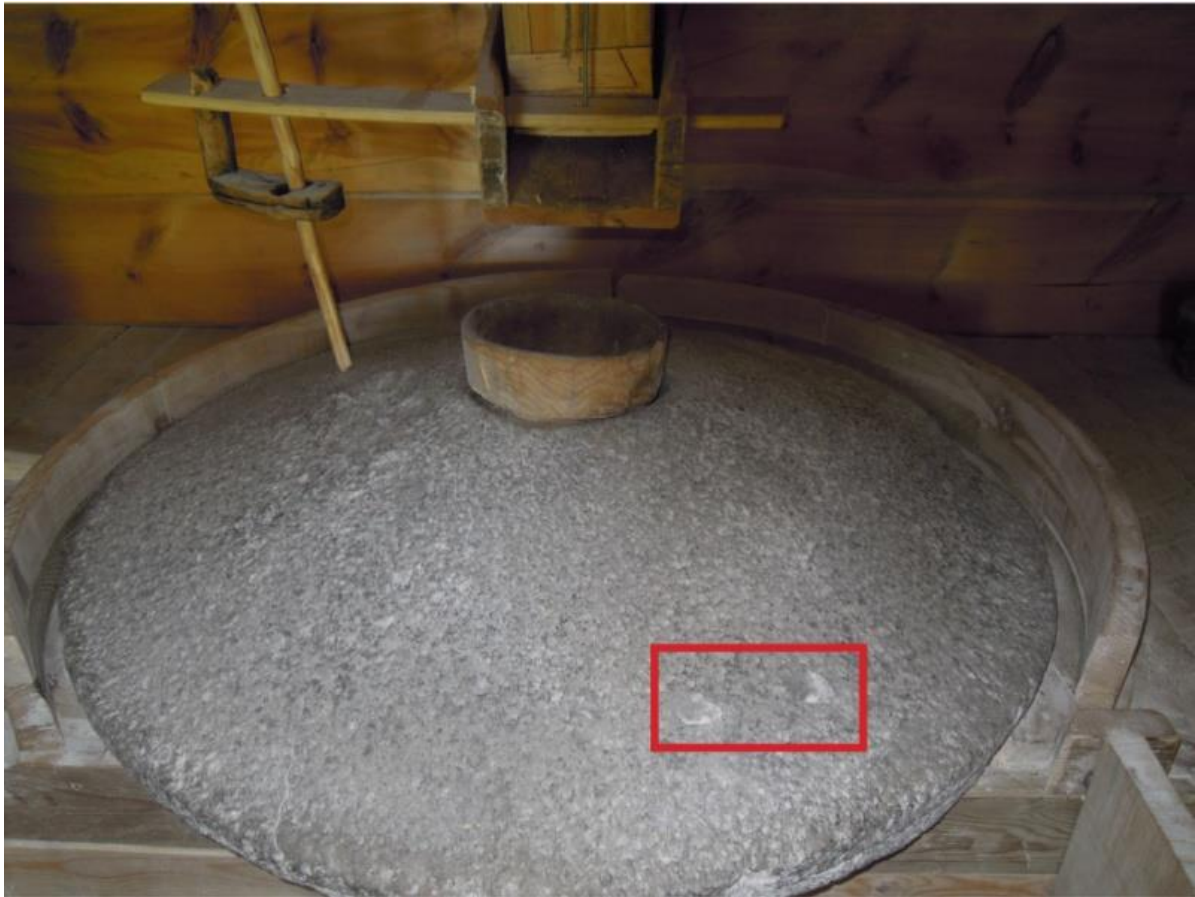
Når dei to kvernsteinane, underliggar og overliggar, møysommeleg var tilpassa kvarandre slik at dei var funksjonelle i ei kvern, var turen kommen til sanddraginga. I denne prosessen vart sand køyrt gjennom kverna for å slipe dei to maleflatene perfekt saman. Steinane vart lagde på kvarandre slik dei seinare skulle ligge i kvernhuset eller på mølla. Ei løfteanordning for overliggaren gjorde det mogeleg å rotere denne. Figur 26 viser utstyret dei brukte til å rotere steinen. Det var ein smart patent som gjorde at fleire personar kunne hjelpe til når steinen var stor og tung. Sanden, gjerne kvartssand, vart tømd ned i kvernauga og gnura mellom dei to maleflatene. Det vart hogge ei grop ytterst på overliggaren der den vertikale stanga vart plassert. Denne vart vidare festa i taket. Sjølve rotasjonen vart så utført med dei horisontale stengene. Figur 27 viser arbeidet framstilt på eit veggmaleri i Selbu. Vi kan komme over kvernstein der dei omtala gropene for sanddraginga er synlege (Figur 28).



Figur 26. Utstyr for sanddraging.



Figur 27. Sanddraging. Veggmaleri i det lokale museet i Selbu.



Figur 28. Spor etter arbeidet med sanddraginga i kverna på Ytste Skotet i Storfjorden. Steinen er frå Selbu.

### *Mineborr og kruttmål*

Arbeidet med å ta ut og klargjere steinblokkene til kvernsteinsemner må ha vore den tyngste og mest ressurskrevjande delen av kvernsteinsproduksjonen i Selbu. Ufattelege mengder stein vart sprengt eller kilt laus frå fjellet. Etter at kruttsprenging vart vanleg, har verktøy og utstyr til slikt bruk vore avgjerandet for arbeidet i kvernfjellet. På det lokale museet i Selbu finn ein mellom anna kruttmåla (Figur 30). Figur 29 er eksempel på minerborr, også frå Selbu.



Figur 29. Mineborr, Selbu



Figur 30. Kruttmål, Selbu

### *Spett, slegger og kilar*

Til uttak og klargjering av kvernsteinsemna, kom også eit rikhaldig utval av slegger, spett og kilar til si rett (Figur 31).



Figur 31. Eksempel på spett, slegge og kile frå Selbu

### *Auser og pumper*

Før sjølve arbeidet med steinbrytinga tok til, måtte brota tømmast for vatn før frosten kom. Dette var eit stort arbeid som kunne pågå i fleire veker.



Figur 32. Ause av tre til tømning av steinbrota for vatn. Foto: Gurli B. Meyer.

I byrjinga brukte dei i Selbu enkle hjelpemiddel som auser laga av tre til å skufle vatnet vekk (Figur 32). Seinare kom ulike pumper i sving og mot slutten gjorde dei seg og nytte av hevertprinsippet.

#### Kvennakvisten

I Selbu veit vi at hest og slede vart brukt til å dra kvernsteinane ned frå fjellet. I Hyllestad har dei sikkert gjort det same, men vi veit og at dei benytta seg av den geniale kvennakvisten. I samband med

NHU sitt dokumentasjonsprosjektet på 1990-talet fortalde Matias Stigedal til Atle Ove Martinussen at kvennakvisten hadde vore brukt til å dra kvernsteinane ned til sjøen. Stigedal laga ein kvennakvist i full størrelse (

Figur 33). Denne er i dag å finne i Kvernsteinsparken. Seinare har Anders Lorentzen, lærar på Hyllestad skule, laga to mindre utgåver som ein brukar til demonstrasjon. Det geniale med kvennakvisten er at den kan brukast i ulent terreng utan at han så lett tippar rundt.



Figur 33. Kvennakvisten i Kvernsteinparken laga av Matias Stigedal.

## Materialet i kvernsteinsproduksjonen

Den tredje og like avgjerande faktoren for kvernsteinshogginga er steinen sjølv. Granatglimmerskifer som etter kvart vart det norske kvernsteinsmaterialet (før Selbu), er sterkt varierende i konsistens og eigenskapar sjølv innafor ein avgrensa lokalitet. Dette har eg erfart spesielt i Hyllestad. Eg har begrensa erfaring frå steinen i Brønnøy, Saltdal, Selbu og Vågå, men likevel nok til at eg har ei kjensle av at vi heller ikkje her har med eit einsarta og homogent materiale å gjere. Geologane kan bekrefte dette!

Dei første kvernsteinane som blei brukte i Norge var truleg laga av stein som vart funnen nær garden der den skulle brukast. Særleg gjaldt det dei gamle skubbekvernene (Hauken og Anderson 2014A). Slike kunne bli laga av høveleg stein som vart funnen i elva eller på stranda, og det var forma på steinen meir enn bergartstypen som var viktig. Men også den roterande håndkverna frå vikingtid og tidligere er til dels hoggen eller tilverka av stein som truleg vart funnen lokalt. Gjennom vikingtid og middelalder vart bergartstypen stadig viktigare. Ein avgjerande grunn til at dei store steinbrotområda kunne vekse frem var truleg kvaliteten på sjølve berget; kor godt steinen var egna til å male korn med, og – ikkje minst – kor lett det var å bryte steinen ut frå berget og forme den til brukbare kvernsteinar.

I Norge, som i nokre andre land, vart det tidlig klart at bergartane som egna seg best, var glimmer-skifer med spredte, 1-5 millimeter store krystallar ('tyter') av dei harde minerala granat og staurolitt. Bergarten for kvernstein i Norge består hovedsakeleg av lys glimmer (muskovitt) og/eller mørk glimmer (biotitt) med spredte krystallar av granat eller staurolitt. Slike steinar held male-eigenskapane under bruk, mellom anna fordi dei harde krystallane vart nedslitne seinare enn den blaute, glimmerrike mellommassen. Dermed kom nye krystallar heile tida til å stikke ut frå maleflata. Samtidig gjorde glimmeren at steinen lett kunne hoggast ut av berget med verktøy vi før har omtala.

Og ettersom glimmeren gjerne dannar parallelle flak – nesten som arka i en bok, så har steinen god 'kløyv', dvs. at den lett kan splittast (kløyvast) i skiver som er passeleg tjukke for kvernstein (Grenne og Meyer 2009).

I Hyllestad er det registrert 300 brot der kvar av desse blir definert som einingar der det har foregått produksjon av ei viss, men varierende mengd kvernstein (Heldal og Bloxam 2008). Forutan desse er det registrert 72 enkeltuttak der ein eller nokre få steinar er tatt ut. Dette kan fortelje oss noko om steinhoggaren sitt søk etter og valg av godt steinmateriale. Sjølv for røynde steinhoggarar var det vanskeleg kun å sjå på berggrunnen om steinen var brukande eller ikkje. Det måtte prøvast og feilast. Sjølv har eg kjent på kor vanskeleg det er å "bli klok på" granatglimmerskiferen som material.

Forutan å hogge med verktøy som er beskrive over, har eg og arbeidd i granatglimmerskifer med moderne verktøy som steinsag, kjerneborr, slipemaskin og luftdrive verktøy. Utallige gonger har eg opplevd at emnet eg valde ut vart ubrukeleg eit stykke ut i arbeidsprosessen. Dette til tross for at eg gjerne dagen før hadde fått fram vellukka produkt med eit emne som "var heilt likt". Sjølv innafor eit steinstykke på nokre kubikkdesimeter kan materialet variere mykje både når det gjeld hardheit, styrke og utsjånad. Rundt om i kvernsteinsbrota finn vi vrakstein som tydeleg vitnar om kor vanskeleg det var å førehandsdømme steinmateriale.

Dei geologiske prosessane som har skapt granatglimmerskiferen er kompliserte, særleg for dei av oss som ikkje er geologar. Geologane kan gjennom kunnskap om jordskorpa si utvikling forklare oss korleis variasjonar har oppstått, både når det gjeld steinen sine eigenskaper og utsjånad (Finne 1979 og Lyse 1985). Å finne ut kva variasjonane har å seie for arbeidet med steinen må likevel handverkaren finne ut sjølv ved å arbeide med han. Steinen sine eigenskaper sett frå handverkaren sin ståstad, kan altså variere sjølv i eit handstykke ein plukkar opp i terrenget. I eitt og same kvernsteinsbrot måtte steinhogaren kontinuerleg tolke og vurdere kvaliteten. Samspelet og kommunikasjonen med steinen vart avgjerande for produktiviteten i brotet. Vart det for mykje vrakstein, vart gjerne einaste utveg å forlate eller avslutte drifta nett der. I mange tilfeller kunne eit nytt og kanskje betre brot bli etablert like ved.



Figur 34. Smykker av granatglimmerskifer. Frå venstre: Hyllestad, Brønnøy, Selbu, Saltdal og Vågå.

Også for arbeid med moderne verktøy som eg bruker i smykkeproduksjonen min, merkar eg forskjell på steinar frå ulike delar av landet. Figur 34 viser smykker eg har laga i steinmateriale frå dei 5 største kvernsteinsbrota i Norge. Det vart 5 ulike smykker å sjå til sjølv om dei har same forma.

Forskjellen dei imellom er ikkje berre i utsjånad. Eg opplevde vesentlege forskjellar når eg kjerneborra, slipte og polerte steinane. Å sjå til er kanskje Hyllestad- og Saltdalsmykket dei som liknar kvarander mest, mens det er Hyllestad og Vågå som er nærast beslekta under arbeidsprosessen slik eg opplev det.

Som nemnt har eg begrensa erfaring frå hogging i kvernsteinsmaterialet frå Selbu, Brønnøy, Saltdal og Vågå. Frå Hyllestad har eg 'mengdetrening'. Erfaringane eg har frå steinen i Hyllestad har gjerne vorte referansen i dei hoggeforsøka eg har gjort andre stader. Slike vurderingar blir, som de skjønar, svært personlege ut frå slik eg opplev det.

Stein frå Brønnøy og Saltdal er for meg annleis å hogge enn Hyllestadsteinen. I Brønnøy og Saltdal verkar grunnmassen i steinen å vere meir finkorna, noko som for meg gjer den «seigare» i møte med jernspissen. På eit vis blir kvart slag noko meir forutsigbart her enn i mykje av steinmaterialet eg har prøvd i Hyllestad.

Hoggeeksperimentet i Selbu (2011) hadde eg store forventningar til. Kanskje kunne forsøket gje kunnskap om kvifor selbusteinen vart overlegen alle andre frå 17- og 1800 talet. Eg vart skuffa. Rett nok var forsøket svært begrensa i omfang og steinemna var heller ikkje dei beste. Men slik har det ofte også vore i Hyllestad. Eg opplevde ingen stor og tydeleg forskjell på selbu- og hyllestadsteinen.

Skilnaden mellom Hyllestad og Brønnøy/Saltdal er for meg mykje tydelegare!

For steinmateriale frå Vågå har eg lite erfaring. Steinen verka mjuk og lettformeleg og kunne minne om dei mjukaste lokalitetane i Hyllestad. Som f. eks i det frigjevne hoggeområdet i Kvernsteinsparken. Men steinstykka eg har brukt frå Vågå er neppe representative for kvaliteten vi finn inne i brota.

# Kvernsteinshogging frå fast fjell

---

Eg vil under vise og drøfte framgangsmåten for korleis kvernsteinar vart hogde og løyste frå fast fjell. Vidare skal vi sjå på korleis steinane vart til funksjonelle kverner og kva dei kan fortelje oss etter lang tids bruk. Dei mange kvernsteinsbrota, overleverte tradisjonar, hoggeeksperiment, to skipsforlis og materiale frå ulike museumsmagasin er kjeldene som ligg til grunn for framstillinga.

## Ein tur i eit gammalt steinbrot. Kva ser vi?

Å vandre i eit kvernsteinsbrot er ei fasinierende og historienær oppleving. Restane og spora etter dei som arbeidde her ligg ofte heilt opp i dagen (Figur 35). Vi kan nesten kjenne steinhoggaren puste oss i nakken når vi står bøygd over ein øydelagd kvernstein; ein vrakstein som for lenge, lenge sidan må ha vore ei av utallige kvardagstragedier.



Figur 35. Geolog Ingvar Lindal studerer eit kvernsteinsbrot i Saltdal.

Vi ser spor etter hoggjernet i berget og haugar med avslagmasse iblanda vrakstein og emner som aldri fekk gjere den tenesta dei var meinte til; å male kornet til mjøl. Men ikkje alle kvernsteinane gjekk sund, om så var ville ikkje folka dengong ha helde på med produksjonen i så lang tid! Vi går i steinbrotet og undrar oss over arbeidet som fann stad her. Det er produksjonstaden for råemna vi går i, råemne som skulle fullførast til funksjonelle produkt for folk flest.

Som grunnprinsipp kan vi seie at kvernsteinen fekk si form ved at det vart hogge ein kanal rundt steinemnet. Deretter vart kvernsteinen løyst frå bergflata (Figur 36). Eine veggen i kanalen vart til sidekanten på kvernsteinen (Figur 37). Figur 38 viser kanalhogging frå eit eksperiment eg har gjort medan Figur 39 er ein uløyst vasskvernstein i Kvernsteinsparken med tydeleg kanal rundt seg.



Figur 36. Kanalen rundt steinen sett ovanfrå. Grafikk Sarah Sætveit.



Figur 37. Kanalen sett frå sida. Grafikk Sarah Sætveit.



Figur 38. Hoggeforsøk i det frigitte hoggefeltet i Kvernsteinsparken, Hyllestad.



Figur 39. Elisabeth S. Dale viser stortlt fram ei uferdig vasskvern med tydeleg kanal rundt seg, Kvernsteinsparken Hyllestad. Foto: Harald Dyrkorn.

Spora etter kanalane kan vere vanskeleg å sjå. Det er oftast restar vi finn i brota (Figur 40). Den eine kanalveggen som utgjorde sidekanten på kvernsteinen, er naturleg nok fjerna. Den andre kanalveggen er lettare å finne, men kan den vere rydda vekk for å klargjere hoggeflata til neste stein.



Figur 40. Frå Sæsøl, Hyllestad. Med raud sirkel er markert storleika på det endelega råemne.



I brota ser vi og mange stader parallelle striper eller riller i kanalveggen (Figur 41 og Figur 42). Avstanden mellom rillene varierer, ofte frå 2 til 5 cm. Retninga på rillene er samanfallande med kløyvretninga i fjellet. Spora vi her ser har opplagt med hoggeteknikken å gjere. Kanalveggen som utgjør sida på kvernsteinen har sjeldnare desse spora. Dei vart seinare hogge vekk.



Figur 41. Parallelle riller i kanalvegg (Hyllestad).



Figur 42. Parallelle riller i kanalvegg (Saltdal). Foto: G. Meyer.

## Hogging av kvernsteinen fram til løysing frå bergflata

### *Korleis vart ein kvernstein hoggen i fast fjell i vikingtida og mellomalderen?*

Vi skal no gå gjennom arbeidsprosessen med hogging av kvernstein frå fast fjell. Eg drøftar dette steg for steg, slik eg meiner det kan ha føregått. Det er mykje usikkerheit! Til dømes:

1. At dei store variasjonane i steinmaterialet sette krav til fleksibilitet og kreativitet.
2. Det er usikkerheit med omsyn til kva verktøy som vart brukt.
3. Og ikkje minst, den menneskelege faktoren. Vi veit lite om kven han var, kva slags røynsle han hadde – steinhoggaren som opererte i brota for så lenge sidan.

Framstillinga mi bygger på observasjonar i brota og ei rekke eksperiment som er gjort, til dømes i det frigjevne steinbrotet i Kvernsteinsparken i Hyllestad (sjå over).

### *Vi hogg ein kvernstein direkte frå fjellet!*

Vi tek utgangspunkt i at vi skal lage ein kvernstein på ei plan og tilnærma horisontal flate. Fleire av bileta du ser under er frå eit eksperiment på ei blokk. Dette er av praktiske grunnar, men arbeidet vart utført som om det skulle vore gjort på fast fjell. Vi hogg i granatglimmerskifer der kløyvretninga i fjellet er horisontal som bergflata. Vi bruker hoggejern av typen som er avbilda Figur 43. Forutan hoggejern bruker vi hammar/slegge, meisel og ein sett (Figur 44).



Figur 43. Hoggjern brukt i forsøka.



Figur 44. Meisel/kile og sett brukt i hoggeforsøka.

Etter å ha valt ut hoggeplassen, hogg vi ei lita grop i berget der sentrum i steinen skal vere. Med ein passar (Figur 45) rissar vi så opp omkrinsen av steinen (Figur 46).



Figur 45. Bruk av passar

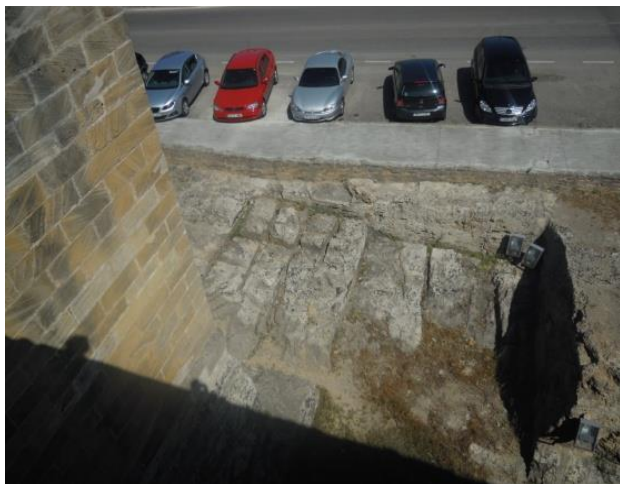


Figur 46. Ferdig sirkel klar til hogging

Passaren vist på Figur 45 er enkel og praktisk i bruk. Det var ein slik Stigedal brukte under dokumentasjonsprosjektet med NHU 1992. No startar arbeidet med å hogge kanalen på utsida av den opprissa sirkelen.

### *Hogging av kanalen som formar kvernsteinen*

Kanalhogging som teknikk for å utvinne emner til store og små produkt i stein, er slett ikkje eineståande for kvernsteinsproduksjonen. Han har vore i bruk i mange tusen år i heile verda! Nærmast beslekta her til lands er uttak av emner til klebersteinsgryter og bygningsstein. Eva Stavsøien si beskriving av arbeidet viser identiske framgangsmåtar for deler av arbeidsprosessen (Stavsøien 2012).



Figur 47. Frå gamlebyen i Alcudia på Mallorca.



Figur 48. Verdas største uløyste obelisk, Aswan i Egypt. Foto: T. Heldal.

I feriebyen Alcudia på Mallorca kan du frå murane rundt gamlebyen sjå spor etter uttak av byggingstein (Figur 47). Mursteinane er tekne ut ved hjelp av kanalhogging. Praktisk plassert steinbrot med kort veg til byggeplassen. Eksempla er mange og vi finn dei over alt på jorda.

Til og med dei gigantiske obeliskane frå Aswan i Egypt, er laga ved hjelp av kanalhogging (bruk av steinhammare saman med fyrsetting) (Figur 48) (Bloxam et al. 2007). Her kan ein stakkar misse pusten, i alle fall om han veit kva arbeid som ligg bak å hogge ut kun ein liten kvernstein!

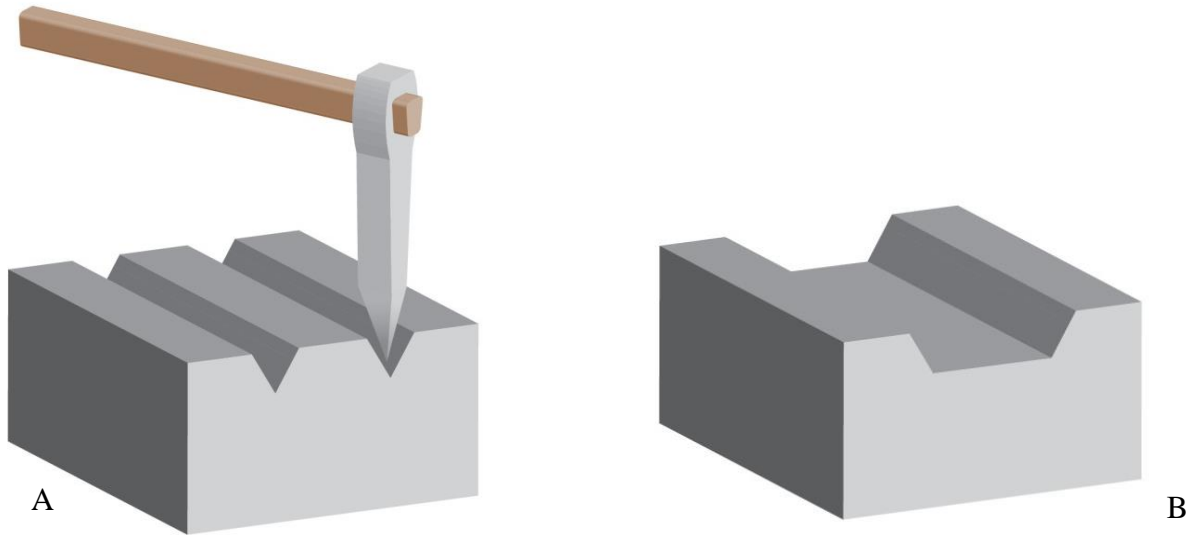
### *Kanalhogging i praksis*

Å hogge kanalar i fjellet er altså ein nøkkelaktivitet i kvernsteinsproduksjonen, i alle fall når vi snakkar om den eldste driftsperioden. Lat oss sjå nærare på korleis dette kan gjerast.

