

# Arkeologien til Nidarosdomens middelaldersteinbrudd

## Innledning

Grønnskifer, kleberstein og hvit marmor; disse var Nidarosdomens viktigste steintyper i middelalderen. Valg, brytning og hugging av stein i den 250 år lange byggeperioden, fra slutten av 1000-tallet til brannen i 1328, henger intimt sammen med samtidige europeiske strømninger. Nidarosdomen er i stor grad en engelskinspirert katedral<sup>1</sup> og hva var vel mer naturlig enn at dette ble gjenspeilet i håndverket – spesielt i et land som ikke hadde klassiske steinbyggingstradisjoner.



En av de få middelalderiske illustrasjonene av steinbrytning: Fransk bokmaleri, slutten av 1400-tallet. Bartholomaeus Anglicus, *De proprietatibus rerum*. British Library, Ms. Royal 15 E III, fol.102. One of the few medieval illustrations of stone extraction: French illumination from the late 15<sup>th</sup> century.

I denne artikkelen skal vi vise at valg av stein, som i Europa forøvrig, var knyttet til steinkvalitet og tilgjengelighet, men at utenlandsk ekspertise må ha hatt ord med i laget ved valg av grønnskifer, som den første steintypen, og at den over-dådlige marmorbruken kan spores til strømninger i Flandern og på den engelske sørkysten. Fremfor alt skal vi ta middelalderbruddene i nærmere øyesyn. Da det knapt finnes skriftlige kilder å støtte seg til, må vi bruke de bevarte arkeologiske sporene for å kunne si noe om arbeidet i bruddene.

Fra byggeperioden kjenner vi fire steinbrudd eller steinbruddsområder der det ble tatt ut materiale til kvader, søyler, ornamenter, skulptur, gulvplater, gravsteiner og annen fint bearbeidet stein (fig. 2):

- Øye, Klungen og Huseby ved Øysanden i Melhus
- Bakkaune i Trondheim
- Allmenningen i Roan utenfor Fosen
- Lein (bedre kjent som Lænn) og Frøset i Sparbu

De to førstnevnte er kleber- og grønnskiferbrudd og har i de senere år vært gjenstand for arkeologiske undersøkelser, mens de to sistnevnte er marmorbrudd kjent gjennom litteratur og korte befaringer.\* I tillegg kommer mengder med gråstein (inkludert granittisk stein) til fundamenter og vegger, spesielt i tversskipet, men vi vet ennå

ikke hvor slik stein ble brutt.<sup>2</sup> Dessuten kan det ha vært benyttet skifer og teglstein til ymse formål og naturligvis ble det brukt kalkstein til all kalkmørtelen. Heller ikke her finnes det for tiden sikker kunnskap, noe som også er tilfelle når det gjelder eldre utsagn om at marmor og kleberstein skal ha kommet fra henholdsvis Irland og Grønland. Under restaureringsperioden fra 1869 til 1969 ble det benyttet stein fra 70 forskjellige steinbrudd spredt over hele Norge og delvis i utlandet (bl.a. Italia, Belgia og Finland). Dette blir ikke tatt opp i artikkelen.<sup>3</sup>



Figur 2. Steinbrudd og kirker i middelalderens Trøndelag. Kart: P.Storemyr. Medieval quarries and churches in Trøndelag.

Steinbruddenes forskningshistorie kan deles i tre faser:

Den første er knyttet til Gerhard Schønings (1762, 1778) arbeid på 1700-tallet. Schønning besøkte flere brudd og fant det "især mærkværdigt" hvordan de store mengder "Grøt-Steen" var tatt ut av berget. Den andre fasen henger sammen med leting etter god stein for restaureringen fra slutten av 1860-tallet og det generelle oppsvinget for bruk av naturstein på slutten av 1800-tallet. Alle bruddene er kort beskrevet i verkene til geologen Helland (1893) og Vogt (1897) og en oppsummering ble publisert av Carstens i 1927. Den siste fasen startet på 1990-tallet – igjen knyttet til søk etter god stein for restaureringen, men også til forvitringsforskning (Storemyr 1995, 1996, 1997a, b, Heldal og Storemyr 1997). Senere var det arkeologien til bruddene som sto i sentrum; utgravninger ble utført i Klungen på slutten av 1990-tallet (Berg 1999, Storemyr 2000, Storemyr et al. 2002), på Bakkaune i 2002-2004 (Følstad 2002, Østerås 2008) og på Øye i 2004-2005 (Lundberg 2007). Den siste oversikten, som tok for seg middelalderstein i hele Trøndelag, ble publisert av Storemyr i 2003. De siste års studier må ses i sammenheng med en økende norsk aktivitet innen forskning på gamle steinbrudd, spesielt koordinert av NGU.<sup>4</sup>

Artikkelen tar først for seg bruken av de ulike steintypene i Nidarosdomen og resultater fra de senere års undersøkelser i bruddene. Den andre delen oppsummerer kunnskapen som nå finnes, mens artikkelen avsluttes med en kort diskusjon om bevarings spørsmål. Sett fra et europeisk perspektiv er middelaldersteinbruddene rimelig godt bevart, men deler er gått tapt gjennom moderne veibygging og industriutvikling; det siste store tapet var knyttet til bygging av en stor boligblokk midt i bruddet på Bakkaune i 2006. Likevel er det fortsatt gode muligheter for å gjøre steinbruddene tilgjengelige for et bredt publikum.

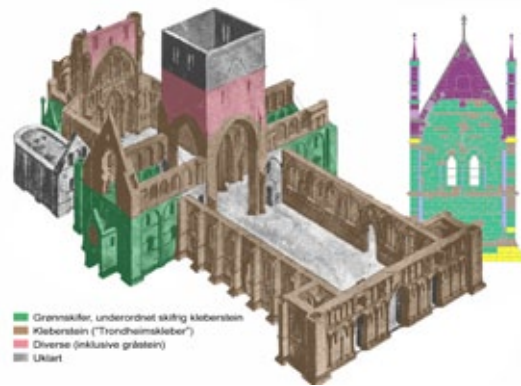
\* Kleber eller kleberstein: en svært myk bergart som består av mineralene talk, kloritt og karbonater (kalkspat, dolomitt, magnesitt). Navnet "kleber" kommer fra bergartens bruk til vevlodd ("kljå-berg"). Grønnskifer: omdannet basaltisk lava, en vanlig bergart i Trondheimsområdet. Noen få steder finnes forekomster som er nesten like myke som kleberstein på grunn av høyt innhold av kloritt. Marmor: omdannet kalkstein. Marmor er mer krystallin enn kalkstein og kan derfor poleres til høy glans.



## GRØNNSKIFER OG "TRONDHEIMSKLEBER" TIL KVADER OG SKULPTUR

### Valg av stein

Den myke klebersteinen er brukt over hele verden til gryter, kar og småskulptur i uminnelige tider og det finnes også noen få eksempler på at den er benyttet til skulptur og ornamentikk i arkitekturen, bl.a. i Sverige, Sveits, Nord-Italia og Brasil. Men det er trolig bare i Norge vi finner den som en særdeles viktig bygningsstein,<sup>5</sup> dvs. en stein som egner seg både til konstruktivt murverk og skulptur og ornamentikk. I flere deler av landet, fremfor alt på Vestlandet, finner vi kleber fra de tidligste fasene av den middelalderiske kirkebyggningskunsten. I andre landsdeler, spesielt på Østlandet, ble mer normale bygningsstein (kalkstein, granittisk stein) tatt i bruk før kleber fikk et visst innpass.<sup>6</sup>



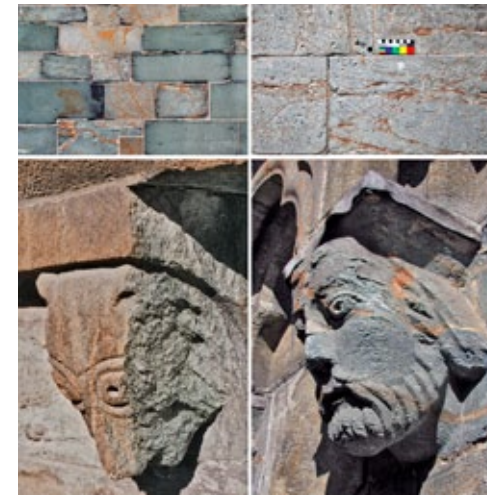
Figur 3. Nidarosdomen: J. Mathisens rekonstruksjon av gjenværende middelaldermurverk for restaureringen, med inntegnet grov oversikt over steintyper. Innfelt: Stein i oktogonens østkapell, se tegnforklaring i fig. 3. Illustrasjon: P.Storemyr / Nidaros cathedral: Reconstruction of stone types used in the Middle Ages.



Figur 4. Nidarosdomen: Steintyper i korets sørvegg. Kart: P.Storemyr. Nidaros cathedral: Stone types at the south wall of the choir.

Over hele Norge er tendensen at lokale og i noen tilfeller regionale bergarter ble benyttet til bygging i middelalderen. Det samme gjelder Trøndelag, der kleber var av underordnet betydning i de tidlige fasene av det middelalderiske byggeriet. Romanske dekorfragmenter fra de første kirkene i Trondheim (ca. 1100) er i stor grad hugget i myk grønnskifer (egentlig klorittskifer) og dels av skifrig kleberstein.<sup>7</sup> Slik er det også på de eldste, bevarte delene av Nidarosdomen (tverrskipet, kapittelhuset og oktogonen, ca. 1150-1200). Kleberstein ble først tatt i bruk i stor stil ved byggingen av koret og skipet (1200-tallet) (fig. 3-7, 9). Det samme mønsteret går igjen i mange kirker i Trøndelag.<sup>8</sup> Som kleberstein er grønnskifer en lite brukt bergart til byggeformål i Europa. Det finnes en del eksempler på Vestlandet, spesielt stein tatt fra de store bakstehellebruddene ved Ølve i Hardanger (Onarheim og Mel kirker). Her opptrer det en "kleberskifer" med egenskaper tilsvarende grønnskiferen på Øye.<sup>9</sup> Ikke minst er de eldste delene av Stavanger domkirke delvis bygget av grønnskifer (fig. 8), fra Ertenstein på Rennesøy, før kleber tok over i den gotiske byggefasen.<sup>10</sup> Ertenstein forsynte også Stødle, Talgje og Sørbø kirker. I Alpene og i Devon i England er også grønnskifer benyttet, men her dreier det seg om relativt harde varianter av bergarten.<sup>11</sup>

Det middelalderiske murverket på Nidarosdomen er ikke kartlagt i detalj. Det finnes grove oversikter over steinbruken og et par mindre bygningsdeler er undersøkt stein for stein (fig. 3, 4). Kunnskapen



Figur 5. Nidarosdomen: Over, venstre (OV): Grønnskifer og skifrig kleberstein med innfelte Bakkaunekleber fra restaureringen (oktogonen). Over, høyre (OH): "Trondheimskleber" på skipets nordvegg. Under, venstre (UV): Romansk konsollhode i grønnskifer, søndre tverrskip. Hodet har vært utsatt for brann og en del er falt av langs kløven. Under, høyre (UH): Gotisk konsollhode i "Trondheimskleber", korets søndre hovedgesims. Fotos: P.Storemyr. Nidaros cathedral: Greenschist and soapstone.



Figur 6. Nidarosdomen: Grønnskifer i det romanske kapellutbygget på nordre tverrskip. Foto: P.Storemyr. / Nidaros cathedral: Greenschist at the chapels of the north transept.



Figur 7. Nidarosdomen: Grønnskifer og skifrig kleberstein på oktogonen og kapittelhusets apsis. Foto: P.Storemyr. Nidaros cathedral: Greenschist and schistose soapstone at the octagon and the apse of the chapter house.



Figur 8. Stavanger domkirke: Grønnskifer fra Ertenstein på Rennesøy i skipets romanske nordportal. Foto: P.Storemyr. Stavanger cathedral: Greenschist at the Romanesque north portal of the nave,



Figur 9. Nidarosdomen: Kleberstein i skipets nordvegg. Legg merke til skillet mellom homogen, grå kleberstein og stein av varierende kvalitet i feltet under vinduene. Rødlig kleber fra Østfold er satt inn under restaureringen. Foto: P.Storemyr. Nidaros cathedral: Soapstone at the north wall of the nave.



er derfor fragmentert, men årsaken til at det er en viss blanding av grønnskifer og kleberstein i de tidlige byggefasene kan trolig forklares med geologien i det eneste kjente grønnskiferbruddet, Øye på Øysanden ved munningen av Gaula. Her er grønnskiferen dannet ved omvandling av lava i en forkastningsone,<sup>12</sup> men i de nederste deler av dette bruddet, den såkalte "Svartedammen"<sup>13</sup> som nå er ødelagt av moderne industribygninger, finnes det tegn til skifrig kleberstein som etter alt å dømme ble brutt i middelalderen. Også ovenfor grønnskiferbruddet, på Klungen og Huseby, er det tatt ut mengder med kleberstein som ofte er av en skifrig variant (fig. 10-18).

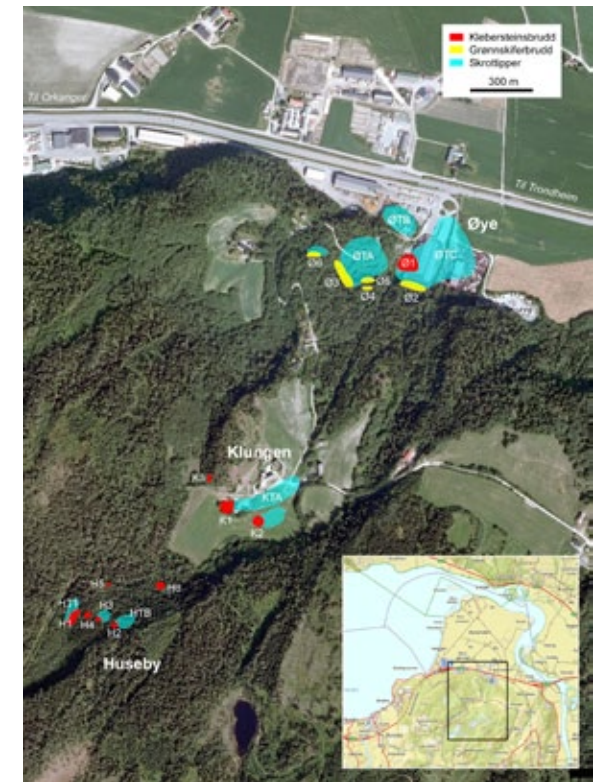
Noe grønnskifer kan ha blitt tatt ut i ved Steinberget i Trondheim. Schøning omtaler et brudd i dette området som "Steenbiærget", beskriver det som "anseelig stort" og som spesielt "i dypet" skal inneholde "Kløber-, eller Fidt-, eller Grøt-Steen".<sup>14</sup> Schøning er ikke i tvil om at dette er et brudd som skal være nevnt i Sverres Saga, men det kan like gjerne være steinbrudd generelt som er omtalt her, ikke minst fordi senere utgaver av Norges Kongesagaer i stedet for "Steenbiærget" bruker begrepet "stenbrud" eller "grjotberg".<sup>15</sup> Befaringer i området tyder imidlertid på at det i tilknytning til et nyere gabbro-steinbrudd ved Mogstads vei i den nordre helningen på Steinberget finnes en sone med myk grønnskifer (klorittskifer) som geografisk kan passe med Schønings beskrivelse.<sup>16</sup> Her er det også mulig at NDR tok ut noe stein til restaureringen i 1894.<sup>17</sup> I dag er området så overbygget at det knapt er mulig å finne eventuelle spor etter middelaldersk drift. Finkornet grønnskifer (klorittskifer) er også brutt i Skaun. Her finnes det tre brudd som er kandidater for bruk til Skaun og Husaby kirker i middelalderen.<sup>18</sup> Det er også kjent at NDR tok ut stein her i flere perioder for bruk til restaureringen.<sup>19</sup> Tilsvarende stein er imidlertid ikke med sikkerhet gjenfunnet i domkirkens middelaldermurer og det er vel tvilsomt om den lange og dyre transporten kunne rettferdiggjøres når det fantes egnet grønnskifer atskillig nærmere Trondheim.

