

# Rapport Ruinprosjektet

Anno Museum, avdeling Domkirkeodden

1. November 2018

Kristian Reinfjord og Anne Kathrine Bakstad



## **Innholdsfortegnelse**

- 1 Ruinprosjektet ved Domkirkeodden i 2018
- 2 Mot en prosessuell autentisitet: på sporet av middelalderen murhåndverk
- 3 Tilrettelegging ved sesongstart
- 4 Konservering av tårnet
- 5 Konservering av ruinen Kn
- 6 Produksjon og bruk av egenbrent kalk 2018
- 7 Tekniske data for ruinkonserveringen 2018
- 8 Prøveresultater kalkmørtel fra middelalderen
- 9 Formidling og seminardeltagelse
- 10 Regnskap for Ruinprosjektet 2018
- 11 Litteratur

Alle bilder og illustrasjoner er av Ruinprosjektet på Domkirkeodden der annet ikke er oppgitt.

## **1 Ruinprosjektet ved Domkirkeodden i 2018**

Det vises til søknad om støtte til skjøtsel og konservering av Hamar bispegårds ruiner på Domkirkeodden i Hamar kommune, datert 2. januar 2018 og tilsagn pålydende 1 330 000.- gitt i brev fra Riksantikvaren av 8. mai 2018. I det følgende foreligger rapport fra årets sesong i Ruinprosjektet på Domkirkeodden, i henhold til vilkår om tilskudd.

Istandsettingene av ruinene på Domkirkeodden er tilknyttet Riksantikvaren gjennom Bevaringsprogram for ruiner, samtidig som prosjektet sees i sammenheng med museets øvrige satsingsområder. Ett av disse er fokus på immateriell kulturarv, slik den er definert i unesco-konvensjonen ratifisert av Norge i 2003. Middelalderens murhåndverk og ruiner er en sentral del av Domkirkeoddens faglige portefølje.

### **Sammendrag - konservering bispegårdsruinene på Domkirkeodden 2018**

Årets arbeider knyttes til tårnets nordre vanger og muren Kn, en sekundær vegg mellom tårnets nordvegg og nordre ringmur. Her følger en kort oppsummering av hovedmomentene som utdypes i det følgende.

a) Konservering av tårnets nordre murverk. I murenes vanger er sementfuger blitt meislet ut og erstattet med egenbrent kalkmørtel. I det øverste skiftet har vi fuget med hydraulisk kalk NHL 3,5. Murens toppdekke i sement er meislet bort og vi har erstattet dette med et nytt toppdekke murt i hydraulisk kalk av typen NHL 3,5. En svært stor mengde sprukken stein i vangen er blitt limt.

b) Konservering av tilstøtende ruin Kn nord for tårnet. Muren kalt Kn, etter Schønning's beskrivelser fra 1775, ligger tett inntil tårnets nordside. Kn var delvis utrast og det var fare for at svært store steinheller skulle falle av. Både av sikkerhetsmessige årsaker og for gjennomføring konserveringsarbeidene på tårnets nordre yttervange, måtte Kn inkluderes i årets konserveringsarbeid. Muren ble dokumentert, demontert og deretter gjenoppmurt med egenbrent kalk. Her er all fuging gjort med egenbrent kalk, mens muringen av et nytt toppdekke av samme type som i tårnet er utført i hydraulisk kalk av typen NHL 3,5.

c) Sikring av ruinene: Planlegging av flytende trapper og bærende søyler i ruinene. Ruinprosjektet har inngått avtale med firmaet IIseng Maskin om å lage flere metallkonstruksjoner i bispegårdens ruiner. Formålet er å sikre ruinene mot ytterligere slitasje og skade i spesielt sårbare områder. Et av disse feltene er de to trappene som går ned til hver av sydfløyens to kjellerrom. Her skal det lages en «flytende» trappekonstruksjon i strekkmetall som skal ligge over de opprinnelige, murte trappenedgangene. De to trappene vil skåne de originale trappehellene mot slitasjen fra besøkende grupper. Trappene monteres høsten 2018. Samme firma har også produsert plater og metallstøtter til 13 av nisjene i bispegården. Disse nisjene har alle en brukten topphelle, som må sikres og understøttes. I høst har hver nisje fått en individuelt utformet konstruksjon som støtter opp

den brukne topphellen. En av nisjene befinner seg i sydfløyen, mens de 12 andre befinner seg nede i tårnkjelleren.

d) Kalkbrenning og bruk av egenprodusert kalkmørtel i ruinkonserveringen. I sesongen 2018 har vi fuget med kalkmørtel produsert av stein fra det lokale kalksteinsbruddet i Furuberget, som består av Mjøskalk. Vi har selv brent kalken i Domkirkeoddens kalkovn. Vår erfaring etter én sesong med bruk av denne kalkmørtelen er at den kan se ut til å ha de egenskapene som vi har ønsket oss. Vi kan dekke sesongens behov for kalkmørtel med to til tre kalkbrenninger hvert år.

e) Materialprøver fra bispegårdsanlegget: Ruinprosjektet ved Domkirkeodden har i 2018 levert inn prøver av kalkmørtel fra bygninger i Hamar bispesete. Formålet med analysene er å få større kunnskap om kalkmørtelen i bygningene vi jobber med, og ikke minst utvide kunnskapen om kalkmørtlene som opprinnelig ble brukt under oppføring av de ulike bygningene. Spesielt ønsker vi oss kunnskap om mørtlenes blandingsforhold og styrke samt type tilslag og korningen i tilslaget. Vi har mottatt resultater av mørtelprøvene fra SEIR-materialanalyse as i Danmark.

## **2 Mot en prosessuell autentisitet: på sporet av middelalderen murhåndverk**

Ruinprosjektet skiller seg fra øvrige av Riksantikvarens bevaringsprogram ved at det søker å istandsette, eller stoppe, en pågående nedbrytningsprosess av noe som allerede er ødelagt. Når vi ønsker å bevare restene av en ruin ønsker vi å bevare ruinen og ikke den opprinnelige bygningen ruinen representerer. Anlegget som ruinen er rester av er ikke lenger interessant å tilbakeføre. Ruinen har fått en ny status og rolle som kulturminne i seg selv. Den representerer forfallet av en tidligere epoke, men er også noe i seg selv.<sup>1</sup> Ruinene skal vernes i kraft av å være ruiner, men den bærer samtidig med seg minnet om det opprinnelige byggverkets historikk og kildeverdier. Dette er momenter som gjør ruiner som kulturminnekategori spesiell i forhold til istandsetting og bevaringsfilosofi. Utviklingen i synet på ruinkonservering i Norge kommer til uttrykk i Riksantikvarens ruinveiledere som er utarbeidet i 2003 og 2016.<sup>2</sup> I deler av veilederne kan verneideologiske problemstillinger leses mellom linjene, og hvordan disse har endret seg de senere år. Den norske metoden samsvarer med andre internasjonale fremgangsmåter for istandsetting av middelaldermurer slik det for eksempel kommer til uttrykk i Scotlands National Conservation Centre eller miljøet på Gotland som har vært ledende i faget.<sup>3</sup> Her ser vi en dreining mot en mer prosessuell tilnærming med fokus på ruinenes immaterielle aspekter nedfelt i håndverk og materialforståelse. I istandsetting av Domkirkeoddens ruiner etterstrebes dette, samtidig

---

<sup>1</sup> Hygen, 2001

<sup>2</sup> Riksantikvaren 2003 og 2016. Tidligere (1991) var også rapporten *Ruinkonservering* i bruk som veileder i behandling av middelalderruiner. Se også Ekroll u.å.