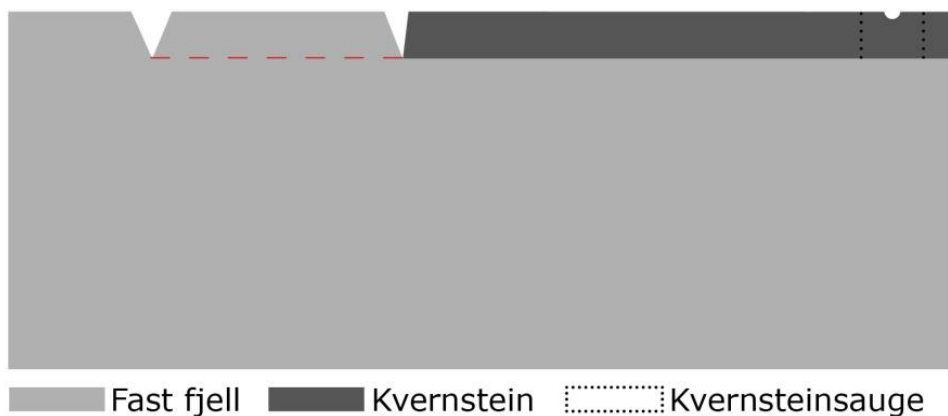
Figur 49 A og B viser skjematisk starten på hogging av ein kanal. Djupna og bredda på kanalen varierer etter forholda i brota og kor stort det ferdige produktet skal bli. Hogginga av kanalen vart gjort i fleire etappar eller skift. Det vert først hogge to V-forma parallele spor (Figur 49 A). Yttersidene av dei to V-spora definerar bredda på kanalen. Mellom dei to V-spora blir det slik ståande att ein rygg som er lett å fjerne. Figur 49 B viser starten på kanalen etter at ryggen er fjerna.

Så langt i arbeidsprossessen kallar vi det eit skift. Det varierte kor mange skift som måtte til for kvar kvernstein. For ei handkvern normalt mellom 3 og 5 skift. Avgjerande her var sjølvstekt kor djupt V-spor ein hogg for kvart av skifta.

Figur 50 viser dei same arbeidsoperasjonane sett frå sida. Her visast at det høgre V-sporet blir starten på kvernsteinens sidekant. Merk at hellingsvinkelen på mot kvernsteinens sidekant er noko brattare. Det skal vi begrunne etterkvart.



Figur 49. Hogging av første skift i kanalen. Sjå forklaring i teksten.

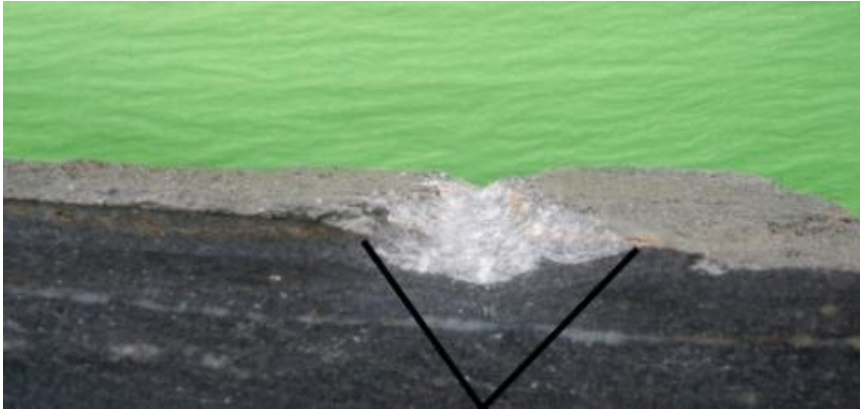


Figur 50. Arbeidet med første skift i kanalen sett frå sida. Den raude stipla linja viser kanalen.

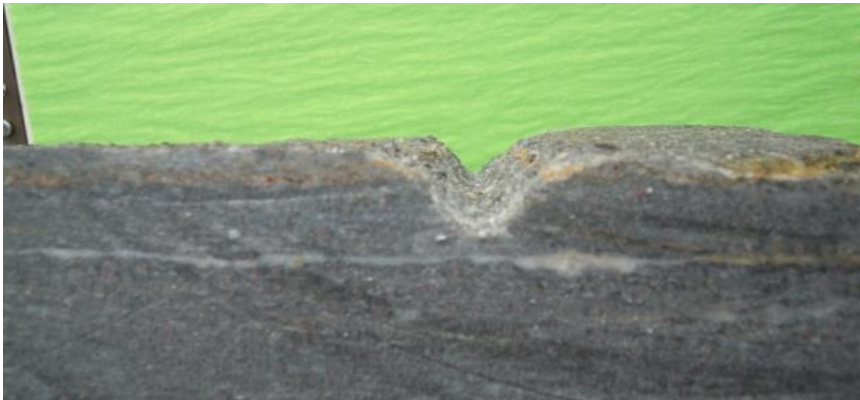
### *Hogging av V-sporet. Ein grunnleggande arbeidsoperasjonen.*

V-sporet er altså heilt sentralt og avgjerande i hoggeteknikken.

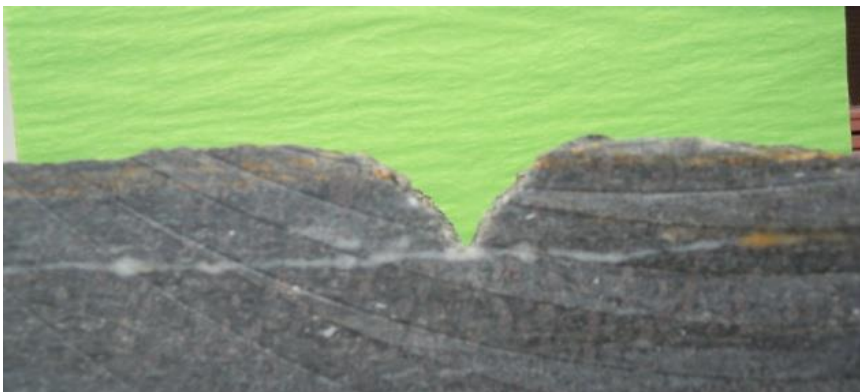
Breidda og djupna på V-sporet varierer. Høgda på ryggen mellom V-spora er samanfallande med djupna på V-spora. Kor djupe V-spora blir vert avgjort med kor breitt ein startar oppe. Di djupare V-spor ein ynskjer, di breiare må starten vere. Med spisshakka sler ein laus små bitar stein for kvart slag. Treffpunktet for spisshakka må flyttast for kvart slag slik at nye fliser sprett lause. Etterkvart som spissen et seg ned gjennom steinen vil sporet bli smalare og smalare. Naturleg, fordi det er fliser inn mot det frie rommet som løsnar. Til slutt endar det i botn av V-forma. Figur 51, Figur 52 og Figur 53 viser framdrift i hogging av eit V-spor.



Figur 51. Start V-spor



Figur 52. Mellomfase V-spor



Figur 53. Ferdig V-spor

### *Fjerning av steinryggen*

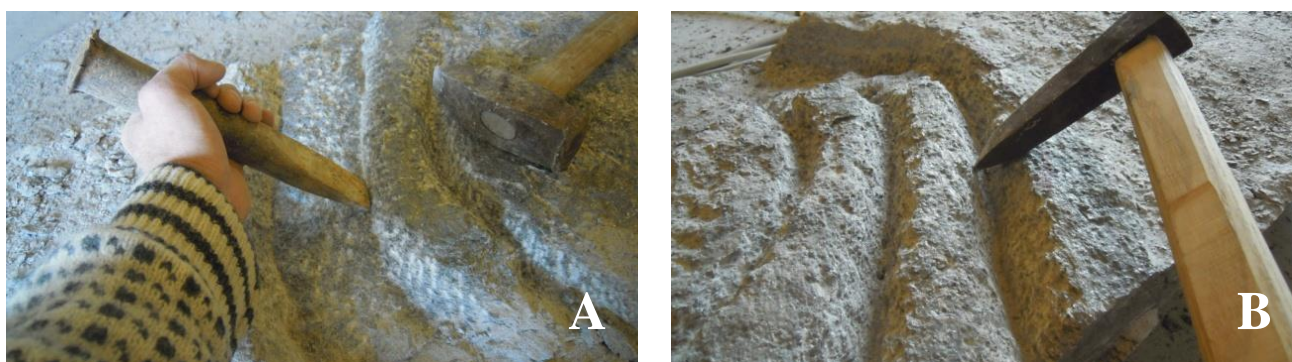
Neste steg blir nå å fjerne ryggen mellom V-sporene slik at kanalen begynner å ta form. Steinryggen er forbløffende lett å få bort, og det kan utføres på flere måter. Vi har gjort en del eksperimenter med dette og her visast 3 måtar som alle er funksjonelle:

1. Slag langs ryggen, ved bruk av meisel, sett eller hoggjernet
2. Bruk av meisel/sett og hammar eller hoggjernet frå enden av ryggen.
3. Bruke hoggjernet direkte på ryggen og slå vekk stykke for stykke.

#### *1. Slag langs ryggen, ved bruk av meisel, sett eller hoggjernet*

Gjentatte slag langs kanalryggen svekker bindinga i skiferen (Figur 54 A). Her kan ein oppleve at store bitar løsnar i eit stykke. Som vi seinare skal sjå, er dette det same prinsippet som vert brukt for

løysing av kvernsteinen når han er ferdighoggen. Meiselen kan med fordel erstattast med ein sett. Figur 54 B viser same metode med hoggjernet som verktøy.



Figur 54. Løysing av kanalryggen ved hjelp av meisel og hoggjern.

## 2. Bruk av meisel/sett og hammar eller hoggjernet frå enden av ryggen.

Figur 55 viser korleis ein løyser stykke for stykke ved å slå på enden av kanalryggen med hammar mot ein sett. Figur 56 viser fjerning av kanalryggen frå enden utført med hoggjernet. A Fingrane peikar på punkta eg skal treffe med hoggjernet. B viser etter at nokre knappe slag er utført og C viser avslagbiten som losna.



Figur 55. Løysing av kanalryggen frå enden ved hjelp av hammar og sett.



C



A

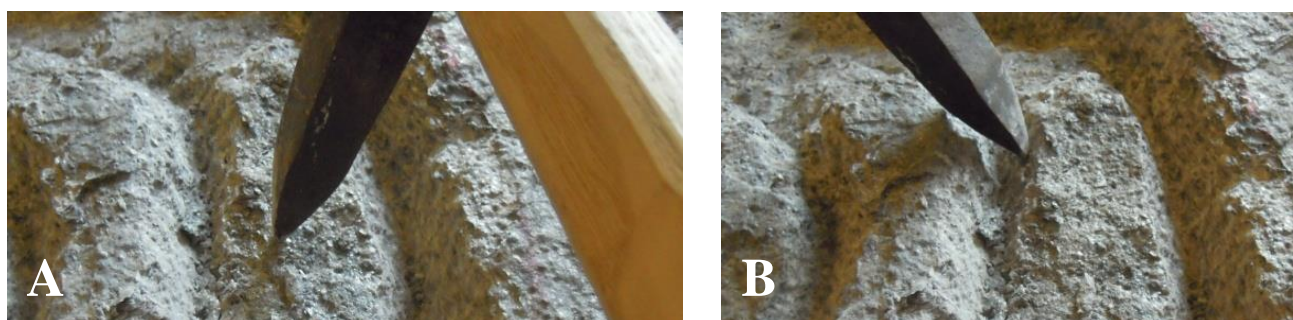


B

Figur 56. Fjerning av kanalryggen frå enden ved hjelp av hoggjernet.

### 3. Bruke hoggjernet direkte på ryggen og slå vekk stykke for stykke.

Figur 57 viser vekkhogging av steinryggen med hoggejern. Sidan ryggen er frigjort på begge sider, vil kvart slag frå jernet ha stor effekt. Ein veksler mellom slag loddrett mot ryggen (A) og slag med skråstilt jern langs sidene (B). Store steinfliser kan sprette laus for kvart slag.

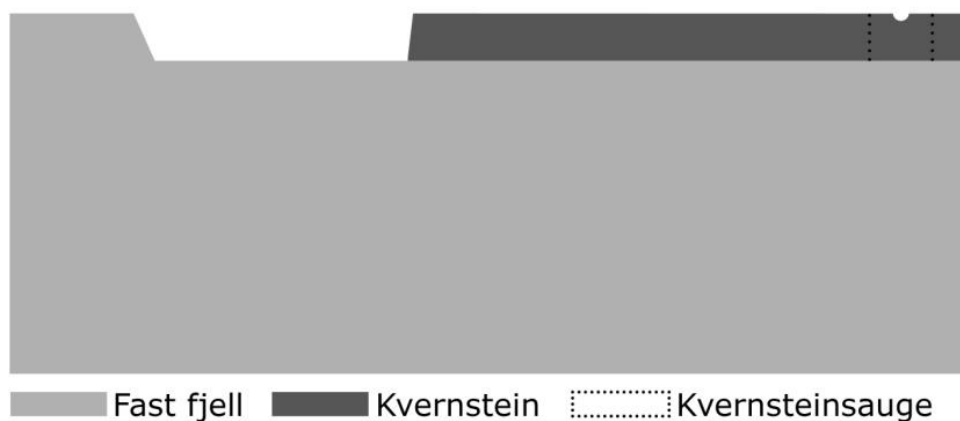


Figur 57. Hoggjernet brukt direkte på kanalveggen.

#### Tidsbesparande

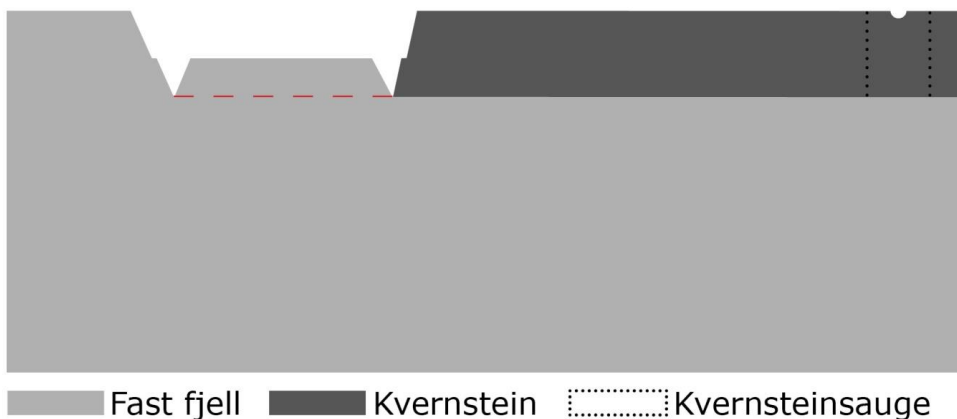
Det er ingen tvil om at teknikken med å hogge V-spor i steinen er effektiv. Vi har og gjort forsøk med å hogge bort tilsvarende flate uten å lage V-spor. Det er meir arbeid og tek lenger tid. Dei to V-spora med ryggen som oppstår i mellom, blir og kalla W-spor (Heldal og Bloxam 2007). W-sporet blir til kanalen, mens eit enkelt V-sporet er delarbeid på vegen fram. Dei tre måtane å løyse steinryggen mellom spora på kan ha vore brukt i kombinasjon. Steinhoggaren las arbeidssituasjonen og valde beste framgangsmåte.

Fyrste skift i arbeidet med kanalen rundt kvernsteinen er no unnagjort (Figur 58).



Figur 58. Fyrste skift av kanalen rundt kvernsteinen.

Neste skift blir så nedhogge slik Figur 59 viser. Merk at nå flyttar ein V-spora litt innover mot midten av kanalen. På figuren framstår det som ei hylle/eit innrykk i sidekanten. Hogging av det nye V-sporet går lettare slik, på grunn av at ein får ei åpen flate. Steinflisene løsnar lettare frå ei åpen flate enn langs ein «vegg». Merk her at det ute i kvernsteinsbrota er store variasjonar for kor stort dette innrykket er.



Figur 59. V-spora til skift nr. 2 i kanalen er nedhogde.

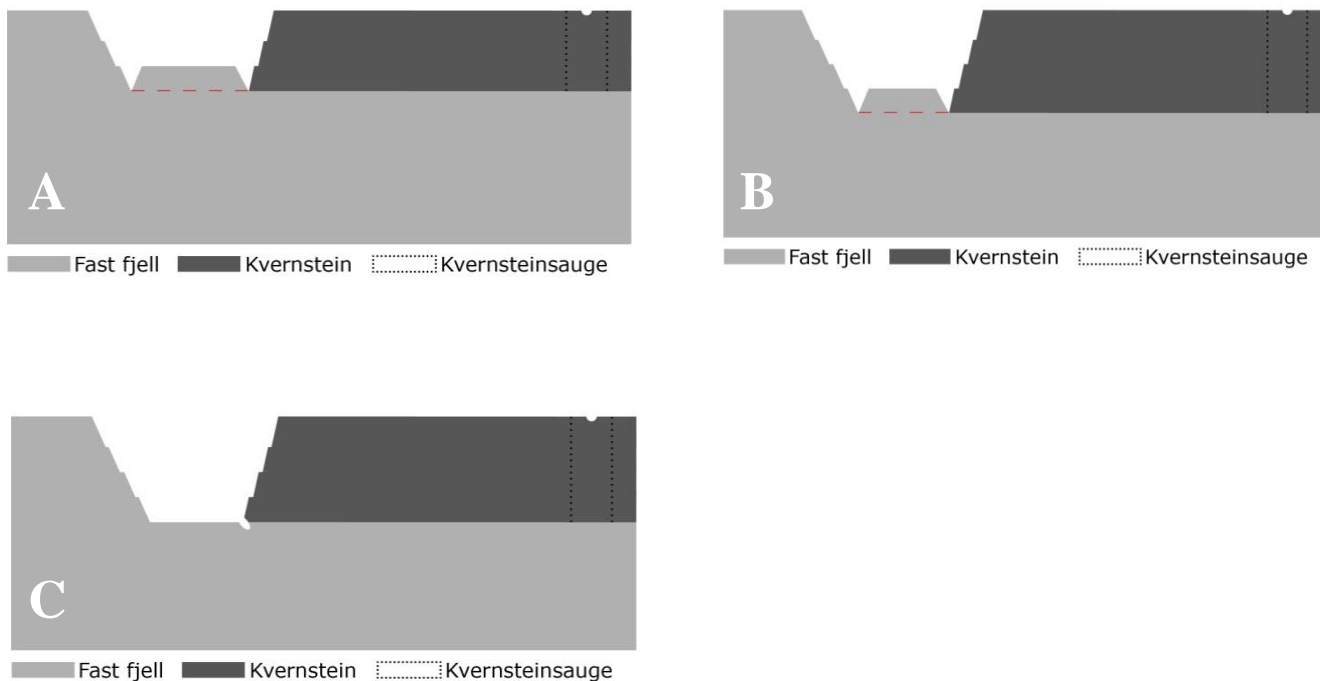
Steinryggen mellom V-spora blir fjerna som før beskrive. Denne gongen er steinryggen litt smalare enn i første skift. Vi ser no konturane av dei før omtalte rillene langs kanalveggen. Desse markerer altså overgangen frå eit skift til det neste. Langs kvernsteinen sin sidekant er det ikkje ynskjeleg at desse overgangane eller rillene visast. Vi finn sjeldan kvernstein med bølgete sidekant. Steinhoggaren jamnar utdesse undervegs i hogginga ved å veksle mellom loddrett og sidestilt hellingsvinkel på jernet. Rytmen i hogginga blir nokre slag rett nedover og nokre påføljande slag innover mot sidekanten. Figur 60 viser slaga inn mot kvernsteinens sidekant for å «skjule» overgangen mellom hoggeskifta. Hellingsvinkelen på hoggjernet er avgjerande for eit godt resultat her.



Figur 60. Fjerning av spor etter overgangen mellom hoggeskifta.

Slik fortset arbeidet skift for skift, til kvernsteinen har fått rett tjukne (Figur 61 A-C). A og B viser tredje og fjerde hoggeskift. C viser kanalen ferdig med eit løysingshol markert til høgre i botnen. Rillene langs kvernsteinens sidekant slik dei visast på figuren, vil som nemnt bli utjamna undervegs i prosessen. Merk at kanalen blir smalare og smalare di lenger ned ein kjem. Dette må steinhoggaren ta høgde for og planlegge. Det er ekstra arbeidskrevande å måtte «gå på att» og utvide kanalen om den skulle bli for trang i botnen. Arbeidet med å løyse kvernsteinen krev god plass i botnen.

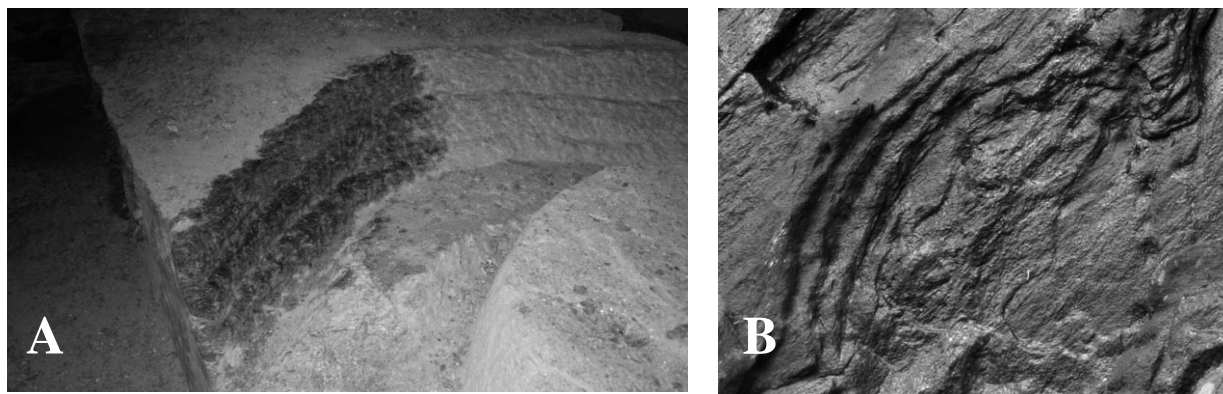




Figur 61. Tredje og fjerde hoggeskift i kanalen.

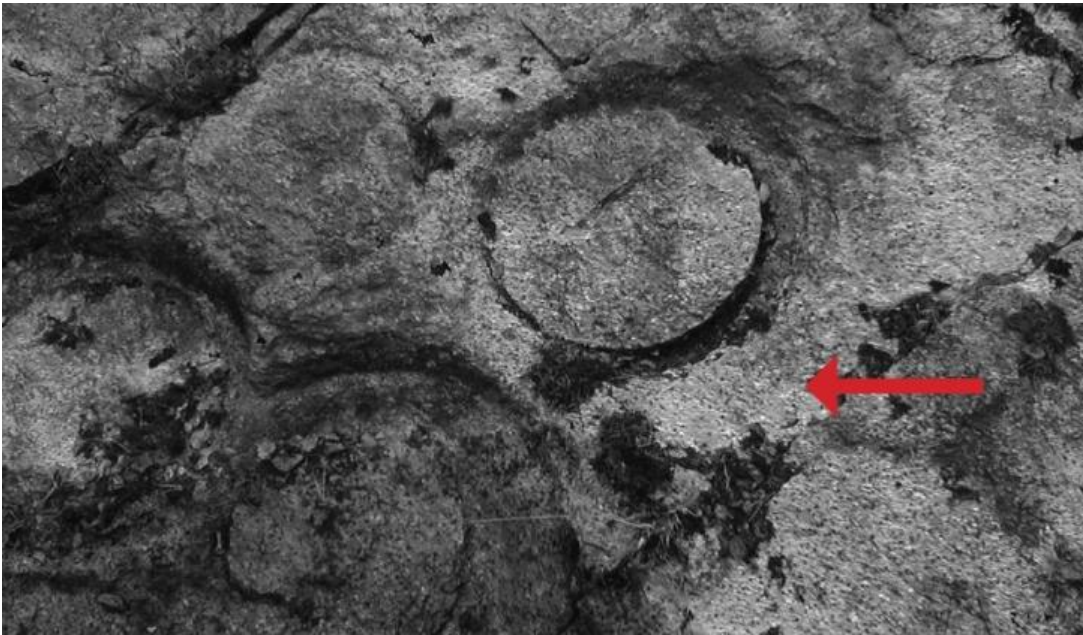
Figur 62 viser del av ein kanal med 3 hoggeskift. Overgangen mellom skifta er tydeleg å sjå. A er frå eit hoggeforsøk eg har utført og som resulterte i ein kvernstein med 38 cm diameter. Eg oppnådde ca. 9 cm tjukke på steinen med 3 hoggeskift. B viser tomt etter uttatt stein i Saltdal (Hestgarden), også her 3 hoggeskift.