De middelalderske delene av koret og skipet på domkirken har også en del grønnskifer (fig. 4), men her må det være snakk om gjenbruk etter riving når byggeplaner ble endret og nye deler oppført. Middelaldersteinen på disse bygningsdelene er av litt forskjellig art, men i det store og hele dreier det seg om lys, blågrå kleberstein med et nettverk av brune årer (dolomitt med små mengder jern som har oksidert). Dessverre kan vi ikke med sikkerhet skille disse klebersteinene fra hverandre og dermed vet vi heller ikke hvilke som stammer fra bruddene ved Øysanden, Klungen og Huseby på den ene og Bakkaune i Trondheim på den andre siden. Inntil videre må vi derfor kalle dem alle for "Trondheimskleber", selv om det virker rimelig sikkert at det i hovedsak er Bakkaune som er blitt benyttet på de vestligste deler av katedralen (skipet, vestfronten).<sup>20</sup>

Det store grytebruddet på Slipsteinsberget i Sparbu er nok ikke benyttet til Nidarosdomen i middelalderen, kun til kirkene i Inntrøndelag.<sup>21</sup> Ei heller ser det ut til at stein fra de gamle grytebruddene i indre Sør-Trøndelag har funnet veien til domkirken. Det skal likevel ikke helt avises at en og annen høykvalitets kleberstein kan ha kommet fra andre steder enn de kjente bruddene; når det f.eks. gjelder mindre skulpturer er det ofte helt umulig å si noe om opprinnelse på grunnlag av visuelle observasjoner. Derfor skal det heller ikke utelukkes at den gamle legenden om at kleber skal ha vært ført fra Grønland har noe for seg.<sup>22</sup>

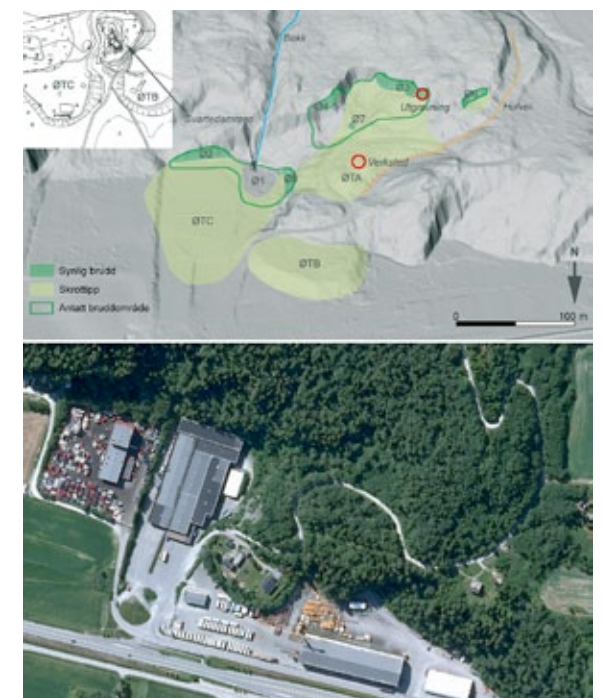
Hvorfor ble grønnskifer og kleber valgt til byggingen av Nidarosdomen? Først må vi slå fast at disse to steintypene, fra forekomstene i Øysandenområdet og på Bakkaune, er de eneste i rimelig nærhet til Trondheim som egner seg som bygningsstein for en rikt utsmykket katedral. Det finnes god, men ganske hard sandstein, brukt i stort monn på slutten av 1800-tallet, i Gauldalen og Stjørdalen, og kalkstein og marmor i Inntrøndelag, men transportkostnadene ville i middelalderen ha blitt svært høye for de tusenvis av kubikkmeter stein som trengtes.<sup>23</sup> I europeisk sammenheng var transportkostnadene stort sett så høye i middelalderen at man der det var mulig valgte å bruke lokal stein til de fleste byggeoppgaver. Det finnes mange eksempler på lang (sjøveis) transport, men dette gjelder først og

Figur 10. Steinbruddene på Øysanden: Oversiktskart etter Heldal og Storemyr 1997. Flyfoto: www.gislink.no/stfk. The medieval quarries at Øysanden.



fremst for stein til skulptur, søyler, gravmonumenter osv.; med andre ord objekter som var sterkt forbundet med status og prestisje, makt og mote.

Da det ikke er kleberstein, men myk grønnskifer som innleder det middelalderske byggeriet i andre halvdel av 1000-tallet i Trondheim, kan ikke steinvalget være særlig preget av den veletablerte klebergrytetradisjonen,<sup>24</sup> selv om denne høyst sannsynlig hadde betydning når det gjaldt tilgjengelige håndverkere. Det er en viss mulighet for at en liten produksjon av baksteheller i grønnskifer gikk forut for uttak av bygningsstein, men det kan like gjerne være omvendt (se nedenfor). Det er altså stor sannsynlighet for at grønnskiferforekomsten på Øye var jomfruelig mark da de første bygningssteinbryterne fant veien hit i andre halvdel av 1000-tallet, men de kan ha kjent til forekomsten på bakgrunn av mulige gryteuttak i kleberen rett i nærheten. Hypotesen om at valget av grønnskiferen var påvirket av utenlandske steinhuggere og steinbrytere ble fremsatt for noen år siden.<sup>25</sup> Grønnskiferen har egenskaper som i større grad enn kleberstein ligner bygningsstein som myk kalk- og sandstein; velkjente for flesteparten av Europas steinhuggere- og brytere, men ikke for folk i Trøndelag. Den er også enklere å bryte i stor målestokk enn de alternative kleberforekomstene<sup>26</sup> – og den var lett tilgjengelig for transport med båt



Figur 11. Øye grønnskiferbrudd: Kart over brudd og skrottipper. LIDAR-scan brukt som bakgrunn for å fremheve topografi (Kilde: NGU). Flyfoto for sammenligning: www.gislink.no/stfk. Innfelt: Kart over "Svartedammen" fra tysk okkupasjonsmakt, ca. 1942, stilt til rådighet av Martin Klungen. Øye greenschist quarry: Map of quarries and spoil heaps with LIDAR-scan as background. Compare with aerial photo.



de 32 km rundt Byneset og inn til Trondheim. Lundberg har senere supplert hypotesen med den jevne, grønne fargen til steinen,<sup>27</sup> noe som slett ikke skal undervurderes når alternativet er grå klebersteiner (som blir alt fra gråliggrønne og gråligblå til rødlige ved eksponering for vær og vind).

At driften i grønnskiferbruddet stoppet opp omkring 1200 til fordel for bruddene med Trondheimskleber kan ha mange årsaker, bl.a. fordi tiden like før markerer skillet mellom romansk og gotisk byggekunst. Der grønnskiferen (med den rette håndverkseksperisen, se under) var egnet til det romanske, "flate" formspråket med stor grad av relieff i dekoren, var klebersteinen betydelig bedre for himmelstrebende gotikk med rund- og frittstående skulptur. Den lange romanske byggeperioden må dessuten ha utviklet det lokale steinbryterhåndverket, noe som kan ha vært viktig for å kunne ta fatt på relativt vanskelig brytbare kleberforekomster, også under jord (på Bakkaune).

De over nevnte årsakene tar utgangspunkt i valg av stein som en teknisk-rasjonell prosess. Og selvsagt må steinen være rimelig lett tilgjengelig og egne seg til byggeoppgavene som står for døren. Men det finnes andre mulige grunner. En av dem er innflytelsen fra den veitablerte klebergrytetradisjonen, men som vi har sett holder ikke denne som et sentralt argument. At grønnskifer- og klebersteinsbruddene befinner seg nær storgårder (Lade, senere under Bakke kloster, og Øy), i områder med gamle maktsentra og rike tradisjoner fra jernalderen, kan imidlertid ha spilt en ikke uvesentlig rolle. Det vil gå for langt å diskutere slike grunner i denne artikkelen, f.eks. knyttet til hvilken rolle forekomstene spilte i kampen om makt og innflytelse, men eiendomsforholdene til bruddene vil bli diskutert senere.

### Klassisk brytning av grønnskiferen på Øye

I dag er det ikke enkelt å gjenkjenne steinbruddet på Øye, et av Norges største bygningssteinbrudd fra middelalderen. Området er fullstendig overgrodd, gjennomskåret av en grusvei og i de nedre deler står det industribygninger og bolighus på ugjenkjennelige gamle uttakssteder og skrottipper. Men våger man seg inn i jungelen begynner et bilde å ta form (fig. 10, 11): Langs mesteparten av den 300 m lange, bratte skrenten oppover mot Klungen er det betydelige spor etter grønnskiferuttak langs en nesten flattliggende, flere meter høy brytbar horisont (fig. 12) og det finnes også indikasjoner på at mye stein er brutt i området nedenfor skrenten. Disse er i så fall dekket av ras- og skrotmasser (fig. 13); spesielt sistnevnte viser omfanget av driften, da de totalt dekker et område på flere tusen kvadratmeter og ofte er flere meter tykke.<sup>29</sup> Før industriutviklingen på sletten nedenfor skrenten dekket skrotmassene også et betydelig område ved siden av "Svartedammen", der det som nevnt over var spor etter drift på kleber eller kleberlignende grønnskifer.<sup>30</sup>



Figur 12. Øye grønnskiferbrudd: Område (Ø3) under arkeologisk utgravning i 2004. Foto: N. Lundberg.  
Øye greenschist quarry: Archaeological excavation in 2004.



Figur 13. Øye grønnskiferbrudd: Skrotteipp (ØTA) som gjennomskjæres av veien til Klungen. Foto: N. Lundberg.  
Øye greenschist quarry: Large spoil heap.

Geologi, steinkvalitet, historie og brytningsteknikker ble undersøkt og rapportert på 1990-tallet.<sup>31</sup> De arkeologiske forskningsutgravningene i 2004-2005 ledet av Nina Lundberg (Vitenskapsmuseet) utdypet hvordan brytningen fant sted, men vel så viktig var funn av et verkstedområde på en skrotteipp, funn av biprodukter, spesielt baksteheller, og radiokarbondateringer.<sup>32</sup> Dessuten ble det utviklet et dokumentasjonssystem for bruddflater. Ikke minst ble arbeidet i grønnskiferbruddet tolket ved sammenligning med spesielt engelske middelalderbrudd. For mange av disse finnes det bevarte skriftlige kilder. Et hovedresultat er at det etter alt å dømme må ha vært en form for sentral organisasjon av driften; både det profesjonelle uttaket av stein, de svære skrotmassene og funn av verkstedet for steinbearbeiding tyder på dette. Dessuten må steinbryterne ha hatt stor kunnskap om steinens egenskaper. Dette er fordi NDRs små prøveuttak i korte perioder mellom 1884 og 1934 stort sett var resultatløse – steinen har da også siden blitt sett på som for skifrig og "dårlig". Dette står naturligvis i sterk kontrast til hva som ble oppnådd i middelalderen og kan bl.a. forklares med at steinen knapt kan tas ut med boring og kiling, og må hugges og bearbeides når den har et optimalt fuktinnhold; er den for våt eller for tørr sprekker den opp og faller fra hverandre.<sup>33</sup> Som Lundberg er inne på kan vanskelighetene på 1800-tallet også ha sammenheng med at grønnskifer gikk fullstendig ut av bruk etter ca. 1200 og dermed også kunnskapen om brytning og hugging.



Figur 14. Brytningsteknikk: Kanalhugging har vært brukt til å bryte myk stein i 5000 år. Over: Middle Kingdom (2040-1640 BC) "trappetrinnsbrudd" i Gebel el-Silsila, Egypt. Foto: P. Storemyr. UV: Hugging av blokker i kleberstein i Gudbrandsdalen i 1932. Foto fra Voldheim 1995. UH: Rekonstruksjon av kanalhugging i grønnskiferbruddet på Øye. Horisontale innhugger er kilehull for å løsne blokk langs kløven. Illustrasjon: N. Lundberg.  
Quarrying technique: Channeling has been used for soft stone quarrying for 5000 years: Top: Gebel el-Silsila, Egypt. Bottom left: Soapstone quarry in Norway 1932. Bottom right: Reconstruction of work in the greenschist quarries at Øye.

Brytningsområdet som ble undersøkt befinner seg i den vestlige delen av bruddet (vest i Ø3) og her er de best bevarte uttakssporene (fig. 12). Det var stort sett den klassiske metoden som ble benyttet i middelalderen, hugging av kanaler med spisshakker på sidene av blokken som skulle tas ut og kiling i underkant langs den nær horisontale skifriheten/kløven for å løsne blokken fra berget. På denne måte oppsto det både vertikale flater med huggespor og det utpregede trappetrinnsmonsteret vi kjenner fra et utall brudd i gamle Egypt, fra romertiden og fra europeiske middelalderbrudd (sand- og kalkstein). Metoden er mange steder benyttet helt frem til våre dager (fig. 14). Omtrent som ved såkalt benkning i sandsteinsforekomster var det skifriheten som bestemte blokktykkelse i Øye; jo mindre utpreget skifrihet, jo høyere blokker. Videre ble blokk lengden bestemt av sprekemønsteret. Ved Nidarosdomen og andre kirker (spesielt Vår Frue kirke) kan vi se de ulike blokkformatene som således ble tatt ut; de minste er 10-15 cm høye og 30-40 cm lange, de største opp til en halv meter høye og godt over to meter lange.<sup>34</sup>





Figur 15. Øye grønskiferbrudd: Parti som viser sannsynlig uttak av baksteheller (Ø3). Innfelt: Fragment av bakstehelle funnet i verkstedområde på skrottippen ØTA. Fotos: N. Lundberg. / Øye greenschist quarry: Extraction area for baking plates.

