



Kvernsteinsparkens skrifter 2

**Tusen år med brytning av kleberstein tok nettopp slutt.
En historie om mekanisering og globalisering.
Og om å gjenoppdage gammelt håndverk**

MUSEA I SOGN OG
FJORDANE
Norsk Kvernsteinsenter

Et essay

Januar 2018



Kvernsteinsparkens skrifter 2

**MUSEA I SOGN OG
FJORDANE**
Norsk Kvernsteinsenter

Musea i Sogn og Fjordane
avd. Norsk Kvernsteinsenter
N-6957 Hyllestad
Tel: +47 458 71 940

post@kvernstein.no
www.kvernsteinsparken.no
www.facebook.com/Kvernsteinsparken

23. januar 2018

ISBN 978-82-93656-01-2

Forsidebilder, ovenfra og ned: Manuell brytning av kleberstein med tradisjonelle hakker ved Otta i 1918, foto fra NGUs arkiv (www.qoo.gl/tVnbJW). Restaurering av skipet på Nidarosdomen i 1920-årene, foto fra Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider.

Per Storemyr

**Tusen år med brytning av kleberstein tok nettopp slutt.
En historie om mekanisering og globalisering.
Og om å gjenoppdage gammelt håndverk**

2018

Et essay

Rapport til

Riksantikvaren

Januar 2018

Kvernsteinsparkens skrifter 2

ISBN 978-82-93656-01-2

Siteres som:

Storemyr, P. 2018. Tusen år med brytning av kleberstein tok nettopp slutt. En historie om mekanisering og globalisering. Og om å gjenoppdage gammelt håndverk. Rapport til Riksantikvaren fra Musea i Sogn og Fjordane, avd. Norsk Kvernsteinsenter, Hyllestad. *Kvernsteinsparkens skrifter*, 2, 33 s.

Sammendrag

Denne rapporten – eller rettere sagt – dette essayet gir en oversikt over hvordan kleberstein ble brutt ut av berget i gamle dager, tilbake til middelalderen. Essayet forklarer også hvorfor manuelle, «middelalderske» metoder var i bruk helt frem til 1930-tallet i Norge, lenge etter at mekaniseringen i steinindustrien hadde gjort sitt inntog. Essayet bruker eksempler fra Otta-distriktet, som har landets største og viktigste klebertradisjoner, men tar også opp kleberbrytning for Nidarosdomen fra middelalderen, og spesielt gjennom gjenreisningsperioden fra 1869 og frem til i dag.

Som et av Norges mest sentrale kulturminner har Nidarosdomen influert praktisk talt alle andre bygninger oppført i kleberstein i landet. I dag er Nidarosdomen «eneleverandør» av kleberstein for restaurering av gamle bygninger i Norge – av den enkle grunn at det ikke finnes kommersielle leverandører av kleberstein her i landet lengre. Nidarosdomen driver sin virksomhet på «vrakstein» i et nedlagt, moderne brudd i Målselv i Troms, samtidig som de prøver å åpne en helt ny forekomst i Nordland (Dalhaugen) – på en helt moderne måte og av en kvalitet som *definitivt* ikke har noe å gjøre med de tradisjonelle klebersteinsbruddene i Trondheimsdistriktet – som ble brukt for å bygge domen i middelalderen. Spørsmålet er om denne virksomheten er autentisk og bærekraftig.

Klebersteinslandet Norge har gått «konkurs». I middelalderen var det bortimot 100 brudd i drift, omkring 1900 var det 30-40. I dag er det ingen. Globaliseringen har ført til at kleberstein nå blir produsert for en billig penge med høyeffektive sagemetoder i store forekomster i Brasil, India og Kina. Ære være dem. Norge kan ikke konkurrere på dette markedet for billig, stor kleberblokk for fasader, baderom og – ikke minst – ovner og peiser.

Men skal restaurering av Norges gamle kleberbygninger være avhengig av import? Skal restaurering være avhengig av hvordan Nidarosdomen velger å produsere stein? Skal ikke steinproduksjon for restaurering ha et element av lokal eller regional, håndverksmessig autenticitet? I middelalderen benyttet man lokal og regional kleberstein landet rundt. Man hogde stein ut av berget med manuelle metoder. Er ikke dette viktig lengre?

I essayet gis det alternativer til import og til avhengigheten av Nidarosdomen. På bakgrunn av historien til produksjon av kleberstein i Ottadistriktet og eksperimentell produksjon av stein i Europa – også ved Nidarosdomen – argumenteres det for at enkle, gamle, «middelalderske» metoder i fremtiden kan utgjøre kjernen i steinproduksjon for restaurering. Mange brudd i Norge peker seg ut for slik produksjon; de blir listet opp i artikkelen.

Å ta i bruk «middelalderske» metoder for å bryte stein i gamle kleberbrudd til restaurering krever imidlertid et tankeskifte: Vi trenger ikke stor blokk, vi trenger ikke industriell virksomhet, vi trenger ikke «lønnsomhet». For dette er kulturminnevern! Det er eksperimentell arkeologi! Det er å etterligne «middelalderske» metoder for uttak av stein som levde i beste velgående helt opp til 1930-tallet i Norge. Ved bruk av slike metoder har man nemlig en mulighet for å ta i bruk steinforekomster som nå ikke peker seg ut som spesielt lønnsomme. Men som var i bruk i tidligere tider.

Og derfor tas det i essayet en avstikker til produksjon av kalkmørtel. Alle vet at industrielt produsert Portlandsement, industrikalk og NHL (importert «naturlig hydraulisk kalk») er høyst problematisk for å restaurere våre steinbygninger. Derfor finnes det nå et vell av initiativer for å produsere god, gammel, lokal «middelalderkalk» – også ved Nidarosdomen. Initiativene er en ubetinget suksess. Det gir grunn til ettertanke også om steinproduksjon på «gammelmåten».

Forord

Dette er en rapport – eller rettere sagt et essay – innen prosjektet «Kartverktøy for forvaltning av steinbruddslandskapet i Hyllestad». Det er et polemisk skrift litt på siden av hovedprosjektet som omhandler tekniske temaer for kartlegging av det gamle, store steinbruddslandskapet for produksjon av kvernstein i Hyllestad spesielt, og bevaring og bruk av gamle steinbrudd i Norge generelt.

Prosjektet ble bevilget av Riksantikvaren i april 2016 (kap. 1429, post 22, «verdensarvmidler») og leverte sin første framdriftsrapport 11.11.2016. Prosjektet søkte samtidig om utsettelse for ferdiggjøring. Dette ble innvilget, under forutsetning av levering av sluttrapport innen nyåret 2018. Prosjektet har hatt følgende samarbeidspartnere:

- Norsk Kvernsteinsenter (Per Storemyr, Torbjørn Løland og Franziska Rüttimann)
- Hyllestad kommune (Margun Hyenes og Stig Tverberg)
- Sogn og Fjordane Fylkeskommune (Kulturavdelinga) (Berit Gjerland)
- Riksantikvaren (Elin Dalen, Stian Finnmark og Jostein Gundersen)
- Universitetet i Bergen, Inst. for arkeologi, historie, kultur- og religionsvitenskap (Irene Baug)
- Norges geologiske undersøkelse (Tom Haldal)

Det har vært avholdt to større møter/workshops, et i Hyllestad i 2016 og et i Oslo i 2017, og mange mindre, lokale møter. Prosjektplanen ble sterkt endret underveis, spesielt i møtet med Riksantikvaren 9.3.2017. Her ble det bestemt å ikke bare konsentrere innsatsen omkring kartlegging i Hyllestad – og for den nasjonale kulturminnedatabasen Askeladden, **men også å ta opp temaer som berører både bevaring og ny bruk av gamle steinbrudd generelt i Norge**. Foreliggende rapport er en av to rapporter som omhandler det sistnevnte temaet. Prosjektet leverer altså tre rapporter:

1. Hovedrapport: **Storemyr, P. 2018. Kvernsteinsbruddene i Hyllestad. Kartlegging for Askeladden. Rapport til Riksantikvaren fra Musea i Sogn og Fjordane, avd. Norsk Kvernsteinsenter, Hyllestad. Kvernsteinsparkens skrifter, 1, 58 s.**
2. Rapport om bevaring og bruk av klebersteinsbrudd i Norge (**foreliggende rapport**)
3. Rapport om forvaltning av historiske steinbrudd i Norge (**under utarbeidelse**)

Foreliggende rapport er en redigert utgave av et essay som først ble publisert på websiden «Per Storemyr Archaeology & Conservation» 12.12.2017.¹ Artikkelen er basert på en presentasjon som ble holdt under et nasjonalt møte om «Kartlegging av egnet stein til bruk i restaureringsprosjekter» ved Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR) i Trondheim 7.12.2017, der representanter fra mange deler av Norges kulturminnevern deltok, også Riksantikvaren.

Tusen takk til alle samarbeidspartnere! Stor takk også takk til NDR ved Marie Louise Anker som inviterte til det ovennevnte møtet om stein til bruk i restaurering.