Det var nok ikkje uvanleg at ei handkvern kunne lagast med 3-4 hoggeskift.



Figur 62. (A) Kanalvegg med 3 hoggeskift etter hoggeforsøk. (B) Kanalvegg med 3 hoggeskift. Hestgarden, Saltdal. Foto: B; G. Meyer.

No er det ikkje slik at overgangen mellom skifta alltid visast så godt i steinbrota. Tvert imot, for ved storparten av spora vi ser etter kanalhogging, så er overgangane utydelege eller fråverande. Kor tydelige overgangane blir, har med det før omtalte ”innrykket” for neste skift å gjera. Om nytt V-spor blir hogge tett i kanten på det forrige så vil hoggjernet viske ut overgangen mellom dei to skifta. Figur 63 viser eksempel på utydeleg eller manglande markering mellom skifta.



**Figur 63. Utydeleg/manglande overgang mellom hoggeskifta.**

I eit hoggefelt vart vanlegvis fleire steinar produsert på same flata. Dette gjorde arbeidet langt meir effektivt. Det vart ikkje slik at ein måtte hogge ein eigen kanal rundt kvart steinemne. Kvar kanal kunne gjere teneste for fleire steinar (Figur 64).



**Figur 64. Ein kanal gjorde teneste for fleire kvernsteinar. Her på Myklebust i Hyllestad.**

Vi har nå sett ein framgangsmåte for tilhogging av ein kvernstein i fast fjell. Lat oss tenkje oss at steinen no står ferdig som ein fastlimt knapp på bergflata. Neste fase blir å løyse steinen frå berget. Før vi går i detalj på denne kanskje mest kritiske arbeidsoperasjonen, så lat oss sjå litt på forma som steinen til no har fått. Vi skal rette fokus på sidekanten nedetter langs kvernsteinen. Framstillinga over viser at at kvernsteinens sidekant ikkje blir loddrett, men skrå utover.

For kvernstein som er hoggen i fast fjell, ser det ut til å vere eit kjenneteikn at sidekanten på steinen har skrånande hellingsvinkel. Dette gjeld både for hand- og vasskvernsteinar. Dokumentasjon på dette finn vi både i museumsmagasina og i felt. Skipslastene etter forlis som Alverstraumen og Bukken understøttar og dette. Det store fleirtalet av kvernstein frå den eldste tidsperioden har varierende grad av hellingsvinkel langs sidekanten som eit kjenneteikn. I praksis, når ein høgg, vil sidekanten ha lett for å bli skrånande. Det er nedhogginga ved hjelp av V-spora som er årsaka til dette. Om ein vil, kan kvernsteinens sidekant hoggast fullstendig loddrett, men då må ein vere medviten om at det er slik ein vil ha resultatet. Ser ein kvernsteinsmaterialet frå denne perioden under eitt, så verkar det på meg som at dette ikkje var ein nødvendig detalj for å lage funksjonelle kvernsteinar. Kvernstein, handkverner og vasskverner, hoggen i fast fjell har med nokre unntak skrånande sidekant. Ved overgangen til hogging frå blokk ser dette ut til å endre seg.

Vrakstein som vi finn både i Hyllestad og Saltdal har gjennomgåande skrå hellingsvinkel langs sidekanten (Figur 65). Unntaket kan vere Vågå, men også her finn vi eksempel på dette. Vinkelen varierer og ofte på same steinen. Kvernsteinane har større diameter ved splittflata enn på toppen der passaren har vore brukt.



Figur 65. Vrakstein, Hyllestad. Tydeleg skrå sidekant.



Figur 66. Maksimal utteljing på diameter gir loddrett sidevegg, Selbu. Foto: G. Meyer.

Det ser ut som at skrånande sidekant er eit fenomen som tilhøyrer den eldste driftsperioden. Ved overgang til hogging frå blokk vart kvernsteinane jamt over tjukkare med loddrette sider. Forklaringa på kvifor det endra seg slik, kan vere endringar i mølleteknologien. Teknologien i kvernhusa og bekkekvernene har truleg endra seg over tid. Endringane sette gjerne nye krav til forma på kvernsteinane. Ei anna forklaring kan vere produksjonsteknikken. Om kvernsteinshogginga i Selbu skriv Rolseth (1947:40): «Målet var først og fremst å få så mange store kverner som mulig. Alt var frå brotet utmålt og lagt an på den størst brukelige dimensjon.....».

Steinhoggaren tilstreba altså å få den maksimale diameteren ut av ei blokk. Med den arbeidsmåten kunne ikkje sidekanten bli anna enn loddrett. Materialet eller blokka tillet ikkje at diameteren auka nedetter langs

kvernsteinen. Produksjonsmetode og mølleteknologi kan og gjensidig ha påverka kvarandre fram mot den steinforma vi ser mot slutten av kvernsteinens bruksperiode.

### *Tidsforbruk så langt*

Kor lang tid kunne det ta å hogge kanalen rundt emnet til ein handkvernstein?

Å gje eit eksakt svar på det kan ikkje gjerast. Her spelar altfor mange faktorar inn. Mennesket, verktøyet og materialet bidreg til uendeleg mange variablar. Ei viss grov antyding av tidsbruk kan vi likevel driste oss til. Kvernsteinslauget vitja i 2005 Stavanger, der dei formidla kvernsteinshistorie i samband med eit historisk spel. Dei hadde tatt med seg ei stor blokk av granatglimmerskifer frå Hyllestad. Her hogg og løyste laugsmedlemmane ein stein (ca. 40 cm diameter) på ca 10 timar. Det vart brukt jern utan hardmetallspiss og karane i lauget skifte på å hogge, slik at det nesten ikkje vart pause. I eksperimentet gjekk alt godt undervegs. Steinen var relativt mjuk å hogge, verktøyet fungerte greitt og hoggarane var uvanleg godt motiverte med hordar av tilskodarar rundt seg.

Dette eksperimentet og andre eksperiment eg har vore med på, seier meg at det tek frå ein til tre dagar å hogge ein kvernstein for ei handkvern. Då står det att å løyse emnet frå fjellet, hogging av kvernsteinsauge og finhogging/klargjering til bruk. Det er ikkje teke omsyn til svinn og store uhell. Og heller ikkje til kor mange steinar som måtte vrakast av di dei gjekk sund under hogginga.

### *Klar for løysing*

Vi har til no sett på ein framgangsmåte for å hogge ein kvernstein i fast fjell. Framstillinga bygger på det vi til nå har samla oss av kunnskap og ferdigheiter rundt emnet. Framgangsmåten som er vist er usikker, men likevel ei brukbar plattform. Det blir for upresist å seie at «slik gjorde dei det i vikingtida». Materialet, verktøyet og mannen har samla sett så mange variablar at det er vanskeleg å lage ei oppskrift. Likevel meiner eg at framstillinga er holdbar i høve til den grunnleggande arbeids-teknikken, og ikkje minst standardiseringa vi kan sjå i vikingtida. Kvar stein har si eiga historie, men arbeidet har truleg fram gjennom tidene hatt ein kjerne av kunnskap og ferdigheiter som gjekk frå mann til mann. Kvernsteinen, slik vi har beskrive han ovanfor, står no ferdig forma i bergveggen (Figur 67). Neste utfordring blir å løyse han.



**Figur 67. Kvernsteinsemnet er klar for den avgjerande løyseprosessen.**

### **Løysing av Kvernsteinen**

Å løyse kvernsteinen frå fjellet må ha vore ein av dei mest kritiske arbeidsprosessane i produksjonen. I fleire av produksjonsområda i Norge finn vi tydelege merker i fjellet etter dette arbeidet. Sjølv om teknikken kan ha variert ein del frå stad til stad, så ser det ut til at bruken av løysingshol har vore sentral. Små hol eller groper er hogd inn langs sirkelen rundt rota av kvernsteinsemnet. Gjentatte slag mot eit verktøy plassert i hola, har til slutt frigjort steinen frå berggrunnen.

Ved første møtet med kvernsteinsbrotet ser vi kanskje dette best der kvernsteinen er fjerna. Sirkelen av små groper som markerer omkrinsen på det som ein gong vart til ei livsviktig handkvern for ein familie. Slike spor er fleire stadar svært iaugefallande og kan mange stader minne om bergkunst (Figur 68). Her har steinhoggaren, med loslitne hender og enkle hjelpemiddel, forvandla fjellet til



Figur 68. "Bergkunst". Kvernsteinsbrot på Talgje, Rogaland.

nyttige og kostbare produkt. Produkt som gav verdifulle inntekter for produsenten og samstundes stetta eit livsnødvendig behov for menneska.

Dei kunstferdige spora over er resultatet vi ser etter at kvernsteinane er fjerna. I tillegg til det har vi mange eksempel på at kvernsteinar står att i fjellet. Her er ofte løysingshola påbegynt eller kanskje ferdige uten at steinhoggaren fullførte arbeidsprosessen med løysinga. Gode eksempel på det finn vi mellom anna på Otringsneset i Hyllestad (Figur 69), Hestgarden (Saksenvik) Saltdal og på Talgje. Slike spor er gode peikarar på vegen fram til å forstå arbeidsprosessen.



Figur 69. Uløyst vasskvernstein på Otringsneset, Hyllestad.

Forma på løysingshola varierer. Storparten kan minne om ei avkutta kjegle, ikkje alltid heilt rund, men med kjegleforma som grunnform. Størst diameter ute og svakt konisk innover til vi møter ein tilnærma flat eller konveks botn. Løysingshola varierer både i diameter, djupne og avstanden mellom hola – på alle dei hoggeplassane vi har undersøkt. Vi finn og at det er variasjonar både i storleik og

avstand på same steinen. Det er ikkje gjort systematiske målingar på storleiken til løysingshola. Vi kan såleis ikkje gje ei matematisk og statistisk framstilling av likheiter og ulikheiter, verken når det gjeld størrelse eller form. På grunnlag av observasjonar og målingar i stikkprøveformat, kan kanskje beskrivelsen under vere informativ. Djupna på løysingshola for handkverner varierer frå om lag 1,5 cm til 3-4 cm. Hola eller gropene er konisk forma innover med ytre diameter 2-3 cm og indre diameter 1-2 cm. Avstanden mellom hola er 5-10 cm. Løysingshola for vasskvernstein er gjennomgåande større enn for handkvernstein. Her varierer djupna frå 3-7 cm. Ytre diameter 3-4 cm og indre diameter 1,5-3 cm. Avstanden mellom hola varierer frå 6 cm til 12-14 cm. Merk at det fins mange spor etter løysingshol som er avvikande til desse grenseverdiane. Hola har ofte skrånande retning inn under steinen, ofte i ca. 45 graders vinkel.

I tillegg til variasjonen i brota og også internt på kvar stein, ser det ut som kvar lokalitet har sin eigenart med påfølgjande variasjonar. I Saltdal ser vi mengder av tydelege merker etter løysingshola der steinane er fjerna (Figur 70). Vi har også her eksempel på klargjorte løysingshol uten at steinen er løyst frå fjellet. Hoggflatene i Saltdal er ofte sterkt skråstilte. Kløyvretninga i berget kan ha opp mot 45 graders hellingsvinkel. Hellingsvinkelen er så stor at vi kan snakke om ”oppe og nede” på kvernsteinsemnet. Mange av spora vi ser etter løysehola liknar mykje på spora frå Hyllestad. Likevel er det iaugefallande skilnader.



Figur 70. Løysingshol. Hestgarden, Saksenvik, Saltdal.

Vi ser at løysingshola ofte er konsentrerte i øvre del av kvernsteinsforma (Figur 70). Det er færre og i mange tilfelle ingen løysingshol i nederste halvdel. På fleire stadar, særleg i Hestgarden (Saksenvik), ser vi 2-5 cm lange, tynne spor, nærmast som strålar vendande oppover og ut til sidene. Fleire av desse løysingshola er tilnærma sylindriske.

Deler av produksjonen i Vågå gjekk føre seg ved hogging i fast fjell. Spora etter løysinga er her avvikande frå det vi ser i Hyllestad, Saltdal og Talgje. Figur 71 og Figur 72 viser tydeleg skilnad på spor etter



Figur 71. Få spor etter løysingshol i Vågå. Foto: G. Meyer.



Figur 72. Mange spor etter løysningshålar i Saltdal. Foto: G. Meyer.

løysingshol i Vågå og Saltdal. For Vågå sin del kan det ofte vere vanskeleg å sjå slike spor i det heile.

I Vågå ser ein og at tomta etter den fjerna steinen ofte etterlet seg deler av ein sylinder sokkel opp til nokre cm høg. Slike soklar ser vi og i Hyllestad, men då ser vi gjerne og spor etter løysingshol i eller under sokkelen. I Saltdal ser vi og soklar som står att etter løysinga. Desse er ofte tydelegast på den delen av steinen som har færrest løysingshol. Om dette kan vere resultat av variasjonar i løyseteknikken skal vi drøfte under.

Ein annan lokalitet som skil seg ut i løyseteknikk er Sommervika ved Evenes. Her finn vi tydelege spor etter rektangulære løysingshol, oftast fire hol eller groper for kvar stein. Figur 73 viser eit godt eksempel. Restar og spor etter løysingshol av typen som er beskriven over kunne vi ikkje identifisere i Sommervika.



Figur 73. Sommervika, Evenes; spor etter 4 løysningsgroper.

Forma på løysingshola her kan minne litt om dei vi finn på den spesielle steinen i flomålet på Otringsneset i Hyllestad. Der er fleire av løysingshola avlange med tilnærma rektangulær ytre opning, for så å skrå konisk innover i kileform. Men dei er mykje mindre enn i Sommarvika.

Nokre observasjonar viser stein med samanhengande renne hoggen inn under steinen. Renne er kileforma og 1-4 cm djup. Figur 74 og Figur 75 viser to eksempel på dette frå Hyllestad og Vågå.



Figur 74. Samanhengende renne under steinen. Otringsneset, Hyllestad.



Figur 75. Samanhengende renne i Storgruva, Vågå.

### *Eksperiment og forsøk*

Ottar Rønneseth (1977) såg og den store utfordringa det var å løyse kvernsteinane frå bergveggen: ”I alle høve må løysinga ha vore det vanskelegaste steget i arbeidsgangen, og det er sikkert årsaka til at det over alt ved verkstadene fins så mange kløyvde kvernsteinar”.

Ein gong på slutten av 1990 talet fekk eg overlevert to verktoy, ein meisel (Figur 76) og ein hammar, frå Johannes Sørbo i Hyllestad. På garden Sørbo der han budde har det vore kvernsteinshogging (Heldal og Bloxam 2007). Johannes fortalde at verktoya kanskje hadde vorte brukt i samband med kvernsteinshogging. Jernet, som kan minne om ein lang meisel, kan ha vore i bruk på 1800-talet - utan at Johannes kunne seie noko sikkert om det. Det bar ikkje preg av å vere jern som stamma frå den eldste hoggeperioden i Hyllestad. Då burde det ha vore meir erodert og misdanna. Vi diskuterte kva desse verktoya kunne ha vore brukt til og kom fram til ideen om at det kanskje var jarn til bruk for å løyse kvernsteinane frå berget. I etterkant ser eg at ideen vår gjerne ikkje var heilt logisk, sidan dei på 1800-talet neppe tok ut kvernsteinen etter den teknikken i Hyllestad. Likevel sette verktoyet oss på eit spor.

Denne meiselen som vi seinare gav namnet ”løysejernet” blir på ein måte eit symbol for ein verktoystype som truleg har vore brukt når dei løyste kvernsteinane. Det vi ikkje veit er forma og størrelsen på desse verktoya, enkle kiler kunne ein og kalle dei.



Figur 76. "Løysejernet" frå garden Sørbo, Hyllestad.

Lang meisel brukt som løysejarn i våre eksperiment.

Mål: lengd 37 cm, tjukne 2,5 cm. Rundt øverst og smidd i firkant nederst (halve lengda).

Vekt: 1280 gram



Med tanken på at dette kunne vere eit verktøy for løysing av kvernstein, vart det sett i gang forsøk for å prøve ut hypotesen. Ei gruppe medlemmer i Kvernsteinslauget i Hyllestad gjennomførte forsøket. I lag med oss var Irene Baug som observerte og fotograferte. Ho har beskrive forsøket i hovudfagsoppgåva si (Baug 2002).

Vi hogg tre handkvernsteinar på tre forskjellige blokker. Kvernsteinane målte 38-40 cm i diameter. Blokkene var så store i forhold til kvernsteinen at forsøket vart som å hogge i fast fjell. Steinblokkene var plassert slik på bakken at kvernsteinsemna låg horisontalt.

Vidare her beskriv eg korleis eksperimentet vart utført med sjølve løyseprosessen. Ein av dei tre kvernsteinane vart til vrakstein under sjølve tilhogginga. Det vart brukt minerbor til å sette løysingshola rundt steinane. Hola vart laga ca. 2 cm djupe og med ca. 5 cm avstand rundt heile sirkelforma. Retninga på hola var om lag 45 grader på kløyvretninga. Løysejernet, som er butt i enden, blir passert i holet. Med ein tung hammar sler ein gjentatte slag i kvart hol. Krafta frå hammarlaga går gjennom løysejernet og inn i steinen. Kwart slag svekker bindinga i steinen. Fyrst ute rundt løysingsholet, så lenger og lenger inn i same retning som kløyven. Løysejernet trenger ikkje inn i sjølve steinmassen, men stansar i botn av løysingsholet. Krafta frå slaga som trengjer inn i steinen fører til splitting.

Det vart slege 20 slag med hammaren mot kvart hol sirkelen rundt. Etter to runder med 20 slag i kvart hol vart det endring i lyden når vi slo. Vi fortsette no med 5 slag i kvart hol. Etter to runder med 5 slag losna steinen til stor jubel for oss alle. Vi fekk ei jamn og fin splittflate. Den andre steinen vart vanskelagare å løyse. Vi noterte oss ikkje antal slag og runder her, men talet var betydeleg høgre. Steinen losna til slutt, også denne vellukka. Spora etter løysingshola på dei løyste steinane vurderte vi som godt gjenkjennbare samanlikna med spor på vrakstein vi har funne. Spora etter løysingshola i tomte etter steinen var derimot noko avvikande frå det vi finn i steinbrota. Som før beskrive er det store variasjonar på gropene i botn etter løysingsholet, men våre spor skilde seg ut ved å framstå som jamne sirklar nærmast som botn i ei skål. Dette skuldast sjølvsagt bruken av minerbor. Vi slo difor fast at løysingshola ikkje har vore laga med boreredskap. Antal slag som må til i kvart hol er avhengig av mange faktorar. Tyngda på hammaren, styrken på den som sler, hardheit og styrke i steinen og ikkje minst forma på løysejernet.

Løysingshola vart seinare laga med hoggejern, same verktøy som resten av steinen er forma med. Vi fortsette å løyse steinane med "løysejernet" eller tilsvarande meisel som vi fekk laga. Vi prøvde ut ulike storleikar på hammaren og små slegger med ulik vekt vart brukte. Kor lang tid løyseprosessen varte kunne variere frå nokre minutt til fram mot ein time. Kvar stein var alltid ei ny utfordring. Vurderingar på kor hardt ein skulle slå og kor tung hammar som skulle brukast måtte gjerast kontinuerleg. Vi gjennomgjekk ei gradvis utvikling i arbeidsteknikk ettersom vi fekk trening og handlaget på plass. Vi fann ut at variasjonar i bergarten spelar ei stor rolle. Vi har opplevd at kvernsteinen har løsna mens arbeidet med hogging av løysingshola pågår. Motsett har vi eksempel på at tunge slegger og rå makt må til. I april 2006 tok vi i bruk det frigjorte hoggefeltet i Kvernsteinsparken. Fyrste steinen eg hogg der vart vellukka. Eg brukte tett med løysingshol for å vere på den sikre sida. Steinen vart løyst under Hyllestadseminaret same år. Seminardeltakarane var både publikum og medhjelparar. På steinen viste det tydelege spor etter løysingshola (Figur 77). At slike tunger sit att mellom hola finn vi mange eksempel på. Vi ser at likheita er slåande til vraksteinen Figur 78.



Figur 77. "Ny" stein. Løyst under Hyllestadseminaret 2006.



Figur 78. "Gamal" stein - slående likheit! Er vi på sporet av den gamle løysemetoden?

Frå 2006 til 2014 overtok elevar ved Hyllestad skule meir og meir Kvernsteinslauget sin tidlegare funksjon både når det gjeld hogging og formidling. Kvar år vart det hogge og løyst kvernstein. Tilsvarande løysejern som vist over har vore nytta. Ved eit tilfelle våren 2011, arbeidde elevane med ein stein dei ikkje greidde å løyse med jarnet sitt. Vi gjorde då eit forsøk der forma på løysingshola i Sommervika (Nordland) vart brukt (Figur 73). Verktøyet elevane brukte til løysing var ein sett (Figur 79) med skaft slik fotoet viser.

Elevane hadde laga 7 løysingshol for setten. Figur 80 viser elevane i arbeid med løysinga. Løysingshola gjekk i dette tilfellet ikkje meir enn ein cm inn under steinen slik at virkemåten også i dette tilfellet er sjokk innover langs kløyvretninga. Hadde løysingshola vore djupare ville dette verktøyet også kunne gitt ein sprengjande effekt.

### *Hoggeforsøk Saltdal*

Det er også i Saltdal gjort eksperiment med løysing av handkvern frå fast fjell. Som i Hyllestad vart eksperimenta gjort i ei blokk og arbeidet utført som om det var i fast fjell. Det vart sett løysingshol på same måte som i Hyllestad. Som tidlegare nemnt finn vi ein del spor etter løyseprosessen i Saltdal som skil seg ut frå både Hyllestad og andre lokalitetar. Desse spesialitetane vart det ikkje teke hensyn til i forsøket vi gjorde her. Verktøyet vi brukte var liknande det vi brukte i Hyllestad. Første forsøk var vellukka og etterlet seg spor etter løysinga slik vi opplevde det i Hyllestad. Seinare har skuleelevar også her eksperimentert vidare. Ein vellukka stein nummer to vart produsert. Dei to steinane utgjer i dag ei funksjonell handkvern brukt i formidlinga av kvernsteinshistoria i Saltdal.

### *To teknikkar for å løyse*

Vi kan gjerne skilje mellom to hovudteknikkar for løysing av kvernstein.

1. Bruk av løysejern (i ei eller anna form) som blir slege mot kiler/jern sett i groper eller hol rundt steinen. Løysejernet skader bindinga i steinen slik at den deler seg langsmed kløyven.
2. Bruk av kile som blir pressa inn i store kilespor. Kilen sprengjer kvernsteinen laus frå fjellet, også langsmed kløyven.



Figur 79. Setten som elevane brukte i forsøket.



Figur 80. Løyseeksperiment utført av elevar ved Hyllestad skule 2011.



Figur 81. Blokk klargjort for splitting/kløyving (Saltdal).  
Foto: G. Meyer.

### 1. Bruk av løysejern

Metode nummer ein ser ut til å vere den dominerande teknikken for løysing av kvernstein i Norge. Storparten av gropene vi ser etter løysingshola tyder på at dei har vore utsette for slag frå ein butt eller stump gjenstand. Desse spora, kombinert med hoggekspérimenta som er gjort, underbygger påstanden. Slag langs med kløyvretninga på steinen svekker bindinga i skiferen slik at steinen til slutt deler seg i kløyvretninga. Utanfor Norge er bruk av kile til løysing av kvernstein ein vel dokumentert metode. Alain Belmont ved universitetet i Grenoble har vist at kiling er den mest utbreidde metoden både i Frankrike og fleire andre land i Europa. Ved bruk av kile, høgg ein groper i steinen tilpassa kilens form. Kilen får såleis ein sprengjande effekt når vi sler på den. For metode nummer to er altså ikkje kiling eller sprenging det avgjerande. Her er det energien frå hammarslaga via eit løysejern som forplantar seg inn i steinen og til slutt fører til at den deler seg.

Tett med løysingshol rundt heile steinen ser ut til å betre effekten og hjelper til med å definere kvar steinen skal sleppe.

Det same prinsippet har vorte brukt ved splitting av blokk. Fotoet ved sidan av viser klargjering for splitting av ei blokk i Saltdal. Gropene som er innhogd har same funksjon som løysingshola rundt kvernsteinane.

Vi veit og at ein lett kan kløyve ei steinblokk kun ved hjelp av slegge. Ved å slå gjentatte slag langs ei linje på blokka, vil sjokkbøljerne frå slegga tilslutt kløyve steinen.

Det er svært sannsynleg at mestparten av løysingshola i kvernsteinsbrota i Norge er laga med spisshakke slik resten av steinen er det. Vi såg i eksperimentet vårt at bruk av bor resulterte i andre spor etter løysing.