Verkstedområdet på skrottippen (ØT-A) inneholdt jernfragmenter, smislagg og trekull. Dette ble datert til ca. 1200 AD og funnene representerer etter alt å dømme en smie som ble brukt i en sen fase av brytningsvirksomheten. Det ble også funnet en bryne av kvartsittskifer. Omkring ble det funnet mange fragmenter av rått tilhugde blokker, men også av biprodukter som noen vevlodd/fiskesøkker og gryter – og fremfor alt baksteheller, som grønskiferen egner seg utmerket til. Tidligere er det funnet mange halvferdige og kasserte blokker/kvader i et område der grusveien skjærer gjennom den samme skrottippen. Siden noen av biproduktene er laget av kleberstein, er det klart at noe stein har blitt transportert til verkstedet fra enten Svartedammen eller Klungen/Huseby. Emner til baksteheller kan bl.a. ha vært tatt fra et spesielt område i grønskiferbruddene med halvsirkelformede uttakspor (øst i Ø3) (fig. 15). Disse har likheter med spor i de svære bakstehellebruddene på Ølve i Hardanger.<sup>35</sup>

Det er usikkert hvordan fremstillingen av bi-produkter var organisert; var den "offisiell" eller en inntektskilde "på si"? Uansett er baksteheller av lokal stein, mange etter alt å dømme fra Øye,<sup>36</sup> funnet i store mengder under utgravninger i Trondheim (Folkebibliotekstomten). På 1100-tallet var disse så å si

enerådende, men ble supplert med importerte heller fra Ølve omkring 1200, da den totale mengden baksteheller økte betydelig.<sup>37</sup> Dette var i samme periode som produksjonen av bygningsstein opphørte på Øye, men driften kan altså ha fortsatt med hovedvekt på baksteheller, kanskje som en lokal handelsvirksomhet.

Under studiene på Øye ble det også funnet en gammel hulvei fra Øysanden og oppover mot Klungen (fig. 10). Rester etter innretninger og veier for transport av stein til sjøen ble imidlertid ikke oppdaget; det er vel også tvilsomt om noe er bevart på sletten nedfor bruddet grunnet all den moderne virksomheten. Det er imidlertid sannsynlig at strandlinjen var vesentlig nærmere bruddene i middelalderen enn i dag (1,5 km), ikke minst fordi havnivået var høyere.<sup>38</sup>

### Skulptursteinen(?) på Klungen

Tross tett skog og moderne infrastruktur er det fortsatt mulig å forstå det store omfanget av driften i Øye. På Klungen, noen hundre meter ovenfor, var det for noen år siden vanskeligere å danne seg et bilde, da praktisk talt hele det gamle klebersteinsbruddet lå under jordbruksland.<sup>39</sup> Kun en stor, vannfylt grop og deler av en skrottippen var synlige (fig. 16); dessuten fantes det blokker av kleberstein på gården. Gamle beskrivelser og bilder viste imidlertid at størrelsen på bruddene var betydelig og det fantes under NDRs drift på slutten av 1800-tallet (periodevis mellom 1884 og 1899) minst ett ytterligere uttaksområde sør for den vannfylte gropen.<sup>40</sup> Carstens omtaler steinen som "meget vakker", "dyp blagraa" og "let og behagelig at bearbeide", og antyder at den bare ble benyttet til skulptur i middelalderen.<sup>41</sup> Dette er nok en sannhet med modifikasjoner. Helland fastslår imidlertid at det var vanskelig å få ut større blokker fra bruddet på 1800-tallet, vanligvis dreide det seg bare om 5-6 kubikkfot,<sup>42</sup> noe som kan understøtte Carstens antydninger. Nyere forsøksdrift viser at det kreves stor kunnskap for å bryte og bearbeide steinen uten at den sprekker opp – som i grønskiferbruddet på Øye.<sup>43</sup>

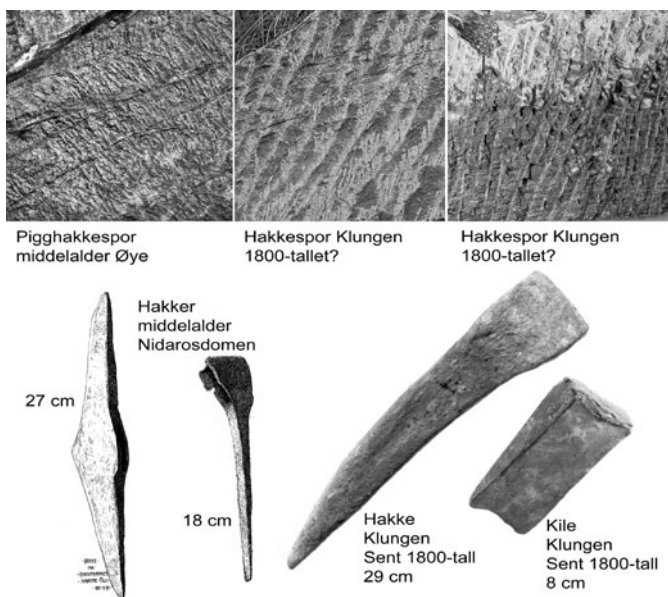


Figur 16. Klungen klebersteinbrudd: OH: Før utgravning. OV: Under utgravning 1998. Foto: Andreas Berg. UV: Etter utgravning. UH: Etter utgravning. Innfelt: Eldre bilde som viser to brudd, det utgravede i bakgrunnen. Foto: M. Klungen. Øvrige fotos: P. Storemyr. Klungen soapstone quarry: Before, under and after archaeological excavation (1998-99).

De arkeologiske utgravningene ledet av Andreas Berg (Vitenskapsmuseet) på slutten av 1990-tallet ble utført i tilknytning til den vannfylte gropen og hadde som mål å undersøke om det var mulig å starte ny, begrenset drift for restaureringen av Nidarosdomen uten å komme i alvorlig konflikt med gamle spor.<sup>44</sup> Den store overdekningen gjorde det nødvendig å benytte gravemaskiner (fig. 16). Utbyttet av masseforflytningen var relativt mager, men det kom frem spor etter både middelalder- og 1800-talls drift, spesielt i en fem meter dyp sjakt i forkant av gropen, som nå heller kan beskrives som et stort innhugg i en del av klebersteinsforekomsten. De antatte middelalder-sporene er stort sett av samme type som i bruddet på Øye; til dels ble tilsvarende teknikker brukt på 1800-tallet, men hakkesporene er vesentlig lengre enn de middelalderens og på denne tiden var boring, sprengning (svartkrutt) og kiling mer utbredt. Diverse kiler og en spisshakke som ble funnet, stammer etter alt å dømme fra driften på 1800-tallet (fig. 17). At klebersteinen må ha vært vanskelig å ta ut kan ses av mangelen på større felter med huggespor; på grunn av ujevn kvalitet og sprekker har man tatt ut blokk på en måte som for oss virker kaotisk, men som naturligvis hadde som formål å få tak i god stein. Gjennom årene har man for øvrig funnet mange fragmenter av gryter, ulike lodd osv. på Klungen, men det er i dag ikke mulig å plassere disse i noen bestemt kontekst.

Med tillatelse fra Vitenskapsmuseet tok NDR etter utgravningene ut et større steinparti ved hjelp av saging med diamantwire. Dette skulle vise seg på være en ubrukelig metode, da de uttatte blokkene sprakk opp på grunn av bergspenninger som ble utløst. Dette har blitt tolket som et tegn på at steinen bør tas ut "langsamt", dvs. ved kanalhugging som i middelalderen.<sup>45</sup> På denne måten vil trolig bergspenningene løses ut skrittvis og ikke som en "eksplosjon".





Figur 17. Brytningsteknikker: Over: Ulike spor etter hakker i bruddene på Øye og Klungen. Fotos: P.Storemyr. UV: Middelalderse hakker funnet under restaureringen av Nidarosdomen. Slike kan ha blitt benyttet i bruddene. Tegning: W. Bergström, NDR. UH: Pigghakke og kile funnet under utgravning i Klungen 1999, trolig fra sent 1800-tall. Fotos: P.E. Fredriksen, Vitenskapsmuseet. Quarrying techniques: Traces of various picks in the quarries at Øye and Klungen, and tools that were in use in the quarries in the Middle Ages and late 19th century.

står frem som en 5-6 m høy og omkring 50 m lang skrent under en stor kolle. Andre er vesentlig mindre, men nesten fullstendig overgrodd med mose (fig. 18). Overalt ligger diverse emner til kvaderstein og det er også funnet en samling sagede, avlange blokker, trolig ment for bruk som peisvanger. Kvaliteten på klebersteinen virker å være varierende, fra rene og myke til mer skifrige og harde typer. I tillegg til et fåtall spor etter boring, er nesten alle bruddflatene, som på Øye og Klungen, preget av uttaksspor med spisshakker. Skrottippen virker å ikke være spesielt store, men de kan anes i nedkant av de fleste bruddene. Det er også funnet en skrotteipp med fin kleberflis, etter alt å dømme et område for bearbeiding av stein (verksted).

Huseby har åpenbart det største potensial for videre arkeologiske undersøkelser av den middelalderse driften på Trondheimskleber. På innmarken i Klungen er det så stor overdekning at det er på grensen til det umulige å gjenoppta undersøkelser. Som vi skal se i neste kapittel har utbyggingen av Bakkaunebruddet i Trondheim også nærmest umuliggjort videre arkeologiske undersøkelser.

Figur 18. Huseby klebersteinsbrudd: Overgrodd bruddflate og halvferdige blokker i forgrunnen. Foto: P.Storemyr. / Huseby soapstone quarry: Overgrown quarry wall and blocks in the foreground.



Ingen praktiske eksperimenter er hittil utført, men med den gamle metoden kan det være håp om å få ut større blokker med sprekkefri stein. For at den egner seg godt til bearbeiding er hevet over tvil – det kan NDRs steinhuggere som har laget småskulptur av steinen bevitne!

### Mosegrodde Huseby

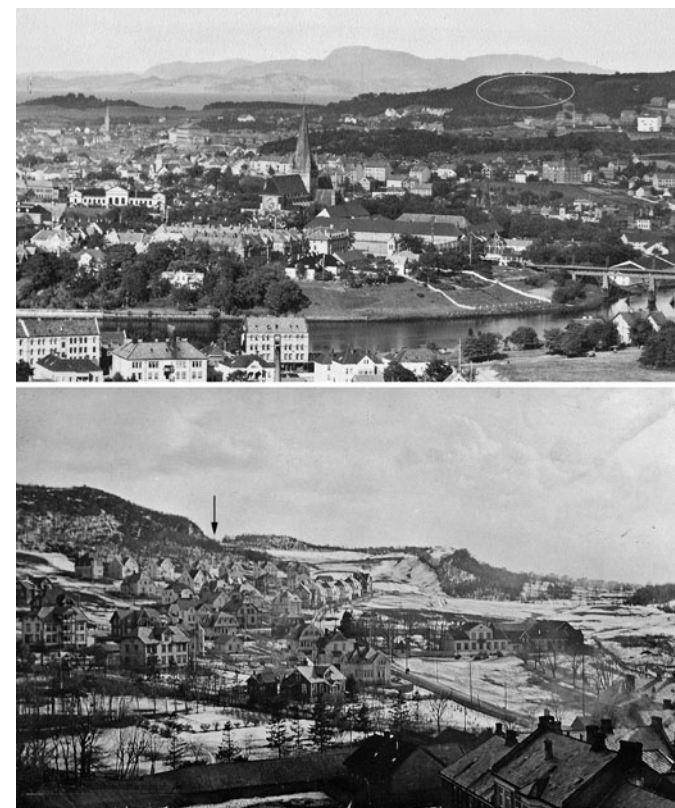
Fra Klungenbruddene fortsetter kleberforekomsten inn i skogen mot sørvest. Rett over grensen mellom Melhus og Skaun kommuner ligger Husebybruddene som tilhører Huseby gård. Disse er meget godt bevart, da lite ble tatt ut under NDRs restaureringsdrift omkring 1869.<sup>46</sup> På grunn av den tette vegetasjonen er det imidlertid svært vanskelig å skaffe seg en oversikt over utbredelsen. Det er til nå funnet 5-6 større og mindre brudd; det største (H1)

### Bakkaune: med utsikt til Nidarosdomen

Bakkaune ligger på Kuhaugen, på toppen av liten dal rett sør for Bakkaune gård (fig. 19-21). Det er i dag vrient å skjelve forbindelsen mellom gården og bruddet, men før utbyggingen i første halvdel av 1900-tallet og senere var det fin utsikt her, mot tilfartsveien fra Gamle Kongevei, og utover mot Lade og Fosen. Nidarosdomen kunne også skimtes fra de høyeste deler av bruddet, som på folkemunne ble kalt "Gryta". Dette navnet er betydningsfullt, da det de siste årene ikke har vært mulig å se noe annet enn en bratt skrent bak store boligblokker. Før disse ble bygget sto nemlig bruddet frem som en nesten 100 m lang grop, omgitt av svære skrottipper (i størrelsesorden 30-40.000 kubikkmeter), spesielt i nedkant (mot nord). I bunnen av gropen var det i følge Helland minst tre gruveåpninger; de var delvis gjenfylte allerede på slutten av 1800-tallet, men man kunne fortsatt se dem før første verdenskrig.<sup>47</sup> Vi kan altså være rimelig sikre på at virksomheten foregikk som en kombinasjon av dagbrudds- og underjordsdrift. Dybden til sjaktene har vi ingen opplysninger om, men Helland nevner at det "er endnu sten paa dybet, men man stansede driften i senere tid uden at have naaet bunden av drifterne".<sup>48</sup> Den senere driften han omtaler pågikk periodevis mellom 1869 og 1897 for restaureringen av domkirken, da omkring 500 kubikkmeter stein ble tatt ut.<sup>49</sup> Det er spesielt, men ikke unikt at kleberstein er blitt tatt ut ved underjordsdrift. I Slipsteinsberget i Sparbu finnes det gamle, trange drifter på opp til 12 meters dybde.<sup>50</sup>

Hvis Carstens har rett i at Klungenbruddene i første rekke leverte stein til skulptur i middelalderen, står vi igjen med Bakkaune og Huseby som leverandører av de store mengder materiale som trengtes til å bygge koret, skipet, deler av hovedtårnet og vestfronten. Når det gjelder Bakkaune er det i dag nesten ikke til å fatte at slike mengder stein – mange tusen kubikkmeter – kan ha vært tatt ut på et sted der det før 2002 ikke kunne observeres et eneste spor etter steinbrytning (foruten skrotteippene). Dette kan indikere at store mengder stein er tatt ut under jord, men også at spor er gått tapt ved små og store ras. Og det var nettopp et gammelt ras som førte til viktige funn under de arkeologiske undersøkelsene i 2002-2004.