Hyllestad i januar 2018
Per Storemyr
Prosjektleder

¹ Se: <https://per-storemyr.net/2017/12/12/tusen-ar-med-brytning-av-kleberstein-tok-nettopp-slutt-en-historie-om-mekanisering-og-globalisering-og-om-a-gjenoppdage-gammelt-handverk/#more-7311>

Innhold

Sammendrag	4
Forord	5
Innhold	6
Om å skaffe seg kleberstein	7
Klebersteinslandet som åndet ut	8
Import som redning fra uføret?	12
Geologi og kvalitet, tradisjoner og kunnskap	14
Otta: fra manuell brytning til mekanisering	16
Manuell brytning i Sveits, på Menorca, i Trondheim – og i Hyllestad	21
Eksperimentell arkeologi – kalkbrenning på gammelmåten	26
Tanker om småskala/eksperimentell kleberbrytning i fremtiden	29
Mulige forekomster for småskala og eksperimentell drift	30
Verneforskrifter og arkeologiske undersøkelser	33
Litteratur	35

Om å skaffe seg kleberstein

Det er ytterst vanskelig, nesten umulig, å skaffe kleberstein til restaurering av Norges middelalderkirker. Til og med avisene har fått det med seg.² Ved Nidarosdomen, Stavanger domkirke og i Bergen klør man seg i hodet: Hvordan skal vi få tak i noen blokker, noen få titalls tonn? For det finnes faktisk ingen kleberbrudd i drift i landet! Akkurat nå er man avhengig av skrotblokker fra et nedlagt brudd på Grunnes i Målselv (Troms).

Dette, og alle andre brudd har gjennom de siste tiårene blitt offer for globalisering! Det er altfor dyrt å produsere kleberstein – i kleberlandet Norge! – til verdensmarkedet. Til ovner, peiser, baderom og fasader. Brytning av kleberstein foregår nå i Brasil, i India og Kina, men ikke i Norge! Enkelt sagt: Norge er ikke konkurransedyktig, først og fremst fordi det er et høykostland.

Hva er redningen for våre gamle kirker? For vi trenger sårt stein til mange restaureringsoppgaver! Skal vi importere fra de store bruddene i Brasil, i India eller Kina? Eller skal vi ta noen av de svært mange (200?), nedlagte norske bruddene i bruk igjen? Er dette overhode mulig? Drive i små, nedlagte brudd? For må ikke stein i våre dager tas ut av berget med høyt utviklede og sterkt mekaniserte metoder i store, nye brudd? Timeprisen må jo ned! Mekaniseringen er der for å bli! Vi har ikke råd til å tenke i andre baner enn effektivisering!

Nei, det har vi ikke. Om vi tenker å levere stein til verdensmarkedet. Men for oss dreier det seg ikke om verdensmarkedet; det dreier seg om noen tonn kleberstein i året for å restaurere gamle kirker og andre bygninger. Da trenger vi ikke nødvendigvis å tenke så stort. Kanskje vi trenger å tenke svært smått og manuelt. Kanskje vi også må huske på at dette dreier seg om kulturminnevern. Ikke bare når det gjelder restaurering av kirkene, men også når det gjelder gamle, autentiske håndverksprosesser – fra steinbrudd til kirke og katedral!

Hvordan skal vi bedrive gammelt håndverk i steinbrudd? Kan vi muligens lære litt av hvordan kleberstein ble tatt ut i gamle dager? Norge, som alle andre land, har en fantastisk, nokså glemt, historie om uhyre tilpasset manuell brytning av stein til alle mulige formål, også til restaurering, til langt inn på 1900-tallet. Omkring 1900 var det faktisk mer enn 50 kleberbrudd i drift i Norge! Nesten alle ble drevet med håndmakt av ymse slag.

Og kan man låne kunnskap fra et tilgrensende fagområde, nemlig bruk av kalkmørtel? De gamle bygningene trenger også sårt til god kalkmørtel! Problemet har vært at kunnskap om gammel kalkproduksjon har lagt nede i mer enn 50 år. Men nå produseres det brent kalk som aldri før i små «middelalderovner». Håndverket har blitt aktivt vekket til live gjennom eksperimentell virksomhet. Støttet av kulturminnevernet. Kan vi også vekke det gamle steinbryterhåndverket til live igjen? Til glede for restaurering?

² <https://www.vl.no/kultur/borer-etter-kirkestein-1.687426?paywall=true>

Klebersteinslandet som åndet ut

Hvorfor er det slik i kleberlandet Norge at man ikke får tak i stein? I middelalderen var minst 80 kleberbrudd i periodisk drift som kilde til bygningsstein. Mot slutten av 1800-tallet var det vel 30-40. Nidarosdomen alene fikk stein fra totalt 25-30 kleberbrudd i middelalderen, gjennom gjenreisning fra 1800-tallet og frem til i dag, og annen stein fra ytterligere 30-40 brudd. Mer enn 200 kleberbrudd har vært i drift opp gjennom historien i Norge, helt fra steinalderen.

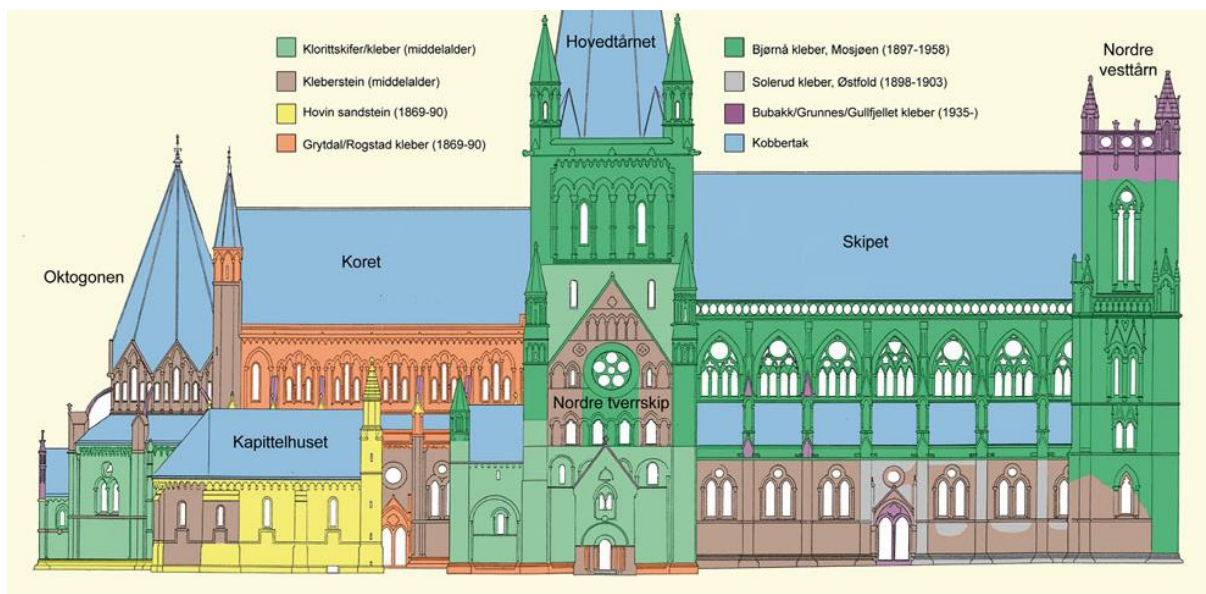
Men nylig ga det siste aktive bruddet opp, Pillarguri ved Otta, etter at alle andre brudd har vært nedlagt i lang tid. Nå importerer Norge kleberstein fra Sverige (Handöl i Jämtland), visstnok også fra Brasil og India, først og fremst for å fortsette produksjon av tradisjonsrike kleberovner. For restaureringsoppgaver spilte ikke nedleggelsen noen stor praktisk rolle; Otta har sjelden forsynt stein til restaurering. **Men symbolverdien er åpenbar!**



NEDLAGT: Del av pillarguribruddene ved Otta i 1998. Det siste aktive kleberbruddet i Norge. Foto: Per Storemyr

Nidarosdomen klarer seg – så vidt: Restaureringsarbeidene benytter gjennliggende blokker i det nedlagte bruddet ved Grunnes i Målselv (Troms) for sin restaurering. De er ikke helt fornøyde med steinegenskapene og undersøker for tiden en ny forekomst i Nordland (Dalhaugen nord for Mosjøen) sammen med Norges geologiske undersøkelse. Steinen er hard og kan brukes til utsatte detaljer på domen.

Grunnes og Dalhaugen har nokså passende stein for mye av den restaurering som nå foregår. For vi må huske på at Nidarosdomen er en gjenreist katedral. Og gjenreisningen fant sted med til dels helt andre klebersteintyper enn de lokale som ble brukt i middelalderen. Dessverre var flere av de «nye» steintypene av ytterst slett kvalitet: «Grytdalstein» (Gauldal) og «Bjørnåstein» (Mosjøen) er beryktet, «Kviknestein» (Kvikne) begynner å bli det. Det er først og fremst for å bytte ut slik dårlig stein man nå trenger ny stein. Men man trenger også stein for å «re-restaurere» middelalderske deler. For slike oppgaver har man – dessverre – ikke stein av «middelalderkvalitet» for hånden.