Hola kan sjølvsagt lagast med hammar og meisel. Kanskje er det tilfelle i nokre av døma i Saltdal der hola er tynne og djupe. Ein skal heller ikkje utelukke kombinasjon av fleire verktøy også i dei andre kvernsteinsbrota. Steinhoggaren brukte nok det verktøyet som gav han det beste resultatet.

Likevel synest bilde å vere at spisshakka var det gjennomgåande verktøyet. Eksperimenta våre viser at vi er eit godt stykke på veg til å forstå løysingsproblematikken. Likevel er vi enno langt unna å kunne seie at gåta er løyst. Vi ser at meiselen vi tok i bruk fungerer. Den kan brukast til å løyse kvernsteinane og den etterlet seg spor som er svært like dei vi finn i brota. Så godt fungerte meiselen at vi etterkvart gav den namnet løysejernet. Usikkerheita med våre eksperiment ligg kanskje nettopp i denne suksessen. Vi låste oss tidleg i at forma på meiselen var god. Det er likevel mykje som tyder på at forma på løyseverktøyet har variert både i form, lengde og tjukne. Vårt løysejern passar ikkje inn alle stadar, særleg der kanalen rundt kvernsteinen er smal og veggen i bakkant kjem tett innpå. Løyseverktøyet må ha variert i form og størrelse. Mykje truleg er det og at løysejernet til tider har vore festa på skaft, for betre å kunne styre det mot løysingsholet (Figur 82).



Figur 82. Demonstrasjon for fotograf av mulig løyseverktøy (her ein sett) med skaft.

Det er som nemnt mykje som tyder på at løyseverktøyet har vore butt i enden, men vi kan ikkje utlukke at nokre av løysejerna og hadde ei form som gav ein kilande/sprengande effekt i løysingsholet. Dei kunne likevel vere avrunda i enden og ha sprengande verknad lenger ute i eit konisk løysingshol. Kombinasjonar og variasjonar mellom ”løysejernet” vårt og setten brukt av elevane er truleg ein god lede-tråd for vidare eksperimentering. Eit anna moment vi må ta med i vurderinga er storleiken på steinen som skulle løysast. Alle våre eksperiment er på handkvernsteinar opp til ca. 40 cm i diameter. Flatemålet på steinflata som skal lausrivast er for handkverner av slik storleik ca. 13 kvadratdesimeter. For ein vasskvernstein med ein diameter på 90 cm. aukar flatemålet til heile 64 kvadratdesimeter. Det seier seg sjølv at det skal meir krefter til for å løyse denne. Vi ser at løysehola gjennomgåande er større for vasskvernsteinar. Spørsmålet er her om ein ikkje også har gått opp i dimensjon på verktøyet: Større og kraftigare løyseverktøy og større og kraftigare slegger.

Antal slag mot løysehola har truleg og vore betydeleg større for ein vasskvernstein. Å gjere forsøk med løysing av vasskvernsteinar er ei utfordring nokon burde tatt.

## 2. *Bruk av kile*

Fleire av løysehola vi finn både i Hyllestad, Saltdal og Vågå kan ha vore tiltenkt bruk av kile. I Hyllestad finn vi også enkelte eksempel der ei renne er hoggen inn under steinen. Figur 74 og Figur 75 kan vere førebudd for bruk av kile.

Der vi ser at soklar stå att i botn etter løysing, er det ofte i kombinasjon med få eller ingen løysehol. På slike steinar kan også kiling ha vore brukt sjølv om vi ikkje ser tydelege merker etter kilespor. Kiling kan ha vore brukt som tilleggsmetode på alle hoggeplassane der bruk av løysingshol er framtreddande.

Hyllestad har til no dei eldste dateringane av kvernsteinshogging i Norge. For den delen av produksjonen som er hogging i fast fjell, er den dominerande løysemåten slag mot løysingshol. Mesteparten av eksperimenteringa vår har foregått i Hyllestad og spora etter eksperimenta samsvarer mykje med dei gamle spora i brota. Men som for dei andre lokalitetane så er det mykje sannsynleg at kombinasjon av fleire verktøystypar og metodar har vore brukt også her.

I Vågå kan kiling ha vore brukt når dei løyste kvernsteinane; kiling åleine, men og i kombinasjon med slag mot jarn i løysingshol. Som nemnt ser vi færre løysingshol her. Renner, om enn noko utydelege, langs med rota av kvernsteinen kan og peike i retning av kiling. Vi ser i Vågå og eksempel på at låge soklar står att etter løysinga. Desse soklane kan vere resultat av kiling. Der vi ser restar etter løysingshol tett rundt kvernsteinen, er slike soklar ikkje så framtreddande. Bruk av løysingshol er nok ein god måte for steinhoggaren til å definere der han vil at steinen skal løsne. Unntak finn vi sjølv sagt også her, det var slett ikkje alltid at steinen oppførte seg slik mannen ville.

Drifta i Vågå er spesiell, særleg i det vi kallar Storgruva på Lalm. Her har mykje arbeid vorte lagt ned for å få fram kvernsteinsemna. Sprenging, kiling og hogging av dårleg fjell som måtte fjernast for å nå inn til det beste råemnet. Steinhoggaren i Vågå fekk såleis god trening i å måtte bruke fleire arbeidsteknikkar. Ola Kvernsteinshoggar (Alm 1980) som reiste frå Vågå og slo seg ned som steinhoggar i området Svellshamn midt på 1800-talet kan og ha brukt kiling for å løyse steinane. Han har hogge kvernstein direkte frå fast fjell, men spora han etterlet seg viser ikkje tydeleg kva løysingsmetode han har brukt.

For Saltdal ser det ut som at løysingshol og slag mot jarn i desse er dominerande. Likevel er både forma på og plasseringa av løysingshola litt å undre seg over. Også i Saltdal er det freistande å mistenkje at kiling har vore brukt i kombinasjonen med slag mot løysingshol. Færre og ofte ingen løysehol i nederste del av steinemnet begrunnar mistanken. Rett nok kan steinhoggaren ha satsa alt på eit kort ved å slå på dei løysingshola han hadde laga, men han kan og ha "hjelp til" i prosessen med å kile på nederste del av kvernsteinen der vi ser færre løysingshol. Som Figur 83 viser, står her og att bitar av sokkelen, særleg der løysingshol ikkje er laga. Den delvis sylindriske forma på ein del av løysingshola kan og indikere at jarnkilar med sprengjande effekt har vore brukt på desse. Likevel syner botnen av hola at dei har vore utsett for eit verktøy med butt ende.



Figur 83. Spor etter løysningsprosessen i Hestgarden, Saltdal. Foto: G. Meyer.

### *Bruk av trekilar?*

Ein vågal tanke er her og at trekilar kan ha vore brukt! Trekilar som vart pressa tørre inn i holet for så å bli fukta med vatn for å utvide seg. Det er forma på enkelte av løysingshola som tillet meg å tenkje på denne måten. Djupe, slanke, gjerne sylindforma hol som kunne få eit trestykke til å feste seg og å ha ein sprengjande effekt. Kanskje steinen slik kunne verte sett under press natta over for å mørne den? Løysinga kunne så kombinerast med ulike løysejern og kiling. Det er vel kjent at frysande vatn også har ein sprengjande effekt når det slepp til i steinsprekker. Steinhoggarane kan ha utnytta denne effekten. Forma og retninga på mange av løysingshola i Saltdal ville gjere det mogeleg å helle vatn i hola uten at det rann bort. Forsøk med dette har ikkje vore gjort så langt eg kjenner til.

På trass av fleire mulige variasjonar i løysem metode, er hovudinntrykket at løysejern og slag mot dette er den dominerande metoden også i Saltdal. Hoggeeksperimenta som er gjort der, viser og at det er ein metode som fungerer.

Bruk av trekilar har absolutt vore diskutert som ein mulig løysingsmetode. Ottar Rønneseth skriv om det (Rønneseth 1977): "I fjøra (Otringsneset, Hyllestad) finst ein vasskvernstein som er finhoggen på oppsida og sida, men sit framleis fast på berget. Langs solen på denne kvernsteinen som er overgrodd av tare, ser ein tett med hol som er meisla inn frå sida. Kanskje har dei drive trepluggar inn i desse hola, for når desse vert fuktige, utvidar dei seg og har ein sprengjande verknad. Men var det nok til å få sprengt steinen laus?" Steinen han omtalar visast i Figur 69.

Eg er like skeptisk til dette som Rønneseth tykkjest å vere. Eg utelukkar likevel ikkje at metoden kan ha vore brukt i enkelte tilfeller. Hovudgrunnen til min skepsis er forma på storparten av dei løysingshola vi finn spor etter. Skal trekilen ha ein sprengjande effekt, må den vere godt festa og holet må omslutte trestykket på alle sider. Holet og trekilen må ha ei form som hindrar at kilen vert pressa ut att når den utvidar seg. Sylindriske hol ville vere det beste. Bruk av blekke og kile slik vi

kjenner det i dag kan vere ein samanlikning som viser den optimale løysinga ved bruk av ein slik teknikk. Løysingshola slik vi ser spor etter dei i kvernsteinsbrota har i dei aller fleste tilfella ikkje ei form som vil gjere denne metoden mogeleg.

### Konklusjon

Løysingshol langs rota av kvernsteinen og slag mot jern sette inne i desse, er den dominerande løysemetoden i Norge. Vi veit at metoden verkar for handkverner, men det gjenstår å vise at den og fungerer for store vasskverner. Det er ei stor utfordring at materialet er så varierende. Det kan vere store variasjonar i steinmassen også i same steinen. Dette gjorde kanskje til at verktøy og metode også vart variert av den same steinhoggaren. Eksperimentering og fokus på emnet har ført oss eit stykke vidare. Gåta er ikkje løyst. Men fleire eksperiment, med fleire innlagde variablar, kan føre oss vidare. Akkurat som i dag hausta steinhoggaren erfaring for kvar stein han hogg ut og løyste frå fjellet. Han valde alltid den – for han – beste framgangsmåten for kvart enkelt steinemne.

### Hogging av kvernsteinsauga

Kvernsteinsauga blir det kalla, holet som svel unna det livgjevande kornet og sender det nådelaust ut mellom dei knusande steinflatene. Namnet gjev kvernsteinen menneskelege eigenskapar og seier oss noko om forholdet folk har hatt til kverna. Kverna er i folketrua fylt av respekt, mystikk og overtru. Kristentra har St. Halvard som vart drukna med ein kvernstein surra til kroppen. Han vart heilag og tronar no som bysymbol i Oslo med kvernsteinen i handa. I fylje Bibelen skal Jesus ein gong ha sagt: «Den som lokkar til fall ein av desse små som trur på meg, han var betre tent med å få ein kvernstein hengd om halsen og søkkt i havsens djup». Dette er ei av forklaringane på den underlege prestekragen som prestane pynta seg med i kyrkja tidlegare. Kragen skulle minne folk om det Jesus hadde sagt. Det måtte ein stor kvernstein til for å tre kvernsteinsauket over hovudet på ein syndar. Men store kvernsteinar har det vorte laga mange av her i landet. I Selbufjella ligg ein stein der kvernsteinsauga har større diameter enn den minste handkverna vi ser spor etter i Hyllestad (Figur 84).

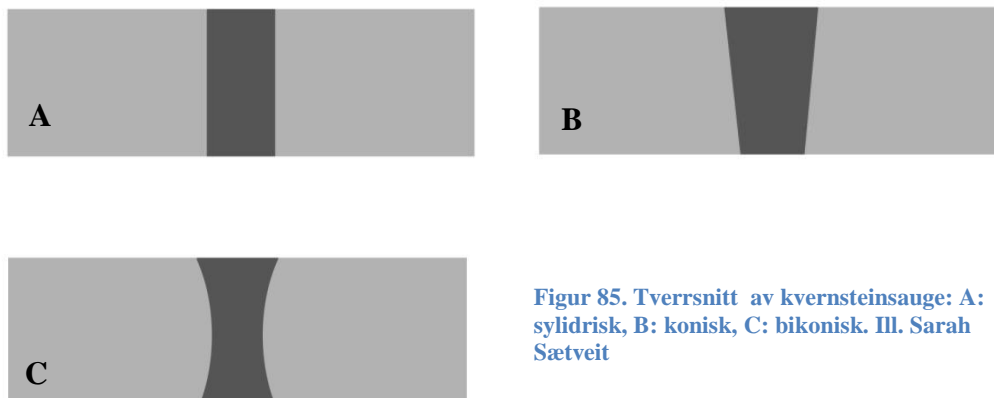


Figur 84. A: Selbustein med plass til ei lita handkvern i auget! B: Litan kvernstein frå Hyllestad fekk plass i Selbuaug!

Vi skal i det etterfølgjande sjå på form, tilverking og funksjonen til kvernsteinsauga både for kvernstein hoggen i fast fjell og for dei som er tilverka frå blokk.

Holet i oversteinen har som funksjon å lede kornet ned i kverna. Holet i understeinen har som funksjon å feste eller lede fram styreanordning for oversteinen, samt sikre tilkomst for kraftoverføring for vatn- eller vinddrivne møller.

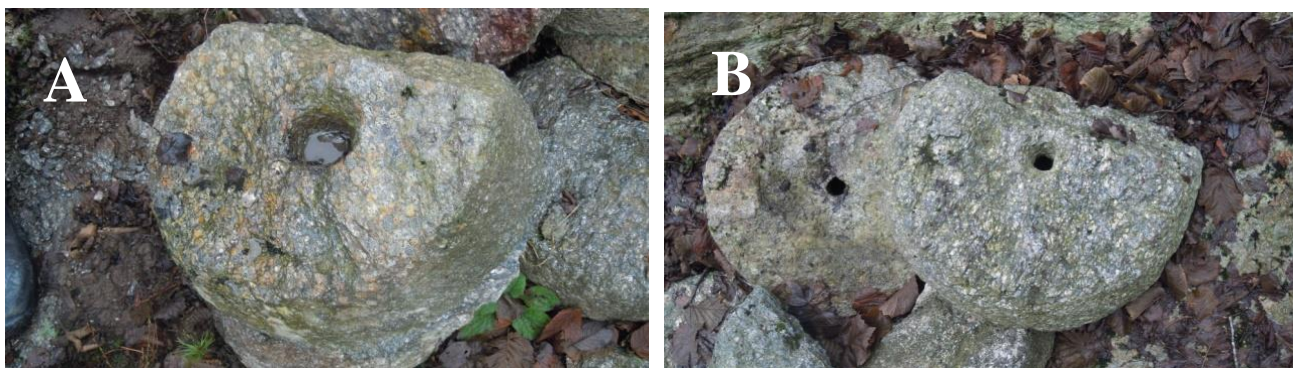
Med styreanordning meinast her systemet som held oversteinen på plass når den roterer. Både for vasskverner og handkverner er holet i oversteinen større enn i understeinen. Diameteren på holet sett i forhold til diameteren på steinen har endra seg og varierer fram gjennom tidene. Korleis berekningane og reglane for størrelsesforholdet har vore veit vi lite om. Dette handlar i stor grad om funksjonalitet og tekniske løysingar for å lage ei god kvern. Vi veit likevel at dei i Selbu opererte med faste mål for kvernsteinsauga. ”Hoggingen av augene gikk etter gamle tradisjonelle mål. De skulle være 1/4 av diameteren på oversteinens melside og 1/5 på tuven (overside), på understeiner 1/6 på melen og 1/7 på luren (undersida)” (Rolseth 1947). Forma på hola sitt tverrsnitt er og svært varierende. Dei fleste kan knytast til ei av tre grunnformene, sylindrisk, konisk eller bikonisk (Figur 85).



I områda der hogging frå fast fjell har foregått er det freistande å tenkje seg at holet vart hogge før dei løyste steinen. Vi har likevel få spor som tyder på det. Både i Hyllestad, Saltdal og Vågå har vi eksempel på halvferdige og nesten ferdige steinar i bergveggen. Med få unntak viser desse ikkje spor etter påbegynt kvernsteinsauga. Det vi derimot ser, er at vraksteinane vi finn i dei same områda ofte har påbegynte eller gjennomhogde hol. Kan hogging av kvernauga etter løysing i mange tilfelle ført til at steinen vart øydelagd? Det ser og ut som at hola, enten dei er store eller små, nesten uten unntak er hoggen frå begge sider av kvernsteinen.

Alverstraumlasta er som tidlegare omtalt eit godt materiale for å sjå korleis kvernsteinane såg ut når steinhoggarane leverte dei for salg. Oversteinane i lasta har jamt over forseggjorde kvernauga klar til bruk i kverna. Diameteren på desse varierer frå 6 cm til 9 cm og har sylindrisk til svak bikonisk tverrsnitt. Understeinane er oftast bikoniske i tverrsnitt med om lag 2-4 cm diameter på det trangaste. Forma på hola varierer og det kan tenkjast at kjøparen måtte tilpasse både diameter og form alt etter kva løysing som vart vald for montering av kverna. Hyllestad er truleg det brotet som har etterlete seg prosentvis det største antal vraksteinar. På ein tur i brotområda i Hyllestad vasser ein i vrakstein mange stader. Det frigitte hoggefeltet i Kvernsteinsparken kan vere eit eksempel. Der fann vi på 100 kvadratmeter heile 73 vraksteinar av handkvern. Steinane kjem truleg frå eit brot 20-30 meter ovanfor hoggefeltet. Fleire av desse har påbegynte hol til kvernsteinsauga, og nokre er gjennomhola (Figur 86).





Figur 86. A: Vrakstein med halvhogd kvernauga. B: Vrakstein med gjennomhogde hol. Kvernsteinsparken Hyllestad.

For hogging av kvernstein i fast fjell er det altså vanskeleg å seie sikkert når i arbeidsprosessen dei hogg kvernsteinsauga. Vraksteinane vi finn, med og utan hol, kan likevel fortelje oss litt. Steinen på Figur 86 A kan ha gått sund under den kritiske løyseprosessen. Om det er tilfelle, så har kvernsteinsauga vore påbegynt mens steinen enno sto fast i berget. Alternativt kan steinen ha vore heil etter løysing, men gått sund mens steinhoggaren hogg holet. For vrakstein der vi ser hoggespor for kvernauga også på undersida, må steinen ha vore vellukka etter løyseprosessen. Ingen steinhoggar ville finne på å lage kvernauge i ein stein som gjekk sund under løysinga frå fjellet. Det verkar likevel usansynleg at alle vraksteinar vi finn med påbegynt kvernauge har gått sund på grunn av hogging av dette.

Trass i at vi manglar uløyste steinar med kvernsteinsauge, så finn eg det sansynleg at holet i steinen ofte vart påbegynt før den vart løyst frå fjellet. Også her må vi ta høgde for at framgangsmåten har variert. Også for vasskverner produserte i perioden for blokkhogging kan rekkefølja på arbeidsprosessane ha variert frå stad til stad. For Selbu beskriv Rolseth (1947): «Øye ble hogd i fjellet bare på de største steiner ned til 2 alen; øvrige øyehogging ble utført hjemme i bygda. De største stener letnet jo en del av øyehoggingen, og denne var dessuten nødvendig for pårepingen på sleden, idet ”kortingen” foregikk gjennom øyet.» Steinane dei hogg i Selbu var av stor dimensjon og kunne for dei største eksemplara vege opp mot 1500 kg. Hogging av kvernsteinsauga utgjorde her ein kjærkommen vektreduksjon med tanke for transporten. Både framstillinga Rolset gjev oss samt spora vi ser på vraksteinar og halvferdige emner i Selbu, tyder på at hogginga av auget vart gjort til slutt.

I Brønnøy kan dette ha vore gjort annleis. Her er det mykje som tyder på at kvernsteinsauga i mange tilfeller vart hogge tidleg i arbeidsprosessen. Vi finn fleire påbegynte steinemner der kvernsteinsauga synest å ha vore hogge først. Kvernsteinshogginga i Brønnøy er spesiell ved at steinane vart tilhoggd av blokker dei fann i rasurer under fjellsidene. Her var ofte ulent terreng og det må ha bydd på utfordringar om dei fann det formålstenleg å flytte steinemna til egna flater eller arbeidsplassar. Lokalt i Brønnøy blir det hevda at hensikta med å hogge holet fyrst, var for lettare å kunne transportere steinblokka i det krevjande terrenget. I Hyllestad vart ein såkalla kvennakvist brukt til å frakte kvernsteinar i ulent terreng (Figur 87). Her var det ikkje snakk om råemner, men ferdig stein med auge. Kvennakvisten kan minne om ein slede, men er endå meir smidig i ulent terreng. Det er ein genial innretning der både menneske og hest kan brukast som trekraft. Der hesten kjem fram, vil kvennakvisten med lasset sitt følge etter. Kor langt attende i tid kvennakvisten har vore i bruk i Hyllestad er ukjent. Figur 87 viser at reiskapen var avhengig av at kvernsteinsauga var gjennomhogd. Det er freistande å tenkje at liknande hjelpemiddel for transport kan ha vore brukt fleire stader enn i Hyllestad.



Figur 87. Skuleungdom demonstrer kvennakvisten i Kvernsteinsparken, Hyllestad.

At behovet for transport var motivet for fyrst å hogge kvernsteinsauga i Brønnøy er både truverdig og logisk, men det kan og vere andre grunnar til at dei valde ein slik framgangsmåte. Steinblokkene dei valde ut som kvernsteinsemne har vore utsett for tøff medfart nedetter fjellsida og gjennom ura. Tunge slag og rystelsar kan lett framkalle sprekkdanningar i granatglimmerskifer. Indre skader og svekking av bindingane i skiferen kan vere vanskeleg å oppdage kun med visuell kontroll frå utsida. Å hogge kvernsteinsauga fyrst kunne vere ein måte å kvalitetskontrollere blokka på. Var steinemnet solid gjennom heile sentrum av steinen ville det betre sjansen for eit vellukka resultat.

Figur 88 viser eit eksempel på at holet er eit nedhogge stykke utan at dei har starta hogging av kvernsteinens sidekant. Kanskje fann dei svakheiter i denne steinen medan dei hogg holet? Figur 89 er eit eksempel på at steinen truleg klovna sund under arbeid med å hogge auga. Kanskje hadde ”ulukka” late venta lenger på seg om dei hadde hogge ytterkanten fyrst. Mykje bortkasta arbeid kan vere spart på denne steinen nettopp fordi dei starta med å hogge holet.



Figur 88. Råemne med uthogge kvernauga, Brønnøy.



Figur 89. Knekt råemne, Brønnøy.

Å starte med hogging av holet fyrst er likevel ikkje alltid gjennomført i Brønnøy. Vi ser fleire langt framarbeidde emner der kvernsteinsauga ikkje er påbegynt. Også i Brønnøy har vi å gjere med ulike måtar å arbeide på steinhoggarane imellom. For tilfella der kvernsteinsauga vart fyrste arbeidsoperasjon, kan forklaringa med transportbehovet vere like god som forklaringa med kvalitetskontroll. I lag støttar dei både behovet for å flytte steinane i ulent terreng og utvelgelse av dei beste blokkene for vidare bearbeiding.

### *Korleis vart kvernsteinsauga hogge?*

For å hogge kvernauga i store vasskverner vart det brukt passar til å rise opp sirkelen med. Figur 90 er ein liten vasskvernstein frå Heidal i Vågå. Steinen viser starten av arbeidet med kvernauga. Her kan passar ha vore brukt for å oppnå god sirkelform på holet. Senter for passaren blir bevart til holet er djupt nok til å "styre" retninga sjølv nedover i steinen. Senterholet for passarspissen er brukt både til hogging av ytterforma på steinen og sirkelen for holet.



**Figur 90.** Starten på hogging av kvernsteinsauge. Foto: G. Meyer.



**Figur 91.** Detalj frå botnen i eit kvernauge, Brønnøy. Foto: G. Meyer.

Mest sannsynleg vart det brukt liknande type hoggjern til kvernauga som på resten av steinen. Måten å hogge på reint teknisk, blir mykje den same som for hogging nedetter sidekanten på kvernsteinen. Figur 91 er detaljfoto av kvernauga på Brønnøy-steinen i Figur 89 over. Spora viser godt korleis hoggjernet har arbeidd i botnen av holet. Ein vekslar mellom å hogge nedover med jernet loddrett og å skråstille det inn mot veggan. Ein hogg seg jamnt ned stykke for stykke heile sirkelen rundt. Skalken som blir ståande att i sentrum av holet vert fjerna for kvar sirkelrunde ein hogg. Etterkvart som holet blir djupare vil vansken med å skråstille jernet auke på. Jernet kjem i konflikt med kanten av kvernauga på toppen og motsatt side av der ein hogg. Til slutt vil og lengda på jernet begrense kor djupt ein kjem. Skaftet vil til slutt strande mot kanten på holet og hindre arbeidet vidare. Skal ein komme vidare no, må steinen snuast og resten av holet hoggast frå motsatt side. Til slutt vil dei to "tunnellane" møtest. Der gjennomslaget frå dei to sidene skjer vil ein kunne stå att med ein steinskalk, ofte forma som ein diskos. Slike er det funne fleire av i Selbufjella.