<sup>3</sup> National Conservation Centre 2014

som arkeologens fokus på materiell autentisitet er i fokus. Så mye som mulig av originalmaterialet skal bevares for fremtiden.

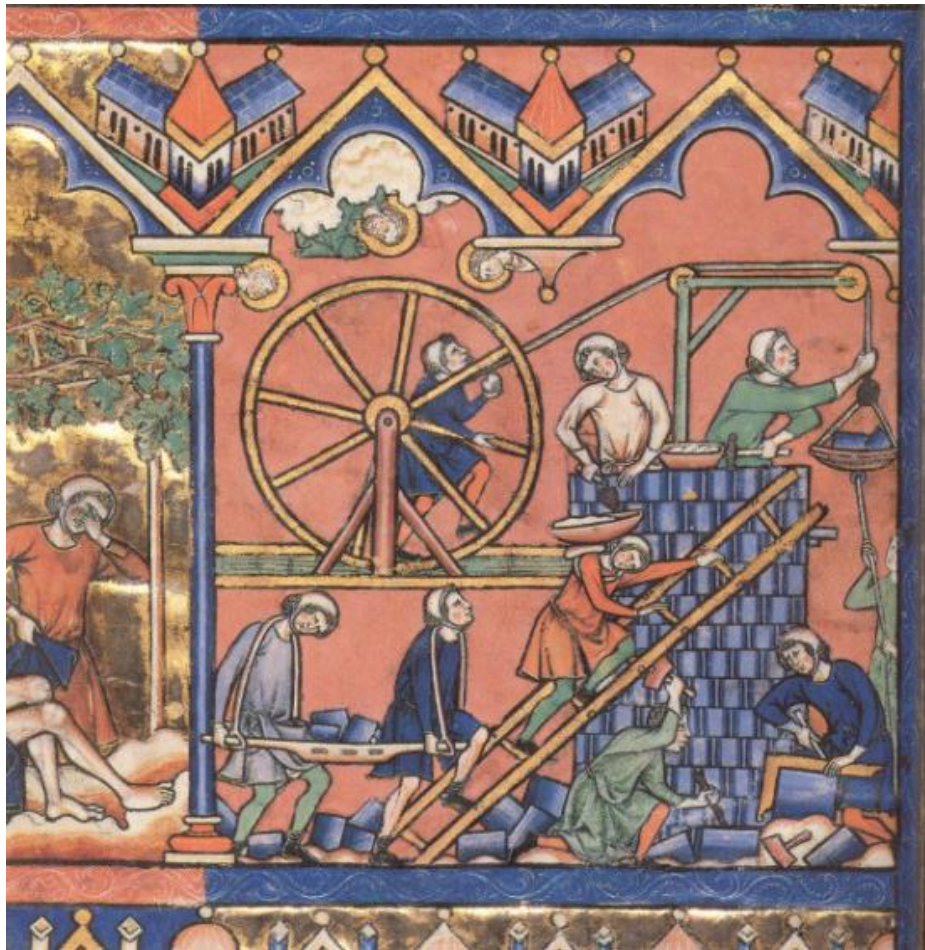
Tidligere har verneoretikere som Viollet Le-Duc og John Ruskin representert på midten av 1800-tallet to ytterkanter, også i Norge, i behandling av middelalderbygninger og ruiner. I dag rister vi litt på hodet av Le Duc's gjennomførte tilbakeføringer eller Ruskins ønske om forfall, nå når vi har andre oppfatninger av istandsetting. Le-Duc's matra var: «*to restore a building is not to preserve it; it is to reinstate it in a condition of completeness which could never have existed at any given time*».<sup>4</sup> I dette ligger det å tilbakeføre en bygning til det en i middelalderen ville ha bygget med vår tids teknologi, under ideelle historiske forhold. Bygningen representerer en idé eller et konsept som skal bevares og det materielle underordnes. Dette medførte store inngrep i materielle levninger som ikke synliggjorde hva som var nytt og gammelt, noe man heller ikke anså som viktig. I dag ønsker vi en lesbar istandsetting som tydelig viser hva som er nytt og gammelt. Ruskin representerte med sine bøker *Seven Laps of Architecture* (1849) og *Stones of Venice* (1851-3) det andre ytterpunktet. Hans romantiske syn mente at ruinenes forfall ikke burde forstyrres, men at de burde forvitte uten inngripen. Slik fullføres deres skjebne og autentisiteten er fullkommen i alle stadier av ruinens liv. Vår istandsettingsfilosofi posisjonerer seg som en mellomting mellom disse, da vi ønsker å bevare ruinene i sin nåværende tilstand, slik den ble gravet ut. Videre inngrep rettfærdiggjøres med et ønske om å bevare for fremtiden slik at kommende generasjoner skal få oppleve ruinene slik vi opplever den i dag. For å oppnå dette tillates mindre inngrep og endring av istandsettingsmetodikk som viser seg å være mer varig. I ruinkonserveringen er motivasjonen bak prosessuell autentisitet til dels drevet av troen på at tradisjonelle teknikker og materialforståelse er mer varig, til tross for at ruiner har andre bevaringsforutsetninger enn stående bygninger med tak. Flere middelalderruiner planlegges nå demontert for senere gjenoppførelse, slik Halvardskatedralen i Oslo er. En diskusjon omkring verneideologi bør inngå i disse prosessene.

Fortidslevningenes innhold endrer seg med tiden ettersom de tillegges meningsinnhold. Spesielt synlig er vår tolkning av fortiden i istandsetting av monumentene: «*På samme måte som vi oppfatter den vernet bygning som uttrykk for det eldre samfunn, blir den behandling vi gir bygningen uttrykk for vårt samfunn*».<sup>5</sup> I ruinprosjektet har det foregått en dreining mot fokus på prosessene i konserveringen, samtidig som en søker å opprettholde materiell autentisitet. De fleste anerkjenner at våre istandsettinger, slik Hansteen hevdet i 1988, er et uttrykk for vår tid og syn på fortiden. For oss har middelalderen vært, og er en viktig periode i vår historie, og minnene fra den har høy kulturminneverdi. Dette fører til at vi i istandsettingen gjør så lite som mulig, men nok til å bevare ruinene i sin nåværende tilstand for kommende generasjoner.

---

<sup>4</sup> Viollet-le-Duc *On Restoration*, etter Arrhenius 2012, s. 62

<sup>5</sup> Hansteen 1988



Middelalderhåndverkere i arbeid. Fransk bokilluminasjon omkring 1240. Ill: Wikipedia.

Fellesnevner i diskusjoner om hva som er «riktig» istandsettinger grunner i begrepet *autentisitet*. Tidligere leder av Riksantikvarens Ruinprosjekt, Anne-Sophie Hygen, har uttalt at: «*tolkning av det autentiske, og av ruinene som historisk og vitenskapelig kilde, blir førende for bevaringsstrategi, type tiltak og resultat*».<sup>6</sup> I dag finner vi en egen løsning hvor ruinenes tilstand settes tilbake til utgravningstidspunktet, i og med at eldre istandsetting med blant annet sement reverseres, stein limes og enkelte opprinnelige materialer som kalkmørtel benyttes. Dette gjør, etter vårt synspunkt, dagens ruinkonservering til en hybrid mellom materiell og prosessuell autentisitet. Samtidig kan en si at autentisitetskravet kan fravikes da ruinene ikke lenger er en fullstendig bygning, og utsatt for utvendige krefter som vær og vind som bryter ned på en annen måte enn på komplette bygninger. Ruinene blir stadig mindre autentiske, og det er lite vi kan gjøre for «evig» bevaring. Dreiningen mot prosessuell autentisitet er, etter vårt synspunkt, med på å øke kompetansen om middelalderens murhåndverk og forståelsen av ruinens materielle logikk, og er med på ivaretagelsen av monumentenes immaterielle verdier.