GJENREIST: Nidarosdomen er gjenreist med stein fra hele Norge. Men i middelalderen ble det benyttet lokale/regionale steintyper. Illustrasjon: Per Storemyr



BERYKTET: «Grytdalstein» fra Gauldalen forvirrer fortene enn svint. Steinen ble brukt under gjenreisningen av Nidarosdomen mellom 1869 og 1892. Hodene er nå tatt vekk og erstattet. Mindre ekstreme eksempler finnes på hele domkirken. Foto: Per Storemyr



STAVANGER: Forvitret Kviknekleber på Stavanger domkirke i 2016 – etter bare 30 års «tjeneste». Det største problemet er at biter faller ned fra stor høyde. Her må det erstattes. Men med hvilken kleberstein? Foto: Per Storemyr



FORVITRET: Middelalderskulptur på Nidarosdomens oktagon. Slik så den ut for 20 år siden. Nå er den ødelagt. Den sprakk opp. Den må kanskje erstattes. Med hvilken kleberstein? Foto: Per Storemyr



VRAKSTEIN: Her plukker nå Nidarosdomen vrakstein for restaurering. Grunnes i Målselv. Bruddet var det nest siste som ga opp i Norge, for en 10-15 års tid tilbake. Foto: Per Storemyr, ca. 2000

Siden restaureringsarbeidene ved Nidarosdomen (NDR) er et restaureringssenter for hele Norge,³ og har vært det gjennom store deler av 1900-tallet, har mange andre restaureringsprosjekter nytt godt av deres steinbrytning. NDR har faktisk vært en nær enerådende leverandør til slike arbeider i lang tid, bl.a. til Stavanger domkirke. Som i sin tur fikk rasket sammen litt stein i Ottadistriktet for noen år tilbake for å få fikset vestfrontgavlen, som var ødelagt. Ellers ser det ytterst mørkt ut.

³ <https://www.nidarosdomen.no/nidaros-domkirkes-restaureringsarbeider/nasjonalt-kompetansesenter>

Import som redning fra uføret?

I miljøet snakkes det om at import fra nåtidens store produksjonsland som India, Brasil og Kina kan bli redningen.

Men man kvier seg: For alle vet at det finnes grei stein i mange gamle kleberbrudd i Norge. Ved å importere fra fjerne steder, så har man dessuten liten eller ingen kontroll på steinkvalitet. Og man kan potensielt havne i en situasjon der man promoterer elendige arbeidsforhold, selv om den internasjonale natursteinsindustrien for en stor del nå er mekanisert. Man kan jo importere fra Handöl i Sverige, eller store brudd drevet av firmaet Tulikivi i Finland, selv om kvaliteten nok ikke passer godt til mange av restaureringsoppgavene i Norge.



SVERIGE: Klebersteinsbruddet ved Handöl i Jämtland er i full drift. Kjedesaging av blokk. Foto: Per Storemyr

Hvordan har man havnet i et slikt uføre? At det ikke er mulig å skaffe litt lokal eller regional kleberstein til restaureringsformål? Det er ikke titusenvise av tonn vi snakker om, men noen få tonn i året. **For det er jo ikke noe mål å skifte ut kleberstein på middelalderbygningene, det er et mål å bevare steinene på plassen sin. Men noen ganger er de gamle stein blitt så dårlige av forvitring at de ikke står til å redde.**

Svaret er komplekst – det har å gjøre med Norges geologi, kleberkvaliteter, tradisjoner, kunnskap, og ikke minst med industrialiseringen og mekaniseringen av landet gjennom de siste 100 år. Med andre ord er det også et prisspørsmål, nå som arbeidskraft er så svimlende

mye dyrere enn materialet selv. Det har også å gjøre med Kulturminneloven: De fleste gamle klebersteinsbrudd er automatisk fredet, fordi de var i drift før reformasjonen (1537). Skal det for all fremtid bety at det ikke er mulig å skaffe seg litt stein i slike brudd for å restaurere en bygning – som kanskje fikk stein fra akkurat dette bruddet i middelalderen?

Geologi og kvalitet, tradisjoner og kunnskap

Det er svært mange kleberforekomster i Norge – av ytterst varierende størrelse og kvalitet. De fleste er små, inhomogene, fulle av sprekker og skifrig berg – og dermed vanskelige å drive med moderne storskala-metoder (linesaging, kjedesaging).

Det er bare i Vågå-Sel-Ottadistriktet at virkelig storstilt kommersiell utnyttelse har forekommet gjennom de siste 100-120 år. Og selv her er de mange forekomstene nok så smålåtne i internasjonal sammenheng, og små i forhold til de enorme forekomstene langs svenskegrensa i Nordland (Linnajavri) – som av ukjente grunner aldri har vært benyttet av mennesker.⁴ I andre deler av landet kan forekomstene være så små at de allerede er nærmest uttømt ved manuell brytning helt fra middelalderen av, eller de er drevet på en måte som gjør det svært vanskelig å starte ny drift (overheng, skrot som stenger osv.). Likevel er det mange brudd som fortsatt har potensialer for ny, småskala drift for begrensede restaureringsformål. Eksempler finnes i Østfold, Oppland, Hedmark, Aust-Agder, kanskje i Hordaland, i Trøndelag, Nordland og Troms.

De store kvalitetsforskjellene mellom ulike forekomster (og innad i enkeltforekomster) medfører at det ikke sjelden er vanskelig å tenke seg bruk av kleber fra f.eks. Ottadistriktet ved restaurering i Trøndelag. Ottasteinen er stort sett grålig og svært myk, «Trondheims-kleber» er vesentlig hardere og mer blålig. Slik kan vi liste opp ulike kleberstein som er benyttet i ulike deler av landet. «Stavangerkleberen» er f.eks. av en myk og året type, men igjen annerledes enn Ottastein, og dessuten vet vi ikke ennå hvor den ble brutt i middelalderen. Den første klebersteinen til Bergen kom fra Bømlo omkring 1100, den var knallhard (om man kan si dette om en kleber...) og ble senere erstattet med mykere typer fra mer lokale forekomster. Det samme skjedde i Trondheim, men her brukte man en myk og grønn «kollega» av kleberstein fra 1000-tallet av, nemlig klorittskifer.

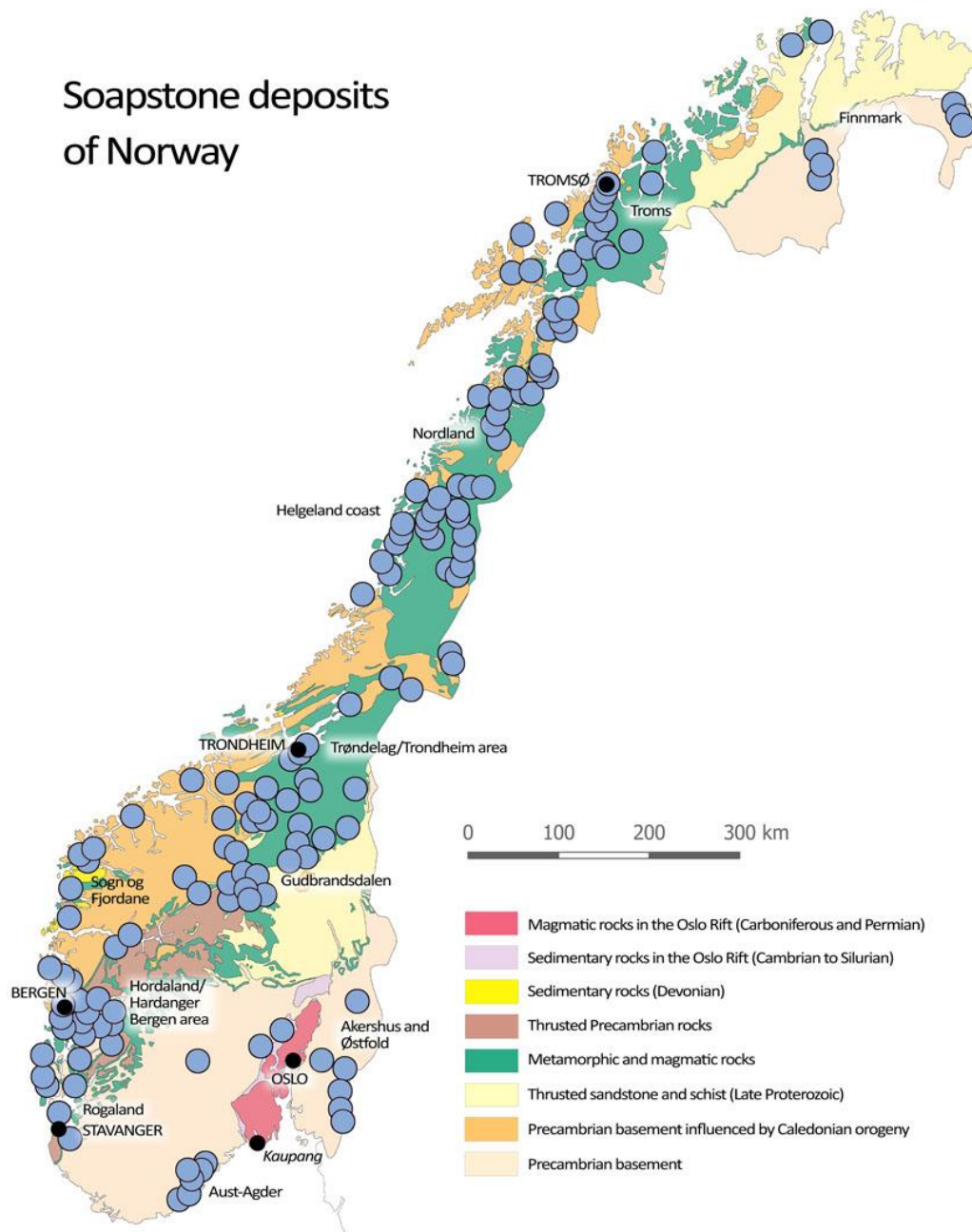
De ulike klebertypene bidro til forskjellige steinhoggetradisjoner i ulike deler av landet, også i ulike perioder på samme sted. Dette vil sjelden andre enn steinhoggerne selv kunne se og beskrive; det dreier seg om finstemte saker i trekanten håndverker-verktøy-material.