### *Kvernsteinsauge i handkverna*

Å hogge sylindriske hol med liten diameter ned mot 3-4 cm kan vere vel så utfordrande som å hogge eit kvernauga i ei stor vasskvern.

Dei fleste av understeinane i Alverstraumlasta har hol med meir eller mindre bikonisk form. Erfaring frå forsøka våre er at hola lett får denne forma. Det er ikkje spesielt vanskeleg å unngå, men ein må ha fokus på at ein vil unngå det.

Kunsten er å greie å skråstille jernet mot sylinderveggen slik eg har beskrive det over. Når diameteren er liten blir dette vanskelegare og vanskelegare di lenger ned ein kjem.

Eg ville prøve kor djupt eg kunne hogge eit sylindrisk hol med diameter omtrentleg slik vi ser dei i Alverstraumlasta. Figur 92 viser ”modellen” eg valde. Her er diameteren 3,5 cm og djupna om lag 7 cm. Holet er tilnærma sylindrisk med trakteforma utviding i begge endane.

I hoggeforsøket vart det brukt eit steinemne av granatglimmerskifer frå Vågå. Steinen var relativt mjuk, mykje likt den vi finn i Kvernsteinsparken i Hyllestad. Der holet vart plassert var tjukna på steinemnet ca 8 cm. Fleire og liknande forsøk har vorte gjort i hardare granatglimmerskifer frå Hyllestad. Resultata blir stort sett dei same berre at med hardare stein kan det ta litt lenger tid. Figur 93 viser hoggjernet brukt i forsøket. Jernet er 18 cm langt med hardmetallspiss påmontert.



**Figur 92. Modellen til hoggeforsøk av hol med 3,5 cm diameter, Alverstraumlasta.**



Figur 93. Hoggjernet brukt i forsøk.

På grunn av behovet for å skåstille jernet ut mot sylinderveggen blir øverste delen av holet fort nedsliten i ei traktform. Det er sidekanten på hoggjernet som etter utallige slag fører til denne forma. Diameteren på sylinderegen og hogg blir 3,8 cm og eg kjem ned ca. 6 cm (

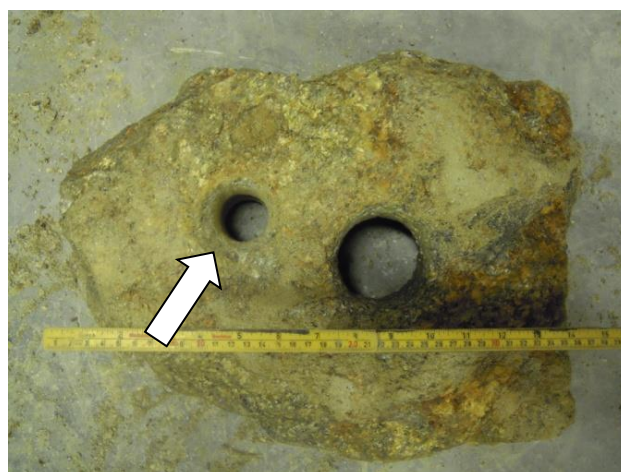
Figur 94). Traktforma øverst utgjør ca 1,5 cm av dette. No var det ikkje lenger rom for å skråstille jernet, og vidare hogging ville føre til at holet fekk konisk form. Deretter snudde eg steinen og hogg dei to siste cm frå baksida. Resultatet vart eit 8 cm langt hol der 5,5 cm er sylindrisk med diameter 3,8 cm (

Figur 95). Effektiv arbeidstid ca 1 time.

Dette må seiast å vere svært nær "modellholet" frå Alverstraumlasta. Trakteforma i begge endar av holet er og svært likte å sjå til. Hoggeteknikk er det sannsynleg at eg i forsøket er svært nær ei etterlikning. Korleis hoggjerna såg ut på den tid lasta vart produsert kan vi ikkje sikkert seie. Det vi kan seie, er at forma på jernet eg brukte lett kunne lagast slik også på den tid.



Figur 94. Hol med 3,8 cm diameter nedhogd 6 cm.



Figur 95. Ferdig hol gjennomhogd.

Under hogginga av holet måtte eg stadig snu steinen for å tømme ut grus og små steinfliser. Kun små mengder avslagmasse i botnen dempar effekten frå hoggjernet. For handkverner er dette ingen sak sidan den er lett å handtere. Verre måtte dette vere når dei hogg holet i store kvernsteinar. Rettnok var hola større her slik at ein lettare kom til med hendene for å grave ut massen, men dette må likevel ha vore eit reelt problem som hefte steinhoggaren i arbeidet. Kan denne praktiske ulempe vere med å forklare kvifor kvernauga truleg ikkje vart hogge eller ferdighogge mens steinen sto fast i fjellet?

Ei anna praktisk ulempe for steinhoggaren måtte vere vatn. Fleire av hoggeforsøka våre i Hyllestad er gjennomført i klassisk vestlandsver. Regn samlar seg i groper og holer der vi hogg og blandar seg med finsanden. Gjørma sprutar og skvett for kvart slag med hoggjarnet. Svært ubehageleg er dette,

og må ha vore til stor irritasjon på den tid då vernebriller ikkje var ein del av bekledningen. Ein av ungdommane som hogg kvernstein i forbindelse med skuleprosjektet i Hyllestad oppdaga at mose kunne brukast som svamp. Dette vart til god hjelp og har i etterkant vore jamnleg brukt til å fjerne vatnet med.

### *Kvernsteinsauga sin funksjon*

Holet i understeinen på handkverna har til hensikt å feste styrepinnen for oversteinen, eller å føre fram akslingen som siglet skal kvile på. For vasskvernsteinar skal det i holet på understeinen tilpassast eit lager av tre som akslingen til siglet går i.

Dei eldste roterkvernene vi kjenner i Norge var laga av lokal stein som brukarane fann i nærområdet. I magasinet ved Arkeologisk museum i Stavanger finn vi mange eksempel på dette. Kvernsteinane er ofte primitivt tilhogde og framstår gjerne som både kantete og ujamne i form. Vi finn fleire eksempel på at store rullesteinar har vorte til kverner. Her har runde steinar vorte kløyvde og splittflatene brukte som maleflater.

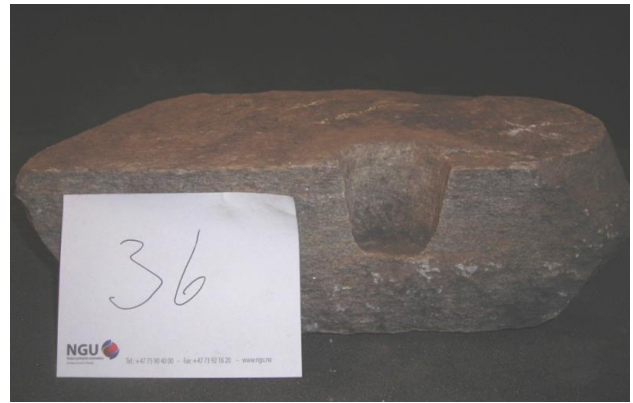
Andre steinar viser grovt tilhogde yttersider som kan minne om steinaldeermannens måte å slå flint på, gjerne kalla flekketeknikk (Figur 96). Tidsperioden det her er snakk om er ei fleire hundre år lang brytingstid frå skubbekverna til den ”moderne” roterkverna. Om steinane i desse kvernene er grove og ”stygge” så er kvernsteinsauga både i over- og understeinen langt meir forseggjorde (Figur 97).



Figur 96. Flintkjerne bearbeidd med slagteknikken "flekking". Foto: Arkikon.



Figur 97. Eks på rullestein brukt som overstein i ei roterkvern med forseggjort og funksjonelt kvernauga (AmS).



Figur 98. Snitt av hol i ein understeinen (AmS).

Figur 98 er ein kløyvd understein som viser snitt av holet for styrepinnen. Forma på holet er konisk. Holet kan ha vorte laga med hoggejern eller meisel/hammar. Avslutninga i botn er likevel ulik den vi ser etter hogging med hoggejern på Figur 91. Botnen i holet kan ha fått hoggemerka vekkslitne om styrepinnen har rotert med oversteinen, men mest truleg har pinnen stått i ro i holet. Enkelte hol i understeinane er bortimot sylindriske. Her kan ei form for boring ha funne stad. For dei med konisk hol kan vi vel utelukke det.



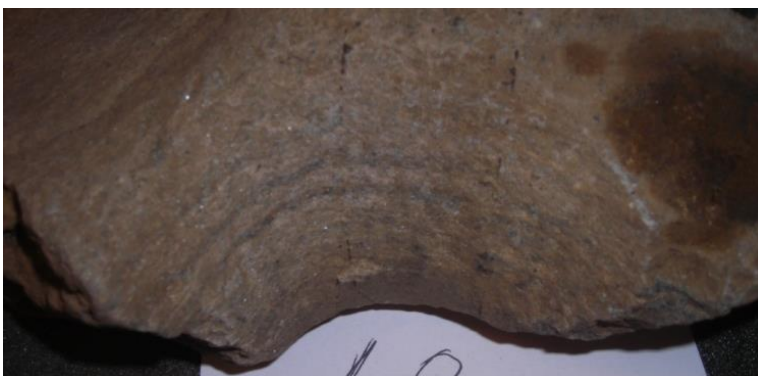
A



B

Figur 99. Overstein til handkvern med forseggjort kvernauge.

Figur 99 A viser ein grovt og primitivt tilhoggen overstein med arbeidsmåte som kan minne om steinaldermannens flekketeknikk. Kvernauga i same steinen (B) er velforma og fullt ut på høgde med vikingtidas masseproduksjon.



Figur 100 er snitt av kvernauga i ein overstein (AmS). Parallelle horisontale riller som minner om spora vi ser etter hogging i fast fjell. Holet her kan ha vore hogge ned skift for skift slik vi har beskrive tidlegare.

Figur 100. Snitt av overstein med markerte riller i kvernauga (AmS).

## Finhogging og klargjering til bruk. Kven gjorde kva?

### *Alverstraumlasta i Hyllestad og museumsmagasina i Danmark*

Dei to skipslastene frå Alverstraumen og Bukken (Sund kommune) ligg i dag i Kvernsteinsparken i Hyllestad. I Alverstraumen vart det funne 505 kvernsteinar, derav 4 vasskverner. Skipslasta stammar truleg då frå ei tid då handkverna dominerte i forhold til vasskverna. Bukkenlasta er på 50 stein, alle handkverner. Desse funna kan fortelje oss ein del om arbeidet som kvernsteinshoggaren gjorde eller ikkje gjorde før produktet vart sendt til markedet. Så langt, har vi i brotområda ikkje funne tydelege spor etter arbeidet med å klargjere kvernsteinane til levering. Vi manglar altså spor og informasjon, så langt tilbake, om arbeidet som vart gjort frå steinen vart løyst i fjellet til den ser ut som den gjer i skipslastene. Vi har rettnok både i Saltdal og Hyllestad terrengformasjonar som kan vere ”verkstadar” for slik arbeid. Desse er gjerne flater med stor overvekt av små steinfliser og grus som avslagsmateriale. Men vi har ikkje lukkast å finne ferdige, eller nesten ferdige produkt her. Ikkje så rart for ferdige produkt kanskje, desse hadde for stor verdi til at ein etterlet seg dei i lag med skrotet.

Dei to lastene derimot, viser oss nøyaktig korleis kvernsteinen såg ut når steinhoggaren hadde lagt siste hand på verket før utskiping. Ved å granske steinane frå dei to skipslastene sler det meg at det ikkje var komplette og funksjonelle handkverner som vart eksporterte. Det er likevel heller ikkje snakk om kun halvfabrikat, men ein del tilpassing og arbeid med hensyn til kverna sin funksjon står att å gjere.

Å undersøke kvar enkelt stein i Alverstraumlasta er ei praktisk stor utfordring. Til no er det ikkje gjort, men lasta er slik plassert at det er lett å handtere og granske dei steinane som ligg i toppen av utstillinga. Dei øverste steinane er tilfeldig plassert her og eg reknar dei difor som eit brukbart gjennomsnitt av heile samlinga. I vurderingane som er gjort under må vi og ha med oss at dei to skipslastene ikkje nødvendigvis fortel oss om heile driftsperioden for kvernsteinshogging i fast fjell. Vi må vere åpne for framtidige funn som kan gje oss fleire og kanskje tydelegare svar.



Figur 101. Kvernsteinar frå skipsforlis og studie i museumsmagasin kan gje mykje kunnskap om produksjon og bruk.



Vi har tidlegare vist at kvernsteinane hoggen i fast fjell ofte har skråstilt sidekant og dermed framstår med ulik diameter oppe og nede. Splittflata, der steinen er løyst frå fjellet, har størst diameter. Alverstraumlasta avslører dette tydeleg. Vi skal sjå at dette fekk konsekvens for korleis steinane vart brukte i kverna.

Forskjellen på over- og understeinane ser vi blant anna på størrelsen av kvernsteinsauga. Oversteinane i Alverstraumlasta har hol med diameter mellom 6 og 9 cm. Desse varierer frå sylindrisk til svakt bikonisk. Holet i understeinane varierer frå 4 til 6 cm. Oftast bikonisk form med 2,5-3 cm diameter på det trangaste. HOLA er tydeleg hoggen frå begge sider. Holet i oversteinen er oftast forseggjort og ferdig til bruk.

Vi ser at fleire av oversteinane har svak konkav maleflate. Tilsvarende er mange, men dog ikkje alle, av dei tilgjengelege understeinane svakt konvekse. Dette fortel at steinhoggaren delvis har førebudd tilpassinga mellom over- og understein. Hoggeteknikken som kan ha vore brukt for tilpassing og finhogging av steinane er omhandla i kapittelet om hogging frå blokk.

For oversteinen er det ganske sikkert at splittflata (flata ned mot fjellet under hogging) vart brukt som maleflate. Fleire av oversteinane i Alverstraumlasta har konkav underside og dessutan avslører kragen, eller vulsten som den og blir kalla, kva som er opp på steinen. Fleire, men slett ikkje alle, av understeinane som ligg lett tilgjengelege i lasta har svak konvex overflate på det som har vore splittflata. I fleire tilfeller ser det ut som splittflata er meir finhoggen enn den motsatte. Er dette rett, vil det seie at splittflata også på understeinen er brukt som maleflate.



Figur 102. Velbrukt understein frå Hyllestad ved Moesgård museum Århus. Tydeleg skrå hellingsvinkel på understeinen.



Figur 103. Over og underliggar frå Alverstraumlasta.

Når dei to steinane blir para saman med splittflatene mot kvarandre vil diameteren på maleflatene vere omtrentleg like. Det glupe med dette er at då ville dei to maleflatene behalde same diameter ”heile livet” når steinane vart tynnare av slitasje. Magasinfunn av brukte og nedslitne handkverner er med på å bekrefte dette. Fleire av understeinane som er registrerte i Danmark viser klare teikn på at splittflata på understeinen vender opp som maleflate. Det er hellingsvinkelen på steinens sidekant som avslører dette, sjå Figur 103.

Både under- og oversteinane, som vart laga hadde altså størst diameter på splittflata, Figur 103. Denne vart maleflate både for over- og understein. Understeinen vart altså snudd opp ned i forhold til korleis den var hoggen.

Lasta og magasinfunna avslører altså at det er splittflatene frå løysingsprosessen som er tiltenkt å vere maleflater.

Dei ca. 500 handkvernsteinane er ikkje para saman til funksjonelle handkverner. Skal dette gjerast må ein velge over- og understein og finhogge maleflatene slik at dei passar saman. Dette er arbeid som må utførast nøyaktig. Ein vekslar mellom å hogge og å prøve steinane i lag ved å gnure dei saman. Litt etter litt ”smeltar” dei to steinane saman og blir til eit godt maleredskap. Dei to steinane høyrer nå i lag, og kverna vil ikkje nødvendigvis fungere om ein av steinane vert utskift med ein annan. Her ser vi kanskje ei praktisk årsak til at dette finarbeidet ikkje vart gjort før transportetappen. Det måtte bli tungvint å laste og frakte så store mengder stein om dei parvis måtte følge kvarandre fram til kunden. Her var det kanskje snakk om omlasting og justeringar undervegs. Slik lastene framstår for oss så var det tilstrekkeleg å halde orden på at antal overstein var i samsvar med antal understein.

Når så to steinar var utvalde for å bli til ei handkvern, måtte dei to tilpassast kvarandre. Det måtte lagast ei anordning som heldt oversteinen i rett posisjon når denne vart sett i roterande rørsler. Den enklaste og truleg eldste måten å halde oversteinen i stilling på er å feste ein trepinne (styrepinne) i understeinen. Holet i denne er alltid mindre enn i oversteinen. Pinnen må rekke godt opp i oversteinen og gjerne vere godt synleg over kanten. Når oversteinen roterer vil styrepinnen halde steinen på plass. Oversteinen vil rett nok sigle litt frå side til side under maling, men kverna fungerer like godt for det. Kan forresten denne bevegelsen ”sigling frå side til side” ha gitt namn til innretninga som hindrar same bevegelsen, nemeleg siglet?

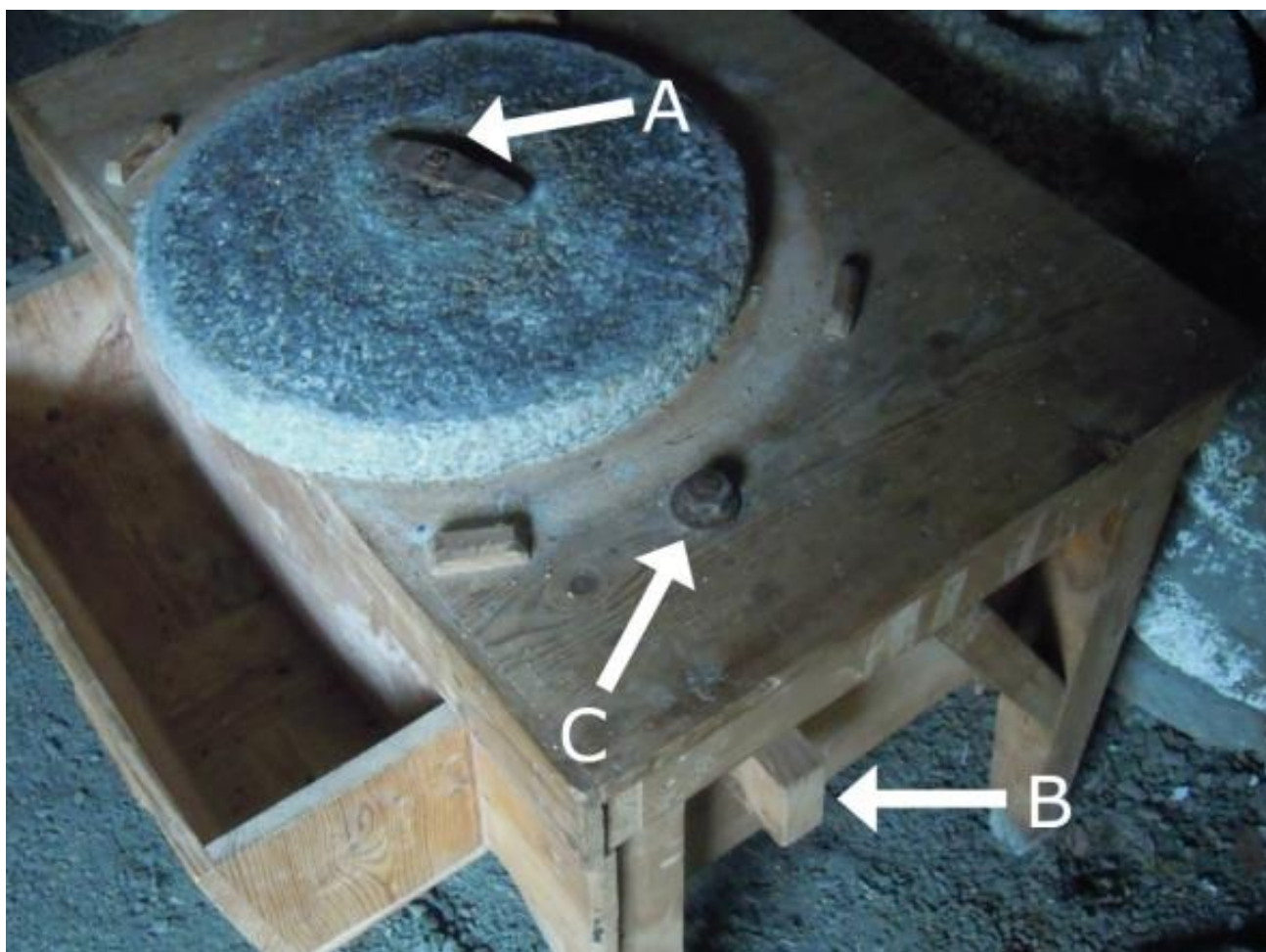
Siglet kom etterkvart i bruk og vart truleg den rådande patenten som styreanordning. Siglet sin funksjon er som for styrepinnen å halde oversteinen i rett posisjon under rotering. Siglet har og til hensikt å løfte oversteinen slik at den blir lettare å snu, samstundes som det regulerer avstanden til understeinen under malinga. Med bruk av sigle, kunne oversteinen lagast både større og tyngre. For å kunne bruke denne patenten måtte det lagast eit spor på undersida av oversteinen kalla siglesporet (Figur 104).



**Figur 104. Døme på siglespor og sigle av tre i handkvern frå Selbu. Overstein til høgre.**

Dei fleste oversteinane i Alverstraumlasta har ikkje tilhogde spor til siglet. På nokre av oversteinane ser vi at siglesporet er påbegynt, men ikkje ferdighogge. Dei fleste steinane vi har lett tilgang til i lasta har altså ikkje denne detaljen med seg ut til kunden. Årsaka ligg truleg her i ulike måtar å løyse dette på reint teknisk. Det vart kanskje overlete til kunden å avgjere kva slags patent han ville bruke. Siglet kunne vere laga av jern eller tre. Begge deler fungerer godt, men jernsiglet er nok mest stabilt og slitesterkt. For møller drevne av vass- eller vindkraft er siglet avgjerande for mekanikken i mølla. Siglet er her festa til ein aksling som går ned

gjennom underliggaren. Akslingen er kobla til kvernkallen rett under eller forbunde med eit vinkeldrev til krafta frå ståande vasshjul. Dette blir sameleis for vindmøller der vasshjulet er utskifta med ”propellvenger”. Akslingen opp gjennom underliggaren roterer og siglet på toppen driv overliggaren rundt. Under mølla der akslingen kviler mot underlaget har mølla ein løfteanordning som regulerer avstanden mellom over- og underliggar. Handkverna hadde og behov for regulering av avstanden mellom steinane. Dette kunne løysast på same måte som for vasskverna. Ein aksling frå siglet gjekk ned gjennom underliggaren til ei løftemekanisme under (Figur 105).



**Figur 105. Regulering av avstanden mellom over og understein. Akslingen opp til siglet A, kviler på tverstokken vi ser enden av i B. Mutterskruen C er i forbindelse med tverrstokken og kan løfte og senke denne med skruen. Slik kan oversteinen som kviler på siglet finregulerast til rett maleavstand.**

Biletserien under Figur 106 A-D, viser ein annan måte å regulere avstanden mellom steinane på. D viser ei grytekvern eg rekonstruerte hausten 2011. Eit stykke skinn er lagt mellom siglet og underliggaren (C). Ved å bruke fleire skinnlappar eller variere tjukna på skinnstykkja, ville ein lett finne den perfekte avstanden mellom steinane. Denne metoden kunne brukast både for jern- og tresigler. For begge dei to metodane var det nødvendig først å lage eit trestykke som passa perfekt i holet på understeinen (A og B). Det er avgjerande at dette trestykket sit godt fast slik at det ikkje ”dansar laust” når oversteinen roterer. For patenten med løftemekanisme under, verkar trestykket som eit lager for akslingen som går gjennom. For patenten med skinnlappar tener trestykket som feste for jernstykket som styrer siglet, gjerne ein rund grov spikar utan hovud.



Figur 106 A-D. Bruk av skinnlapp for å regulere avstanden mellom over- og understein.

Begge dei to måtane å løyse løfteproblematikken på kan vi sjå på yngre handkverner som enno i dag er i relativt god stand. Om dette også var metoden heilt attende til vikingtid, kan vi ikkje vere heilt sikre på. Restar etter tre, skinn og jern som kan knytast til handkvernene er vanskeleg å finne frå den tida. I lag med handkverna som vart funnen i Osebergskipet, vart det rett nok funne eit trestykke som kan ha fungert som styrepinne mellom dei to steinane. Denne kverna hadde truleg ikkje verken sigle eller funksjon for løfting og senking av overliggaren. I museumsmagasina finn vi likevel spor som kan seie oss litt. Vi finn eksempel på brukte oversteinar både med og utan siglespor.