Etter at de omdiskuterte planene for bygging av en boligblokk i bruddet ble kjent, startet nødutgravninger i form av en forundersøkelse ledet av Eskil Følstad (Vitenskapsmuseet) (fig. 22).<sup>51</sup> Allerede på 1970-tallet var det

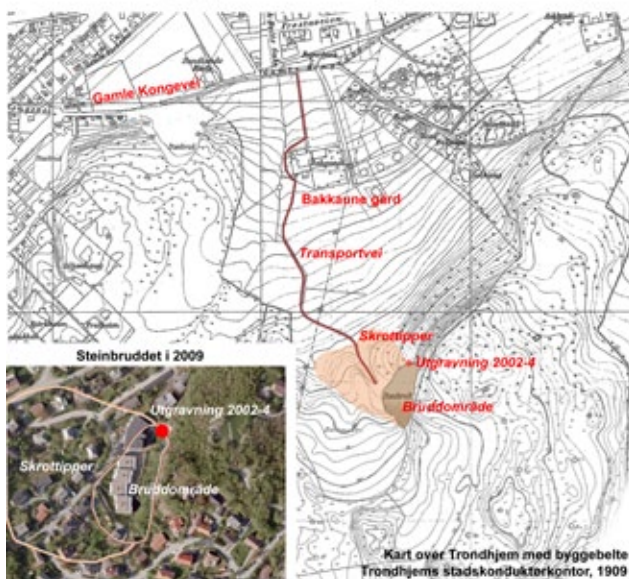


Figur 19. Bakkaune kleberbrudd: Over: Sett fra Byåsen med Nidarosdomen i sentrum. Bruddet er innringet. Foto: Schrøder 1937, Trondheim Byarkiv. Under: Sett fra Lade. Bruddet er markert med pil. Foto: Trondheim Byarkiv, 1930.





Utsikt mot Bakkaune gård og Lademoen kirke fra skrottipene i kleberbruddet omkring 1910



Figur 20. Kart over Bakkaune kleberbrudd: Over: Sett fra skrottipene mot Lademoen ca. 1910. Foto: www.strindahistorielag.no/wiki. Innfelt: Flyfoto fra www.gislinsk.no/stfk, etter 2007. Map of Bakkaune soapstone quarry, Trondheim.



fra slutten av 1800-tallet opptrer i den harde sorten – en sort vi lett kan se på veggene i Nidarosdomen. Serien med de nesten ferdige blokkene er dannet ved hjelp av kanalhugging med spisshakke i et rutemønster. Blokkene har jevnt over en lengde på 60 cm, bredde på 45 cm og høyde 25-30 cm og i kilehullene i underkant av blokkene finnes det ennå rester

Figur 21. Bakkaune kleberbrudd: Over: Kart fra Helland 1893. Gr= Granittgang, X=Stoller, K=Kleberstein, Gl=grønnstein. Under: Adresseavisens oppslag 4.3.1978, før bygging tok til i bruddet. Røde punkter angir hvor utgravningene i 2002-2004 fant sted. Bakkaune soapstone quarry: Simple geological map and the quarry before building commenced in the 1980s.

kraftige protester da det ble besluttet å bygge en terrasseblokk midt i den gamle "Gryta".<sup>52</sup> Den nye blokken skulle bygges nord for den gamle, på et platå der et eldre "funkishus" var plassert på toppen av en skrotteipp. Nesten fra det første spadetak ble det klart at boligblokken var planlagt praktisk talt midt i en del av kleberbruddet med særdeles godt bevarte brytningsspor under et gammelt steinras. Raset må ha gått omtrent samtidig med driften i middelalderen, da det ble funnet en serie uthugde emner til kvaderstein, ennå festet til berget, men klare til å kiles ut i underkant (fig. 23, 24). Det er ikke hver dag slike godt bevarte steinbruddspor blir funnet, men av nokså uforståelige grunner gav Riksantikvaren likevel tillatelse til bygging av blokken. Dette medførte at en mer omfattende utgraving måtte foretas; denne ble utført i 2003 og ble ledet av Bodil Østerås (Vitenskapsmuseet).<sup>53</sup>

Etter fjerning av rasmasser og øvrig overdekning i et område på 750 kvadratmeter sto bruddet frem med både middelalderske og 1800-talls spor etter drift. De middelalderske sporene befinner seg delvis i en talkrik, myk variant av klebersteinen, delvis i en hardere, blåere og serpentinrik variant. Sporene (boring)



Figur 22. Bakkaune kleberbrudd: Inntrykk fra de arkeologiske utgravningene. Fotos: B. Østerås/E. Følstad. Bakkaune soapstone quarry: Impressions from the archaeological excavations.

etter jernkiler (fig. 24). En rekke andre spor etter middelalderdriften ble funnet; de aller fleste bærer preg av hugging med spisshakke og kiling.

Med unntak av serien med nesten ferdige blokker har uttakssporene, som i kleberbruddet på Klungen, et noe kaotisk preg (sammenlign fig. 12 og 23). En viktig forskjell er imidlertid at det er mange flere spor på Bakkaune; steinbryterne har kunnet ta ut emner i store deler av det avdekkede feltet, noe som henger sammen med den langt lavere sprekke tettheten enn på Klungen; feltet kunne dermed utnyttes bortimot maksimalt. Sammenlignet med grønskiferbruddet på Øye ser vi likevel den store forskjellen mellom en relativt homogen forekomst med flattliggende kløv og en kleberforekomst med både store kvalitetsvariasjoner (hard/myk) og lite enhetlig kløv og sprekke mønster: I først-



Figur 23. Bakkaune kleberbrudd etter utgraving, før bygging av boligblokk: Over: Med utsikt mot Trondheimsfjorden. Under: Uthugde blokker ferdige til å kiles ut. Fotos: P.Storemyr. / Bakkaune soapstone quarry after excavation and before building commenced.





Figur 24. Bakkaune kleberbrudd: Venstre: Uthugget blokk med kilehull. Foto: P.Storemyr. Høyre: Tomt etter uttak av klebergryte og gryte funnet under utgravning. Fotos: B. Østerås. / Bakkaune soapstone quarry: Extraction of blocks and vessels.

Som på Øye ble det også funnet en rekke biprodukter fra driften, så som gryter (fig. 24), små kors, lamper og ulike typer lodd. Steintransporten fra Bakkaune har etter alt å dømme forgått med oksekjerrer via Elgeseter bro, da det ikke fantes andre broer over Nidelva i middelalderen. Avhengig av hvilken rute som ble valgt (direkte via Rosenberg/Singsaker eller via Lademoen), er avstanden mellom 2,7 og 3,6 km. Man kan også tenke seg transport med sleder vinterstid.

I dag er det dessverre ikke mange spor å se av steinbruddet. Etter at boligblokken sto ferdig i 2007 ble området i stor grad dekket til og beplantet. Det ble også anlagt en sti, en dam, en bekk og en bro som gir flere assosiasjoner til en romantisk park enn til et støvete steinbrudd der folk jobbet hardt og kanskje måtte løpe for livet da raset kom.

## DEN KOSTBARE MARMOR

### Fra Tournai og Purbeck til Allmenningen

Det finnes ikke marmor i Trondheim og bruken av denne steinen må ses i sammenheng med 1100-tallets marmorbrytning til kirkebygg i Inntrøndelag,<sup>54</sup> men først og fremst med datidens arkitekturidealer. I overgangen til gotisk tid startet den etter hvert omfattende bruken av Purbeck-marmor til søyler, gravmonumenter og døpefonter i engelske katedraler som står Nidarosdomen nær (f.eks. Lincoln og York) og det er svært sannsynlig at dette er den umiddelbare inspirasjonen for den overdådige bruken av marmor til søyler i domkirken. Søylenes av hvit marmor står i stor kontrast til de mørke kleberveggene, akkurat som den mørke Purbeck-marmoren (egentlig en kalkstein som kan poleres) gav liv til lyse kalk- og sandsteinvegger i England (fig. 25). Steinbruddene i Purbeck på Dorsetkysten var i bruk allerede i romertiden; de fikk et nytt oppsving på midten av 1100-tallet på bakgrunn av populariteten til dens "forløper", den såkalte "sorte marmor" fra Tournai i Flandern (dagens Belgia).<sup>55</sup>

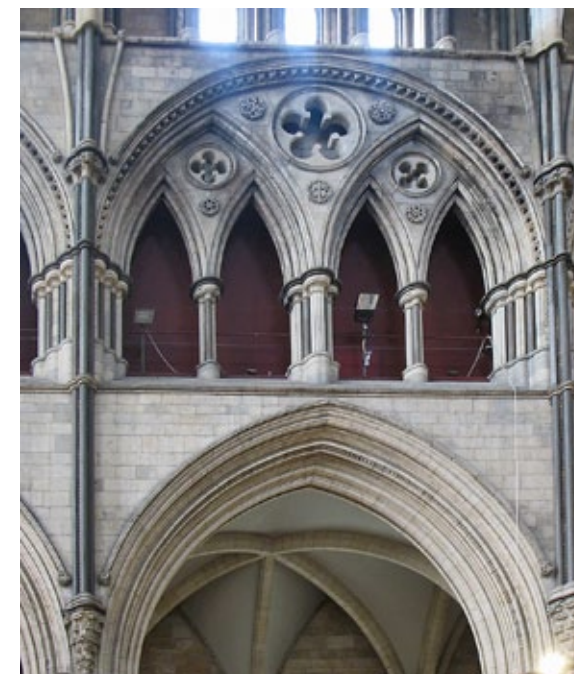
At eliten i Norge kjente til datidens populære og kostbare marmor kan belyses ved at den første kjente steinimport til landet faktisk er en gravplate av Tournai-marmor i Nidarosdomen. Gravplaten må ha blitt hugget i Tournai omkring 1160, kanskje til erkebiskop Jons grav, men ble av uklare årsaker gjenbrukt på 1200-tallet. Siden den gang har gravplaten fristet en kummerlig tilværelse som bygningsstein i hovedtårnets triforium.<sup>56</sup> På bakgrunn av sagn gjengitt av Peder Clausson og Jonas Ramus mente Schøning at det hadde blitt brukt sort marmor fra Irland i domkirken, bl.a. i koret.<sup>57</sup> Dette skal man ikke helt utelukke, da Irland, som Belgia, var kjent for mange forekomster av sort marmor.<sup>58</sup> Det kan jo også ha dreid seg om Belgisk marmor, eller til og med Purbeck-marmor, som ofte ble polert og innfettet til den fikk en svært mørk farge.

nevnte er det mulig å drive effektivt fra "topp til bunn" ved hugging av regelmessige kanaler, slik vi kjenner det fra utenlandske bygningssteinsbrudd. I sistnevnte må en "lete seg frem" til egnet berg for nesten hvert enkelt blokkemne som ønskes tatt ut, akkurat som i mange gamle klebergrytebrudd.

Funn av slagge indikerer at det, som på Øye, har vært en smie i nær tilknytning til steinbruddet der det ble sørget for vedlikehold og jevn tilførsel av redskaper.

Med unntak av den belgiske gravplaten, er det i dag ingen tegn til at det ble importert marmor i tidlig- og høymiddelalder.<sup>59</sup> Marmor til gravplater, søyler, pillarplater, trappetrinn og gulvplater (fig. 26-28) i Nidarosdomens byggeperiode stammer fra bruddene omkring gårdene Frøset og Lein i Sparbu, samt langt til havs på Allmenningen utenfor Roan på Fosen. Det må tas et forbehold for de førstnevnte bruddene, da disse ennå ikke har blitt godt befart; Schøning nevner dem ikke, men Vogt tvilte ikke på at de var i bruk i middelalderen.<sup>60</sup> Disse marmortypene er lette å skille fra hverandre med det blotte øye (fig. 26): Sparbu-marmoren er hvit, middelskornet kalkspatmarmor med svakt gråblå bånd som inneholder mørke mineraler; dolomitt-marmoren fra Allmenningen er også hvit, men den er grovkornet og med klare, brunrøde slirer av mørkere mineraler. Sett på bakgrunn av at storparten av søylene var forsvunnet før restaureringen startet i 1869, er det ikke umulig at også andre regionale forekomster ble benyttet,<sup>61</sup> men det er til nå ikke gjort funn som kan belyse dette nærmere. At mange marmorsøyler forsvant gjennom århundrene kan forklares med branner og statiske problemer – og hadde søylene først falt ned var de vel en kjærkommen kilde til kalkbrenning for kalkmørtel.

Vanskelighetene med å undersøke middelalderens marmorbruk har også sammenheng med at de gamle søylene ble pusset opp under restaureringen og dermed ikke uten videre kan skilles fra de tusenvis av nye søylene som ble hugget. Disse kom nemlig fra de samme steinbruddene som i middelalderen.<sup>62</sup> Vi er dermed henvist til å legge puslespill ved hjelp av fotografier tatt før restaureringen for å finne ut hvilke marmorsøyler som kan være fra middelalderen. Et slikt puslespill er gjort for en del av den søndre fasaden på koret (fig. 4). Her viser det seg at de sannsynlige gjenværende middelaldersøylenes stammer fra Allmenningen. Dette står i kontrast til oktagonene, som trolig er den bygningsdel som har flest middelaldersøyler, hvorav de fleste ser ut til å stamme fra bruddene i Sparbu. Dette kan bety at disse bruddene ble tatt i full bruk mellom 1180 og 1190,



Figur 25. York Minster, tverrskivet: Mørke søyler i Purbeckmarmor står i kontrast til de hvite kalksteinsveggene. Foto: P.Storemyr. York Minster, transept: Dark columns made from Purbeck marble.



Figur 26. Marmor ved Nidarosdomen: Søyle i Allmenningen- (oppe) og Lein/Frøset- marmor (nede). Foto: P.Storemyr. Gravplate i Lein/Frøset marmor (176 cm). Foto: NDR. Fragment av steinkors, i Allmenningen-marmor, nå i Vitenskapsmuseet. Foto: T.Heldal. / Marble at Nidaros cathedral: Column, tomb slab and fragment of marble cross.





mens hovedvirksomheten på Allmenningen kom i gang ved byggingen av koret (og de øvre deler av tverrskipet) i første halvdel av 1200-tallet.

### Marmorbruddene på Lein (Lænn) og Frøset

Vår kunnskap om bruddene på Lein og Frøset (fig. 29) er i stor grad basert på den korte beskrivelsen til Vogt fra 1897 og uttakene til restaureringen av Nidarosdomen. Disse ble gjennomført i periodene 1872-75 og 1902-07 og i alt ble mer enn 270 kubikkmeter stein fraktet med lektere fra "Marmorstøa" i Frøsetvågen og inn til Trondheim.<sup>63</sup> Bruddene tok vel i noen grad over for sandstein fra Reppe rett utenfor Trondheim, som i begynnelsen av restaureringen i stor stil ble benyttet til nye søyler (bl.a. innvendig i oktogonen), men først og fremst ble marmoren brukt til gulvplater og til pilarene i skipet (fig. 28). Disse

Figur 27. Nidarosdomen: Søyler i Allmenningen-marmor på vestfronten, fra restaureringen. Foto: P.Storemyr. / Nidaros cathedral: Columns made from Allmenningen marble at the west front.