---

<sup>6</sup> Hygen 2001



## Deltakere Ruinprosjektet 2018

Årets ruinkonserveringsarbeider har blitt utført av Erik Bjørnstad og Anne Kathrine Bakstad ved Anno museum avdeling Domkirkeodden. Vilkår om tilskudd krever formell kompetanse og referanseprosjekter, og at utførende har deltatt i minst tre tilsvarende prosjekter på feltet. Domkirkeoddens ansatte har lang erfaring med ruinkonservering og et bredt nettverk. Erik følger opp innkjøp, leveranser og utvikling av konstruksjonsløsninger sammen med eksterne samarbeidspartnere. Anne Kathrine har stått for den løpende dokumentasjonen av arbeidene og har formidlet tekniske løsninger ved ruinprosjektet på Riksantikvarens ruineierseminar. Til årets ruinkonservering har vi også hentet inn muremester Tom Greve som prosjektansatt på timebasis fra juni til ut september.



*Innleid ekstern håndverker Tom Greve med liming av kalkstein. 3d-puslespill for voksne.*



*Erik Bjørnstad og Anne Kathrine Bakstad er interne håndverkere og har deltatt i Ruinprosjektet siden starten.*

Seksjonsleder for Kulturhistorie ved Domkirkeodden, Kristian Reinfjord, er prosjektansvarlig for ruinkonserveringen ved museet. Han har ansvar for Ruinprosjektets søknader, men bidrar også med synliggjøring av ruinkonserveringen gjennom formidling og foredrag om

ruinkonserveringen. Kristian har også hentet inn analyseresultater fra originalt murverk og følger opp det arkeologiske perspektivet ved arbeidene i bispegården. I forbindelse med museets kalkbrenning er muremester Tore Granmo en ressursperson tilknyttet prosjektet. Ressursene er fordelt på tre personer over 56 ukeverk. Koordinering skjer i Kristians arbeidstid, og det er ikke søkt inn midler til å dekke dette.

### 3 Tilrettelegging ved sesongstart

Det midlertidige vernebygget fra 2017 over nordre murverk i tårnet har fungert bra gjennom en snørik og kald vinter. Konservert murverket fra 2017 står godt. Vintermattene ble fjernet i mai. Det lille prøvefeltet fra 2017 med egenbrent kalk som befinner seg vest i innervangen på nordre mur, har klart seg svært bra. Fargen på fugene er fin og minner om- og er tilsvarende fargen vi finner i kjellerens opprinnelige kalkmørtel.



*Bildet av prøvefelt (2017) med egenbrent kalk til venstre, originalt kalkmørtel oppe til høyre, og brent kalk fra Franzefoss nede til høyre.*

En usedvanlig varm mai måned fortsatte videre i juni. Vi observerte at toppdekket på østre ringmur ikke klarer å magasinere nok vann til å holde seg grønt, tross daglig tilførsel av vann. Innkjøp av 30 meter med svetteslange viser seg å være en god løsning. I løpet av få døgn med vanning var toppdekket grønt og friskt igjen.

I forbindelse med eksterne reparasjoner av Storhamarlåvens betongrampe som strekker seg over flere av bispegårdens ruiner, fikk vi dekket til to avrenningshull for regnvann fra brua. Disse har hittil ledet regnvannet direkte ned på toppdekket i sydfløyen og på sørenden av østre ringmur, og gitt skader på det nylig konserverte murverket. Dette er nå utbedret og videre skade forhindret.



Fra mai til oktober har Erik samarbeidet med firmaet Ilseng Maskin, for å utvikle en type metallstøtter til de 12 av nisjene som befinner seg i bispegården, samt en nisje i sydfløyen. Befaringer og gode diskusjoner om valg av materialer, endte med en god løsning. Prosjektet ble fullført i oktober med et større arbeid med å feste støttene i nisjene via både innmuring og sveising av delene.

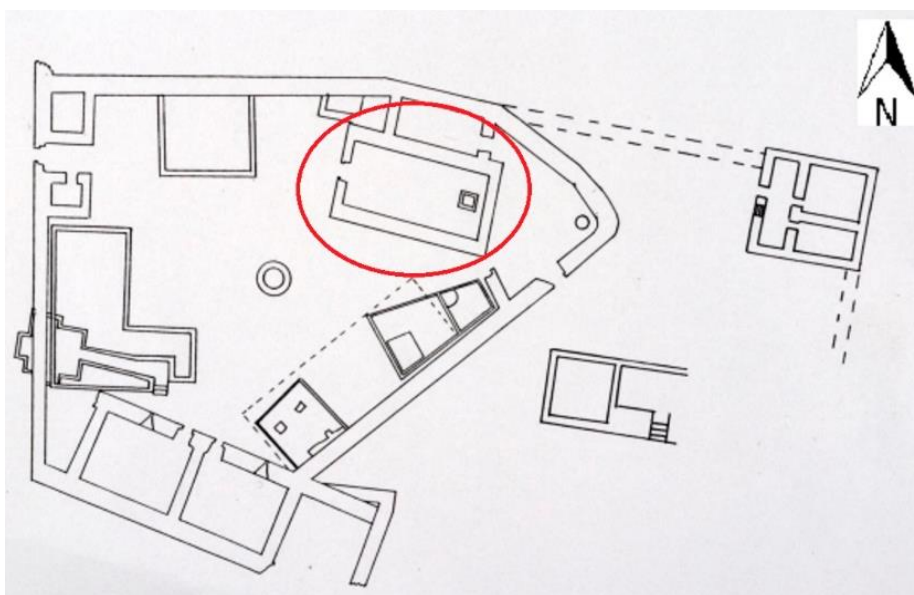


*Erik Bjørnstad og representant fra Ilseng Maskin monterer støtter i tårnruinens nisjer.*

Fra juni har Tom og Erik arbeidet i selve tårnkjelleren og på ruinen Kn. En del av tilretteleggingen i år har vært å bygge opp stillas med jerndrager og talje, for å kunne heise vekk store steinheller under konserveringsarbeidet. Flyttingen av stillaset flere ganger for å nå de ulike steinhellene viste seg å ta mye tid. Anne Kathrine har dokumentert ruinprosjektet fra juni, men startet i ruinkonserveringen i den siste uka i juni.

#### **4 Konservering av tårnet**

Ruinkonserveringen inne i bispegården fortsetter i år med fokus på videreføringen av konserveringen i nordre murverk samt oppstart på konservering av innervangen på vestre murverk i tårnet.



*Oversiktsplan over bevarte strukturer i Hamar bispegård. Tårnruinen er markert med rød ring. Muren Kn sees som sammenhengende strek på nordsiden av tårnet, sammenkoblet med nordre ringmur. III: Domkirkeodden.*

Tårnets yttervange i nordre mur er i sommer meislet ferdig, sprukken stein er limt og vangen er fuget med egenbrent kalkmørtel. Imidlertid har stussfugene i øverste skift blitt konservert med NHL 3,5 som en forlengelse av det nymurte toppdekket. Innervangen i nordre murverk var tilnærmet ferdig fuget, limt og konservert i 2017. Bare de øverste skiftene i murverket sto igjen umeislet, og skulle konserveres i forbindelse med etableringen av et nytt toppdekke. Dette har blitt fullført i år, med unntak for den vestlige enden av innervangen. I dette feltet har vi brannskadd stein med svært skjøre rester ved hvelvanfang. Dette feltet vil bli konservert i forbindelse med at vi legger et nytt toppdekke på vestdelen av murverket.