Et godt eksempel har vi fra restaureringen av Nidarosdomen etter 1950-tallet: Der ble steinhoggerne så «hekta på» en homogen kleberstein fra Kvikne at de rent fram glemte hvordan tidligere generasjoner kunne bryte og hogge vanskeligere kleberstein, som ble benyttet bare noen tiår tidligere (og i middelalderen). Kviknesteinen er for øvrig en viktig kandidat til utbytting: Den forvitrer så raskt at mengder med ornamenter og profiler i løpet av de neste par tiår må skiftes ut både på Nidarosdomen selv og i Stavanger.

Vi har stor kunnskap om geologiske og tekniske egenskaper til kleberforekomster i Norge. Det samme gjelder hvordan de ulike stein forvitrer. Noen steinhoggerne har dessuten tilegnet seg solid kunnskap om hogging av mange forskjellige klebertyper og de kjenner dermed

⁴ <https://www.ngu.no/fagomrade/linnajavri-talk-og-klebersteinsforekomst>

hvilke typer som kan passe i et gitt tilfelle. **Men det er ytterst få steinbrytere og steinhoggere – og heller ingen andre! – som kjenner hemmelighetene ved den tilsynelatende lettvinte måten man tok ut stein på i mange titalls kleberforekomster for drøyt 100 år siden.** Og det er fordi det er ytterst få som bryter stein ved hjelp av manuelt arbeid og enkelt boreutstyr. Steinindustrien er i dag så gjennom-mekanisert at den i stor grad dreier seg om maskinkjøring.



KLEBERBRUDD: De viktigste klebersteinsforekomstene i Norge. Storparten av forekomstene har eldre og/eller nyere brudd. Kart modifisert fra mineralressursdatabasen til ngu.no.⁵

⁵ [http://geo.ngu.no/kart/mineralressurser mobil/](http://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/)

Otta: fra manuell brytning til mekanisering

Vi kan ta Ottadistriktet som eksempel på mekaniseringen. Og det gjør vi fordi her levde eldgamle, manuelle metoder lenge side om side med det mest moderne som kunne oppdrives i første halvdel av 1900-tallet.

Den tradisjonelle måten å bryte kleber på i Ottadistriktet (og nesten alle andre steder i Norge og hele verden før siste halvdel av 1800-tallet), var ved hjelp av kanalhogging: Man hogde seg slisser, oftest med hakker, omkring blokken som man trengte, kilte den ut i underkant – og dermed hadde man en råform til en kvaderstein, en gravstein, en ovnsdetalj, en foringsstein til en industriovn (eller til en klebergryte). De fleste stein ble tatt ut på mål, dvs. at man hadde en nokså klar formening om hva uttaket skulle tjene, hva blokken skulle brukes til. **Tilsvarende metoder har blitt benyttet gjennom hele historien når det gjelder uttak av myke steintyper, altså også sandstein, kalkstein og ofte også marmor – helt siden Det gamle Egypt og enda lenger tilbake i tid.**



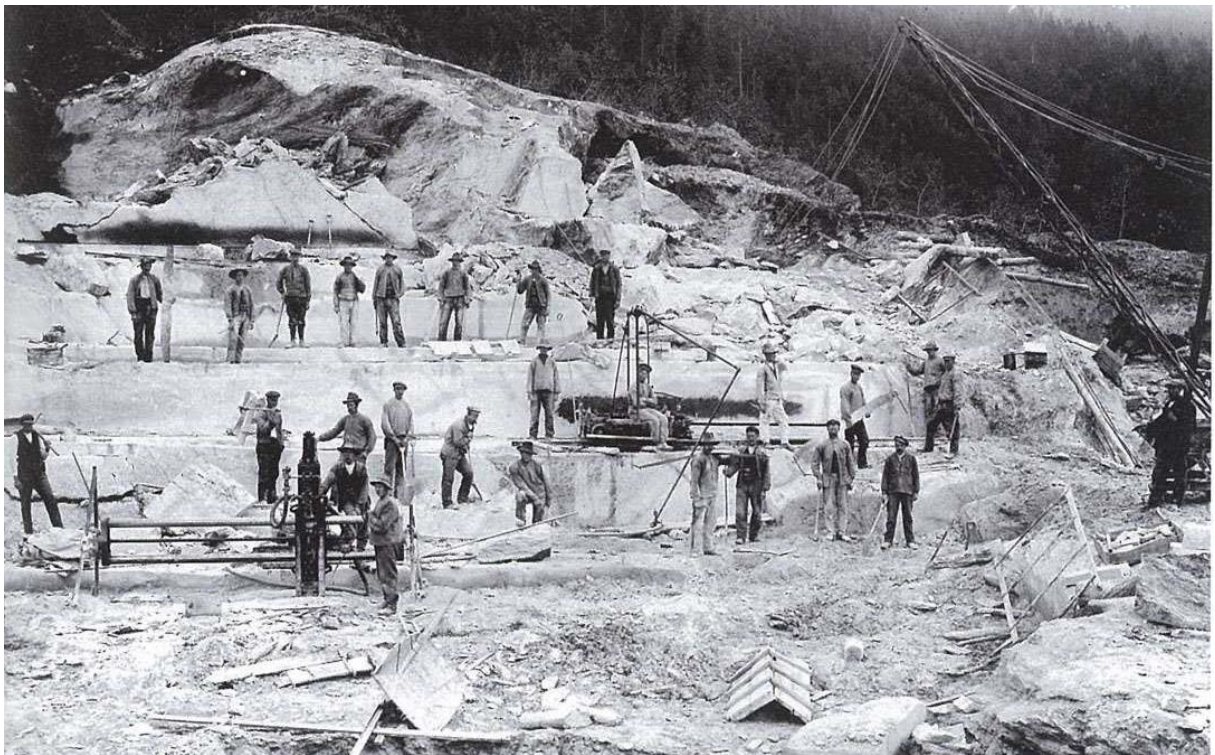
SPETTO: Uthogging av kleber med «spetto» i Vesleseterbruddet i Heidal ved Vågå i 1932. Dette var nødsarbeid i mellomkrigstiden og kleberen ble brukt til ovner og peiser. Foto: Maihaugen.⁶ Foto også gjengitt i boka «Det mjuke berget» (red. Kirsti Krekling)⁷

⁶ <https://maihaugen.no/>

⁷ https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2013071806150



SØMBORING: Kleberarbeidere med bormaskiner, trolig i Bårstadbruddene ved Lalm på 1920-tallet. Til høyre ses sømboring i bergveggen. Foto gjengitt med tillatelse av Sel Historielag, se deres fotosamling.⁸



MEKANISERING: Fra Bårstadbruddene ved Lalm, visstnok omkring 1915, men trolig heller noe senere. Her kan vi se storstilt mekanisering, både borerigger (i fremkant) og linesaging (i bakkant). Foto: H.H. Lie. Foto gjengitt i boken «Klebereventyret på Bårstad og Sagflaten»⁹ av Terje Kleiven, 2013. Se også nettartikkel av Kjetil Voldheim¹⁰

⁸ http://www.otta2000.com/SEL_HISTORIELAG/Fotosamling.htm

⁹ <http://www.libris.no/Butikker/Otta-Libris/Klebereventyret-paa-Baarstad-og-Sagflaten>

¹⁰ <http://www.otta2000.com/kultur/sagflaten/sagflaten.htm>



GAMMELMÅTEN: Kleberbrytning på gammelmåten i det store Åsåren-bruddet, mellom 1915 og 1930. Foto fra Bjørn Holen/Ingrid Fredheim, gjengitt i boken «Klebereventyret på Bårstad og Sagflaten»¹¹ av Terje Kleiven, 2013. Se også nettartikkel av Kjetil Voldheim¹²

¹¹ <http://www.libris.no/Butikker/Otta-Libris/Klebereventyret-paa-Baarstad-og-Sagflaten>

¹² <http://www.otta2000.com/kultur/sagflaten/sagflaten.htm>

Det interessante med Otta, er at denne uttaksmåten ble benyttet til langt inn på 1930-tallet, til tross for at mekaniseringen startet 30 år tidligere. Mekaniseringen kunne være veldig smålåten, som for eksempel å benytte trykkluftdrevet boring og skyte litt med krutt eller kile ut steinen, men helst mindre smålåten ved bruk av sømboring (boring tett i tett for å lage kanaler), noen ganger også med jackhammere.