### *Konklusjon om siglespor*

Om oversteinen skulle haldast på plass av eit sigle eller kun ein styrepinne overlet truleg steinhoggaren til kunden. Det ser i allefall slik ut for den perioden Alverstraumlasta stammar ifrå. At vi finn brukte steinar både med og utan siglespor styrker ein slik tanke. Om og eventuelt korleis eit siglespor skulle hoggast var såleis kunden si sak. Arbeidet med å hogge til siglesporet er uansett ein enkel jobb som alle med høveleg verktyg kunne gjere.



Figur 107. Grop i steinen som markerer dreiepinneholdet.

### *Handtaket som roterer overliggaren.*

For å rotere kverna trengs eit handtak eller ein dreiepinne. Om handtaket var fastmontert i steinen eller om det var eit laust handtak kunne truleg variere.

Heller ikkje hola for dreipinnen er alltid laga i Alverstraumlasta. Fleire av overliggarane på toppen av lasta har ingen spor for dreiepinne. Dei spora vi

ser er oftast groper på ca 1 cm djupne (Figur 107). Dei fungerer likevel godt som markering eller starten på dreiepinneholet.

Museumsmagasina i Danmark har eit rikholdig materiale av brukte kvernsteinsfragment frå Hyllestad. På fleire av desse finn vi tydelege spor etter slitasje frå dreiepinnen. Vi ser teikn til at det har vore fleire ulike metodar å føre oversteinen rundt på. Også på enkelte av vraksteinane i brota finn vi små groper som markerer hol for dreiepinnen. Steinhoggaren har vore bevisst på denne detaljen, men det var tydelegvis ikkje hans jobb å klargjere dette til funksjonell bruk.

### *Spor etter dreiepinnen i magasin i Danmark*



**Figur 108.** Fleire tydelege slitasjespor etter dreiepinnen i ein hyllestadstein. Denne funnen i Thy i Danmark.

På velbrukte overliggjarar finn vi tydelege spor etter dreiepinnen. Djupe avlange groper etter slitasje frå tusenvis av omdreiningar. Dreiepinnen har mest sannsynleg vore av tre, kanskje med ein jernspiss i enden. Den har her ikkje vore fastmontert i steinen og kan ha hatt ei form som vist på Figur 106 D. Slitasjen i spora oppstår ved at dreiepinnen blir halden fast i handa under rotasjonen. Steinen roterer og dreiepinnen vil gnage som ein borrh i overliggaren. Over tid vil sporet gnage seg avlangt i rotasjonsretninga (Figur 108).

Dreiepinnen vil grave seg ned i steinen og til slutt borre seg heilt igjennom. Før det gjekk så langt, var det lurt å skifte til ein ny plass for pinnen. Dette er ei forklaring på at vi ofte finn fleire slitasjespor på same kvernsteinen. Vi finn og mange eksempel på at dreiepinnen har gnagd seg gjennom heile steintjukna og til og med forårsaka at stykker av steinen har knekt av. Eit godt eksempel på det, er millstone-prosjektet sin logostein (Figur 109).



**Figur 109.** Hyllestadsteinen som vart Millstoneprosjektet sin logostein. Funnen under ein leireovn i Thy i Danmark. Avknekte stykker etter slitasje frå dreiepinnen. Foto: Anne Louise Haack Olsen.



**Figur 110.** Funksjonell handkvern i Saltdal med jernpigg i enden av dreiepinnen.

Det kan verke underleg at friksjonen mellom tre og stein kan framkalle så stor slitasje på steinen. Det måtte nok gå hardast utover trepinne som på den tid sikkert må ha vore rekna som forbruksvare. Dreiepinne kan, som før nemnt, og ha vore utstyrt med ein jernpigg i enden. Dette har vi eksempel på frå handkverner som enno er intakte og som har vore brukte heilt fram på 1900-talet (Figur 110).

Med ein jernpigg i enden ville rotasjonen også gå lettare. Friksjonen mellom steinen og ein etterkvart butt dreiepinne vil bremse meir enn ein jernpigg.



Figur 111. Handkvern med takfesta dreiestang, Saltdal.



Figur 112. Skråtilt slitasespor, truleg etter takfesta dreiestang, Dk.

Nokre av spora etter dreiepinne avslører nok ein interessant detalj. Fleire av dei avlange slitasespora peikar innover mot sentrum av steinen. Rotasjonsbevegelsen med ein kort handheldt dreiepinne ville vanskeleg ha etterlete seg eit slikt spor. Det skråstilte, avlange sporet vi ser på Figur 112, tyder på at dreiepinne har vore ei stang som var festa for eksempel i ein takbjelke. Denne metoden veit vi har vore brukt både i Norge og andre land. Ei handvern frå Saltdal har og denne patenten (Figur 111). Magasinfunna i Danmark viser at takfesta dreiestang også mest sansynleg har vore i bruk heilt attende til den tid desse funna representerer (1100-1200 talet, Andersen og Olsen, 2010).

#### *Rotering utan bruk av dreiepinne*

Anne Bloch Jørgensen har gjort eit nøyaktig og godt arbeid på jernalderkvernas form og funksjon (Jørgensen 1990). Ho viser at roterkverna kom i bruk i dei nordiske landa frå ca. 200-talet e.kr. Desse kvernsteinane er i likheit med dei eldre skubbekvernene laga av lokalt funne steinblokker. Ingen av dei danske oldtidskvernene (frå ca år 200 e.kr til inn i vikingtid) har spor etter bruk av sigle. Spor i oversteinen etter feste for dreiepinne førekjem heller ikkje med sikkerheit, ifølge Jørgensen, før i sein vikingtid/tidleg middelalder. Jørgensen har gjort forsøk med og vist at oversteinen kan dreiest ved hjelp av ei skinnreim som er spent fast rundt steinen. I ei løkke på skinnreima set ein dreiepinne og roterer steinen med denne. Løkka må vere romsleg slik at dreiepinne roterer i denne og er

fast i handa. Denne måten å rotere kverna på kan ha vore brukt også på kvernstein importerte frå Norge. Vi har likevel ikkje funne stein i Danmark som bekreftar dette. Magasina inneheld mange *fragment* av overliggarar som ikkje har spor etter dreiepinne, men skal vi vere sikker må vi ha heile steinar. Spora etter dreiepinnen kan vere på bitane som manglar på fragmenta.

### *Spor til undring!*

Til slutt tek eg med nokre spor eller groper i steinane frå Alverstraumlasta som eg ikkje har ei fullgod forklaring på (Figur 113). Det gjeld underliggarar og undersida av desse. Altså den sida som vender ned mot underlaget når kverna er montert. Avstanden mellom gropene vist på figuren er ca. 27 cm. Av 10 lett tilgjengeleg underliggarar i lasta var:

- 5 utan slike spor
- 4 med to spor
- 1 med eitt spor

Det er uklart for meg kva desse spora var tenkte til. Ei mogleg forklaringa eg kan sjå, er at det er festepunkt for stabelisering av understeinen. Så langt kjenner eg ikkje til at slike spor har dukka opp i materialet ved museumsmagasina.



**Figur 113.** Underlege spor på fleire av understeinane i Alverstraumlasta.

### *Konklusjon: Finhogging og klargjering til bruk. Kven gjorde kva?*

Seljaren opplevde truleg forskjellige og lokale ynskje for korleis handkverna skulle virke og brukast. Slik sett var det naturleg at montering og tilpassing av kverna vart eit arbeid som måtte gjerast av kjøparen. Det var på fleire måtar praktisk. Skipet som frakta Alverstraumlasta hadde emner til ca. 250 handkverner om bord. Kanskje skulle desse fordelast utover eit stort geografisk område med fleire hamneanløp. At steinane ikkje var tilpassa eller para saman, gjorde laste- og losseløstikken

enklare. Vi kan sjølvsagt ikkje utelukke at steinhoggarar frå Norge følgde med til marknaden for å lage kverna ferdig. Eg finn dette likevel både urealistisk og unødvendig sidan kjøparane og brukarane av kverna truleg hadde lang erfaring med slike innretningar. Dei var bønder i eit ”klare seg sjølv” samfunn. Verktøyet dei trong, laga dei i smia og dei to steinane vart arbeidde saman til ei kvern nett slik kvinnene i huset ville ha den.

### *Storleiken på handkvernene i vikingtid og tidleg mellomalder*

Storleiken på ei handkvern er nært knytt til den praktiske bruken. Di større areal det er på maleflata, di meir effektivt vil kornet bli knust. Ei kvern med diameter 30 cm og mindre enn det, vil ikkje male kornet så fint som ei kvern opp mot 50 cm. Skal ein male fint mjøl må ein på ei kvern med liten diameter sende kornet gjennom kverna fleire gonger enn tilsvarande på ei stor kvern. Resultatet blir det same til slutt, men det tek lenger tid på småkverna. Dei store kvernene er tyngre å bruke enn dei små. Valg av størrelse vert altså eit spørsmål om kor tungt arbeidet skal vere i forhold til effekten innsatsen gjev.

Kan det ha vore eit system for korleis tankegangen rundt størrelse har vore hos produsent og brukar av handkverner? Ein treng store mengder data om ein skal kunne tilnærme seg eit svar på dette. Eg har gjort nokre få målingar i Hyllestad. Det er snakk om ei lita mengde data som det vanskeleg kan trekkjast klare konklusjonar utifrå. Målingane mine er meir ei underbygging av kva ein må ta omsyn til når ein gjer slike målingar. Det er viktig å vere seg bevisst kva stadium i kvernsteinen sitt «livsløp» vi måler. Om vi skal leite etter system for storleiken på ei handkvern, må vi vere bevisst kva måla vi tek eigentleg betyr. Om det i periodar har eksistert faste, eller tilnærma faste mål på storleik, kan desse av fleire grunnar ha endra seg gjennom tidene. Størrelsen kan og ha variert frå stad til stad. Eit eksempel på ei slik utvikling eller endring om ein vil, kan vere bruken av sigle som løfteanordning for oversteinen. Denne mekanismen løfta oversteinen og avhjelpete tynga. Resultatet var at no kunne oversteinen både lagast tjukkare og med større diameter.

Eg har gjort målingar av diameter på handkverner på 3 utvalde steinbrot i Hyllestad samt 10 steinar frå Alverstraumlasta (5 oversteinar og 5 understeinar).

1. Kvernsteinsparken, i det frigjorde forsøksfeltet ved vegkrysset til Kolgrov.
2. Sæsøl, ved sjakt 6 (Baug 2002).
3. Otringsneset på Rønneseth, ved sjakt 4 og bergveggen/fjæra vest for sjakta (Baug 2002).
4. Alverstraumlasta, utstilt i Kvernsteinsparken.

Lokalitet	Tomt i steinbrot	Vrakstein i steinbrot SF/ Alverstraumlasta	Vrakstein i steinbrot PS/ Alverstraumlasta
1: Kvernsteinsparken	42,6 cm	42,3 cm	38,3 cm
2: Sæsøl	42,7 cm	43,5 cm	39,9 cm
3: Otringsneset	43,2 cm	44,9 cm	41,5 cm
4: Alverstraumlasta		46,2 cm	43,9 cm

*SF = Diameter splittflate/maleflate, PS = Diameter passarsirkel*

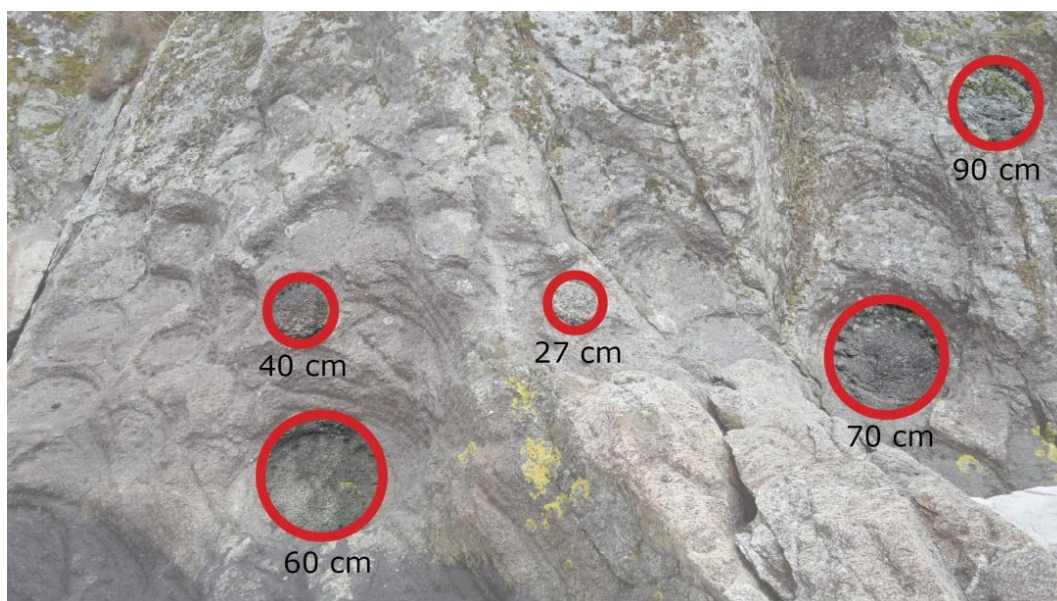
Figur 114. Gjennomsnittleg diameter for dei ulike lokalitetane.



Kvernsteinsbrotet på Otringsneset skil seg i denne sammenhengen vesentleg frå Kvernsteinsparken og Sæsøl. På Otringsneset varierer storleiken på uttakstomtane frå 27 cm til ca. 90 cm innafør eit avgrensa område på 100 kvadratmeter i bergveggen. Denne hoggeflata ligg ved sjøkanten og det er hogge frå flomålet retning nord i fjellveggen (Figur 115 og Figur 116). Målingane eg gjorde her vart eit utval der eg bevisst utelukka dei aller minste og dei aller største. Om lag halvparten av målingane er gjort i sjakt 4 (Baug 2002), 50 m aust for strandlinja. Målingane på Sæsøl er gjort på vrakstein i brotet der Irene Baug grov sjakt 7 (Baug 2013). Alverstraumlasta og andre skipsforlis viser oss storleiken på kvernsteinane slik dei var når produktet forlot steinhoggaren.



Figur 115. Måling av diameter i steinbrot ved Otringsneset i Hyllestad.



Figur 116. Utsnitt av fig. 113, bergvegg Otringsneset. Stor variasjon i diameter innafør eit avgrensa området.

For å berekne diameteren på ein kvernsteinen som er løyst og fjerna frå bergveggen, må vi ta utgangspunkt i gropene etter løysingshola. Ved å sjå på og samanlikne uløyste steinar som har klargjorte løysingshol, kan ein fastslå at sentrum i løysingsgropa oftast er samanfallande med sirkelperiferien ved kvernsteinens splittflate/maleflate (SF). Dette vil ikkje alltid vere rett, men for eit gjennomsnitt av mange målingar vil det vere det nærmaste ein kan komme. Det vil seie at om ein har groper etter løysingshola på begge sider av sentrum, så vil diameteren kunne målast. Ei slik måling viser altså diameter på kvernsteinen slik den var straks etter løysing. Som vist tidlegare hadde storparten av kvernsteinane som var hoggen i fast fjell skrånande sidekant. Diameter på steinen vart såleis mindre og mindre di nærare ein kom toppen og starten på hoggeprosessen. Passaren (PS) som har vore brukt må altså ha vist mindre diameter enn resultatet på kvernsteinens maleflate. Diameteren vi målte med utgangspunkt i løysingsgropene treng heller ikkje vere identiske med kvernsteinens diameter når den vart teken i bruk. Planing og finhogging av maleflata vil i varierende grad redusere diameteren på grunn av den skrånande sidekanten. Etterkvart som kverna vart brukt ville og diameteren minke litt etter litt. Om vi vil samanlikne funn av brukte kvernsteinar med tomtane etter produksjonen i brota må ein ta hensyn til dette avviket i størrelse.

Så langt synest det uklart om kvernstein vart produsert etter faste eller omtrentlege mål. Eg heller mest til det siste. Omtrentlege mål gav også større produktivitet i brota. Variasjonar i berget sin struktur og samansetting kunne utnyttast maksimalt ved at ein varierte størrelsen på produkta. Området der eg gjorde målingane på Otringsneset kan vere eit godt eksempel på det (Figur 115).

## Fleire ulike driftsformer

Granatglimmerskifer er ein lagdelt bergart som let seg dele opp langs kløyvretninga.

Kvernsteinen måtte alltid hoggast slik at splittflata som og vart maleflata var identisk med kløyvretninga. Slik fekk terrengformasjonane innverknad på kva bryteteknikk som vart vald.

NGU-rapport 2007.079. *Kartlegging og karakterisering av kvernsteinsbruddene i Hyllestad* (Heldal og Bloxam 2007) behandlar dei ulike driftsmåtane på ein god og oversikteleg måte. Rapporten deler driftsmåten inn i ulike brottypar. Desse er:

- Kvernsteinsbrot langs kløvlag
- Kvernsteinsbrot, nedtrappa
- Kvernsteinsbrot kombinert
- Kvernsteinsbrot tildekka
- Kvernsteinsbrot i rasblokker
- Splitting med kilar
- Sprengingsbrot
- Kvernsteinsbrot i ur

Inndelinga er representativ også for dei andre brotstadane i Norge. For kvernsteinshogging i fast fjell, er kvernsteinsbrot langs kløvlag (også kalla ”peparkakebrot”) og nedtrappa kvernsteinsbrot, (også kalla ”kronestabelbrot”) dei mest vesentlege (Heldal og Bloxam 2011). Eg viser til den nemnde rapporten og nøyer meg her med eit eksempel på dei to førstnemnde brottypane. Eksempelet er henta frå Kvernsteinsparken i Hyllestad og Figur 117, illustrerer begge dei to måtane å organisere arbeidet

på. Åsryggen som er avbilda ligg mellom riksvegen og Myklebustelva som renn gjennom parken. Fotoet er teke i retning sydaust. Dei kvite linjene markerer retninga på kløvlaga. På toppen av åsryggen til høgre i bildet vart kvernsteinane tekne ut som peparkaker på ei utkjevla deig. Lag for lag vart steinane tilhagd langs kløyvretninga på bergflata. Når ein «peparkakeserie» var teken ut vart bergflata rydda og klargjort for neste serie. Slik senka terrenget seg jamt over heile arealet der hogginga pågjekk. Enkelte stader kan kløyvretninga ha brattare hellingsvinkel, ofte opp mot 45 grader og meir.

Til venstre i biletet heller terrenget motsatt veg og gjer metoden med ”peparkake”-hogging umogeleg. Også her må kvernsteinane takast ut langs klyvlage og einaste utveg blir å arbeide seg nedover i brotet. Her hogg dei altså kvernsteinane som ”kronestablar” i terrenget. Om dei to driftsmåtane har vore igang samstundes, veit vi ikkje. Dateringar i området for ”kronestabelbrotet” viser aktivitet her i overgangen vikingtid/mellomalder (Baug 2013).

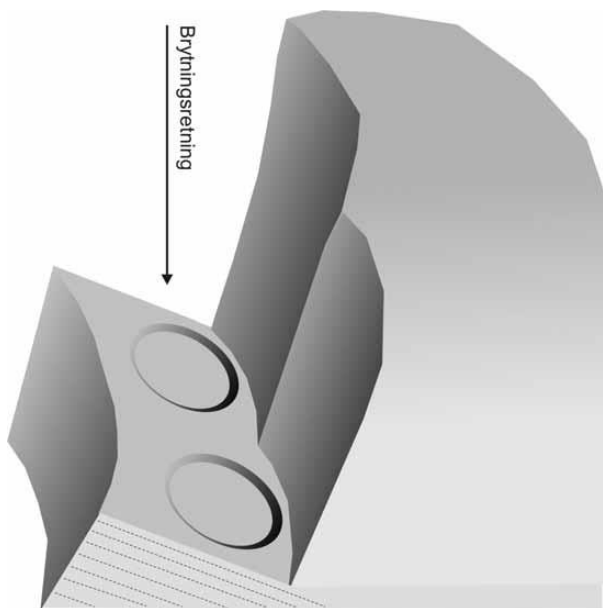


Figur 117. "peparkake- og kronestabel", Kvernsteinsparken Hyllestad.



Figur 118. Eksempel på hoggevegg i nedtrappa brot.

I dei nedtrappa brota eller kronestabelbrota om ein vil, finn vi dei karakteristiske veggane i bakkant av brotet (Figur 117). Dette har vi fleire eksempel på i Hyllestad. Det er siste fasen i brota det vi i dag ser som markante landskapsformer. Enkelte av hoggeveggane kan vere 7-8 meter høge. Veggane har oftast tydelege riller som går parallelt med kløvretninga. Dette er same fenomen som vi finn i hogstberga elles, der kvar rille markerer overgangen mellom skifta i arbeidet.

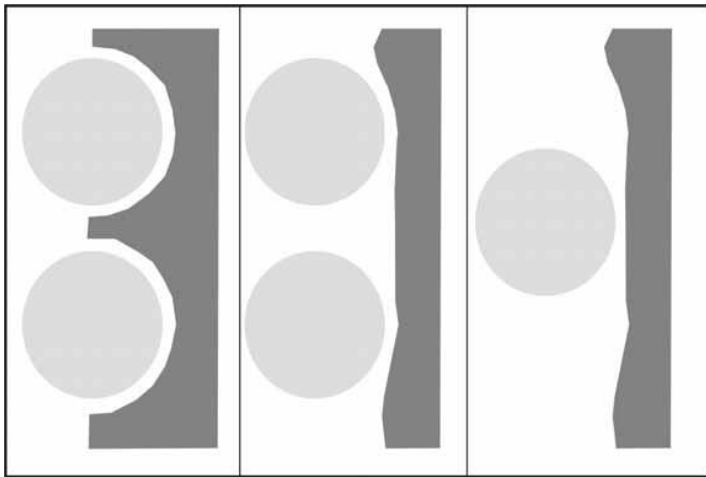


Figur 119. Nedtrappa brot med hoggevegg i bakkant. III: Heldal & Bloxam 2011

Figur 119 viser ei hylle der to kvernsteinar er tatt ut. Før arbeidet med dei to neste steinane startar blir det behov for å rydde eller planere hogstflata. Med tanke på det vidare arbeidet vil det då vere lurt å rydde flata heilt bak til veggen. Dei neste steinane blir som vanleg tilhogd med kanal rundt seg. Tilkomst for arbeidet, ikkje minst i forbindelse med løysing, vil bli lettare fordi det kun er ei kanaldjupne å forhalde seg til. Å hogge ein ny kvernstein direkte ned i tomte etter den forrige ville vere nyttelaust. Kanalveggen ville fort bli så høg at arbeidet ikkje kunne fortsette.

Å rydde bergflata mot veggen så nøyaktig som dei framstår i dag, kan for oss verke som eit stort ekstrarbeid. Men det var ikkje nødvendigvis slik for dei som heldt på i brotet.

Hogstflata måtte uansett ryddast mellom kvar steinserie og innhogginga mot veggen vart berre ein del av denne prosessen. Figur 120 viser prinsippet for kvifor arbeidet vart gjort slik. Venstre rute i figuren viser tomte etter dei løyste kvernsteinane med kanalveggen i bakkant. Ruta i midten viser hogstflata rydda der kanalveggane og massen mellom desse er fjerna. Ruta til høgre viser at ny kvernstein fritt kan tilhogast på bergflata uavhengig av kvar dei forrige steinane var laga.



Figur 120. Rydding av flata for klargjering til neste stein. Ill. Bloxam, E. & Heldal, T. 2008.

Eg har gjort forsøk med dette. Figur 121 viser hogstflata etter at kvernsteinen oppe til høgre på bildet A er fjerna. For å rydde flata til nye steinuttak må steintunga under fjernast. Eg valde å fjerne denne stegvis innover mot veggen med etappar innover på ca 15 cm. Det vart hogge V-spor på tvers av tunga og stykka vart løyste på same måte som ein fjernar ryggen under kanalhogging (A og B). Slik arbeider ein seg inn stykke for stykke til hogstflata er rydda og endar i den tilnærma beine veggen

(C og D). C viser siste etappe av ryddinga inn mot veggen. Rillene vi ser i bergveggen D er altså restar etter innerste V-spor mot veggen. Djupna på V-sporet blir til ei rille eller eit skift i prosessen.



Figur 121. Stegvis rydding av steinflata for klargjering til neste kvernstein.

Dei nedtrappa brota med sine karakteristiske veggjar i bakkant har hatt fleire fordelar under arbeidet. Ein kan tenkje seg at steinbrotet undervegs i prosessen såg ut som ei stor trapp med gigantiske trappetrinn. På kvart trappetrinn vart det hogge kvernsteinar lag for lag nedover.