Det store sementfeltet som befinner seg litt vest for midten i nordre murverk, er svært hardt og står godt. Sementfeltet har en bredde på ca 2,5 meter øverst i murverket og smalner gradvis av ned over mot de nedre skiftene. Sementfeltet er resultat av at muren i to omganger har blitt gjennombrutt av gravearbeider. Først på grunn av dreneringsbehov fra Storhamar gård på 1700-tallet, og så enny nedgraving i samme felt på 1970-tallet, da man gravde ned en kabel som går i retning nord-sør i bispegården. Gravingen på 1970-tallet brøt tvers gjennom tårnets nordre og søndre murverk i et felt på 1-2,5 meters bredde. Ettersom dette feltet er fullstendig gjenoppmurt i sement og står stabilt, ser vi ingen grunn til å gjøre endringer verken i vangen eller det steinharde toppdekket i dette partiet. Feltet er også mest lesbart i ruinen slik det får stå nå.



*Nordre tårnmur sett mot øst i 1957. Det gjennombrutte feltet i muren fra 1700-tallet sees til høyre i bildet. Foto: R. Normann, 1957.*



*Det såkalte «sementfeltet» i tårnets nordre mur sees midt i bildet som en mørk V ved de to midtre nisjene.*

Vi har også rester av seks større bjelkehull i nordre murverk. Disse har på et tidligere tidspunkt blitt konserverert med den samme harde sementen som vi finner i «sementfeltet». Vi hadde i utgangspunktet ikke tenkt til å endre på konserveringen av bjelkehullene. Tom har imidlertid også meislet to av disse bjelkehullene i vangen. Vår tidligere erfaring med å fjerne sement fra det ene bjelkehullet vi har bevart i Sydfløyen, viser at fukt i murverket får konserveringen med kalkpuss til å rase ut i ettertid. Vi ser også at dette bjelkehullet i noen grad endrer litt karakter for hver gang det må konserveres på nytt. Dette tilsier at vi ikke viderefører mer meisling av de resterende fire bjelkehullene i tårnets murverk, men velger å la dem stå som de er, i god stand med hard sement.

Vi har også påbegynt meisling og fugging av innervangen i tårnets vestre murverk. Det er i denne vangen vi finner et trappetrinn ned til kjelleren. Under meislingen erfarte vi raskt at trappen nærmest er gjennomkonserverert med sement, slik at kalkmørtel kun dukker opp ca. 80-90 cm inne i vangen, i bakkant av trappeshellene og de underliggende skiftene. Det brannskadde og forvitrede murverket og den altfor harde sementen har gjort jobben arbeidskrevende, med behov for håndmeisling og en god del liming. Arbeidet i innervangen er ikke komplett, men fortsetter i 2019.

### **Valg av toppdekke**

Vi har valgt å legge en annen type toppdekke på tårnruinen enn det vi tidligere har gjort på sydfløyen og østre ringmur. En kort oppsummering av tidligere konserverte ruiner i Ruinprosjektet på museet, er at sydfløyen fikk et murt toppdekke i brent kalk fra Franzefoss, mens østre ringmur ble murt i hydraulisk kalk NHL 3,5. Begge ruinene fikk deretter en avsluttende grønn topp med bentonittleire og gress.





*Anne Kathrine pinner og spekker fugene rundt de murte steinene i toppdekket.*

Tårnruinen er frittstående og plassert nordøst inne i selve bispegården. Den består av en kjellerruin med relativt lav høyde på murverket, sett fra bakkeplan. De tidligere konserverte ruinene Sydfløyen og Østre ringmur har originalt murverk med en varierende høyde på mellom 1 og 3 meter. Det grønne toppdekket på disse ruinene gir en god kontrast til murverket fra middelalderen og markerer samtidig en ytre avgrensning av bispegården. Ruinen av tårnkjelleren er en av flere lave ruiner og markerte bygningsrester i selve bispegården. Høyden på tårnets murer er hovedsakelig på mellom 0,2-0,7 meter, unntatt i det nordvestre hjørnet der tårnet i dag hever seg til 1,3 meter med originalt murverk. Et grønt toppdekke på det relativt lave murverket i tårnet ville fått en mer kamuflerende enn fremhevende funksjon. Tårnets høyde og vårt ønske om at den konserverte ruinene skal spille på lag med øvrige markeringer av bygninger og ildsteder i bispegården, bidro til at vi valgte en annen type toppdekke her. Vi har derfor formet tårnets toppdekke som en åpen, brutt kistemur. I år ble toppdekket lagt på nesten hele nordre murverk, samt på hele den tilstøtende muren Kn nord for tårnet. I løpet av sesongene 2019/2020 vil samme type toppdekke legges på resterende murverk i tårnet.

### **Toppdekket på tårnet**

Det gamle toppdekket i sement på nordre murverk har blitt meislet vekk. I den grad tiden strakk til på slutten av sesongen, erstattet vi toppdekket med et nytt murt i NHL 3,5. Feltet øst for sementfeltet i nordre murverk har fått et toppdekke i NHL 3,5. De nordre delen av toppdekket vest for sementfeltet er også på plass. Innervangens øvre skift i vest har som nevnt ikke blitt konservert ennå, og fuges i forbindelse med at toppdekket kompletteres. Minst 80 % av toppdekket på nordre murverk kom på plass før vi måtte gi oss med muring for sesongen. Vi planlegger å fullføre resten av toppdekket på nordmuren, hovedsakelig i murens vestre del, tidlig i 2019.



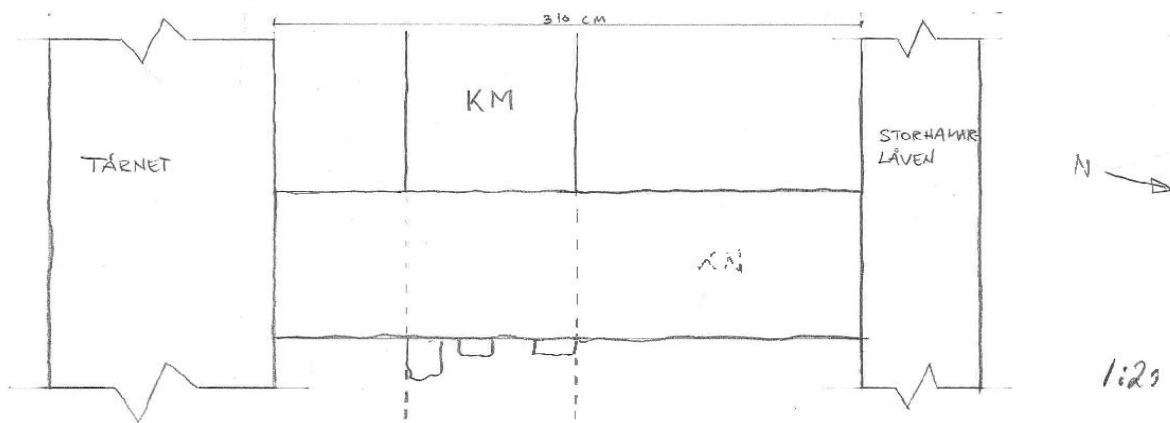
*Toppdekket på nordre murverk i tårnet, sett mot vest.*

Også i toppdekket har vi satt av et prøvefelt på ca. 2 kvm der vi har murt med egenbrent kalk. Dette gjør vi for å undersøke hvordan den lokale kalkmørtelen vil kunne tåle å stå eksponert for vær og vind med funksjon som et åpent toppdekke, uten leire og gress. Feltet er reversibelt og vi følger utviklingen nøye gjennom året. Dette er en av flere tester vi vil gjøre for å undersøke de hydrauliske egenskapene i vår egenbrente kalk. Testfeltet i toppdekket befinner seg rett øst for sementfeltet i ruinen.