Figur 28. Nidarosdomen: Det gjenreiste skipet under festgudstjenesten i 1914. Marmorpillarer og marmorsøyler lyser opp. Foto: NDR. Nidaros cathedral: The reconstructed nave in 1914 with marble pillars and marble columns.

kraftige pilarene er utformet som søyleknipper ved at huggede plater er stablet oppå hverandre. Funn av tilsvarende marmorplater viser at denne konstruksjonsmåten også ble fulgt i middelalderen.<sup>64</sup> I tillegg til søyler og gulvplater var gravplater et svært viktig biprodukt fra bruddene. Praktisk talt alle gravplatene fra gotisk tid (12- og 1300-tallet) funnet i Nidarosdomen er hugget i Sparbumarmor (fig. 26). Disse er nå utstilt i gravsteinsamlingen i skipets kjeller.<sup>65</sup>

Det er minst fire brudd i området mellom Lein og Frøset (fig. 29, 30); alle er utpregede platemarmor med benketykkelse på omkring 25 cm og svært lite tverroppsprekking. De ligger i en marmorsoner som er 15-20 m tykk. To gjenfylte brudd ligger på Frøset gård, et befinner nedenfor gården, rett ved gamle E6, og er delvis ødelagt av veibyggingen,<sup>66</sup> et vesentlig større befinner seg i lia ovenfor Lein gård. Marmorens beskaffenhet kan observeres både i de fine murene til driftsbygningen på Frøset (fra slutten av 1800-tallet) og i diverse plater som ligger på gården Øvre Vist. Bruddet ved gamle E6 utformet som en stor og dyp grop nær innmark, men er så overgrodd at det er vanskelig å gjøre observasjoner. Ved siden av finnes et lite, overflatenært brudd med relativt tynne benker og mange spor etter uttak, bl.a. ved hjelp av minerboring. Dette stammer altså fra nyere tid. Det er åpenbart at den store gropen har et visst potensial for arkeologiske undersøkelser, men ellers er området så preget av veier, boliger og innmark – og driften på 1800-tallet – at det vil bli svært vanskelig å finne spor etter arbeidet i middelalderen. Da har bruddet ovenfor Lein et vesentlig større potensiale. Det er overstrødd med marmorblokker, har flere åpne "sjakter", minst fire relativt store skrottipper og det ligger i skogsterreng som ikke er påvirket av moderne infrastruktur. Marmoren er av samme beskaffenhet som på Frøset.



Figur 29. Lein og Frøset marmorbrudd: Kart med innringede brudd. Flyfoto: www.gislink.no/stfk.

Lein and Frøset marble quarries: Map, quarries marked with circles.

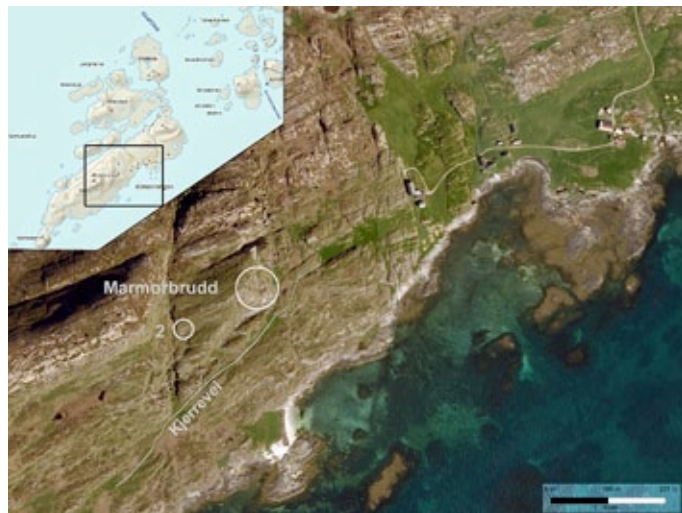


Figur 30. Lein og Frøset marmorbrudd: Et av Frøset-bruddene like ved E6. Foto: P.Storemyr. Innfelt: Lein-bruddet. Foto: H. Duklæt. / Lein and Frøset marble quarries.



## Marmorbruddene på Allmenningen

Marmorbruddet på Allmenningen ligger i spektakulære omgivelser langt til havs utenfor Roan på Fosen og er uten tvil det mest spesielle steinbruddet som ble benyttet til Nidarosdomen (fig. 31, 32). Den sterke, grovkornede dolomittmarmoren<sup>67</sup> utmerker seg ved spalteretninger som gjør den særdeles egnet til lange søyler (fig. 33) og dette var da også det viktigste bruksområdet. I tillegg er steinen brukt til trappetrinn. Fragmenter av et stort steinkors funnet i Trondheim på 1800-tallet stammer også fra Allmenningen (fig. 26). Det ble trolig satt opp på slutten av 1200-tallet rett vest for domkirken der veiene fra sør og vest møttes. I dag befinner det seg i Vitenskapsmuseets samlinger (Suhmhuset).<sup>68</sup>



Figur 31. Allmenningen marmorbrudd: Kart med innringede brudd. Flyfoto: www.gislink.no/stfk. Allmenningen marble quarries: Map, quarries marked with circles.



Figur 32. Allmenningen marmorbrudd: OV: Rampe opp til uttakssteder i brudd 1. OH: Uttakssteder og skrottipper i brudd 1. UV: Brudd 2. UH: Utsikt mot NØ fra brudd 1. Fotos: P.Storemyr. / Allmenningen marble quarries.

Selv om bruddene ligger 130 km fra Trondheim, må en anta at sjøveis transport ikke kan ha bydd på store problemer. Bosetning på Allmenningen er dokumentert fra yngre steinalder, og fra vikingtid og middelalder er det registrert flere tufter av støer som forteller om øyas betydning som fiskevær.<sup>69</sup> Navnet Allmenningen må vel også forstås i betydningen allmenne rettigheter til fiske. Siden vikingtiden har det vært fast bosetning basert på fiske, litt jordbruk og husdyrhold nesten opp til våre dager.

Fra korte befaringer vet vi at det er minst to brudd ; begge rett øst for Allmenningkollen som er det høyeste punktet på øya (fig. 31). Det største (brudd 1), som består av flere uttakssteder, ligger i en bratt skråning 300 m vest for bebyggelsen (fig. 32); fra denne går det en gammel kjerrevei og det er bygget en rampe opp mot et av de sentrale uttaksstedene. Rampen skriver seg trolig fra NDRs kampanjebaserte drift til restaureringen i årene mellom 1874 og 1911, da det totalt ble tatt ut mer enn 200 kubikkmeter stein.<sup>70</sup> Det er likevel en mulighet for at rampen opprinnelig kan være fra middelalderen, spesielt siden Schøning



Figur 33. Allmenningen marmorbrudd: Et av uttaksstedene i brudd 1. Bruddet ble brukt til restaureringen av Nidarosdomen. Legg merke til korte borhull for utkiling av søylemner. Foto: P.Storemyr. Allmenningen marble quarries: Part of quarry I used for extraction of marble columns during the restoration of Nidaros cathedral.

skriver at det "endnu sees Tegn til Broer, som man har brugt, for at bringe Stenene ned til Søen, tet hos hvilken Bierget ligger".<sup>71</sup> Med broer kan Schøning ha ment oppfyllinger for å jevne ut terrenget. NDRs drift har ødelagt de fleste spor etter arbeidet i middelalderen og i dag kan vi se de karakteristiske merkene etter datidens minerboring en rekke steder. Etter alt å dømme har man etter boringen kilt ut blokker på opp til 4,4 meters lengde<sup>72</sup> slik at det i dag står igjen større innhugg i fjellsiden som følger de viktigste spalteretningene i marmoren (fig. 33). Nedenfor slike innhugg ser man større og mindre skrottipper. Det er usikkert om noen av disse innhuggene og skrottipperne stammer fra middelalderen. Men på 1700-tallet må det ha vært mange spor etter den middelalderiske driften da Schøning opplyser at det "endnu skal vises flere Levninger efter halv tilhugne Steene og Pillarer, som under Arbeidet har gaet i støkker."<sup>73</sup>

Brudd 2, i følge tradisjonen kalt "prøvefeltet",<sup>74</sup> ligger i noe flatere terreng et par hundre meter vest for brudd 1 (fig. 32). Her har det vært brutt i overflaten på langs av marmorens utgående og mange blokker og øvrig skrot ligger hult til bulter ved siden av. Spor etter minerboring finnes også her og små steinkonstruksjoner bygget for uklare formål stammer trolig fra NDRs drift. Men på et av uttaksstedene kan vi observere en riktig godbit; en rad med omkring 10 store kilehull, 10-12 cm brede og omtrent like dype (fig. 34). Ved siden av disse kilehullene er det spor etter et mislykket uttak ved hjelp av minerboring. Forvitringen viser at kilehullene er betydelig eldre enn borhullene og etter alt å dømme skriver de seg derfor fra middelalderen; de er således de eldste, kjente spor etter marmorbrytning i Norge. Kilehullene er like de vi kjenner fra romersk brytning av hardstein og fra mange engelske middelalderbrudd,<sup>75</sup> men det er usikkert om de ble laget for tre- eller jernkiler. Så kan vi naturligvis spekulere på om engelske steinbrytere hadde et ord med i laget under arbeidet på Allmenningen?



Figur 34. Allmenningen marmorbrudd: Over: Store kilehull fra middelalderen. Under: Romerske kilespor i bruddene i Mons Claudianus i den egyptiske østørkenen. Fotos: P.Storemyr. Allmenningen marmorbrudd: Large medieval wedge holes. Roman wedge holes in Mons Claudianus inne the Eastern Desert of Egypt.



## Bygghytten og steinbrytningen

En oppsummering av kunnskapen som er samlet ved de arkeologiske undersøkelsene de siste 10-15 årene gir et inntrykk av at steinbrytningen foregikk på tilsvarende måte som ved Europas øvrige store katedraler:

- Lokale, lett tilgjengelige forekomster, ca. 3 km (Bakkaune) og 32 km (Øysanden) fra Trondheim, ble benyttet som bygningsstein (kvader, dekor og skulptur), mens man for prestisjefylt marmor kostet på seg 90 km (Lein/Frøset) og 130 km (Allmenningen) lang sjøveis transport fra regionale brudd.
- Forekomsten som var enklest å bryte i stor stil (Øye) ble tatt i bruk først (slutten av 1000-tallet?); de vanskeligere kleberforekomstene kom først massivt inn ved overgangen til gotisk tid (rett før 1200). Marmor til søyler ble tatt i bruk omtrent samtidig som Purbeck-marmor i England (ca. 1180).
- Steinbrytningen hadde et stort omfang. Tar man i betraktning at både Nidarosdomen og flere andre kirker ble forsynt med stein fra de lokale bruddene og størrelsen på skrotteppene, kan vi regne med at i størrelsesorden 50.000 kubikkmeter brukbar stein ble tatt ut i den mer 250 år lange perioden frem til Svartedauden. Da er det ikke regnet med store mengder gråstein til fundamenter og vegger.
- Klassisk kanalhugging med spisshakke (pigghakke) og kiling for å løsne blokk fra undersiden var den sentrale brytningsteknikken i både grønnskifer- og kleberbruddene. Underjords brytningsteknologi på Bakkaune kan dessverre ikke avklares. Klassisk kiling ved bruk av store kilehull ble benyttet i marmorbruddene.
- De store skrotteppene ble vanligvis anlagt i god avstand fra uttaksområdene. Dette må ha krevd mye arbeid og vitner om langsiktige perspektiver på brytningen (for å unngå at skrot bygget seg opp og vanskeliggjorde videre brytning).
- Driften vitner om stor kunnskap om steinegenskaper, spesielt når det gjelder grønnskiferen på Øye som man ikke klarte å utnytte under restaureringsperioden.
- Det fantes smier i bruddene, noe som kan bety at kvalifiserte smeder deltok i arbeidet. Smiene var etter alt å dømme knyttet til verkstedsområder der stein til en viss grad ble bearbeidet. Det er ikke gjort sikre funn av (kasserte) ferdig bearbeidet stein i bruddene. Enten viser dette at steinene ble ferdigstilt et annet sted, eller at ferdige steiner fra bruddene opp gjennom tidene har blitt fjernet og brukt til ulike formål i nærheten av bruddene.
- I alle steinbruddene ble det laget biprodukter, trolig delvis samtidig med brytning av bygningsstein. De typiske produktene var baksteheller (grønnskifer), gryter, ulike lodd og små kors (kleberstein), gravplater (spesielt marmor, men også kleber og grønnskifer) og store steinkors (marmor).
- Det er ikke funnet spor av veier eller andre innretninger for transport, ei heller er det funnet tufter som kan gi opplysninger om boforhold for steinbryterne. Siden alle bruddene ligger rett i nærheten av gårder/bruk med tradisjoner fra middelalderen, kan en imidlertid anta at disse gav nødvendig husly.<sup>76</sup>

De arkeologiske undersøkelsene er fragmentariske og mange deler av bruddene er gått tapt, men funnene som er gjort vitner i det store og hele om profesjonell drift; noe annet er jo heller ikke å forvente når det gjelder forsyninger til en stor katedral. Med profesjonell drift menes ikke at store mengder kvalifiserte folk deltok i alle trinn i prosessen fra utvelgelse av stein til levering på byggeplassen, men at driften i bruddene gjenspeiler høy grad av organisasjon og ledelse av erfarne folk.