Nedtrappinga førte til at steinhoggarane kunne sjå ”inn i fjellet” rett under der steinen skulle hoggast. Var her for eksempel sprekker eller stygge kvartsgangar kunne dette vurderast og takast omsyn til. Dessutan kunne trappesteget utnyttast, ved at steinen som vart laga ytterst mot nedsteget ikkje trong komplett kanal mot det frie nedsteget. Løysprosessen ville og ha gode arbeidsvilkår i den frie sektoren.

# Kvernsteinshogging frå blokk

---

Å hogge kvernstein frå blokk har i varierende grad foregått i alle dei 5 største kvernsteinskommunane i Norge. Tidsperioden for det vi kan kalle kommersiell drift på denne måten reknar vi frå om lag 1500-talet til litt ut på 1900-talet (Grenne et al. 2008). Størst drift var det i Selbu som med sine over 1000 enkeltbrot trygt kan reknast som majesteteten når det gjeld denne produksjonsforma.

Til samanlikning har Hyllestad 18 brot som kan knytast direkte til hogging frå blokk. Hyllestad hadde si glanstid i kvernsteinsproduksjonen frå vikingtid og fram mot Svartedauden, då med hogging i fast fjell som arbeidsteknikk. Brønnøy er litt i ei særstilling ved at det der truleg kun dreier seg om hogging frå rasblokker i ur. Både i Vågå og Saltdal har blokkhogging ganske sikkert vore ein del av kvernsteinsproduksjonen. I Saltdal finn vi dette tydelegast på Setså. Store dungar med skrotstein fortel at her braut dei ut blokker for vidare bearbeiding. Vågå, og då spesielt Storgruva på Lalm, har store mengder skrotstein som ligg i dungar rundt brotet. Her kan dei i ein periode parallelt ha hogge kvernstein både frå fast fjell og frå blokk.

Men det er Selbu som har vore hovudaktøren i Norge når det gjeld denne forma for kvernsteinsproduksjon. Her kan du vandre i mektige menneskeskapte landskapsformer som kan observerast på fleire kilometers avstand (Figur 122). Store mengder skrotstein ligg på begge sider av brota. Ei ufatteleg massehandtering er gjennomført her, med handemakt og primitive hjelpemiddel samanlikna med dagens form for anleggsdrift.



Figur 122. Menneskeskapte landskapsformer på Høgfjellet i Selbu.

## Kva er skrot og kva er avslag?

På Høgfjellet i Selbu har fjellkarane brote ut nærmast eit dalføre i landskapet. Dei store steinrøysene vi ser på begge sider av denne enorme brotrekka er alt vesentleg restar etter arbeidet med å ”lage” blokka. I dette materialet finn vi lite hoggespor etter hoggejernet slik vi kjenner det frå avslagdungane etter hogging i fast fjell. Det er lite som tyder på at hoggejernet (kvennjernet) vart brukt her i særleg grad. Truleg arbeidde dei her med andre reiskap som kilar og slegger. Skrotsteinen vi ser, er steinstykker som måtte brytast laus frå fjellsida for å rydde seg fram til gode blokkemner. Mykje av materialet er og steinstykker som vart rydda av sjølve blokka for å få fram eit reint og solid kvernsteinsemne.

Denne delen av arbeidet må ha vore svært tids- og ressurskrevjande. Når steinblokka var klargjort og funnen verdig som kvernsteinsemne vart den flytta opp frå brotet og plassert på det dei i Selbu kallar på ”hoggartælet”. Dette var ein rydda arbeidsplatning oppe på kanten av brotet (Grenne og Meyer 2009). Her starta arbeidet med å forme kvernsteinen. På hoggartælet finn vi restar etter hogginga i form av finmasse og avslag. Dette er restar etter arbeidet med hoggejernena. Mengdeforholdet mellom det eg kallar skrot og det eg kallar avslag er enormt stort. Avslagmassen utgjer kun få prosent av restmaterialet i Selbufjella. Slik er det og for dei andre stadane der kvernsteinshogging frå blokk vart drive. Det er altså skrotdungane som er mest iaugefallande. Restane etter arbeidet med å klargjere kvernsteinsemnet eller blokka som vi gjerne kallar den.

Vi veit og at det var eit stort førearbeid om hausten for å klargjere til denne arbeidsprosessen. Fjellkarane måtte tømme brota for vatn før vinteren sette inn med frost og snø. Dei hadde lite å hjelpe seg med når dei lensa gruvene. Treuser med langt skaft og bøtter vart brukt før dei etterkvart tok ibruk mekaniske vasspumper. Arbeidet med å tømme gruvene for vatn, kunne ta inntil ein månad (Rolseth 1947). Rolset har gode skildringar av korleis livet arta seg for kvernsteinshoggarane gjennom vinteren.

I Saltdal, Vågå og Hyllestad ser vi og røyser med skrotstein, men langt unna dei mengder vi finn i Selbu. Brønnøy er i ei særstilling fordi det her vart produsert kvernstein i rasurer under fjellsidene. Skiljet for kva som er rasmateriale og kva som er menneskeskapt skrot- og avslagmasse kan vere utydeleg.

## Forma på kvernsteinen

Forma på kvernsteinane har endra seg gjennom tidene. Ein vesentleg endring i form er at sidekanten går frå å vere svakt skrånande eller hellande til loddrett. Alt tyder på at kvernstein som er hoggen frå blokk, i allefall etter 1500-talet, hadde som krav at den skulle ha loddrett sidekant.

Framgangsmåten for hogging frå blokk er på mange måtar ulik hoggemetoden frå fast fjell. Likevel er det og mange fellestrekk og dei to metodane har, slik eg ser det, leva i lag fram gjennom heile kvernsteinshistoria. Eit eksempel på det er Ola Jørgensen Kongsrud (1803-1873) frå Vågå (Grenne og Meyer 2011). I 1842 flytte han med familien til Nord-Norge slik mengder av gudbrandsdøler gjorde i denne perioden. Ola var kvernsteinshoggar og slo seg til slutt ned i Skånland kommune. Der dreiv han eit lite kvernsteinbrot lokalisert til Svellshamn. Ola må ha vore ein fasinerande mann og



på folkemunne ber han namnet Ola Kvernhoggar. Det heilt spesielle i denne samanhengen er at han hogg kvernsteinen frå fast fjell. Samstundes som Selbu er midt inne i si glanstid for ”moderne” blokkprodusert kvernstein, så driv denne karen ”på gamlemåten” i Nord-Norge med stor suksess (Alm 1980). Handverket og kunnskapen kring hogging i fast fjell må ha levd parallelt med hogging frå blokk, i alle fall i Vågå, til langt ut på 1800-talet.

Tanken min her er at steinhoggaren valde den arbeidsmåten som i kvar situasjon var til beste for resultatet. At tradisjonar og overførte handlingsmønster er styrande på arbeidet er det sjølvsagt ingen tvil om, men ting kan tyde på at arbeidsmåtene ikkje var så snevert regelbundne som ein ved fyrste augekast kan få inntrykk av. Det finst likheiter og ulikheiter innafor same geografiske produksjonsområde. På same måte finst det og likheiter og ulikheiter når vi ser kvernsteinsproduksjonen i Norge under eitt.

Vi må og vakte oss for å sjå steinshoggarane som ei unison gruppe. Like ofte som vi spør oss kva dei gjorde, så må vi spørje kva *han* gjorde. Vi må ha auge for at det var indre variasjonar sjølv i eit tett arbeidslag. Kanskje opplevde Ola Kvernhoggar at dei fysiske forholda i Svellshamn ikkje låg til rette for blokkprodusert kvernstein. Kanskje såg han at den beste arbeidsmåten for han, åleine som han var, måtte bli hogging frå fast fjell. Vi skal i det etterføljande vise og drøfte framgangsmåten for hogging av kvernstein frå blokk. Det gjeld for dette kapitlet som for heile rapporten, at framstillinga langt ifrå besvarer alle spørsmål som kan stillast rundt emnet. Det er like mykje eit innspel til diskusjon og vidare forskning rundt kvernsteinshistoria.

I det etterfølgande tek eg føre meg ulike arbeidssteg ein må igjennom for å lage ein kvernstein av ei steinblokk. Rekkefølga på arbeidsprosessane kan variere noko. Dette kan vere geografisk variasjonar, men og variasjonar frå steinhoggar til steinhoggar eller frå steinemne til steinemne:

- Steinblokka; råemnet til kvernsteinen
- Rydding av flata det skal hoggast frå
- Hogging av sirkelen etter oppmerking med passar
- Hogging av kvernsteinens sidevegg gjennom heile emnet
- Hogging av fleire stykker for å lage ein kvernstein
- Finhogging og tilpassing av maleflatene

## Steinblokka: råemnet til kvernsteinen

Fyrste steg i arbeidet fram mot ferdig kvernstein er val og vurdering av blokka. Her må ein framskaffe eit emne som er høveleg stort både i vidde og tjukne. Ein må vurdere steinkvaliteten og sjå etter sprekker og svakheiter. Det er betre å vrake eit emne tidleg i prosessen, før du legg altfor mykje arbeid i det. Dei fyrste roterkvernene som vart brukt i Norge var, som vi har sett, laga av lause steinblokker. Industrieliknede kvernsteinsproduksjon kom først i gang i vikingtida. Frå då av var det hogging i fast fjell som rådde grunnen i fleire hundre år. At det i denne perioden også vart laga kvernsteinar frå høvelege blokker er svært sannsynleg, men det var først på 1500-talet at hogging frå blokk vart eit reelt alternativ i kvernsteinsmarkedet. Før sprenging med krut vart aktuelt, vart steinblokkene løst frå fjellet med kilar og slegge. I Selbu har vi fleire spor etter denne framgangsmåten. På Figur 123 viser Tom Heldal oss tydelege merke etter kilane som har splitta blokka.

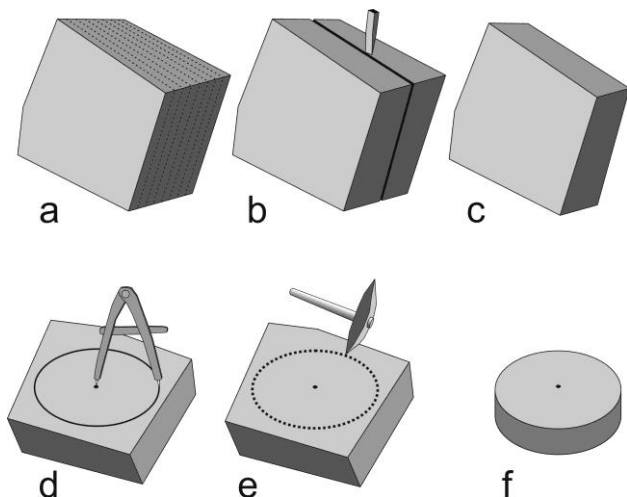


Figur 124 illustrer korleis ei blokk vart løyst frå fjellet ved hjelp av kile og slegge (Grenne og Meyer 2009). Seinare når krutet vart tilgjengeleg og vanleg erstatta dei kilane med eitt til to mineringshol og splitta blokka med krutsprenning. Figur 125 viser arbeidsetappane frå uttak av blokk til ferdig kvernstein.

Figur 123. Merker etter kilar som har splitta blokka, Selbu. Foto: G. Meyer.



Figur 124. Splitting av blokk med kile. III. Grenne og Meyer (2009).



Figur 125. Arbeidsetappane frå uttak av blokk til ferdig kvernstein.



Figur 126. Rydding av maleflate før nedhogging langs sidene av kvernsteinen. Foto: T. Grenne.

viser at ei spisshakke eller eit hoggejern har vore i bruk. Rolset bekreftar også dette i sitatet over der han kallar verktøyet ”hakken”.

Under dokumentasjonsprosjektet NHU gjennomførte i Hyllestad på 1990-talet, brukte Stigedal ein sett og ei lita slegge, når han rydda overflata av steinemnet til handkverna han laga. Dette var eit anvendeleg vektøy som fungerte perfekt slik han brukte det.

For hogging av ei handkvern frå blokk treng ein ikkje nødvendigvis på førehand bestemme seg for kva som skal vere maleflata. Handkvernemnet er lett å handtere og ein kan vurdere under vegs kva som vil bli den beste flata for maleprosessen. Forma på emnet er og avgjerande for kor mykje arbeid ein treng legge i planeringa av flata. For hogging av vasskverner derimot ser det altså ut til at steinhoggaren tidleg i arbeidsprosessen valde kva som skulle bli maleflata og ofte planerte denne før hogging starta. Det vanlege var truleg å rydde heile steinflata i ein omgang, men vi ser og eksempel på at kun deler av maleflata vart rydda før dei starta nedhogging av sidekanten. Figur 127 er eksempel på at dei rydda maleflata stykke for stykke etter kvar som dei hogg til steinen. Her har truleg maleflata til høgre i biletet fyrst vorte plana. Deretter har sidekanten på steinen vorte tilhogd. Neste steg måtte bli å plane ferdig maleflata og hogge resten av sidekanten. Det er fasinerande med slike steinemne som kan fortelje oss noko om korleis steinhoggaren tenkte og arbeidde.

## Rydding av hoggeflata

Rolseth (1947) beskriv starten på hoggeprosessen etter at blokkene er klargjorde: ”Når så grovhoggingen i fjellet ble påbegynt, tok arbeiderne først for seg de største stykkene. En reiste disse på svak hellende høykant og banet dem alene med hakken plane på stykkets beste side og etter steinartens kløyving. Å ”rø mølsia”, som det kaltes.”

Figur 125 c illustrerer steinblokka som var utgangspunkt for denne arbeidsoperasjonen. Det framgår vidare at maleflata er sida ein hogg frå. Dette gjeld både for overstein og understein. Observasjonar i felt både i Selbu og Brønnøy underbyggjer dette. Figur 126 er eksempel frå Selbu på rydding av maleflata før nedhogging langs sidekanten starta.

Både i Selbu og Brønnøy kan det sjå ut til at vanlege hoggejern eller spisshakker vart brukt i planingsprosessen. Vi avslørte dette på steinar som ligg halvferdige i terrenget. Parallele striper som står att i sirkelflata



Figur 127. Steinemne i Selbu der maleflata blir plana i takt med nedhogging av steinen. Foto: T. Grenne.

Hausten 2011 vart det gjort forsøk med hogging av handkvernstein i Selbu. Per Morten Storhaug og underteikna utførte arbeidet (sjå vedlegg 2). Under forsøket i Selbu ville vi og prøve å etterligne spora vi ser etter rydding/planing av steinflatene (Figur 128). Vi hogg 1-3 cm djupe V-spor som rette parallelle strekar tvers over steinemnet. Avstanden mellom grøftene varierte frå 4-10 cm. Djupna varierer og alt etter kor ujamn overflata er. Hensikta med arbeidet var altså å ende opp med ei tilnærma horisontal flate som sirkelhogginga kunne starte frå.



Figur 128. Rydding av maleflata ved hjelp av parallelle V-spor. A er spor i ei blokk inne i Selbufjellet (Fotot: G. Meyer), B viser vårt eksperiment.

Vi hogg parallele V-spor slik som vist på figuren. Ryggane som står att mellom spora blir så fjerna. Dette kan gjerast ved å høgge med jarnet skrått inn mot ryggen langs V-spora på begge sider. Er V-spora djupe nok kan ein fjerne store flak på denne måten. Om ikkje, hogg ein kun direkte på ryggen med å veksle på treffpunkt og variere hellingsvinkel på jarnet. Det er fasinierende å sjå kor lett ein fjernar steinmasse mellom dei to V-spora. V-spora blir som renner langs steinflata og gir frirom slik at ryggane slepp taket langs klyven. Til slutt hogg ein jamt over heile flata slik at den er omtrentleg horisontal.

Vi eksperimenterte i hoggeforsøket vårt med hoggjern både frå Hyllestad og Selbu. Alle verktøya tyktest å fungerer godt på steinen. Di tyngre jarnet er di meir arbeid gjer kvart slag. Dei lettare jarna gjer jobben, men med fleire slag. Fordelen med lettare jarn er at vi som ikkje er veltrena i dette arbeidet held ut lenger. Det store Selbujarnet syg krefter or deg! For mindre steinemner slik som i vårt eksempel kan tunge hoggejern vere i tøffaste laget for steinen. Alle dei tunge slaga mørnar steinen og aukar risikoen for at emnet deler seg langs kløvretninga sjølv om vi hogg vinkelrett på denne. Spora vi etterlet oss i eksperimentet vart toleg like spora vi ser i brotmråda. Kor mykje og kor nøyaktig flata vart rydda før nedhogging har variert. Forma på emnet var med å avgjere kor mykje forarbeid som trengdes. I framstillinga som følger blir store og små kvernsteinar behandla under eitt sidan framgangsmåten i prinsippet er den same.

## Hogging av sirkelen etter oppmerking med passar

Neste steg blir å vurdere kvar ein skal plassere kvernsteinen på emnet. Vi bruker passar til å risse opp sirkelen (Figur 129). Etter val av sentrumspunkt hogg ein med hoggejern ei grop i steinen som vil fungere som sentrum og styrepunkt for passaren. Ein må prøve å unngå at passarstreken er heilt ute på kanten av blokka. Det er vanskeleg å hogge, særleg i starten, om ein ikkje har ein par centimeter å hogge på utanfor sirkelen. Vi ser likevel fleire eksempel i brotmråda på at sirkelstreken er tøgdt heilt ut til blokkas sidekant.



Figur 129. Ferdig opprissa handkvernemne. Hoggforsøk i Selbu hausten 2011.

I starten av hoggeprosessen har passaren ein avgjerande funksjon. Om kvernsteinen ikkje vert perfekt sirkelrund frå toppen av vil avviket følge hogginga ned langs heile sidekanten. Passarstreken ein set vil etter få slag med jarnet vere borte og usynleg. Hyppige kontrollar og ny opprissing aukar sjansen for eit godt resultat. Ofte kan vi sjå at passarsirkelen vart markert ved å hogge ei om lag 1 cm djup rand sirkelen rundt (Figur 130). Sjølve nedhogginga startar med å hogge eit V-spor langsmed streken. Ein kan hogge små og korte parti og jevnleg kontrollere med passaren. Ein kan velje å hogge langs heile omkrinsen og slik arbeide steinen

ferdig tak for tak nedetter sidekanten – eller ein kan starte nedhogginga på deler av sirkelen og gjere steinen ferdig stykke for stykke rundt sirkelen. I brota ser ein eksempel på begge desse framgangsmåtane. I begge tilfella er passaren avgjerande for eit godt resultat. Figur 131 viser starten på nedhogging av heile sirkelen under eitt. Figur 130 viser nedhogging stykke for stykke.



**Figur 130.** Klargjort opprissing og nedhogging stykke for stykke langs sirkelen. Foto: G. Meyer.



**Figur 131.** Nedhogging av heile sirkelen på ein gang. Foto: G. Meyer.

## Hogging av kvernsteinens sidekant gjennom heile emnet

I teorien er det liten skilnad på å hogge ein liten og ein stor kvernstein. I praksis kjennest det annleis. Handteringa av eit stort emne er ei utfordring og krev god plan og arbeidsinnsikt. Arbeidsmengda er akselererande med diameteren og tjukna på steinen. For ein 7 cm tjukk handkvernstein med diameter 40 cm må det hoggast om lag 880 kvadratcentimeter sidekant. For ein vasskvernstein med diameter 100 cm og tjukne 15 cm må det hoggast om lag 4700 kvadratcentimeter sidekant. Det er mange slag med hoggejernet, og ikkje noko ein bør gruble særleg mykje på når ein høgg! Eksempelet viser at det i teorien altså skal ta i overkant av 5 gonger så lang tid å hogge den store som den lille. I praksis vil det vere annleis. Den store steinen er truleg langt meir tidkrevjande mellom anna på grunn av arbeidet med å handtere den på hoggeplassen.



**Figur 132.** Eit V-spor langs sidekanten. Slå av steinstykket frå utsida.

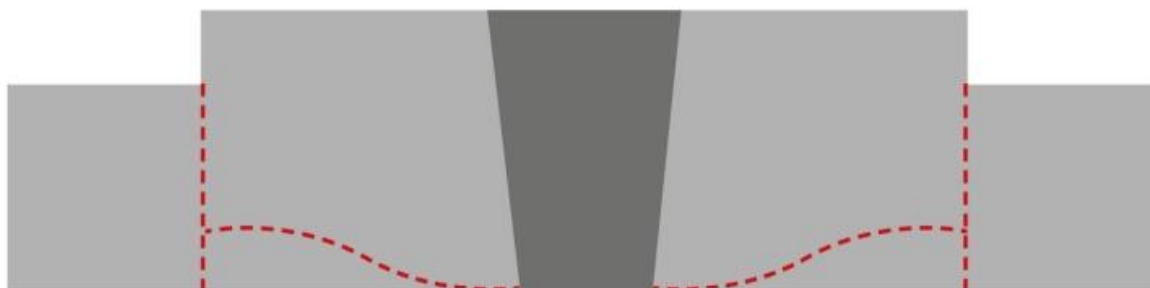
Nedhogginga langs kvernsteinens sidekant kan minne mykje om hogging i fast fjell. Måten å handtere hoggejernet på er stort sett den same. Forskjellen ligg i at ein på blokka oftast ikkje treng så brei kanal som ved hogging i fast fjell. For å lage breie kanalar vart det hogge to parallelle V-spor, også kalla W-spor. For blokkhogging er der oftast tilstrekkeleg med eitt V-spor fordi steinstykket lett kan slåast av frå utsida (Figur 132). Steinstykket er her i prinsippet det same som ryggen mellom to V-spor slik vi har sett før.

Figur 133 viser den vidare framgangsmåten nedetter langs sida av kvernsteinen. Ein vekslar mellom å hogge ein nokre centimeters brei kanal nedover langs sida, og å slå av stykket frå utsida. Figuren framstiller nedhogging av ein overstein. Emnet ligg altså opp ned fordi ein som nemnt over, startar hogginga på det som skal bli maleflata. Den raude stipla linja i Figur 133 B, viser forma på det framtidige sluttresultatet.

A



B



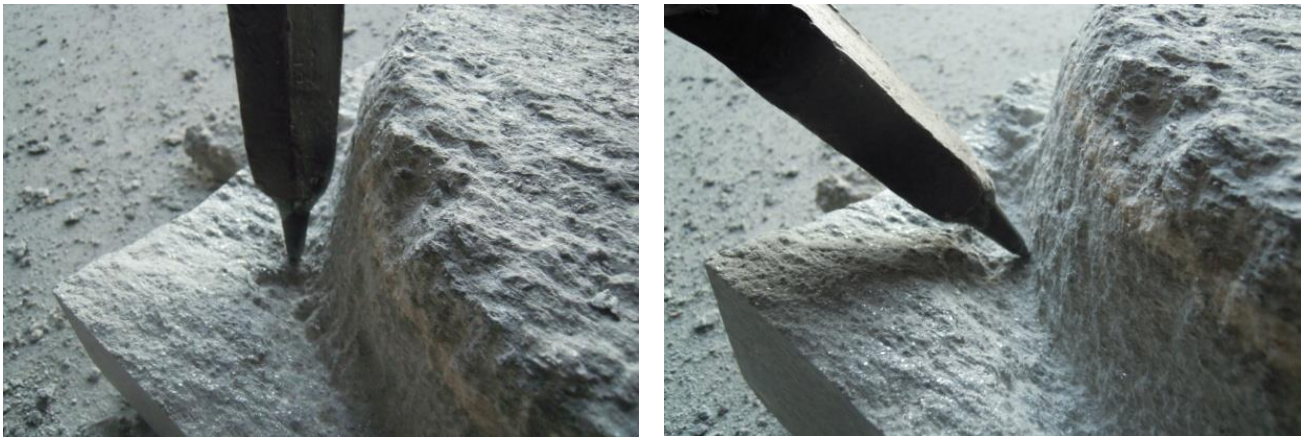
Figur 133. Nedhogging av kvernsteinens sidekant.

Rolseth (1947) beskriv denne arbeidsprosessen i boka Kvernfjellet: ”Deretter tilhogdes kantene etter opprissingen, idet en med kvernjernet hogde seg inn tak for tak og brukte sleggen til å slå imot stykke for stykke intil kanten var ren ...”.

Hoggejernet kan ha spiss i eine enden og hammar i andre. Hammarenden av jernet fungerer godt til å slå av stykka frå utsida. Der avstanden frå kvernsteinen ut til kanten av blokka er større, kan ein bruke slegge slik Rolseth beskriv det over.