### **5 Konservering av ruinen Kn:**

En fire meter lang kistemur, Kn, er oppført i nord-sørgående retning mellom tårnet i nord og nordre ringmur i sør. I utgangspunktet kunne vi ikke avgjøre om Kn lå i forbandt med tårnets nordre yttervange eller om den sto fritt. I nord ender Kn i en hjørnekonstruksjon som til dels ligger under Storhamarlåven. Kn stenger i praksis området mellom tårnet fra 1200-tallet og Storhamarlåvens murvegg fra 1770-tallet. Ved starten på årets ruinkonservering var vi klar over at den tilstøtende ruinen som vi har kalt «Kn» nord for tårnet, ville få en rolle i forbindelse med konserveringen av tårnets nordre yttervange.





*Perspektivtegning av feltet med tårnets nordre murverk til venstre, ruinene Km og Kn i midten og Storhamarlåven til høyre. Tegning: Erik Bjørnstad.*



*Kn sett mot nord-vest. Til venstre sees vangen på nordre murverk i tårnet, til høyre sees veggen i Storhamarlåven.*

Området kompliseres arkeologisk sett av ulike byggefaser gjennom lang tid. Rett ved Kn og tett på nordre mur i tårnet har vi moderne konstruksjoner i betong som ble bygget på 1970-tallet. I samme område ligger det også rester etter flere lavere middelalderruiner som ennå er uten datering. En av disse ruinene er muren vi har kalt «Km» som går i et tilnærmet parallelt løp langs tårnets nordre mur i øst-vestlig retning, i en avstand av ca. 1 meter fra tårnets murverk. I øst møtes Km og Kn i det som ser ut som et tilnærmet vinkelrett hjørne. Denne situasjonen, med flere ruiner og moderne konstruksjoner tett innpå tårnruinen, ble vi nødt til å forholde oss til både teknisk og arkeologisk, for å få gjennomført konserveringen av tårnets nordre yttervange.





*Kn avbildet mot øst i 1957. Til høyre for Kn sees nordre murverk i tårnkjelleren. Til venstre sees sørmuren i Storhamarlåvens nordre fløy. Foto: Domkirkeoddens arkiv.*

### **Tilstanden til Kn**

Tilstanden til kistemursverket i ruinen Kn var særdeles dårlig. Muren var i stor grad rast ut, løse steinblokker lå på og omkring murverket, slik at en tolkning av deres opprinnelige posisjon i Kn ikke var enkel. Ruinen og dens skift var full av jord. Vi var spente på om- og hvor vi ville finne rester av original mørtel og et stabilt murverk.



*Situasjonen i Kns sørlige del i juni 2018.*





*Kn i sin fulle lengde, sett mot nordvest.*

Øverst i Kns sørlige del lå en svært stor, flat steinhelle som balanserte på vippet i østre vange. Steinhella, med vekt på ca. 1 tonn, hvilte på en 2»4» planke. Dokumentasjonsbilder viste at samme planke hadde støttet opp steinhella i minst 30 år. Bildene fortalte også at Kn allerede på 1980-tallet fremsto i en skrøpelig forfatning.



*Situasjonen i Kns sørligste del slik den var ved oppstart i 2018.*

### **Demonteringen av Kn**

Tilstanden til Kn, med den store steinhella ute av posisjon og de mange store, løse steinblokkene, betød at vi måtte gå til anskaffelse av nytt utstyr for å kunne demontere og reparere murverket i sin helhet. Vi hadde behov for heiseanordninger for å flytte til side



steinhella og en rekke andre store steiner, før muren kunne demonteres ned til et stabilt nivå og gjenoppmures. En 6 meter lang H-bjelke, kjettingtalje og løpekatt ble innkjøpt før den omfattende demonteringen kunne gå i gang.



*En solid rigging måtte til for midlertidig å kunne heise unna den store steinhella i Kn. Hver stropp tåler ett tonn.*

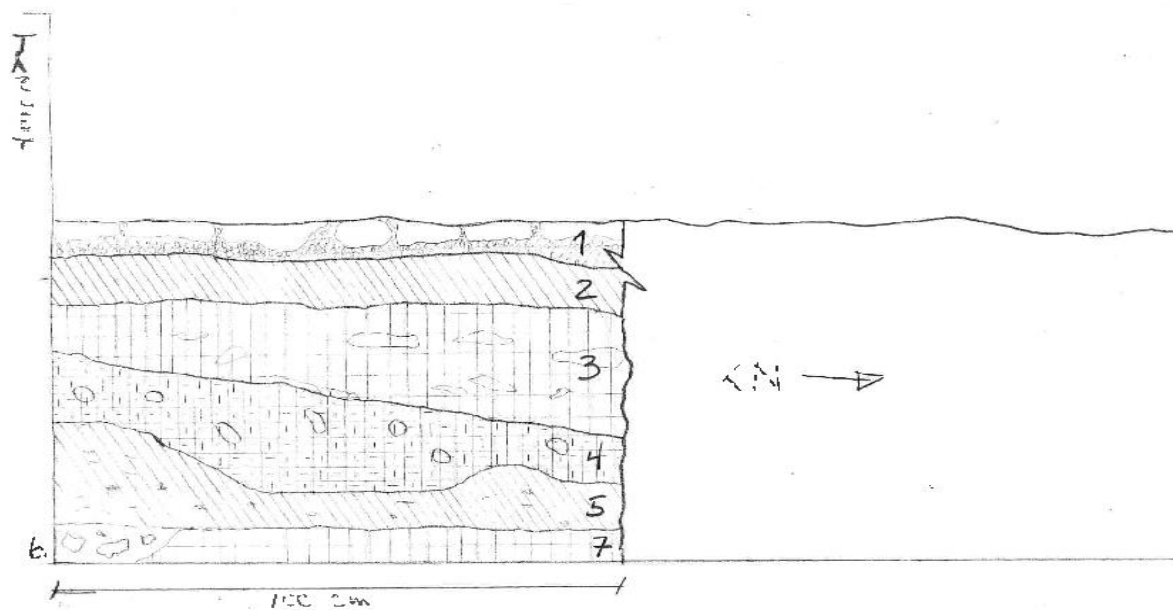
Selv om alle steinene i muren ble nummerert og fotografert før demontering, var det tydelig at muren hadde «logiske brister» med steiner ute av opprinnelig posisjon, plassert løselig på feil sted eller manglet stein. For å kunne avgjøre hvordan- og til hvilket utseende murverket i Kn skulle tilbakeføres, måtte vi finne dokumentasjon av murens opprinnelige utseende da det ble utgravd på 1950-tallet. Vi fikk en skikkelig jobb med å lete i museets fotoarkiver over utgravningsbilder fra bispegården på 1950-tallet. Bilder fra utgravningene i 1957 viste Kn som et sammenhengende murverk i området mellom Storhamarlåvens søndre murvegg og tårnkjellerens nordvegg. Disse bildene ble vår kilde til identifisering av ruinens originale utseende og hvordan vi skulle tolke mange av de løse eller utraste steinene rundt den. På bakgrunn av dette bildematerialet kunne muren stabiliseres, repareres og settes i stand i tråd med slik den framsto da den ble funnet i nyere tid.