Hvordan driften i detalj var organisert kan vi av mangel på skriftlige kilder bare spekulere på. Fra England og andre steder i Europa vet vi at steinbrytning var organisert på en rekke forskjellige måter. Det var vanlig at bygghyttene ved de store katedralene eide eller leide steinbrudd som ble drevet med eget mannskap, ofte supplert med innleide folk. Avhengig av hvor stor grad av bearbeiding som fant sted i bruddene var slike steder ofte "skoler" for

påtroppende steinhuggere. Ved mindre byggeforetak kan lokale brudd ha blitt åpnet for en kort periode og drevet av det mannskapet (steinhuggere osv.) som senere sto for byggingen. Men stein var også handelsvare; mange klostre solgte stein og det fantes til dels private foretak, i alle fall i senmiddelalderen. Dette gjelder f.eks. stein som ble transportert over store avstander, spesielt prestisjestein som Purbeck-marmor. Bygghyttene kunne også til dels handle med stein. Steinbrytere ble ofte sett på som ukvalifisert arbeidskraft eller nederst på rangstigen blant de kvalifiserte, men hadde i andre tilfeller lønn på linje med steinhuggere. Her er det nok stor variasjon avhengig av omstendighetene, spesielt i brudd der brytning og bearbeiding nærmest gikk hånd i hånd.<sup>77</sup>

Frostatingsloven regulerte uttak av stein (og tømmer) til kirkebygging i Norge ved å fastslå at "Om ein finn stein som trengst til ei kyrkje på annan manns grunn, lat då den bryta som treng det, og det er rettare å spørja, men hin har ikkje høve til å nekta".<sup>78</sup> Direkte utlagt skulle dette bety at det sto fritt for elitens byggmestere å ta seg til rette i hvilken som helst egnet forekomst. Her må det imidlertid legges til at nesten alle steinkirker i Norge i første rekke ble oppført med helt lokal stein til fundamenter og vegger. Det kan derfor være slike forekomster det særlig er snakk om mer enn spesielle, *knappe* ressurser som grønnskifer, kleber og marmor. Det har da også vært vanlig å hevde at viktige steinbrudd ble disponert av kirkemakten.<sup>79</sup> På grunnlag av nyere studier av kildene for kleberstein til Bergens middelalderkirker kan det se ut til at spesielt bruddet Urda på Bømlo ble brukt i den første fasen (1100-tallet), mens forekomstene rett ved Lyse Kloster senere tok over.<sup>80</sup> Muligens hadde kongsmakten kontrollen med ressursene på Urda, mens bruddene på Lyse Kloster lå under klosteret. Om klosteret selv fungerte som bygghytte eller tok ut og handlet med stein er et spørsmål som må diskuteres i en videre kontekst enn vi kan gjøre her.<sup>81</sup>

For Trøndelags del vet vi at områdene med de viktige steinbruddene til Nidarosdomen i senmiddelalderen lå under kirkemakten. Erkesetet hadde kontroll med Øy gård på Øysanden, Huseby i Buvik, Allmenningen og Lein/Frøset. Klungen har vi ikke opplysninger om, dog lå den sannsynligvis under Øy, mens Bakkaune etter alt å dømme lå under Bakke nonnekloster, det største klostergodset i Trøndelag.<sup>82</sup> Disse eiendomsforholdene må imidlertid ikke nødvendigvis gjenspeile situasjonen i tidlig- og høymiddelalder. Men kongs- og kirkemakt hadde utvilsomt sterke interesser i en gård som Øy, en av Trøndelags absolutte storgårder, sannsynligvis fra så langt tilbake som 1100-tallet eller før.<sup>83</sup> Gården har rimeligvis hatt kontroll med eventuelt uttak av baksteheller og klebergryter fra tiden før kirkebygging startet, men hvordan rettigheter utviklet seg for uttak av bygningsstein er naturligvis uklart. Utgangspunktet må imidlertid være at bruddet sto som leverandør av den mest sentrale steinen til bygging av kirker i en periode da disse var vitale for kristningsprosess og statsdannelse, med andre ord maktforholdene i samfunnet.<sup>84</sup>

Øye-bruddet (med Svartedammen, evt. også deler av Klungen og Huseby) ble som nevnt benyttet til en rekke kirker i Trøndelag på 1100-tallet; mange av disse viser påvirkning fra Nidarosdomen, noe som tyder på at katedralens steinhuggere var i aksjon også på landsbygda.<sup>85</sup> På bakgrunn av den profesjonelle driften som kan spores i steinbruddet, kan vi foreslå at bygghytten (eller forløpere til en høymiddelaldersk bygghytte<sup>86</sup>) ved Nidarosdomen, med utenlandske eksperter, må ha hatt en finger med i spillet også ved steinbrytningen, uavhengig av faktiske eiendomsforhold. En slik bygghytte, under kongsmakt/kirkemakt, kan ha hatt full disposisjonsrett til bruddet, eller ved kunnskapsoverføring påvirket mannskap som sto for uttak til andre kirker.<sup>87</sup> Litt avhengig av i hvor stor grad bearbeiding til ferdig stein fant sted i bruddet, er det dermed ikke umulig at Øye kan ses på som senter for den tidlige utviklingen av steinbyggingskunsten i Trøndelag.

Da brytning av grønnskifer som bygningsstein tok slutt omkring 1200 ser det ut til at Bakkaune tar over som det viktigste steinbruddet, men at drift i Klungen og Huseby kan ha fortsatt. Dette er i en tid da bygging av kirker på



landsbygda, unntatt klosterkirker, er i ferd med å stoppe opp. Mesteparten av steinhåndverket – i brudd og på bygg – konsentreres dermed til Trondheim, men i diskusjonen om hvem som sto bak driften i Bakkaune støter vi på tilsvarende problemer som for Øye: Hadde bygghytten full disposisjonsrett eller må en tenke seg Bakke kloster som en sentral aktør på det praktiske/organisatoriske planet? Og hvordan må vi tenke oss leveranser til andre bygninger enn Nidarosdomen? Uansett vet vi at domkirkens steinhuggere igjen har vært aktive ved andre byggeplasser, f.eks. på de gotiske deler av Vår Frue Kirke, Reinskloster og Sakshaug. I sistnevnte tilfelle dreier det seg om ombyggingen av koret, der portalen etter alt å dømme ble prefabrikkert i Trondheim.<sup>88</sup>

Portalen på Sakshaug har også en marmorsøyle fra Allmenningen, mens en søylestump av den samme steinen befinner seg på Reinskloster. I tillegg har en søyle av etter alt å dømme funnet veien til den rikt utsmykkede Dale kirke i Sogn(!). Her finnes den i det to-koblede vinduet ved siden av vestportalen. Ellers er det kun på Nidarosdomen vi finner denne marmoren, som vi har sett i perioden etter ca. 1200. På bakgrunn av beliggenheten til den lille øya langt til havs, må vi vel anta at bygghytten har organisert driften. Siden utbredelsen av marmor fra Lein og Frøset også ser ut til å være begrenset til Nidarosdomen, kan vi argumentere på tilsvarende måte her. Det kan imidlertid godt være at produksjonen av gravplater på 12- og 1300-tallet fortsatte i mer lokal regi.

Generelt kan det bemerkes at steinbruddsdriften i middelalderen kan ha vært ganske lik forholdene under restaureringen av domkirken fra slutten av 1800-tallet og utover. NDRs moderne organisasjonsform var i alle fall i prinsippet den samme som ble benyttet i middelalderen ved store europeiske katedraler som eide eller leide egne



Figur 35. Øye grønskiferbrudd: Domkirkearkitekt Helge Thiis tester steinen under NDRs korte brytningskampanje i 1934. Foto: NDR.  
Øye greenschist quarry: Cathedral architect Helge Thiis testing the stone during a brief extraction campaign in 1934.

steinbrudd. Historien om de mange steinbruddene som var i bruk under restaureringen er ennå ikke opparbeidet, men det ser ut til at NDR (bygghytten) i mer enn hundre år sikret seg de nødvendige rettigheter til aktuelle forekomster og i hver sommersesong (til tider også om vinteren) sendte ut bruddledere og ofte et knippe egne, erfarne folk til å bryte stein, stort sett folk med steinhuggerbakgrunn (fig. 35). Det ble hyret inn lokale folk til brytning og transporttjenester, og grunneier ble betalt for mengde uttatt stein. De lokale arbeidet ofte mange år i bruddene og opparbeidet således stor kunnskap. Slik ble det f.eks. arbeidet i NDRs største kleberbrudd i Bjørnådalen ved Mosjøen som var i nærmest kontinuerlig drift

i hele 60 år frem til 1958. Selv om NDR også kjøpte inn stein fra kommersielle produsenter, var denne organisasjonsformen den vanligste og sørget for at i størrelsesorden 15-20.000 kubikkmeter stein ble levert til restaureringen; 7.500 kubikkmeter kom fra Bjørnådalen.<sup>89</sup>

Denne mengden uttatt stein gir i gjennomsnitt faktisk den samme daglige uttaksrate som i middelalderen: omkring to kubikkmeter hvis en regner med fire måneders årlig drift.<sup>90</sup> Selv om det må ha vært perioder med lang større uttak når store byggeoppgaver sto for døren, og likeledes tider uten drift, viser dette at det verken i middelalderen eller under restaureringen dreier seg om massiv, industriell drift, men heller ikke om tradisjonell bondedrift med lav grad av organisasjon. Det dreier seg om drift som var tilpasset formålene; å bygge og restaurere en katedral.

## Steinbruddene: en del av katedralens kulturlandskap

Ser vi på steinbruddene i et perspektiv der velutviklet organisasjon og kvalifisert håndverk er nødvendig, får de ikke bare stor verdi som arkeologiske kilder til forståelse av det middelalderske steinbyggeriet, men også til samfunnsforholdene generelt. Med spredte unntak har ikke dette perspektivet blitt mye benyttet i Norge, noe som har bidratt til at strategier for vern knapt har eksistert – og det til tross for at bruddene er automatisk fredede kulturminner.<sup>91</sup> Middelalderbruddene til Nidarosdomen er nok registrert i støvete arkiver, men det er f.eks. bare Klungen og Lein som er representert i Riksantikvarens nasjonalt tilgjengelige database "Kulturminnesøk". Bruddene er naturligvis kjent blant lokalbefolkning og brukes som spennende mål for utflukter – opplevelsesverdien er for mange stor når det dukker opp skjulte spor under overheng og kasserte marmorblokker. Dessuten er det en stolthet å spore ved at bruddene er benyttet til Nidarosdomen, landets fremste kulturminne. Bruddene lever altså videre blant folk som bor i nærheten av dem; når storsamfunnet vil ha områdene til veier og industri og boligblokker blir det vanskeligere, da det av mangel på solid kunnskap, hos lokalbefolkning og Riksantikvar, ikke kan utvikles gode nok argumenter til å si "stopp!". Byggingen av boligblokken på Bakkaune nylig er et godt eksempel.

Vernestrategier må altså utvikles og da er det få andre muligheter enn å skape støtte hos lokale krefter, intensivere forskningen og fremme bruddene som kilde til kunnskap og opplevelse, slik det f.eks. for tiden gjøres for kvernsteinsbruddene i Hyllestad i Sogn og i Selbu.<sup>92</sup> Disse prosjektene må ses i sammenheng med økende nasjonalt og internasjonalt fokus på kulturlandskap, men også med utvikling av geologiske landskap ("geosites"). Prosjektene er av stor betydning som inspirasjon hvis en ønsker å fremme bevaring og gjøre Nidarosdomens gamle steinbrudd tilgjengelige for et bredt publikum, ikke bare de middelalderske, men også restaureringens brudd, som også har betydelige verdier som kulturminner.

De gamle steinbruddene kan ses på som spennende "kulturminnesatellitter" til Nidarosdomen selv; de var direkte knyttet til bygging og restaurering av katedralen og er således en fortsatt synlig del av dens kulturlandskap. Det er mange andre kulturminner som også kan ses i sammenheng med dette kulturlandskapet, bl.a. de øvrige middelalderske kirkene. Også Pilegrimsledene er en del av "det utvidede katedrallandskapet", og kanskje er det mulig å forbinde bevaring, tilgjengeliggjøring og presentasjon med ruten som går rett forbi de gamle bruddene ved Øysanden?<sup>93</sup> I noen tilfeller er det også naturlig å se bevaring i sammenheng med vern av spesielle områder, f.eks. kulturlandskapet på Allmenningen.<sup>94</sup>

Det skulle i alle fall være nok å henge fingrene i innen forskning, bevaring og presentasjon. For forskningens del dreier det seg spesielt om arkeologiske studier i marmorbruddene og kleberbruddet på Huseby. Det dreier seg også om å få en bedre oversikt over hvor steinene i domkirken kommer fra. Stikkord er å kunne skille kilder for Trondheimskleberen fra hverandre og finne ut om marmoren fra Lein og Frøset virkelig ble benyttet i middelalderen. Dessuten dreier det seg om å finne ut hvor all gråsteinen til fundamenter og vegger kommer fra. Slike studier krever detaljert kartlegging av fasader og skulptur, og geologiske undersøkelser av steinegenskaper. Kombineres dette med de pågående studiene av kirkens bygningshistorie, bl.a. knyttet til steinhuggermerkene,<sup>95</sup> skal en ikke se bort fra at ukjente sider ved katedralens historie vil gi seg til kjenne. Hva ville vel være bedre enn at domkirkens restaureringsarbeider fortsatte tradisjonen med å fremme slik forskning – og tok initiativer til bevaring av steinbruddene.

## Takk til

Det er mange som har bidratt til forskningen omkring middelalderbruddene i de siste 15 årene, men først og fremst må det rettes en stor takk til NDR ved direktør Øivind Lunde, NTNU Vitenskapsmuseet og NGU, samt til grunneiere som har stilt opp ved undersøkelser og arkeologiske utgravninger, spesielt Martin Klungen. For opplysninger til foreliggende artikkel vil vi også takke Øystein Ekroll og Merete Røskaft.



## Noter

- <sup>1</sup> Se mange verker, bl.a. Fischer 1965 og Ekroll 1997
- <sup>2</sup> Det kan til dels dreie seg om løsblokker fra de nære omgivelsene, men mye er trolig også brutt i fast fjell. I Erkebispegården er det mer gråstein enn i domkirken og ut fra geologiske forhold må det meste være brutt ett eller annet sted på Fosen eller i området mellom Orkanger og Agdenes. NDR hadde brudd i Ingdal under restaureringsperioden, men det er uklart om dette har tradisjoner til middelalderen.
- <sup>3</sup> Se Storemyr 1997a
- <sup>4</sup> Se f.eks. prosjekter relatert til den gamle kvernsteinsindustrien ([www.ngu.no/en-gb/tm/About-NGU/Projects/Millstone](http://www.ngu.no/en-gb/tm/About-NGU/Projects/Millstone) og [www.kvernstein.no](http://www.kvernstein.no)) og til bevaring av steinbruddslandskaper ([www.quarryscapes.no](http://www.quarryscapes.no)). Se også prosjekter omkring proveniensstudier for kleberstein og grønnskifer, bl.a. Jansen et al. 2009. Bodil Østerås (2002) sitt arbeid med de store grytebruddene i Slipsteinsberget i Sparbu må også trekkes frem.
- <sup>5</sup> Storemyr og Heldal 2002. Omkring 1900 ble kleberstein også benyttet som bygningsstein i Finland. Se Ringbom 1897
- <sup>6</sup> F.eks. Lidén 1974, Brendalmo og Sørensen 1995, Ekroll 1997, 2008
- <sup>7</sup> Storemyr 2003, se også Harket 1998
- <sup>8</sup> Storemyr 2003
- <sup>9</sup> Naterstad 1983
- <sup>10</sup> Se bl.a. Storemyr 2001
- <sup>11</sup> F.eks. de Quervain 1969: 109, Mottershead 1997
- <sup>12</sup> Heldal og Storemyr 1996
- <sup>13</sup> Schönings betegnelse (1778: 201)
- <sup>14</sup> Schøning 1778: 194
- <sup>15</sup> Se Lundberg 2007: 17. Her taler kong Sverre til erkebiskop Eirik: "Jeg vilde synes, at erkebiskopen mer fulgte Guds ret ved ikke at ha nogen hird, som er mot loven, ti ingen vil herje paa ham eller hans stol; han skulde heller koste penger paa at la mænd arbeide i stenbrud og ved stenflytning eller ved at hugge sten og holde domkirken ved magt, saaledes som alt er paabegyndt" (Kong Sverres Saga, 1914-utgaven, s. 126).
- <sup>16</sup> Se Natursteinsdatabasen til NGU ([www.ngu.no/kart/mineralressurser](http://www.ngu.no/kart/mineralressurser)), forekomst nr. 1601 – 603
- <sup>17</sup> Storemyr 1997, på basis av opplysninger i NDRs arkiv
- <sup>18</sup> Se Storemyr 2003 og Natursteinsdatabasen til NGU ([www.ngu.no/kart/mineralressurser](http://www.ngu.no/kart/mineralressurser)), forekomst nr. 1657 – 601, 602, 603
- <sup>19</sup> Storemyr 1997, på basis av opplysninger i NDRs arkiv
- <sup>20</sup> Se også Storemyr 2003
- <sup>21</sup> Østerås 2002, Storemyr 2003
- <sup>22</sup> Schøning 1762
- <sup>23</sup> Forekomstene i Gauldalen (Lundamo og Hovin) ble benyttet i stor stil på slutten av 1800-tallet. Samtidig ble den harde sandsteinen på Reppe rett utenfor Trondheim brukt, men denne egner seg mer til søyler enn til kvader, skulptur og dekorasjon. Se oversikt i Storemyr 1997.
- <sup>24</sup> For oversikt, se Skjølsvold 1961
- <sup>25</sup> Storemyr 2003
- <sup>26</sup> I store kleberforekomster med jevn kvalitet og lav sprekke tetthet er det naturligvis mulig å drive rasjonelt. Slike forekomster finner vi f.eks. i Gudbrandsdalen (se bl.a. fig. 14)
- <sup>27</sup> Lundberg 2007
- <sup>28</sup> Storemyr 2003, Lundberg 2007, Ekroll 2008. En videre mulighet er at det etter lang tids brytning dannet seg overheng og farlige skrenter på Øye – faktorer som kan ha vanskeliggjort storstilt videre brytning
- <sup>29</sup> En foreløpig beregning tyder på at skrotmassene har et volum på i størrelsesorden 40.000 kubikkmeter. Hvis vi regner med at skrotprosenten ved uttak lå på 75 % får vi en samlet grønnskiferfangst på nesten 15.000 kubikkmeter, noe som stemmer godt overens med antatt volum benyttet på Nidarosdomen og de andre kirkene i regionen
- <sup>30</sup> Det er mulig at skrotmassene ble omrotet også under planleggingen av "Neu Drontheim", Hitlers plan om en stor marinebase og by for flere hundre tusen innbyggere på Øysanden, jfr. Brovold 1996. I følge lokale folk ble "Svartedammen" tildekket da det her var planer om å bygge flyhangar.