Tilsvarende metoder benyttet man i de fleste av Nidarosdomens små kleberbrudd fra 1870 og helt frem til 1990-tallet (etter hvert med hydrauliske bormaskiner). Metodene var også vanlige i mange andre kleberbrudd. Trykkluftdrevet boring erstattet håndboring på begynnelsen av 1900-tallet. Håndboring var i en overgangsperiode på 1800-tallet en viktig del av steinbrytningen.

Allerede omkring 1915, da Østlandske Stenexport fikk hånd om de største og beste forekomstene i Otta-Lalm-distriktet (Bårstad, Åsåren o.l.) og innrettet seg med saghus og taubane, startet en helt annen mekanisering, nemlig brytning ved hjelp av topp moderne linesaging og borerigger.

Dette var for å ta ut stor blokkstein som skulle inn i produksjonslinja i saghuset – sages ned til plater og mindre blokker. Den direkte relasjonen mellom berget og hva akkurat den delen av berget kunne brukes til var dermed brutt. Og slik oppsto det også mer skrot fra steinbrytningen enn tidligere. Det var bare den beste steinen man kunne bruke i produksjonslinjen. Resten gikk på dynga (eller ble aldri forsøkt tatt ut).

Hvorfor kunne man ikke benytte seg av det moderne, dyre utstyret over alt? Svaret synes enkelt: Ulike aktører hadde naturligvis ikke lik tilgang på kapital! Men det er ikke hele svaret, for noen holdt faktisk på den gamle kanalhoggemetoden fordi det ikke var så enkelt å benytte seg av mye teknisk utstyr i vanskelige forekomster. Det kunne altså være billigere å produsere manuelt, kanskje trengte man heller ikke den store mengden stein som skulle til for å fore en produksjonslinje i et saghus – i en fabrikk.

I de senere årene, frem til nedleggelsen for et par år tilbake, drev man i Ottadistriktet med brytning ved hjelp av store kjedesager. Dermed var ringen sluttet for en hundre år gammel mekaniseringstradisjon. Også ellers i verden benytter man seg nå stort sett av kjedesaging og linesaging i kleberbrudd, selv om det nok kan være noen få som fortsatt borer og sprenger, borer og kiler eller sømborer.

Men det gir ingen økonomi å skulle ta ut kleberstein med annet enn storstilt mekanisering, i alle fall når man produserer for store markeder langt unna det lokale. Og dette gjelder også for land som India, Kina og Brasil. Arbeidskraften er også her for dyr til at det går an å sette folk til å hogge ut svære mengder med store steinblokker. **I realiteten er det altså store kleberbrudd og mekanisering i andre deler av verden som har utkonkurrert den norske kleberindustrien. Med andre ord globalisering.**



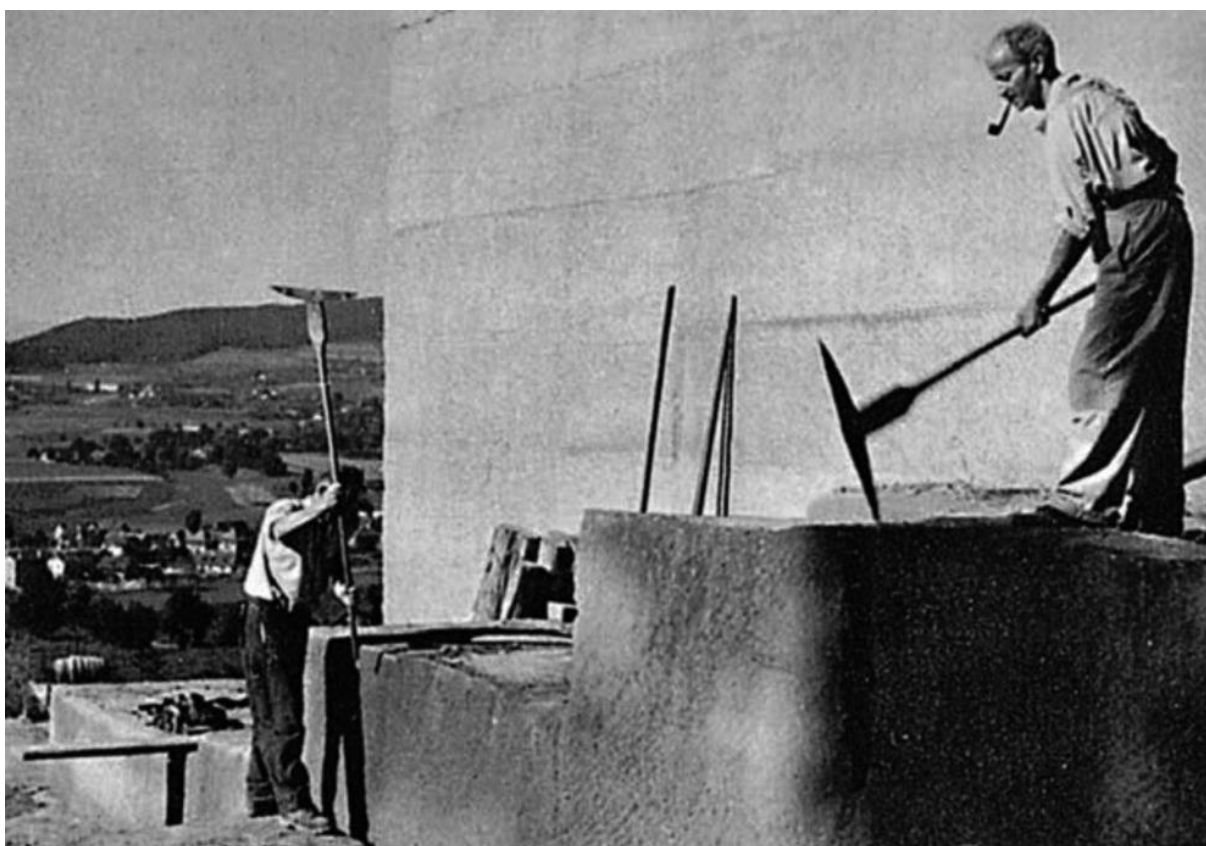
KJEDESAGING: Moderne kjedesaging i Nyseterbruddet ved Otta i 1998. Foto: Per Storemyr

Manuell brytning i Sveits, på Menorca, i Trondheim – og i Hyllestad

Vi har mange historier om bruk av manuelle metoder fra andre deler av verden. Mye nærmere i tid og rom enn vi vanligvis tenker på.

I Bern i Sveits holdt man faktisk på med storstilt manuell uthogging av sandstein helt til 1950-tallet, lenge etter at mekanisering hadde gjort sitt inntog. På De baleariske øyer holder man det fortsatt gående i den myke kalksandsteinen – for lokale formål.

Det er interessant å legge merke til at det knapt finnes noen opptegnelser om at slik hogging var spesielt tidkrevende eller ekstremt hardt arbeid. Er man i tradisjonen, så har man tilegnet seg den nødvendige rytme og forståelse – og sikkert også en god porsjon yrkesstolthet. Men det skal naturligvis ikke stikkes under en stol at tiår med slikt arbeid nok har tært på helsen til folk, ikke minst om arbeidsforholdene ellers var slette.



SVEITS: Sandsteinsbrudd i Ostermundigen, nær Bern i Sveits. Kanalhogging på 1950-tallet. Foto: W. Nydegger, i boken «Ostermundigen. Geschichte. Gemeindeentwicklung. Alte Ansichten», av Schmalz, K. L., 1983, utgitt av Einwohnergemeinde Ostermundigen. Mer om historien til sandstein i Bern i en artikkel på websiden Per Storemyr Archaeology & Conservation.¹³

¹³ <https://per-storemyr.net/2012/01/11/with-pickaxe-into-modern-times-quarrying-of-bernese-sandstone-ch/>



MENORCA: Brytning av Piedra de marés på Menorca med kanalhogging i dag. Video¹⁴ til organisasjonen Documentales etnograficos¹⁵

I Norge har vi knapt med lignende erfaringer etter at kanalhoggingen i Otta opphørte like før krigen. Men i 2011 testet steinhogger Eva Stavsvøien ved Nidarosdomen uttak av kleberstein på gammelmåten, ved hjelp av kanalhogging med tradisjonelle hakker smidd i smia til domens verksteder.