Utfordringa no er å oppnå mest mulig loddrett sidekant. Frå hogging i fast fjell veit vi at sidekanten ofte vart skråstilt. Dette måtte ein unngå når kvernsteinen vart hoggen frå blokk. Under dokumentasjonprosjektet NHU hadde i Hyllestad (1992) viste Stigedal oss tydeleg korleis dette skulle gjerast. Det krevst ein spesiell teknikk, og det krevst øving for å få han til!

Hellingsvinkelen på hoggejernet er ein av nøkkelfaktorane. Arbeidsmåten må vere ei kontinuerleg veksling mellom å hogge nedover og innover mot sidekanten. Figur 134 under viser rett bruk av hoggejernet. Å forklare med ord og foto korleis dette blir gjort er likevel vanskeleg. Dette finn ein best ut gjennom å gjere det sjølv, gjerne med veiledning frå ein som kan.



Figur 134. Ein oppnår loddrett sidekant ved å veksle vinkelen på hoggjernet mellom å hogge nedover (venstre) og innover mot sidekanten (høgre).

Når blokka så er nesten nedhoggen, snur ein emnet og hogg av siste resten frå undersida. Dette for å unngå at større stykker skal klovne ut mot slutten av hogginga. Når ein nærmar seg botnen av emnet slik vi ser på Figur 135 A, så er faren stor for at steinen kan dele seg langs klyven i heile eller deler av sirkelen rundt.

Kor langt ned ein skal hogge må vurderast undervegs. Hoggaren må lytte til steinen gjennom heile arbeidsprosessen. Steinen vil fortelje hoggaren kva som tolest og ikkje tolest. Kor langt ein hogg ned kan og variere sirkelen rundt.

Så blir steinen snudd og ein sler av dei siste steinstykkka med bestemte, knappe slag. Figur 135 A viser steinen før den er snudd. B viser steinen snudd og siste stykket avslege.



Figur 135. Før (A, venstre) og (B, høgre) etter siste steinstykkka blir slått av.

Når nedhogginga langs sida var kommen så langt som det vi beskriv over, måtte også store vasskvernemner snuast for vidare bearbeiding. Teknikken med å slå av siste stykket slik det er beskrive over kan og ha vore nytta for vasskverner.

Framgangsmåten over viser kun det grunnleggande for korleis ein går fram. Ofte hadde emnet ei slik form at teknikken med kanalhogging måtte brukast på deler av emnet. Dette fordi avstanden frå passarstreken og ut til steinens kant kan vere så stor at det ikkje nyttar å slå vekk stykkka slik vi har vist det over. Figur 136 viser to eksempel på dette.





Figur 136. To eksempel frå Selbu på at kanalhogging måtte brukast på grunn av forma på blokka. Foto: G. Meyer.



Figur 137. Venstre: Påbegynt "kakestykke", høgre: ferdig tilhogd "kakestykke", Selbu. Foto: Elizabeth Bloxam.

## Hogging av fleire stykker for å lage ein kvernstein



Figur 138. Kvernstein laga av mange små bitar. La Ferte i Frankrike. Foto: Atle Ove Martinussen.

Ikkje alle steinemna som karane braut lause var store nok til åleine å bli ein heil kvernstein. For å utnytte også denne ressursen vart kvernsteinen sett saman av to eller fleire stykker. Som kakestykker vart bite for bite møysommeleg tilhogd og nøyaktig tilpassa sirkelen. Jernband vart til slutt slått rundt steinen for å halde stykka på plass. Denne teknikken vart i Selbu brukt for understeinane som skulle ligge i ro i mølla eller kvernhuset. Figur 137 viser eksempel på "kakestykke" som skulle bli del av ein understein.

I La Ferte i Frankrike finn vi eksempel på liknande teknikk (Figur 138). Her er kvernsteinen bygd opp av små steinstykker som ein mosaikk. Grunngevinga for å velge ein slik framgangsmåte er den same i La Ferte som i Selbu. Steinemna var for små til åleine å utgjere ein kvernstein.

## Finhogging og tilpassing av maleflatene

For at kverna skal male godt er det viktig at dei to maleflatene passar godt saman. I Selbu vart ikkje denne tilpassinga gjort før steinane var frakta ned til bygda. Rydding av maleflata slik den er beskriven over, er altså kun ein del av grovhogginga tidleg i arbeidsprosessen.

Det var nok fleire grunnar til at finhogginga vart gjort nede i bygda. Arbeidet i fjellet gjekk føre seg under svært tøffe fysiske forhold. Under opphølet i fjellet måtte dei arbeide fram så mange steinar som råd for kvar sesong. Det måtte arbeidast akkurat så mykje med kvar stein at ein var trygg for at den vart til eit seljande produkt. Det var dårleg utnytting av tida å finpusse kvar stein i eit slikt arbeidsmiljø.

Nede i bygda var forholda annleis. Dei etablerte verkstader her som dei kalla ”kvennporten”. ”Kvennporten” var ein tørr og lun arbeidsplass med alt verktøy dei hadde behov for, herunder utstyr til sanddraginga som var siste og avsluttande operasjon før levering.

Rolseth (1947) har gode skildringar av detaljane i arbeidet med finhogginga. Her tek eg med kun deler av dette arbeidet og overlet til lesaren å finne fleire detaljar i boka til Rolseth. Om finhogging av dei to maleflatene skriv Rolseth på s. 72:

”Før den egentlige sandmaling begynte, måtte imidlertid begge steine være nøyaktig sammenhogne i melflatene. Først ble de hogd etter rettholt, deretter måtte oversteinen legges ned gjentatte ganger og hives bort på understeinen – slik at siggel og sponor [akslingen opp gjennom understeinen som dreiv oversteinen] lå an på hverandre. Oversteinen ble så satt i roterende bevegelse. Derved ville alle forhøyninger og ujamnheter i planhoggingen framvise slitningsflater, og etter at steinen på ny var reist, hogde en etter disse – inntil en endelig fikk steinens melflater så nøyaktig plane at steinene var mottakelige for sanden. Jo bedre sammenhogging, desto lettere sandmaling, og omvendt.”

Vi har før sett at maleflatene vart grovt avretta under tilhogginga i fjellet. Kor mykje arbeid det var med finhogginga av flata, var avhengig av dette førearbeidet. Det måtte hoggast slik at det blei *korrekt krumming mellom maleflatene*. Slik kruming var ikkje vanleg i tidlege kvernstein, men er særskilt viktig i selbustein og nyare hyllestadstein. Ved kvernsteinsauga og eit stykke utover måtte det verte frirom mellom steinane. Frirommet måtte bli trangare og trangare di lenger ein kom utover, for til slutt å smelte saman der kornet vart knust til mjøl. Til dette arbeidet vart det brukt ein mal på same måte som Stigedal i Hyllestad brukte når han hogg handkvern.



Figur 139. Oversteinen klar for tilhogging av maleflata.

Foto og beskrivelse under er frå eit hoggeforsøk eg gjorde hausten 2011 med ein handkvernstein. Det viser prinsippet for korleis ein tremal blir brukt slik Stigedal viste oss det. Eksempelet i Figur 139 skal bli oversteinen i ei handkvern. Figuren viser steinen liggande med tiltenkt maleflate opp. Flata er ujamn og litt konveks, men eit godt utgangspunkt for finhogging etter tremalen.

Eg hogg så ei ca. 5 cm brei renne tvers over steinen. Krumminga på tremalen skal til slutt passe nøyaktig ned i renna (Figur 140).



Figur 140. Hoggning av renna langs diamateren på steinen til tremalen passar. Foto: T. Løland.

Tremalen vert hyppig brukt for å oppnå korrekt krumming av maleflata. Her er det viktig å vere pirkete for ikkje å dra med seg unøyaktigheit i det vidare arbeidet. Neste arbeidssteg er å lage tilsvarande renne 90 grader på den forrige slik Figur 141 viser.



Figur 141. Kryss i steinen som tilpassar nøyaktig til tremalen.

Dei fire trekantane som no står att blir møysommeleg nedhogde stykke for stykke (Figur 142). Krysset som er laga gjev god styring når ein høgg vekk dei 4 trekantane som står att. Tremalen blir brukt kontinuerleg for å justere og tilpasse slik at steinen til slutt har ei perfekt konkav flate.

Tilsvarande finhogging blir så gjort med understeinen. Her blir motsatt side av tremalen brukt slik at steinen får svak konveks flate. Til slutt gnurar ein dei to maleflatene mot kvarandre. Eventuelle forhøyningar og ujamnheiten vil no framstå som slitemerker. Desse blir møysommeleg fjerna med hoggejernet.



Figur 142. Nøyaktig nedhogging av maleflata med tremalen som kontrollør.

For ei handkvern er dette ein forholdsvis enkel jobb å utføre. Verre er det med store og tunge vasskverner. Prinsippet er likevel det same.

### Siste finhogging før ferdig produkt

Tilhogging av oversteinens overside samt understeinens underside, er og arbeid som kjem inn under det eg har kalla finhogging. I Selbu var dette ifølge Rolseth det siste som vart gjort med steinparet. For oversteinens overside (tuven) vart nok grovarbeidet gjort i fjellet, men finhogging måtte til for å gjere steinen jamtjukk rundt heile sirkelen. ”Tilgjøringen av en tuv var et vanskelig arbeid.

Den var jo et kvernpars fasade. Den skulle være både finhogd og så jamn til alle sider at det ikke ble ”kast” eller mistung på spindelen i mølla ” (Rolseth 1947:47). Sletthammaren vart no brukt for å gjere ”fasaden” ekstra fin.

Stigedal brukte ein tremal også for tilhogging av ”tuven”. Den var laga slik han ville at kvernsteinen skulle sjå ut på oversida. Han passa sjølvstekt også på at steinen vart jamtjukk slik den vart fri for kast under rotering. Kvernsteinane frå Selbu er kjende for den spenstige og tilnærma klokkeforma toppen (Figur 143). Rolseth skriv ingenting om at tremal vart brukt for å oppnå dette. Vi kjenner heller ikkje til at slike tremalar er funne etter drifta.



Figur 143. Den spenstige klokkeforma på Selbustein kan ha vore tilhogd på augemål.



Figur 144. Strokk, rissemål til bruk for å gjere steinen jamtjukk.

Rolseth beskriv eit verktøy som har vore til god hjelp sjølv om tremalar ikkje vart brukte. Dette var rett og slett eit rissemål kalla «strokk». Det var laga av tre med form som ein L (Figur 144). Med denne vart same høgda (tjukna) frå maleflata rissa inn heile sirkelen rundt. Slik hadde dei ei god rettesnor for å oppnå god jamvekt i steinen. Resten av flata innover mot kvernsteinsauga, kan ha vorte hogge etter augemål.

Bruk av ulike tremalar, slik vi har sett over, er funksjonelt og fører fram til eit godt resultat. Om dette kan ha vore ein metode brukt heilt attende til vikingtida veit vi ikkje. Det er vanskeleg å finne verktoy og hjelpemiddel som var laga av tre frå så langt attende i tid. Tre går fort i oppløysing, men vraka steinemne som ligg att kan stundom fortelje oss noko. Vi må ha auge for, og sjå etter spor i steinar som er etterletne og avslutta midt i ein arbeidsprosess.

Alternativ til bruk av arbeidsmalar er å hogge etter augemål. For handkverner er det ein brukande metode. Handkverna er lett i vekt. Hoggaren kan snu og vende på steinen samstundes som han siktar og vurderer om han er på rett veg. Tidlegare har eg forsøkt å vise at den siste finhogginga og tilpassinga av maleflatene ikkje nødvendigvis vart gjort i kvernsteinsbrota. For den eldste driftsperioden kan den endelege tilpassinga ha vorte gjort av den som kjøpte kverna. Så langt tilbake kan arbeidet som steinhoggaren gjorde altså kun ha vore ei grov tilpassing av kvar stein uten at to og to steinar vart para saman.

Hoggeforsøket i Selbu som det er vist til over, resulterte i ein ferdig overstein til handkvern. Steinen er 35 cm i diameter og har ferdig tilhagd kvernsteinsauge og sigle. Det vart brukt 18 arbeidstimar. Figur 145 viser den ferdige handkvernsteinen liggande på ein vasskvernstein frå Selbu si glanstid som kvernsteinsprodusent.



Figur 145. Den nyelaga kvernsteinen i Selbu, trygt kvilande på ei solid fortid.

# Sluttord

---

Dokumentasjonsprosjektet som Norsk Håndverksinstitutt (dengong NHU) gjennomførte på 1990-talet, saman med Matias Stigedal, vart starten på eit mangeårig studium av kvernsteinshandverket i Norge. Stigedal viste veg innan val av steinmaterial, verktøy og arbeidsteknikk. I lag med dei skriftlege kjeldene frå Selbu og verktøysamlinga i det lokale bygdemuseet der, vart dette samla sett fundamentet for det vidare studiet. Produksjon av kvernstein frå blokk – i nyare tid – har vi såleis mykje kunnskap om.

For det vidare arbeidet vart eit av måla å finne ut korleis det vart hogge kvernstein frå fast fjell. Eg meiner vi har nådd langt i å nå dette målet. Likevel er mange spørsmål uløyste, eller berre delvis løyste. Å til dømes hogge ei vasskvern i fast fjell er ikkje gjort i nyare tid så langt eg veit. Den utfordringa håpar eg nokon tek!

Det eg er mest spent på i eit slikt forsøk er løyseprosessen. Kva vil vere annleis med ei stor vasskvern kontra handkverner?

Det burde og ha vorte laga ei «ny» handkvern i Vågå, slik det er gjort i dei 4 andre, store kvernsteinskommunane.

Forutan dette ville det ha vore interessant om nokon kunne gjennomføre eller samalikne hoggeeksperiment utanfor Norge, der andre bergartar enn granatglimmerskifer var rådande. Vi er vel kjend med nyare, eksperimentell kvernsteinshogging i basalt i Mayen i Rhindalen. Men dette er nok eit av dei få områda i Europa der det framleis føregår hogging. Mange stader i Asia og elles i verda er hogging av kvernstein framleis ein livsnødvendigheit. Det er viktig at slike erfaringar vert benytta for samanlikning!

Det blir og viktig framover at ein dreg i gang tiltak som kan halde både kunnskap og ferdigheiter kring handverket vedlike i Norge. Denne rapporten kan hjelpe til med det, men det er kun gjennom å hogge kvernstein i praksis at handverket kan bevarast.

# Bibliografi

---

Alm, O. T. 1980: Kvernsteinen. Høløygminne – Hålogaland historielag, Hefte 1, 1980, s. 329-348.

Andersen, C. B. og Olsen, A.-L- H. 2010: Tørvehuse i Thy. Om at udgrave middelalderlige landbebyggelser med kulturlag. Arkæologisk Forum Nr. 24, maj 2010. Udgiver: Forening for fagarkæologer, Københavns Universitet, Danmark.

Baug, Irene 2002: Kvernsteinsbrota i Hyllestad. Arkeologiske punktundersøkingar i steinbrotsområdet i Hyllestad i Sogn og Fjordane. Norsk Bergverksmuseum skrift 22, 113 s. Basert på hovedfagsoppgave 2001, UiB.

Baug, Irene 2015: Quarrying in Western Norway. An archaeological study of production and distribution in the Viking period and Middle Ages. Archaeopress, Oxford, 176 s. (Basert på PhD 2013, UiB)

Bloxam, E., Heldal, T. & Storemyr, P. (red.) 2007: Characterisation of complex quarry Landscapes; an example from the West Bank Quarries, Aswan. Quarryscapes report, Geological Survey of Norway, 275 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, Trondheim

Førsund, F. B. 2004: Dei første kjende hyllestadingar, Sogeskraft frå Hyllestad, 2004

Førsund, F. B. 2007: Ein Kvernsteinshandel. Sogeskraft frå Hyllestad 2007, 42-43

Grenne, T., Heldal, T., Meyer, G.B. and Bloxam, E. 2008: From Hyllestad to Selbu: Norwegian millstone quarrying through 1300 years. In T. Slagstad (ed.), Geology for Society. Geological Survey of Norway Spesial Publication 11. Trondheim, 47-66.

Grenne, T. og Meyer, G. B. 2009: Kvennfjellet i Selbu. Turglede 2009, Trondhjems Turistforenings årbok, 67-94.

Grenne, T. og Meyer, G. B. 2011: Kvernsteinsbruddene i Sjølia. I Heidalé, Årbok for Heidal 2011. Heidal Historielag. Side 12- 25.

Grenne, T. og Meyer, G. B. 2012: Feltrapport: Kvernsteinsbrudd i Vågå, Oppland. NGU rapport nr. 2012.026. 59 sider.

Grenne, T., Meyer, G. B. og Heldal, T. 2014: Unravelling the history of a complex millstone quarry landscape: Tolstadkvernberget, South Norway. In L. Selsing (ed.), AmS-Skrifter 24, Arkeologisk Museum, Universitetet i Stavanger, 18 s

Grenne, T., Meyer, G.B., Heldal, T., Jansen, Ø. and Løland, T. 2014: Technology development in millstone quarrying through the Middle Ages: The Salten quarries, Northern Norway. In L. Selsing (ed.), AmS-Skrifter 24, Arkeologisk Museum, Universitetet i Stavanger, 18 s

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

Hauken, Å. D. and Anderson, T. J. 2014A: Collection Report: Rotary Quaerns in the Museum of Archaeology, University of Stavanger. NGU report 2014.002, 151 s.

Hauken, Å. D. and Anderson, T. J. 2014B: Samlingsrapport: Manual til Registrerings skjema dreiekvern. Guide to the Rotary Registration form. NGU report 2014.008, 24 s.

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.

Heldal, T. og Bloxam, E. 2007: Kartlegging og karakterisering av kvernsteinsbruddene i Hyllestad. NGU rapport 2007.079. 120 s.

Heldal, T. og Bloxam, E. 2011: Feltrapport: Kvernsteinsbrudd i Hyllestad, Sogn og Fjordane. NGU Rapport nr. 2011.075, 73 s.

Jørgensen, A. B. 1990: Kværn- og knusesten: En undersøgelse af materialet frå Vorbasse og Nr. Snede med særlig henblik på Jernalderdrejekværnen. Hovedfagsspeciale i forhistorisk arkæologi. Århus Universitet 1990. 339 sider. Katalog 304 sider.

Lyse, Kristian, E. 1985: Muskovittrike kyanittførende granit-glimmerskifer fra Hyllestad. NGU-rapport nr. 2090, 1985.

Prøsch-Danielsen L & Heldal T 2012: Kvernsteinsbruddet på øya Nord-Talgje, Finnøy kommune i Rogaland.

Rolseth, P.O. 1947: *Kvern fjellet*. Selbu og Tydals Historielag, 275 s.

Rønneseth, O. 1977; Kvernsteinsbrota ved Åfjorden, Sogeskift frå Hyllestad, hefte 2



Skjølvold, A. 1979. Redskaper fra forhistorisk klebersteinsindustri. Universitetets Oldsaksamling 150 år. Jubileumsårbok, 165-172

Stavsøien, E. 2012: Fra fast fjell til gryte: Å arbeide med kleberstein, - hva skjuler seg i prosessen? Bacheloroppgave i teknisk bygningsvern og restaurering. Høgskolen i Sør-Trøndelag, Program for bygg og miljø. 61 s

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

Tillung, 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 kapittel av norsk Bergverkssoge, Fortidsvern, nr. 2/2005.

# Vedlegg 1: Frigjering av hogstfelt i Kvernsteinsparken, Hyllestad

---

Riksantikvaren gav 18. oktober 2005 løyve til inngrep i automatisk freda kulturminne, deler av eksisterande kvernsteinsbrot, for å kunne gjennomføre prosjektet. Gjennom vedtaket, og i grunngevinga som fylgde, går det fram at Riksantikvaren ser prosjektet som viktig for å skaffe fram ny kunnskap om dei gamle handtverkstradisjonane knytt til kvernsteinsindustrien.



Informasjonsskilt i hoggefeltet

## Avdekking av hoggefeltet

Arbeidet med avdekking vart sett i gang 31. mars 2006. Det vart brukt gravemaskin og arbeidet vart utført av Halvar Horne, Hyllestad. Torbjørn Løland var med og dokumenterte arbeidet med foto. Det vart funne i alt 76 fragment /vrakstein av kvernstein, kun handkverner. Spor etter hogging visast i eit belte midt i feltet. Mange av spora er interessante og vil kome til nytte seinare. Også vraksteinen blir eit verdifullt materiale når hogginga startar opp. Ein vurderer det slik at vraksteinen som finst er nedlempa frå gruver ovanfor feltet. Eva Moberg frå Sogn og Fjordane fylkeskommune (fylkeskonservatoren) hadde på førehand godkjent avgravingsmetoden saman med Torbjørn. Vi såg ingen restar etter kol eller anna daterbart materiale. Til slutt vart feltet spylt reint av brannvesenet i Hyllestad. Storleiken på det avgrevne feltet er no ca. 100 kvadratmeter.



Før avgraving



Etter avgraving

Det er laga eit rutenettkart over hoggefeltet. Kvar rute er 1 kvadratmeter og får sin koordinat langs x- og y-aksen. Slik kan hoggeforsøk avmerkast på kartet og attkjennast i ettertid. Fotoet under er frå fyrste hoggeforsøk gjennomført i 2006.



Frå hogging av den fyrste steinen i det frigjevne hoggefeltet. Foto: Astrid D. Løland

## Vedlegg 2: Hoggeeksperiment i Selbu 2011

---

### Loggrapport for eksperiment med kvernsteinshogging i Selbu 8-12 august 2011

Som ein del av *Millstone*-prosjektet blei det 8-12 august 2011 utført forsøk med kvernsteinshogging av staurolittglimmerskifer i Selbu. Per Morten Storhaug og Torbjørn Løland utførte arbeidet. I etterkant av hoggeforsøket deltok vi saman med millstone-leiinga samt fleire studentar og entusiastar på ein ekskursjon til nokre av brota i Selbufjella. Kombinasjonen med praktisk arbeid nede i bygda tett etterfølgt av synfaring i dei gamle brotområda var svært nyttig. Både underteikna og Per Morten Storhaug såg spor og etterlatenskapar i fjellet med handverksrelaterte auge. Hoggeforsøket vårt i Selbu har gitt inspirasjon til mulige formidlingskonsept i Selbu.

I løpet av våren og sommaren 2011 hadde Per Morten i tett samarbeid med Tor Grenne og Gurli Meyer frå Millstone valgt ut og frakta fram emner til hogginga. Uttaket av steinblokkene er godkjent av kulturavdelinga hos Fylkesmannen samt grunneigar i det aktuelle området. Steinane vart henta i området Hælvfarhaugen/Lærhølet. Det vart i alt henta 8 steinemne med storleik frå 45x45 cm til ca 70x70 cm. Tjukna varierte frå 4 til 16 cm. Med utgangspunkt i steinemna si form og storleik vart det valgt å hogge ei handkvern med 35 cm diameter.



Per Morten Storhaug i arbeid med kvernsteinen. Foto T. Løland

Det vart i perioden hogge på i alt 4 steinemner. Kun ein av desse vart til brukande stein. Vi arbeidde etter same hoggemetoden som er beskrevet for Selbu i Rolseth si bok. Vi brukte og erfaringar og kunnskap underteikna har fått overlevert i Hyllestad.

Det tok ca 16 timar å hogge den vellukka steinen medrekna kvernsteinsauge og siglespor. Hoggearbeidet i Selbu vart utført i ein garasje like ved brannstasjonen i sentrum. Vi hadde godt besøk av folk frå bygda som etter nesten 100 år igjen kunne høyre lyden av kvernsteinshogging frå ein nyetablert "kvennport". Både lokalavisa og nærradioen var på plass. Per Morten hadde godt lag med hoggjarna og kom fort inn i arbeidsmåten. At dei tre emna etter kvart gjekk sunde kan ha fleire årsaker. Mest truleg har emna ikkje vore av beste kvalitet. At fleire av dei var noko tynne, kan og ha hatt innverknad. Det vart likevel mykje læring og trening også i arbeidet med dei mislukka steinane. Per

Morten Storhaug er godt på veg til å lære seg hoggeteknikken. Han kan allereie no brukast til å vise teknikken i formidlingsøyemed. Per Morten driv innan reiseliv og arrangerer turar i Selbufjella. Han har stor kunnskap om natur og historie i området. Kombinasjonen med reiselivsbedrifta og kvernsteinsformidling er svært god i Selbu.

I Selbu er det og etablert eit Kvernsteinslag. Samarbeid mellom Per Morten og Kvernsteinslaget kan bane vegen for ny formidling og utnytting av kvernsteinshistoria som lokal ressurs. Planen vidare no er at Per Morten høgg understeinen til den nye Selbukverna. Han bruker det største av dei 8 emna som er henta fram. Etter kvart skal handkverna monterast og brukast. Kverna blir eit viktig innslag i framtidige formidlingsopplegg i Selbu gjerne då og i samarbeid med skuleverket.



Den nye kvernsteinen kvilande på ei solid fortid. Foto T. Løland