- <sup>31</sup> Heldal og Storemyr 1997
- <sup>32</sup> Alt dokumentert i Lundberg 2007
- <sup>33</sup> Se spesielt Storemyr 1996 og Storemyr et al. 2000
- <sup>34</sup> Sistnevnte er på størrelse med formater i Trondheimskleber som ble benyttet for de gjenværende vestfrontskulpturene. Disse er stort sett satt sammen av to emner og viser hvor vanskelig det var å skaffe store formater. Den vanlige kvaderstørrelsen på omkring 20-30 cm (høyde) og 50-100 cm (lengde) er også den samme for både grønnskifer og Trondheimskleber.
- <sup>35</sup> Weber 1983
- <sup>36</sup> Basert på foreløpige, visuelle undersøkelser i magasinene til Vitenskapsmuseet
- <sup>37</sup> Weber 1989
- <sup>38</sup> Se Reite et al. 1999: 29
- <sup>39</sup> NDR frasa seg rettighetene til bruddet etter at kjerneboringer i 1967 konkluderte med at ny drift ikke var aktuelt. Etter denne tid ble området videreutviklet som jordbruksland
- <sup>40</sup> Se bibliografi i Heldal og Storemyr 1996 og Storemyr 2000
- <sup>41</sup> Carstens 1927:3
- <sup>42</sup> Helland 1893:145
- <sup>43</sup> Storemyr 1996, 2000, Storemyr et al. 2000
- <sup>44</sup> Berg 1999, Storemyr 2000
- <sup>45</sup> Storemyr 2000, Storemyr et al. 2000
- <sup>46</sup> Heldal og Storemyr 1996
- <sup>47</sup> Helland 1893: 146-7. Se også Carstens 1927 og intervju med Brage Irgens Larsen i Adresseavisen 4.3.1978
- <sup>48</sup> Helland 1893: 147
- <sup>49</sup> Storemyr 1997, på bakgrunn av opplysninger i NDRs arkiv o.a.. Det ble også tatt ut stein her på 1700-tallet (til tårnet på Vår Frue kirke, portalen på Kristianstens festning og trappen til Stiftsgården) og kanskje ble bruddet benyttet under Valkendorfs restaurering av oktogonalen omkring 1520
- <sup>50</sup> Østerås 2002
- <sup>51</sup> Følstad 2002
- <sup>52</sup> Adresseavisen, bl.a. 4.3.1978
- <sup>53</sup> Alt dokumentert i Østerås 2008
- <sup>54</sup> Se f.eks. Ekroll 1997 og Storemyr 2003
- <sup>55</sup> F.eks. Blair 1991. Se også Storemyr 2003
- <sup>56</sup> Storemyr 2005, Storemyr et al. 2007
- <sup>57</sup> Schøning 1762
- <sup>58</sup> Se oversikt i Storemyr et al. 2007
- <sup>59</sup> Det ble imidlertid importert gravplater av kalk- og sandstein fra bl.a. Gotland i senmiddelalderen
- <sup>60</sup> Vogt 1897
- <sup>61</sup> F.eks. fra kalksonene på Inderøya og Ytterøya, der det gjennom tidene har vært mange brudd i marmor og krystallinsk kalkstein, spesielt benyttet til kalkbrenning. Se Vogt 1897 om hvilke brudd som fantes på slutten av 1800-tallet
- <sup>62</sup> Helland 1893, Vogt 1897, Carstens 1927, Storemyr 1997
- <sup>63</sup> Storemyr 1997, på bakgrunn av materiale i NDRs arkiv. Se også "Historie og kulturlandskap, Steinkjer Kunnskapsportal": [www.steinkjer-kommune.net/eggevandring/egge/index.php?art\\_id=205](http://www.steinkjer-kommune.net/eggevandring/egge/index.php?art_id=205)
- <sup>64</sup> Se Christies rekonstruksjon av skipet, gjengitt i Fischer 1969: 54-55
- <sup>65</sup> Jfr. Ekroll 2001
- <sup>66</sup> Dette er bare et par hundre meter fra de rike funnene fra steinalder og bronsealder som Vitenskapsmuseet nylig har gjort ved utgravninger i forbindelse med byggingen av den nye E6-traséen i Steinkjer.
- <sup>67</sup> Se oversikt over geologien i Øvereng 1990 og beskrivelse i Vogt 1897
- <sup>68</sup> Se oversikt og referanser i Syrett 2001
- <sup>69</sup> Sognnes 2005. Se Stusdal 2006 om den nyere historien til den nå fraflyttede øya.
- <sup>70</sup> Storemyr 1997, basert på opplysninger i NDRs arkiv. Se også Guttelvik 1975



- <sup>71</sup> Schønning 1762: 27ff
- <sup>72</sup> Helland 1893: 175
- <sup>73</sup> Schønning 1762: 27ff
- <sup>74</sup> Guttelvik 1975
- <sup>75</sup> F.eks. Stanier 2000: 18ff
- <sup>76</sup> Her kan det nevnes at hustufter er blitt funnet i tilknytning til den omfattende klebergrytedriften på Slipsteinsberget i Sparbu. Se Østerås 2002
- <sup>77</sup> Se f.eks. Knoop & Jones 1967, Parsons, 1991, Salzman 1992, Binding 1993
- <sup>78</sup> Se diskusjon i Ekroll 1997: 276. Frostatingsloven ble nedskrevet på midten av 1200-tallet med bygde på rettsoppfatninger som i det minste går tilbake til 1100-tallet.
- <sup>79</sup> Lidén 1974, Ekroll 1997, men se også Ekroll 2008
- <sup>80</sup> Jansen et al. 2009
- <sup>81</sup> Se Lidén 1994 om utviklingen av bygghyttetradisjoner i Bergen. Se også kort diskusjon om steinproduksjon og varehandel i Brendalsmo og Sørensen 1995
- <sup>82</sup> Opplysninger i Aslak Bolts jordebok. Se også Dybdahl 1996
- <sup>83</sup> Røskaft 2003: 47-48. Øye hadde på 1430-tallet en landskyld på 30 spann, til sammenligning hadde den største gården i området, Gimsan, en skyld på 40 spann
- <sup>84</sup> Brendalsmo 2003
- <sup>85</sup> Ekroll 1997, Storemyr 2003. Her tas det ikke hensyn til kirkene i Inntrøndelag som stort sett fikk sin fint bearbejdede stein fra lokale marmorforekomster og kleberer på Slipsteinsberget (ibid.)
- <sup>86</sup> I form av et organisert arbeidsmiljø
- <sup>87</sup> Her kunne det diskuteres i hvor stor grad steinproduksjonen ble monopolisert, slik Brendalsmo og Sørensen (1995) har gjort for Vestfolds kirker.
- <sup>88</sup> Se Kristoffersen 2008
- <sup>89</sup> Opplysninger i NDRs arkiv, se Storemyr 1997. Se også Smedseng 1994 om Bjørnådal.
- <sup>90</sup> Her er det regnet med et totalt uttak på 50.000 kubikkmeter stein i 250 år. Det skal legges til at NDR også forsynte andre bygninger med stein til restaureringsformål – og selv utførte slike restaureringer.
- <sup>91</sup> Heldal et al. 2006, Storemyr og Heldal 2009
- <sup>92</sup> Se note nr. 4
- <sup>93</sup> Se [www.pilegrim.info](http://www.pilegrim.info). Det er ikke umulig at leden i middelalderen gikk rett gjennom steinbruddlandskapet på Øye, Klungen og Huseby og ikke som i dag langs sjøen fra Buvik til Øysanden (langs Gamle Kongevei). I denne sammenheng kan det nevnes at det i bruddveggene til steinbruddet på Huseby er hugget inn flere korsformede merker. Stammer disse fra steinbryterne eller fra folk som benyttet veien forbi bruddet?
- <sup>94</sup> Jfr. Stusdal 2005
- <sup>95</sup> Se Kjersti Kristoffersens bidrag i denne boken

## Litteraturliste

- Berg, A. 1999: Ny aktivitet i gammelt steinbrudd. *Spor*, 14, 2, s. 20-22
- Binding, G. 1993: *Baubetrieb im Mittelalter*, Darmstadt
- Blair, J. 1991: Purbeck marble. I: Blair, J. og Ramsay, N. (red.): English medieval industries: craftsmen, techniques, products, London, s. 41-56
- Brendalsmo, J. 2003: Kirker og sogn på den trønderske landsbygda ca. 1000-1600. I: Imsen, S. (red): *Ecclesia Nidrosiensis. Søkelys på Nidaroskirkens og Nidarosprovinsens historie*, Trondheim, s. 233-253
- Brendalsmo, J. og Sørensen, R. 1995: Kvader i Sentrum. Håndverksmessige og geologiske forutsetninger for bygging av steinkirker i Vestfold i tidlig middelalder. *Hikuin*, 22, s. 77-94
- Brovold, G. 1996: *NEU-Drontheim i Hitlers regi og Øysand under krigen*. Oslo
- Carstens, C. W. 1927: En petrografisk undersøkelse av bygningsmaterialet i Trondhjems Domkirke. D.K.V.S. *Forh.*, 1, 1, s. 1-4
- Carstens, C. W. 1939: Det faste fjell. *Strinda Bygdebok*, Trondheim, 1, s. 1-18
- Dybdahl, A. 1996: Matrikkel over sentraleid jordegods i Trøndelag på reformasjonstiden. *Skrifter*, Senter for Middelalderstudier, NTNU, Trondheim, 3
- Ekroll, Ø. 1997: *Med Kleber og kalk. Norsk steinbygging i mellomalderen 1050-1550*, Oslo
- Ekroll, Ø. 2001: *Her hvilir... Nidarosdomens gravsteinsutstilling*, Trondheim
- Ekroll, Ø. 2008: Steintyper og steinbygging i mellomalderen. *Fortidsminneforeningens Årbok*, s. 28-35
- Fischer, G. 1965: *Domkirken i Trondheim*, Oslo, 1-2
- Fischer, G. 1969: *Nidaros domkirke. Gjenreisning i 100 år. 1869-1969*, Oslo
- Følstad, E. 2002: Kleberbruddet i byen. *Spor*, 17, 2, s. 30-32
- Guttelvik, H. 1975: Almenningen som leverandør av marmor til Nidarosdomen. *Årbok for Bjørnør*, s. 5-6
- Harket, A. B. 1998: Romanske dekorfragmenter fra Nidaros domkirkes steinsamling, *Småskriftserien*, Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeiders forlag, 17
- Heldal, T. og Storemyr, P. 1997: Geologisk undersøkelse og arkeologisk registrering av de middelalderse brudene ved Øye, Klungen og Huseby i Sør-Trøndelag. *NGU-rapport*, nr. 97.149
- Heldal, T., Jansen, Ø. J. og Storemyr, P. 2006: Stein og steinbrudd i Norge: en gjennomgang. I: Østensen, P. Ø. (red.): Kulturvern ved bergverk 2006 - rapport fra et nasjonalt seminar i Egersund og Sokndal, *Norsk Bergverksmuseum Skriftserie*, 34, 5-20
- Helland, A. 1893: Takskifre, heller og vekstene, *NGU*, 10
- Jansen, Ø. J., Heldal, T., Pedersen, R. B., Ronen, Y. og Kaland, S. H. H. 2009: Provenance of soapstone used in medieval buildings in the Bergen region, Western Norway. I: Maniatis, Y. (red.): ASMOSIA VII, Proceedings of the 7th International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity. Thassos 15-20 September 2003, *Bulletin de Correspondance Hellénique supplement*, 51, s. 581-595
- Knoop, D. og Jones, G. P. 1967: *The Medieval Mason*, Manchester (første utgave i 1933)
- Kristoffersen, K. 2008: Koret i Sakshaug kirke. Et gotisk kor fra 1184? *Fortidsminneforeningens Årbok*, s. 63-69
- Lidén, H.-E. 1974: *Middelalderen bygger i stein*. Oslo
- Lidén, H.-E. 1994: Kirkearkitektur by – land. I: Øye, I. (red.) *By og land i middelalderen*. Onsdagskvelder i Bryggens Museum. Bryggens Museum, Bergen, IX. Online: [www.fou.uib.no/fd/1996/fi/004001/helkirke.htm](http://www.fou.uib.no/fd/1996/fi/004001/helkirke.htm)
- Lundberg, N. 2007: Øye – en arkeologisk undersøkelse av et klorittskiferbrudd. *Mastergradsoppgave* i arkeologi, NTNU, Trondheim