Eksperimentet ble utført i det gamle kleberbruddet på Klungen ved Øysand i Trøndelag : Stavsvøien kunne vise at det var praktisk mulig, uten ekstrem arbeidsinnsats og stort tidsforbruk, å få ut grei stein: Omtrent to timer tar det å hogge ut en blokk på omtrent 40x30x20 cm, egnet til kvaderstein, vel å merke først når man har hogd seg en «arbeidsplass».

Dessverre var Stavsvøien av kulturminnehensyn (for å unngå ødeleggelse av gamle brytningsspor i bergveggene) henvist til å arbeide i en nokså oppsprukket del av forekomsten og derfor var det ikke mulig å hogge ut så store blokker som ønskelig. Men konklusjonen var at med bedre berg og mer erfaring, er det fullt mulig å jobbe på gammelmåten. Sikkert også å utvide arbeidsmåten til større produksjon enn noen få blokker.

Det vil si: **Det er ingen umulig tanke å skulle produsere stein til restaureringsformål på gammelmåten.**

¹⁴ <https://youtu.be/bGI8MBPACOI>

¹⁵ http://www.documentalesetnograficos.es/documentales/la_construccion_tradicional/la_piedra_de_mares.php



STAVSØIENS EKSPERIMENT: Eva Stavsøien tar ut kleber med gammeldags kanalhogging i kleberbruddet på Klungen i 2011. Foto: Per Storemyr



STAVSØIENS EKSPERIMENT: Video av Øystein Aarlott Digre, 2011.¹⁶

¹⁶ <https://youtu.be/2RvTzzhSAEY>

Det har vært gjort mange tilsvarende tester ved Norsk Kvernsteinsenter i Hyllestad i Ytre Sogn, spesielt av Torbjørn Løland, men med en annen, hardere steintype, nemlig granatglimmerskifer til kvernsteinsproduksjon. Her tar det lengre tid å hogge en sirkulær håndkvernstein, omtrent 1-2 dager.

Norsk Håndverksinstitutt på Maihaugen har vært involvert i disse eksperimentene og tradisjonell kunnskap har vært samlet inn blant de eldre i Hyllestad. Arbeidet har vært del av et stort internasjonal forskningsprosjekt om kvernstein, det såkalte Millstone-prosjektet for et par år tilbake. Og ikke minst: Det har vært satset stort på formidling – også for skoleelever.

I Hyllestad har kvernsteinsproduksjon på gammelmåten faktisk blitt «business» for bedriften Åfjordstein. Med en del hjelp av moderne metoder produseres håndkvernsteiner og større vasskvernsteiner for landets mange museer. Mange museer ønsker å vise hvordan maling av korn gikk for seg i gamle dager – og de ønsker seg «autentiske» kvernsteiner.

Det er jo ikke noe i veien for å tenke seg at også produksjon av kleberstein på gammelmåten kan bli «business» – for salg til restaureringsprosjekter – der forholdene ligger til rette for det.

Naturligvis er det åpenbart at en slik produksjon vil være kostnadskrevende – i alle fall om man ser på kostnader pr. volumenhet og sammenligner med industriell produksjon.



KVERNSTEIN: Skoleelever splitter kvernstein de selv har hogd fra berget. Video: Norsk Kvernsteinsenter.¹⁷

¹⁷ <https://youtu.be/eb5I7RrMVBE>

Men her er vi ved en kjerne i problemstillingen: Som i Hyllestad skal det produseres for kulturminneformål. I mange andre deler av kulturminnevernet sammenligner man ikke kostnader til materialframskaffing med moderne, industriell produksjon. **For det er jo en stor del av vitsen med kulturminnevernet – å ta vare på eller å gjenoppdage håndverkstradisjoner tilpasset formålet.** Tradisjonell tømring er et godt eksempel, og det har vi mye av i Norge. Men vi har også et annet eksempel som ligger nærmere steinhåndverk, nemlig kalkbrenning. Da reiser vi igjen til Hyllestad.

Eksperimentell arkeologi – kalkbrenning på gammelmåten

Fra slutten av 1800-tallet ble tradisjonell kalkmørtel fortrenget av knallhard Portlandsement ved restaurering av gamle steinbygninger. Det har gitt store skader på bygningene, et tema vi ikke skal ta opp videre her. Men på 1990-allet innså man i kulturminnevernet at man måtte tilbake til «svakere», fleksibel kalkmørtel ved restaureringsprosjekter.

Problemet var bare at det verken fantes kunnskap om bruk av kalk eller produksjon av tradisjonell brentkalk. **Man hadde altså ikke egnet materiale for hånden, en situasjon som er helt analog til dagens mangel på kleberstein.** Man har siden den tid benyttet industrielt produsert brent- og lesket kalk (som primært går til industriprosesser og jordbruk). Dette er en fremgangsmåte som i mange tilfeller har gitt gode resultater, men som ikke har kunnet demme opp for introduksjon av alternativer til Portlandsement, først og fremst industrielt produsert og langtransportert naturlig hydraulisk kalk (NHL, stort sett fra Frankrike). Denne er nokså hard og «sterk» og anses som et «kompromiss» mellom Portlandsement og industrielt brent kalk, som er ganske «svak».

Men industrielt produsert kalk er også «svakere» enn de fleste gamle kalkmørtler. Dette er, forenklet, fordi de industrielle kildene til kalk (marmor og kalkstein) er ekstremt rene (høyt innhold av kalk, CaCO_3), mens kildene til lokalt produsert kalk i gamle dager stort sett var temmelig urene – og svært mangfoldige.

Mangfoldet lå i utnyttelse av lokale og regionale forekomster i de deler av Norge som har marmor og kalkstein; på Østlandet, i Sunnhordaland, på Sunnmøre, i Trøndelag og i Nordland, for å nevne de viktigste regionene. Dette bidro helt fra middelalderen til innpå 1900-tallet at det ble utviklet sterke lokale tradisjoner; også bondetradisjoner – for det trengtes kalk til både bygging på gården og kalking/desinfisering av fjøset. Kunnskap om brenning og bruk av kalk gikk som ved alt tradisjonelt håndverk fra far til sønn. Og så ble hele tradisjonen borte vekk med Portlandsement, betong, industrialisering og masseproduksjon.

Men siden begynnelsen av 2000-tallet har «kalkentusiaster» prøvd å gjenopplive tradisjonene, ved å bygge enkle ovner av tilsvarende type som gamle «bondekalkovner», riktignok med bruk av moderne materialer, som f.eks. ildfaststein. I det siste har eksperimenteringen nærmest eksplodert, med masse dugnadsinnsats og formidling, men også bredt støttet av kulturminnevernet (bl.a. Riksantikvaren), som for alvor har sett verdien av arbeidet. Vi har eksempler fra Oslo, Røros, Trondheim (Nidarosdomen), Hamar og Hyllestad. Sistnevnte er et nær fullskala eksperimentelt arkeologiprojekt (2017), da ovnen er bygd med lokale materialer som en fri kopi av typiske middelalderovner.¹⁸ Nå skal det snart også brennes i Hardanger og i Stavanger – alle steder for å skaffe lokal kalk til restaureringsprosjekter.

¹⁸ <https://per-storemyr.net/2017/07/13/experimental-archaeology-building-a-classic-intermittent-limekiln-and-burning-marble-at-millstone-park-hyllestad-western-norway/>



KALKMANGFOLD: Eksperimentell produksjon av kalk på gammelmåten gir et stor mangfold i kvalitet på lesket kalk – noe helt annet enn hva industriell produksjon kan varte opp med. Foto: Per Storemyr



HJEMMEBRENT: Lesking av «hjemmebrent» kalk foran «middelaldersk» kalkovn i Hyllestad i 2017. Video: Per Storemyr.¹⁹

¹⁹ <https://www.facebook.com/per.storemyr/videos/1395761760516257/>

En sentral forutsetning for at dette har kunnet skje, er at de eksperimentelle prosjektene har foregått med større og mindre museer i ryggen: Verkstedene ved Nidarosdomen er del av et stort museum (NDR), på Røros var det Rørosmuseet, på Hamar Anno Museum, i Hyllestad Musea i Sogn og Fjordane/Kvernsteinsparken, i Hardanger Agatunet og i Stavanger bl.a. Arkeologisk Museum ved UiS. Slik virksomhet er stort sett altfor tid- og kostnadskrevende – og kunnskapskrevende – til at den kan utføres uten solid ryggdekning.

Entusiasmen i Norge er et ekko av hva som rører seg over hele Europa og det er stor kontakt over landegrensene, for Norge sin del spesielt mot Sverige, Danmark og De britiske øyer. Man begynner å skape en ny tradisjon med solide røtter i den gamle kalkbrenningen. **Det er et tegn i tiden; å skape et håndverksmangfold som står i sterk kontrast til masseproduksjon, ikke bare fordi det er gøy og historisk interessant, men fordi det faktisk er nødvendig om vi skal kunne bevare kulturarven på en god måte.** Det har tatt nesten en generasjon å komme hit. Det har kostet tid og penger, men landet er nå i mye bedre stand til å ta vare på de gamle steinbygningene enn tidligere.