Umiddelbart etter at vi hadde begynt demonteringen av Kn i sør fant vi en ganske uventet situasjon inne i murverket. De neste dagene fikk mer preg av arkeologi enn murarbeider. Det viste seg at Kn ikke var noen egentlig kistemur i den første meterens lengde fra sør, i motsetning til det vi observerte videre nordover i murverket. Det var ikke noe ytre vange i dette feltet, bare løse steiner som var stablet opp der det skulle vært en vange. Innenfor steinene fant vi en lagvis struktur av ulike jordlag, der vi hadde forventet en murkjerne. Vi

renset opp et tverrsnitt av det overraskende funnet, slik at vi fikk dokumentert det vi fant under demontering av Kn.



Lagstrukturen i Kn i sør. Til venstre sees nordre tårnmur, lengst til høyre sees feltet der de to murverkene Kn og Km møtes.



Tegning av nummerert lagstruktur i feltet mellom Kn/Km og tårnet. Tegning: Erik Bjørnstad.

Det nederste laget var et markant, fett, mørkt kulturlag fylt med beinrester (nr. 7). Dette laget ble bare rensset fram, noe som avslørte at det var gjennombrutt i lengderetning øst-vest langs tårnets nordmur av det vi tolker som byggegrøfta for tårnet (nr. 6). Byggegrøfta besto av et grågult lag med hoggflis fra stein. Over kulturlaget lå et nytt lag som inneholdt den samme typen hoggflis fra stein som vi så i byggegrøfta, samt enkelte knyttneve-store



steiner (nr. 5). Dette laget gikk helt inn til tårnets nordmur. Vi tolker dette til å kunne være et lag som tilknyttet en byggefase på tårnet. I neste lag fant vi en gulaktig leirepakning med strandstein (nr. 4). Dette er den samme typen leire som man finner langs Storhamarstranda, rett nedenfor bispegården. Også leirelaget går helt inn til tårnets nordre murverk. Vi oppfatter leirelaget som et påført avrenningslag som kan ha bidratt til å drenere vannet vekk fra tårnets kjeller. Vi observerte at leirelaget opphørte ca. 1 meter nord for tårnet der det møtte på kistemurverket i møtepunktet mellom Kn/Km. Laget over leiren inneholdt et mørkt jordlag med stein som kan minne om rester av brosteinsbelegning med strandstein i et kulturlag (nr. 3). Denne brosteinsbelegningen kunne vi også se på bakkenivå på vestsiden av Kn og sør for Km. Kulturlaget med brosteinsbelegningen går i likhet med leirelaget, fra tårnets nordvange og nordover en meter til det møter på det egentlige murverket i hjørnet mellom Kn/Km. Det neste laget i sør markerte et tydelig skille med det vi hittil hadde observert. Vi fant et tynt, grålig avrettingslag som inneholdt knust skifer og en rekke fiskebein og knokler (nr.2). Dette laget kunne følges helt tydelig fra tårnets nordvange, det krysset både feltet der Km og Kn møtes og fortsatte videre i Kns murverk nord til Storhamarlåvens vegg.

Det er først over det tynne skiferlaget med fiskebein, nr. 2, at vi i den sørligste delen av Kn finner et murverk med kalkmørtel. Murverket er bygget opp ved at man har lagt ut en stor kake med kalkmørtel oppå det tynne skiferlaget. Deretter har man lagt flate heller i denne mørtelen (nr. 1). Videre oppover i murverket har man fortsatt med to skift murt med større steinheller, og til slutt murt på plass den store steinhella som fram til i sommer hang på vippen ut av muren. På bildene fra 1957 ser vi at det har vært nok et skift med stein over den store steinhella. Disse var til stede men ute av posisjon da vi begynte med Kn i sommer, slik at hella lå øverst i murverket. Imidlertid fant vi alle disse steinene igjen. Under gjenoppmuringen av Kn har vi i den grad det har vært mulig, tilbakeført murverket i Kn til situasjonen som er dokumentert i 1957. Jordlagene vi kom over i den søndre delen av Kn har vi latt ligge helt uforstyrret. Vi rensket fram en profil av lagene og dokumenterte dem. Deretter ble det lagt en heldekkende duk over Kn i sør, før vi la på grus og begynte gjenoppmuringen oppå dette. På den måten er alle kultur- og jordlag vi fant underveis blitt liggende helt uforstyrret.

### **Tolkning av feltet nord for tårnmuren**

Undersøkelsene av murverket i Kn mellom tårnets nordmur og Storhamarlåven har avdekket en rekke nye opplysninger. En av de første tingene vi ble klar over, var at muren i sør opprinnelig ikke har stått helt inntil tårnets nordmur. Dette feltet har imidlertid i en senere fase blitt murt opp med noen skift stein som er lagt i kalkmørtel. Det sørligste feltet i Kn som strekker seg ca. 1 meter nordover, har bare i det aller øverste sjiktet binding til det murverket vi finner lengre nord i Kn.

Våre undersøkelser av Kns midtre del av murverket har også gitt ny informasjon. I feltet ca. 1 meter nord for tårnets nordmur, støter vi på et murverk med jevne skift. Vi har ikke gravd i løsmassene langs ruinens vanger for å se om den er fundamentert i eller oppå et tilsvarende kulturlag som det vi fant lengre sør, men mye tyder på at Kn kan være en del av bispegårdens anlegg fra tidlig middelalder. I feltet ca. 1 meter nord for tårnets nordmur har Kn blitt brutt av et øst-vestgående mur, Km. Dette er en kistemur som går parallelt med tårnets nordmur, hovedsakelig vest for Kn. Muren Km er ca. 1,10 m. bred og noe smalere enn det kraftige murverket i Kn på ca. 1,30 m. Km har trolig brutt gjennom en sørlig ende av Kn. Dette kan vi anta fordi kulturlagene vi fant mellom møtepunktet for Km/Kn og tårnets nordmur, ikke kunne ha bygd seg opp dersom Kn i tidligste fase hadde fortsatt som kistemur helt sør til tårnets nordmur.

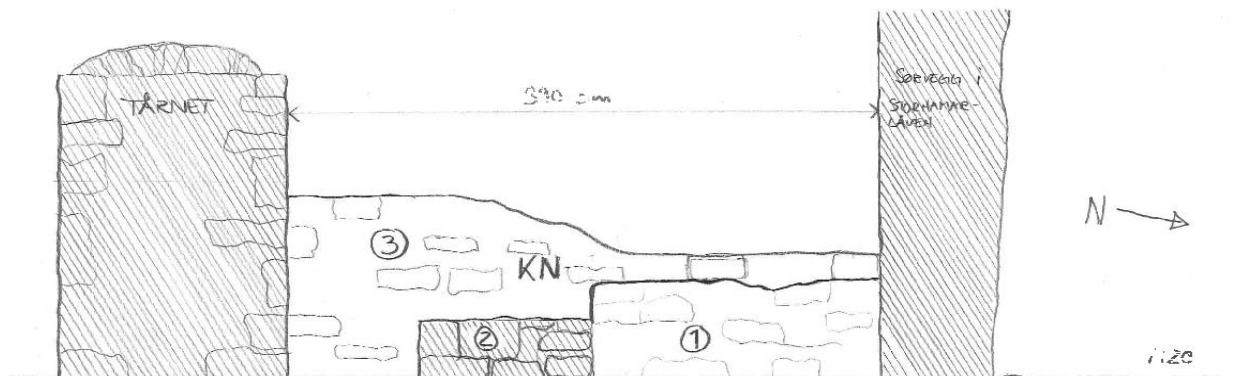
Ved demontering og opprensing av feltet der Km krysser Kn, ser vi at Kn har en bruddflate i sør (se høyre pil på bildet under), bare noen få cm fra Kms nordre vange. Det er derfor ingen binding mellom de to murene Kn og Km der disse møtes. En åpning på 3-5 cm mellom Km og Kn er blitt gjenfylt med stein og grus.