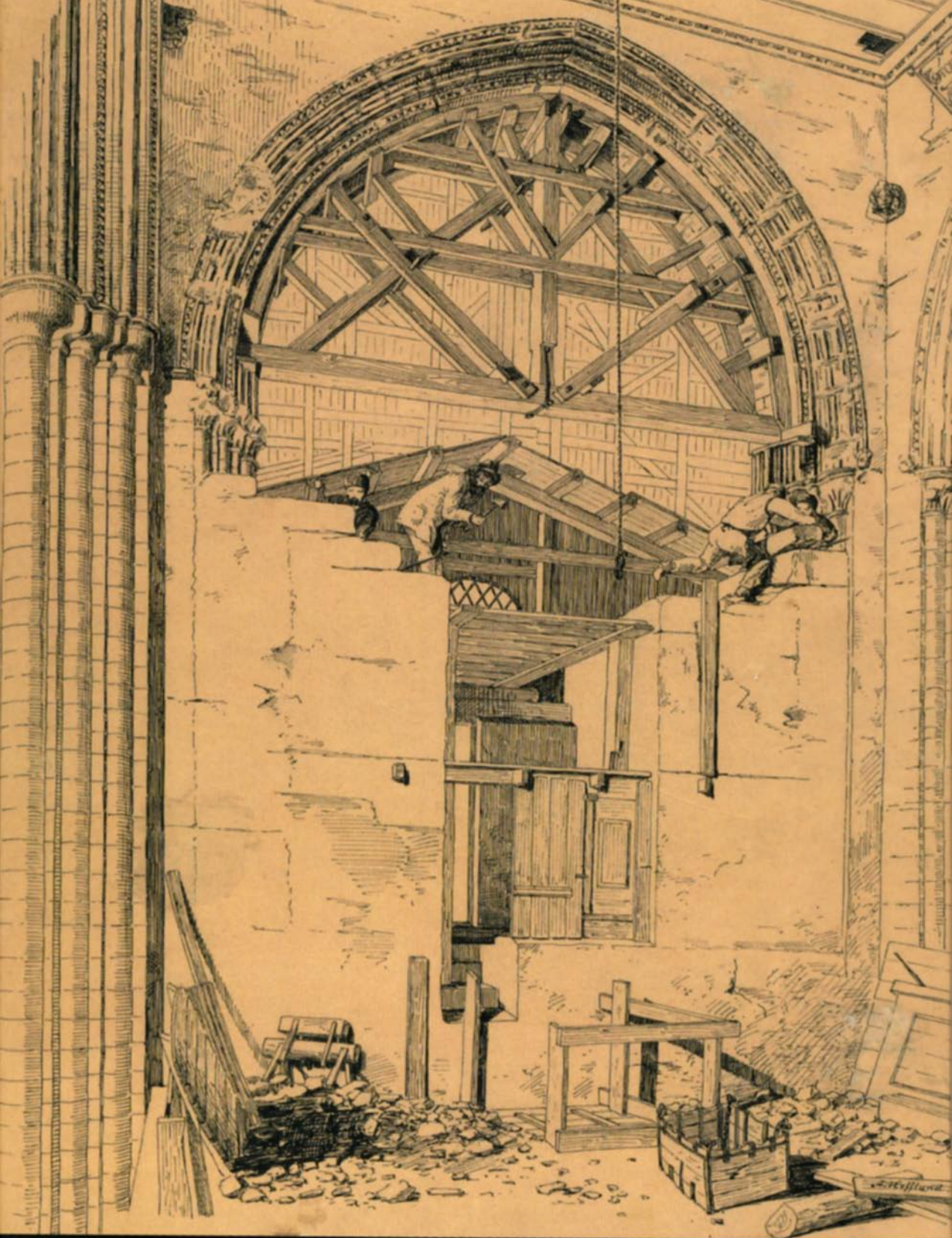
- Mottershead, D. N. 1997: A morphological study of greenschist weathering on dated coastal structures, South Devon, UK, *Earth Surface Processes and Landforms*, 22, s. 491–506
- Naterstad, J. 1983: Den geologiske bakgrunn for bakstehelleindustrien ved Kvitebergvatnet i Hardanger. *Viking*, s. 161-164
- Parsons, D. 1991: Stone. I: Blair, J. and Ramsay, N. (red.) *English medieval industries: craftsmen, techniques, products*, London, s. 1-27
- de Quervain, F. 1969: *Die nutzbaren Gesteine der Schweiz*, Bern
- Reite, A. J., Sveian, H. og Erichsen, E. 1999: Trondheim fra istid til nåtid – landskapshistorie og løsmasser. *Gråsteinen*, NGU, Trondheim, 5
- Ringbom, S. 1987: Stone, style and truth. The vogue for natural stone in Nordic architecture 1880-1910. *Finska fornminnesföreningens tidsskrift*, 91
- Røskaft, M. 2003: Maktens Landskap - Sentralgårder i Trøndelag ved overgangen fra vikingetid til kristen middelalder, ca. 800-1200 *Skriftserie fra Historisk institutt*, NTNU, Trondheim, 39
- Salzman, L. F. 1992: *Building in England down to 1540*, Oxford (første utgave 1952)
- Schöning, G. 1762: *Beskrivelse over den tilforn meget prægtige og vidtberømte Dom-Kirke i Throndhjem, egentligen kaldet Krist-Kirken*, 1959-utgave, Trondheim
- Schöning, G. 1778: *Reise, som gjennem en Deel af Norge i de Aar 1773, 1774 og 1775 paa H. M. Kongens Bekostning er gjort og beskrevet*, 1910-utgave, Trondheim, 1-2
- Skjølsvold, A. 1961: *Klebersteinsindustrien i vikingetiden*, Oslo
- Smedseng, N. 1994: Kleberstein (Esjestein)-brotet på Øvre Bjørnå. Vefsn Museum Årbok, s. 69-73
- Sognnes, K. 2005: Allmeningsværet i Roan – fiskevær gjennom tusenår. *Årbok for Fosen*, s. 7-22
- Stanier, P. 2000: *Stone Quarry Landscapes*. Stroud
- Storemyr, P. 1995: Gjenopptakelse av middelalderens steinbrudd? Muligheter for fremtidige steinleveranser til restaureringen av Nidarosdomen. *NDR-rapport*, nr. 9501
- Storemyr, P. 1996: A study on the weathering of Norwegian greenschist. *8<sup>th</sup> Int. Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Proceedings*, Berlin, 185-200
- Storemyr, P. 1997: *The Stones of Nidaros. An Applied Weathering Study of Europe's Northernmost Medieval Cathedral*. Dr. ing. avhandling, 1997:92, NTNU, Trondheim. Kan lastes ned fra: [www.conservation-science.ch/files/1997\\_storemyr\\_the\\_stones\\_of\\_nidaros.pdf](http://www.conservation-science.ch/files/1997_storemyr_the_stones_of_nidaros.pdf)
- Storemyr, P. 1997b: De middelaldersteinsbruddene ved Øysanden, *Spor*, 12, 1, s. 24-26
- Storemyr, P. 2000: Attempt at reopening Klungen medieval soapstone quarry for modern use at Nidaros Cathedral. I: The Raphael Programme, Nidaros Cathedral Restoration. Report Raphael I (to the European Commission). *NDR-rapport*, s. 5-17
- Storemyr, P. 2001: Restaurering av koret i Stavanger domkirke. De ytre fasadene 1997-1999. *Fortidsminneforeningens, Årbok*, s. 63-74
- Storemyr, P. 2003: Stein til kvader og dekor i Trøndelags middelalderkirker. Geologi, europeisk innflytelse og tradisjoner. I: Imsen, S. (red.): *Ecclesia Nidrosensis. Søkelys på Nidaroskirkens og Nidarosprovinsens historie*. Trondheim, s. 445-463
- Storemyr, P. og Heldal, T. 2002: Soapstone Production through Norwegian History: Geology, Properties, Quarrying and Use. I: Herrmann, J., Herz, N. og Newman, R. (red.): *ASMOSIA 5, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone – Proceedings of the Fifth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Museum of Fine Arts, Boston, June 11-15, 1998*. London, s. 359-369
- Storemyr, P. og Heldal, T. 2009: Ancient Stone Quarries: Vulnerable Archaeological Sites Threatened by Modern Development. I: Maniatis, Y. (red.): *ASMOSIA VII, Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Thassos 15-20 September 2003, Bulletin de Correspondance Hellénique supplement*, 51, s. 257-271
- Storemyr, P., Berg, A. og Heldal, T. 2002: Problems in reopening medieval stone quarries: A study of Norwegian failures. I: Lazzarini, L. (red.): *ASMOSIA 6, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone – Proceedings of the Sixth International Conference of the Association for the Study of Marble and Other Stones in Antiquity, Venice, June 15-18, 2000*, Padova, s. 63-72
- Stusdal, V. 2006: *Oppfølging av særlig verdifulle kulturlandskap i Sør-Trøndelag. Rapport: Roan kommune*. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, avdeling for landbruk og bygdeutvikling, Trondheim
- Syrett, M. 2001: *The Roman-alphabet inscriptions of medieval Trondheim*, Trondheim, 1-2
- Vogt, J. H. L. 1897: Norsk marmor. *NGU*, 22
- Voldheim, K. R. 1995: 1000 år med stein. Utvinning av kleber i Sel kommune. I: Krekling et al. (red): Det mjuke berget – Kleberstein i Gudbrandsdalen. *Maihaugen, Årbok 1995*, s. 9-18
- Weber, B. 1983: "I Hardanger er Qverneberg og Helleberg...og Helleerne, der er tyndhugne Stene, bruger man til at bage de tynde Brød Fladbrød paa..." *Viking*, s. 149-160
- Weber, B. 1989: Baksteheller - en handelsvare. *Meddelelser nr. 15 fra prosjektet Fortiden i Trondheim bygrunn: Folkebibliotekstomten*, Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim, 33 s.
- Østerås, B. 2002: *Klebersteinsbrotet på Sparbu. Kva undersøkingar av eit klebersteinsbrot kan fortelje om gamle steinhoggartradisjonar*. Hovudfagsoppgåve i arkeologi ved NTNU, Trondheim
- Østerås, B. 2008: *Rapport arkeologisk utgraving. Klebersteinsbrotet på Bakkaune, Veimester Krohgs gate 2B, Trondheim, Sør-Trøndelag*. NTNU, Vitenskapsmuseet, Trondheim
- Øvereng, O. 1990: Dolomitt, Allmenningen. *NGU-rapport*, nr. 90.035

## Summary

### The archaeology of Nidaros cathedral's medieval quarries

Like at other European cathedrals, the choice of building stone for Nidaros cathedral was largely determined by availability and stone properties. There was no domestic stone building tradition prior to the introduction of medieval church architecture and this paper shows that the well-established production of stone vessels cannot be used as a vital argument for the use of soapstone as a main material at the cathedral. On the contrary, archaeological survey and excavation over the last 15 years indicate that local, soft greenschist, suitable for large-scale extraction, was the first stone to be put in use in the late 11<sup>th</sup> century, probably with the aid of foreign masons and quarriers. As skills developed and the Gothic style was introduced in the late 12<sup>th</sup> century, local soapstone took over as the major material. Foreign influence can also be traced in the choice of marble for columns, pillars and floors. Regional deposits of were put in use simultaneously with the introduction of Purbeck marble in late 12<sup>th</sup> century England. The paper gives a review of the archaeology of the medieval quarries used at the cathedral, discusses the organisation of stone procurement and briefly touches questions of conservation of the stone quarry landscape as well as future research.





Nidarosdomen – ny forskning på gammel kirke



NIDAROS DOMKIRKES  
RESTAURERINGSARBEIDER

©Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeiders forlag

Redaksjon: Kristin Bjørlykke, Øystein Ekroll og Birgitta Syrstad Gran

Grafisk design: Guri Jermstad AS

Trykk: GRØSET™

ISBN 978-82-990773-3-0

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

Trondheim 2010

Foto forside: Riving av gjenmuringen av vestre tårnbue under hovedtårnet og avdekking av 1200-tallets tårnbue. Muren var satt opp etter brannen i 1531 og ble revet i 1891. Tegning av Alf Hofflund 1891. Nr. 1220 i NDRs tegningsarkiv. / Front cover: *Dismantling of the post-1531 wall blocking the western arch of the central tower, exposing the late 13<sup>th</sup> C arch. Drawing by Alf Hofflund 1891.*

Foto bakside: Den første arbeidsstokken fotografert utenfor nordre tverrskip i 1871. Øverst t.v. byggmester Knud Guttormsen, t.h. for ham i hvit jakke billedhugger Ole Laulo. Steinarbeidere: Ole Furunæs, Nikolai Moe, Petter Krabbye, Hans Fredriksen, Johan Iversen, Christoffer Olsen, Zakarias Stenstad, Nils Myhren, John Solem, Jacob Laulo, Richard Guttormsen, Johan Olsen, Paul Rise, Jens Nergaard.

Murere: Eysten Pedersen, Johannes Øien, Christian Caspersen. Modellsnekker: Kristian Strand. Fotograf: Hans Krum. Foto nr. 2446 i NDRs arkiv

Back cover: *The first group of restoration workers photographed in 1871 by Hans Krum.*

Vestfronten under gjenoppbygging i 1963. Foto 5442b i NDRs arkiv / *The West Front during rebuilding in 1963.*



# Innhold

<b>Øivind Lunde</b> Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider (NDR), 140 års historie og nye utfordringer .....	8
<b>Øystein Ekroll</b> <i>Lapidarium Nidrosiense</i> - Nidarosdomens steinsamling .....	20
<b>Kjartan Hauglid</b> Oktogonens konsollhoder .....	40
<b>Andreas Wenk</b> Takkonstruksjoner av stål på Nidarosdomen .....	76
<b>Siri Adorsen</b> Elefanttronen fra Nidaros .....	98
<b>Dag-Øyvind Engtrø</b> Hvem ristet runer på Nidarosdomen? .....	120
<b>Rune Langås</b> Korets søndre fasade .....	138
<b>Per Storemyr</b> Fra "Luftangrep" til klimaendring: Forvitring på Nidarosdomen i historisk og politisk kontekst .....	164
<b>Marit Hofstad</b> Middelalder og modernitet i Oddmund Kristiansens glassmalerier i Nidaros Domkirke .....	192
<b>Tonny Jespersen</b> Stabilisering af koret .....	214
<b>Per Storemyr, Nina Lundberg, Bodil Østerås og Tom Heldal</b> Arkeologien til Nidarosdomens middelaldersteinbrudd .....	238
<b>Kristin Bjørlykke</b> Den digitale domen. Utvikling og bruk av nye oppmålingsmetoder .....	268
<b>Karl Vincent Høiseith</b> Kongeinngangen - laserskanning og statiske analyser .....	282
<b>Margrete Syrstad Andås</b> Relikviekapell og kongelig mausoleum? .....	296
<b>Kjersti Kristoffersen</b> Steinhuggermerkene i Nidarosdomen som kilde til kunnskap .....	318
<b>Øystein Ekroll</b> Olavsskrinet og Oktogonen .....	332
Planskisser .....	352