Tanker om småskala/eksperimentell kleberbrytning i fremtiden

Gjenopplivingen av gamle kalktradisjoner er en sterk påminning om at noe tilsvarende burde være mulig å få til når det gjelder småskala uttak av kleberstein, selv om det nok vil være mer krevende. Dette er fordi det er mer tids- og arbeidskrevende å skulle starte opp og holde det periodisk gående selv i et lite steinbrudd, sammenlignet med kalkbrenning. Dessuten er det “historiske markedet” for kleber mindre enn for kalk. Man har heller ikke et sentralt element som kalkproduksjon nødvendigvis inneholder – ilden. Den er viktig for langvarig dugnad; brenning er nok mer spennende enn å skulle hakke løs på berget.

Dessuten innebærer steinbrytning nesten alltid mye forarbeid og en viss investering før en kan komme ordentlig i gang, så som fjerning av overdekning og dårlig berg, sikring og tilkomstvei. Likeledes må man få i stand avtaler med grunneiere, og svært kronglete byråkrati må overvinnnes – bl.a. konsesjonslovgivningen (alle uttak av naturstein krever konsesjon) og evt. reguleringsplaner og andre offentlige reguleringer, ikke minst verneforskrifter (Kulturminneloven). Men for kalkbrenning må man jo også først bygge ovnen og ta ut steinen! I eksempelet over (Hyllestad) var kostnadene til bygging av ovn og brenning om lag en halv million og innebar 7 måneders praktisk arbeid med høy grad av dugnadsinnsats. Skulle man ha prissatt arbeidsinnsatsen med «dagens satser», ville kostnadene ha blitt langt høyere – i størrelsesorden 2 millioner kroner.

Og noen må begynne – eller rettere sagt følge i fotsporene til både steinbryterne ved Otta på 1930-tallet og Eva Stavsøien i 2011. Og naturlig nok ta innover seg alle andre gamle tradisjoner med småskala brytning som finnes i utlandet – og i Norge, kanskje spesielt ved Nidarosdomen. Verkstedene ved domen hadde på det meste seks små kleberbrudd i gang *samtidig* på slutten av 1800-tallet, riktignok i stor grad ved bruk av håndboring og kruttsprengning, noe som ikke alltid var like skånsomt overfor steinen...

Det ville være naturlig om eksperimentering startet i tilknytning til de største restaureringsmiljøene i landet, i Trondheim, i Bergen, i Stavanger – eller kanskje finnes det andre som starter opp? Ottadistriktet peker seg jo ut som det sted i landet med de mest omfattende tradisjoner!

Som vi har sett, kan det være av sentral betydning at aktuelle museer er interesserte og bidrar til nødvendig ryggdekning, både økonomisk og faglig. Sentralt er det nok også at slik virksomhet sjelden går bra når det foregår «top-down». Det må være genuine interesser og behov på lokalt plan som gir støtet, men som kulturminnevernet nasjonalt, regionalt og lokalt må evne å støtte! Også geologiske miljøer, NGU og universitetene, burde på banen som støttende, også steinindustrien! Og kulturminnevernet, særlig Riksantikvaren, kan naturligvis *oppmuntre* til virksomhet rundt omkring i landet for å gjenopplive kleberbrytetradisjoner – ved å utlyse midler til slike prosjekter.

Mulige forekomster for småskala og eksperimentell drift

En ny jakt etter god og tilpasset kleberstein vil være en forlengelse av jakten som nå har pågått i 150 år i Norge for å skaffe stein til både store og mindre restaureringsoppgaver – og til nye bygg. I hele denne tiden har Nidarosdomen hatt en fremtredende rolle, men de har ikke vært alene. I nesten alle de større byene og flere andre steder har det vært aktører på let etter kleberstein, inntil tidlig 1900-tall.

Men dagens jakt er vesensforskjellig av minst to årsaker: Det trengs nå svært lite stein i forhold til tidligere fordi store gjenreisninger er en saga blott. I stor grad dreier det seg nå om å skaffe stein for utskifting av forvitret stein som ble satt inn under tidligere restaureringsarbeider.

Den andre årsaken er at man i de siste drøye 50-60 år har vært ute etter å skaffe store blokker som kunne sages ned i verkstedene. God, gammel steinbrytning på mål (altså tilpasset aktuell bruk på bygningen) har ikke vært standarden. **Dermed ble mange brudd veid og funnet for lette. Om man igjen innfører mål-perspektivet og småskala, eksperimentell drift, er det mulig flere av bruddene som ble gitt opp likevel kan være interessante.**

Det vil kreve utstrakt synfaring og prøvehogging for å finne egnede kvaliteter til ulike formål blant kjente brudd og forekomster. Videre må forvitringsspektivet stå sentralt: Man ønsker ikke å starte i brudd som er eller kan bli beryktet!

Under er en kort oversikt over forekomster og gamle brudd som kunne inngå i undersøkelsesprogrammer. Bortsett fra Klungen og Grunnes (se over) er det få/ingen som i den senere tid har vært gjenstand for vurderinger knyttet til småskala/eksperimentell drift.

Oversikten tar hensyn til at eldre brudd (typisk vikingtid/middelalder) **som har vært gjenstand for drift på 1800-tallet eller senere**, er de mest aktuelle for ny drift. Urørte, eller nesten urørte gamle brudd har så høy kulturhistorisk verdi at det kun i eksepsjonelle situasjoner vil være aktuelt å vurdere videre arbeid. Men også brudd som var i drift i senere tider kan ha høy verdi (se neste kapittel). Det er til en viss grad også tatt hensyn til beliggenhet/tilgjengelighet i oversikten; forekomster langt til fjells er sjelden berørt.

De brudd i oversikten som ligger langt fra folk vil trolig ikke egne seg for en type småskala drift på gammelmåten. Slike prosjekter vil være enklere å utvikle sammen med museer i rimelig nærhet til infrastruktur. Dette er også fordi slike prosjekter naturligvis har et stort formidlingspotensial!



SPLITTING: Steinhoggerne Atle Elverum og Henning Grøtt deler opp blokk ved hjelp av kiler med blekker i kleberbruddet på Bubakk ved Kvikne i 1995. Dette var et av de aller siste steinuttakene i bruddet. Nå forvitrer steinen de tok ut... Foto: Per Storemyr

- **Ottadistriktet:** Her er det mange (mer enn 20) eldre og nyere brudd og i noen av disse burde det være mulig å finne kvaliteter som ikke er for myke og som i beste fall kan egne seg som en slags «generell» restaureringsstein. Mange brudd vil egne seg rent teknisk for småskala drift. Dessuten finnes det store mengder gjennliggende stein i bruddene.
- **Tynset-Folldal-området:** Her er det 5-6 eldre brudd som kanskje kan være egnet, men de er ikke undersøkt med tanke på småskala drift.
- **Østfold:** Solerud og Viken kleberbrudd ved Store Le og andre brudd. Dette er brudd fra vikingtid/middelalder, de førstnevnte har vært sterkt utnyttet på 18- og 1900-tallet. Det burde kunne finnes mindre deler i disse bruddene som er egnet for småskala drift.

- **Akershus.** Flere gamle brudd (vikingtid/middelalder) som ikke er undersøkt med tanke på småskala drift. Noen ble benyttet for restaureringsformål og nye bygg (1800-tallet og senere).
- **Aust-Agder.** Her er det ca. 10 brudd, mest fra vikingtid/middelalder, noen også utnyttet i nyere tid. De har ikke vært undersøkt med tanke på småskala drift.
- **Rogaland.** Mange små brudd, spesielt i Haugesundområdet, få/ingen av dem aktuelle for smådrift. Varaberg på Vestre Åmøy kan være en kleberkilde til Stavanger domkirke, ellers er steinproveniensen for kleber ukjent. Skal en prøve å skaffe lignende stein som ble benyttet ved bygging av Stavangerdomen, må det først utføres omfattende geologiske undersøkelser/synfaring.
- **Hordaland.** Her er det svært mange brudd, ofte bratte/vanskelig tilgjengelige og (nesten) uttømte. Selv om de er godt undersøkt med hensyn til geologi/som kilde til kirkebygging og gryter (proveniens), har dette knapt skjedd med tanke på småskala drift. Kanskje det finnes noen svært få muligheter.
- **Trøndelag.** Klungen ved Øysand: Bruddet har som nevnt vært benyttet til eksperimentuttak på gammelmåten. Selv om dette i seg selv ikke ga gode nok emner til restaureringsformål, så kan andre deler av forekomsten være av bedre kvalitet. Det er få andre egnede brudd i Trøndelag; i undertegnedes «Nidarosdomens grunnfjell» (2015)²⁰ finnes det en fullstendig oversikt over alle tidligere undersøkelsesarbeider i disse bruddene (og mange andre i øvrige deler av landet), inklusive omfattende «eksperimentdrift» på 18- og 1900-tallet. Disse arbeidene kan være verd å gjennomgå på nytt.
- **Nordland** har en rekke brudd og forekomster, flere av dem tidligere undersøkt eller benyttet av Nidarosdomen, inklusive dagens arbeider i Dalhaugen. Det kan være verd å utvide perspektivet i Nordland til også å omfatte talkressurer (Altermark), der det har vært omfattende, gammel drift på røykrør i talkrik kleberstein. Dessuten er det åpenbart at de gigantiske, ikke-benyttede, forekomstene langs riksgrensen (Linnajavri) bør bli gjenstand for nye runder med vurderinger, selv om tilkomsten er vanskelig.
- **Troms og Finnmark:** Vrakstein i Grunnes (Målselv) er i dag den eneste kilden til restaureringsstein og denne smådriften må naturligvis fortsette med egnet driftsopplegg. Her har man en stein, som til tross for at den ikke er høyt elsket av steinhoggerne, kan fungere som en slags generell restaureringsstein. Det er mange andre forekomster helt i nord, de aller fleste tidligere vurdert og funnet «for dårlige».