*Høyre pil peker på bruddet mellom Kn i sør og Kms nordre vange. Venstre pil peker på Kns sørligste felt der jordlag erstatter et murverk i de nederste skiftene. Km, som befinner seg mellom pilene, har ingen rester av kalkmørtel.*

Den tilstøtende ruinen Km har det til felles med Kn at de begge er kistemurer. Imidlertid skiller Km seg fra Kn ved at det kan se ut til at den har vært murt helt uten kalkmørtel. Vi finner grus og stein i mellom hvert skift i muren, men ingen kalk. Km har bevarte vanger, og ruinen ser også ut til å fortsette noe videre østover, forbi Kn. De få steinene som er bevart av Km øst for Kn, har i kombinasjon med den utraste østre vangen i Kn fått flere til å anta at murverket Kn inneholdt restene av en trapp mellom to rom i en bygning. Vi ser nå at dette

sannsynligvis er en del av Km som har brutt gjennom muren Kn. De fleste andre steinene som i lå løst i dette feltet ble også antatt å være en del av den utraste «trappen». Nå har vi gjennom billedokumentasjonen identifisert dem som utraste steiner fra Kns østre vange. Nord for gjennombrytningen av Km gjennom Kn, fortsetter Kn uten videre forstyrrelser i de ca. 2 siste meterne opp til muren i Storhamarlåven. Skiftene er jevne og murt med kalk, mens kjernen er høy og består av kalk og steinfylling. Kn har her rette vanger og en jevn bredde.



Snitt- og fasadetegning av feltet fra tårnruinen til venstre, Kn og Km i midten samt Storhamarlåven til høyre.  
Tegning: Erik Bjørnstad

Tegningen over viser det vi antar kan være murverkets kronologi. Fase 1 er antatt å være Kns eldste del, med en ukjent avslutning nær midten av tegningen. I fase 2 har Kn blitt gjennombrutt av det øst-vestgående murverket Km, som er merket med nr. 2 på tegningen. En siste fase 3 har deretter oppstått på et senere tidspunkt, der man har fylt igjen åpningen langs tårnets nordre murverk. Dette medførte at Kn i denne siste fasen ble en mur som har gått hele veien fra Storhamarlåven i nord til tårnets murverk i sør. I den forbindelse har den sørlige delen av Kn hatt en kjerne av jordlag, men trolig en ytre vange i stein som understøttet den store hellen som lå på toppen i murverket i sør.

### Gjenoppmuring av Kn

Gjenoppmuringen av Kn, med partier av Km, kunne fort ha blitt et spørsmål om hvordan en ruin med flere faser skulle presenteres. Imidlertid har vi hele tiden vært samstemt om å presentere Kn slik man fant den under utgravningene i 1957; som en hel mur med skiftegang fra tårnets nordmur til storhamarlåvens søndre vegg. Dette er et valg som i sørdelen av Kn gjorde det mulig for oss å rekonstruere et murverk som understøttet og fundamenterte ruinens gjenoppbygging i de originale, øvre skiftene. Ikke minst trengte den ett tonn tunge steinhella i et av de øverste skiftene i sør, et helt annet fundament enn løse steiner og 70 cm med jordmasser under seg. Over kulturlagene har vi som nevnt lagt en duk og grus. Deretter har vi murt opp et fundament som kunne gi støtte til murverket i de øverste skiftene, der den store hella ligger. Fundamentet er murt slik at det verken illustrerer en kjerne eller vange, men skiller seg såpass ut fra resten av murverket i Kn at de moderne grepene i murverket skal være lesbare. Å få stabilisert murverket har vært essensielt også for

å kunne tilbakeføre de mange store steinhellene på rett sted også i det øvrige murverket i hele Kns lengde på 4 meter. Vi har gjenoppmurt ruinen med egenbrent kalk i kjerne og fuger. En svært stor andel av steinene som i 1957 satt i de ulike skiftene i vangene, har vi greid å tilbakeføre til rett plass. Dette gjelder både stein som var kommet i feil posisjon, var helt eller delvis utrast eller som vi trodde var forsvunnet men som befant seg i hauger rundt ruinen. Murverket er merket med zinkplater med tallene «2018» i de feltene der vi har komplettert vangen med ny stein. Dette var bare aktuelt i Kns østre vange, og merkingen sees derfor kun der.



*Små zinkplater med preget 2018 er blitt satt inn i murverket i de tilfeller der ny stein er tilført.*

Vi har også vært heldige under arbeidet med de gamle dokumentasjonsbildene fra 1950-tallet. Bildenes detaljrikdom var ren flaks for oss, ettersom disse egentlig er tatt som oversiktsbilder som dokumenterer en utgravningssituasjon. Museet fotoavdeling har hjulpet oss med å «rense opp» de gamle bildene digitalt, slik at tolkninger av skiftegangene og identifiseringen av steinheller i hele tatt kunne muliggjøres.

Til slutt har vi lagt et toppdekke over hele Kn av samme type som det vi ønsker for hele tårnruinen. Toppdekket er en åpen kistemursløsning, murt med NHL 3,5. Stussfugene i det øverste skiftet på vangene er også murt med NHL 3,5.





*Kn sett mot øst, ferdig restaurert.*

Gjenoppmuringen av Kn er også viktig som et sikkerhetstiltak, ikke bare for selve bevaringen av ruinen, men også for publikum som ferdes i den åpne ruinparken. Under hele prosessen med å demontere og gjenoppmure Kn har området rundt ruinen vært farlig å ferdes i for museets besøkende. Vi har i år sikret arbeidsområdet vårt i mye sterkere grad enn tidligere. Byggegjerdet har stengt av arbeidsområdet slik at publikum ikke har hatt tilgang til konserveringsområdet.



*Kn sett mot vest, ferdig restaurert.*



Arbeidet med Kn viste seg å bli atskillig mer krevende og omfattende enn det noen av oss hadde forestilt seg. Samtidig var konserveringen av Kn et premiss for at vi alle tre kunne jobbe trygt videre med vangen og toppdekket til det tilstøtende nordre murverket i tårnet. Vi måtte etter hvert innse at Kn krevde mer ressurser, tid, innkjøp og bruk av utstyr samt diskusjoner og analyser, enn det vi kunne ha forutsett. Det har vært svært spennende å finne ut mer om en bit av bispegårdens historie gjennom konserveringen av denne ruinen. Imidlertid er utvilsomt slik at kompletteringen av Kn har gått ut over tiden til øvrige gjøremål i ruinesongen 2018. Kn er derfor også en sentral årsak til at vi ikke kom helt i mål med muring av toppdekket på nordre murverk i tårnet i år.