²⁰ <https://per-storemyr.net/2015/08/21/nidarosdomens-grunnfjell-les-utdrag-og-omtaler-av-boken/>

Verneforskrifter og arkeologiske undersøkelser

De fleste kjenner saken om Kvikne klebersteinsbrudd, der NDR på slutten av 1990-tallet ble politianmeldt av Universitetet i Oslo (UiO) for å ha ødelagt spor etter Norges eldste daterte grytehogging (ca. 500-200 f.Kr.) for å skaffe stein til Nidarosdomen. Saken ble henlagt, for det var vel strengt tatt UiO selv som i flere omganger hadde gitt tillatelse til ny brytning.

Man kan vurdere anmeldelsen som et eksempel statuert i forhold til all den ødeleggelse som har foregått i svært mange kleberbrudd fra 1800-tallet og fremover. Store kulturhistoriske verdier er gått tapt. Men samtidig er det jo også skapt nye verdier. Flere generasjoner steinbrytere har satt sine merker i berget. **Steinforekomster er av natur dynamiske ressurser inntil verneforskriftene blir for strenge.** Og sett som ressurser med mangfoldige verdier, så er det svært mye verre at mange gamle steinbrudd er blitt offer for moderne utbygging; vi har flere eksempler i de senere år, bl.a. det viktige middelalderbruddet på Bakkaunet i Trondheim by. Riksantikvaren ga grønt lys for utbyggingen.



BUBAKK: Kleberbruddet på Kvikne/Bubakk på 1960-tallet. Her har NDR steinbrytere gjort et dypt kutt inn i alle sporene etter gamle uttak av gryter og kar. Foto: Arne Skjølsvold, fotoarkivet, Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo (CC BY-SA 4.0)²¹

²¹ <http://www.unimus.no/foto/imageviewer.html#/?id=12636734&type=jpeg>



KLUNGENBRUDDET: Etter arkeologiske utgravinger og prøveuttak med linesaging, ca. 2000. Foto: Per Storemyr.

Skal et gammelt brudd med en lang historie nå vurderes for ny, småskala drift, så er det – om det blir gjort fritak fra Kulturminneloven – essensielt med gode arkeologiske undersøkelser i forkant. Vi har et godt eksempel på slike undersøkelser, fra det middelalderske Klungenbruddet (se over) på slutten av 1990-tallet. Den gang planla man å ta ut litt restaureringsstein med linesaging i bruddet. Det ble gitt fritak under forutsetning av arkeologisk utgraving og at nytt uttak ikke skulle ødelegge viktige, gamle spor. Utgravingen var omfattende fordi store mengder jord måtte graves bort med maskin. Resultatene kom: Det viste seg at den aktuelle delen av bruddet i hovedsak hadde vært i bruk på 1800-tallet, en brytningsfase man således fikk ny kunnskap om. Det var steinbryterne den gang som hadde hogd bort de riktig gamle spor!

Det har blitt gjort flere arkeologiske utgravinger i kleberbrudd de senere år, men Klungen er det eneste stedet der formålet var ny steinbrytning. Undersøkelsen er dermed viktig for andre, tilsvarende jobber i fremtiden, også fordi den viste viktigheten av godt samarbeid mellom grunneier, vernemyndigheter, arkeologer, geologer – og ikke minst steinhoggere og steinbrytere.

Linesagingen ga ikke gode resultater. Metoden var for hardhendt. Men det er en annen historie; den som førte til at Eva Stavspøien 10 år senere prøvde seg på nytt – denne gang med middelalderverktøy. Et grunnlag for gjenoppdagelse av et gammel håndverk ble lagt.

Neste gang kan det lykkes i større skala – ett eller annet sted i landet – for å skaffe restaureringsstein. Alle gode ting er tre.

Litteratur

Standardverk om historien til kleberstein i Norge

- Helland, A. 1893. *Tagskifere, heller og vekstene*, NGU, 10
(<https://archive.org/stream/tagskiferehelle00hellgoog#page/n10/mode/2up>)
- Skjølsvold, A. 1961. *Klebersteinsindustrien i vikingetiden*. Oslo
(<https://www.nb.no/nbsok/nb/575264596376f0285748e4c4008b4111?index=1#0>)
- Hansen, G. & Storemyr, P. (eds.) 2017. Soapstone in the North: Quarries, Products and People. 7000 BC – AD 1700. *UBAS University of Bergen Archaeological Series*, 9
(https://www.academia.edu/34711048/Soapstone_in_the_North_Quarries_Products_and_People_7000_BC_AD_1700_UBAS_University_of_Bergen_Archaeological_Series)

Mange av opplysningene i artikkelen er basert på:

- Meyer, G., Aasly, K. A. og Pettersen, E. 2015. Dalhaugen klebersteinsforekomst, Vefs, Nordland. Geologisk beskrivelse og avgrensning av forekomsten for bygningsstein. *NGU-rapport*, 2015.021
(http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Rapporter/2015/2015_021.pdf)
- Kleiven, T. 2013. *Klebereventyret på Bårstad og Sagflaten*, Lalm
(<http://www.libris.no/Butikker/Otta-Libris/Klebereventyret-paa-Baarstad-og-Sagflaten>)
- Krekling, K. 1995. *Det mjuke berget: Kleberstein i Gudbrandsdalen*, Lillehammer
(<https://www.nb.no/nbsok/nb/a28d153491f21b62d8c9432511c4956c?index=1#0>)
- Stavsøien, E. 2017. Soapstone Quarrying, a Stoneworker's Approach. In: Hansen, G. & Storemyr, P. (eds.) Soapstone in the North: Quarries, Products and People. 7000 BC – AD 1700. *UBAS University of Bergen Archaeological Series*, 9, 29-40
(<http://bora.uib.no/handle/1956/16582>)
- Storemyr, P. 1997. *The Stones of Nidaros. An Applied Weathering Study of Europe's Northernmost Medieval Cathedral*. Ph.d-thesis, no. 1997:92, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim
(https://perstoremyr.files.wordpress.com/2010/07/1997_storemyr_the_stones_of_nidaros.pdf)
- Storemyr, P. 2015. *Nidarosdomens grunnfjell. En reise i steinbryternes fotspor fra Det gamle Egypt til Europas nordligste katedral*. Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeiders Forlag, Trondheim (<https://per-storemyr.net/2015/08/21/nidarosdomens-grunnfjell-les-utdrag-og-omtaler-av-boken/>)
- Storemyr, P., Berg, A. & Heldal, T. 2002. Problems in reopening medieval stone quarries: A study of Norwegian failures. In: Lazzarini, L. (ed.) *ASMOSIA 6, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, Bottega d'Erasmus, Padova, 63-72
(https://perstoremyr.files.wordpress.com/2011/09/2002_storemyr_etal_reopeningmedievalquarriesklungen.pdf)

Webartikler om brytning av myk stein på gammelmåten

Storemyr, P. 2011. Experimental archaeology: The traditional way of quarrying soapstone (<https://per-storemyr.net/2011/09/04/experimental-archaeology-the-traditional-way-of-quarrying-soapstone/>)

Storemyr, P. 2012. With pickaxe into modern times: Quarrying of Bernese sandstone (CH) (<https://per-storemyr.net/2012/01/11/with-pickaxe-into-modern-times-quarrying-of-bernese-sandstone-ch/>)

Storemyr, P. 2012. With pickaxe into modern times II: Quarrying of *Marés* at the Balearic Islands (<https://per-storemyr.net/2012/02/15/with-pickaxe-into-modern-times-ii-quarrying-of-mares-at-the-balearic-islands/>)

Storemyr, P. 2013. Stone extraction with pickaxes in Ancient Egypt: Fact or fiction? (<https://per-storemyr.net/2013/01/22/stone-extraction-with-pickaxes-in-ancient-egypt-fact-or-fiction/>)

Storemyr, P. 2015. New ways of looking at highly organised stone quarrying in Ancient Egypt (<https://per-storemyr.net/2015/05/20/new-ways-of-looking-at-highly-organised-stone-quarrying-in-ancient-egypt/>)