## **6 Produksjon av kalkmørtel og bruk av egenbrent kalk i 2018**

I år har vi gjennomført to runder med kalkbrenning av kalk fra Furuberget. I juni brant vi kalk som et formidlingsopplegg for museets besøkende. Brenningen ble lagt til helgen 8.-10. juni tilknyttet museets årlige middelalderfestival som hadde 9000 besøkende. Kalkbrenningen var en del av festivalprogrammet, noe som ga oss mange interesserte besøkende i alle aldre ved kalkovnen. Den andre kalkbrenningen ble gjennomført 23.-24. august.

Til sammen i 2017 og 2018 har vi brent kalk fem ganger i vår egen kalkovn. Vi begynner dermed å få kjennskap til hvordan ved, stein, trekk i ovnen, varmeutvikling og ventilasjon oppfører seg. Under årets to kalkbrenninger har vi gjort noen ulike grep under brenningen. Ved kalkbrenningen i juni brukte vi kalkstein av samme størrelse som ved tidligere brenninger; steinene hadde alt fra ca. 5-20 cm lengde og opp mot ca. 15 cm tykkelse. Kalken ble lagt med de største steinene nederst i ovnen og deretter med gradvis mindre stein oppover i brennkammeret. Ovnen ble fyrt med tørr blandingsved, bestående av furu, bjørk og en del andre løvtresorter. Som tidligere, brukte vi scamol-plater på toppen av ovnen da varmen kom opp i 8-900 grader, for å spre varmen utover i ovnen. Etter 51 timers brenning og en rekke tester av kalken, ble fyringen avsluttet.

Som ved tidligere brenninger erfarte vi at mye av kalken var gjennombrent, men en andel på nær 25 % av steinen var lite brent eller halvbrent. Vi fikk 5 tønner brent stein og halvannen tønne delvis eller dårlig brent kalk. Ut over sommeren har vi brukt kalken fra denne brenningen i konserveringen. Under lesking i tvangsblenderen har det som tidligere blitt nødvendig å plukke ut en del ubrente steinkjerner som ikke ville la seg leske. Andre steiner lot seg leske om de ble kjørt forholdsvis lenge i blenderen, opp mot tre kvarter. Vi lot derfor en del større stein få en sjanse, men det resulterte også ofte i at steinen ga blenderen vår mange slag. Tvangsblenderens armer fikk skader og måtte erstattes.

I slutten av august skulle vi igjen brenne kalk. Anne Kathrine ville knuse kalksteinen vi hadde ned i mindre størrelser. Formålet var å se om kalksteiner med mer jevn størrelse og mindre

format ville kunne øke gjennombrenningsgraden. Vi sto to personer i 4 timer hver og knuste stein ned til knyttneve-størrelse som en del av forberedelsene.



*I årets andre kalkbrenning ble kalkovnen ble fylt med knyttnevestor kalkstein.*

Ettersom vi er tre murere om det krevende arbeidet med å brenne kalk døgnet rundt, var det også interessant å finne ut om kalkbrenningens tid kunne reduseres ved å bruke stein av mindre format. Vi delte kalksteinen opp i biter inntil 15 cm lengde og maksimalt 7-8 cm tykkelse. Bare nederst i bunnen av brennkammeret la vi større steinheller for å dekke ribbene til fyringskammeret, slik at kalken ikke skulle falle ned i glørne. I denne fyringsprosessen brukte vi svært tørr furuved og noe bjørk. Resultatet var at temperaturen i kalkovnen steg raskere og kom opp i 900 grader flere timer tidligere enn ved tidligere brenninger. I tillegg lager furuved lite kull. Også i denne brenningen brukte vi scamol- plater for å få varmen til å spre seg rundt i brennkammeret. Kalkbrenningen foregikk bare i 26 timer og ble overraskende tidlig avsluttet da vi erfarte at kalken var gjennombrent.



*Tore Granmo og Erik Bjørnstad tester og tester og tester kalken. Og ja, den er gjennombrent etter bare 26 timer.*

Kalkbrenningen i august ga oss et overraskende positivt resultat på hele nærmere 90-95% gjennombrent kalkstein. Dette tilsvarte 6,5 tønner brent kalk og ½ tønne lite brent kalk. De

løsningene vi valgte i denne brenningen ga et godt resultat, samtidig som selve brenneprosessen ble redusert med et døgn. Det er imidlertid viktig å påpeke at ikke bare vedtypen men også fyringen av kalkovnen er krevende om man skal få gode resultater. Vi har fyrt iherdig hvert kvarter i hver eneste time hele døgnet, noe som er en svært viktig forutsetning for å få en god temperaturutvikling i ovnen. Vi konkluderer med at resultatene vi fikk etter denne brenningen tilsier at vi ønsker å gjenta samme prosess ved senere kalkbrenninger.

### **Bruk av egenbrent kalk i ruinprosjektet**

Det har vært en stor glede å kunne bruke egenprodusert kalkmørtel i årets ruinkonservering! All kalkmørtelen har blitt kjørt opp som hotmix og er blitt brukt samme dag som den er produsert. Det meste av mørtelen er blitt satt i tårnruinenes fuger mens den ennå var varm.



*Kalken leskes direkte i tvangsblenderen. Mørtelen brukes varm.*

I begynnelsen av sesongen eksperimenterte vi med hvilke blandingsforhold vi skulle ha på kalken. Vi har tro på at den originale kalkmørtelen vi finner i ruinene, har egenskaper som ikke er så ulike den vi selv produserer nå. Vi vet at vi henter råvarene fra de samme områdene som man gjorde i middelalderen. Og vi har tilgang til samme typen tilslag som murerne i middelalderen helt tydelig har brukt på Hamar bispegård; sort skifergrus fra Mjøsa. Og etter hvert som vi har fått resultater fra tester på den originale kalken, fikk vi også vite at den tilsvarer en styrke på dagens hydrauliske kalk av typen NHL 2.





*Anne Kathrine og Tom spekker vangene i nordre murverk på tårnet med egenbrent kalk.*

Vi startet med å blande vår egen kalk 1:2,5. Tilslaget besto av 1 bønne Ramlo sand, koring 0-4mm, samt 1,5 bøtter skifergrus, med koring 0-ca 12mm, hentet fra strandsonen utenfor verneområdet langs Mjøsa. Imidlertid opplevde vi at kalken ikke ble så fet som vi ønsket å oppnå. Når vi tidligere har brukt brennt kalk fra Franzefoss, så har den ekspandert til tilnærmet dobbel mengde når den er blitt kjørt opp i tvangsblenderen. Det har vi nå erfart at ikke er tilfellet for vår egenbrente kalk, noe som vi tror kan skyldes at kalken vår er mer uren. Vi besluttet derfor på bakgrunn av disse observasjonene, og ikke minst magefølelsen til Erik, å endre blandingsforholdet til 1:2 med tilslag av en bønne sand og en bønne skifergrus. Da ble alle fornøyd med mørtelen.

De opplevde mureregenskapene til mørtelen er noe vi alle setter pris på. Kalkmørtelen oppleves som fet og den setter seg fortere i murverket enn det den brennte kalken fra Franzefoss har gjort. Det betyr også at vi kan komprimere fugene raskere enn tidligere. Den egenproduserte kalken herder imidlertid ikke på samme måte som NHL 3,5. Imidlertid medfører egenskapene til vår egenbrente kalk til at vi kan bygge mer, tykkere og høyere i murverket enn det vi tidligere har kunnet gjort. Dermed kan vi også mure raskere. Vi setter også pris på den fine, varme fargen som kalken har og opplever en viss grad av å nærme oss prosessuell autentisitet når vi også kan hente tilslaget til den lokale mørtelen fra Mjøsstrendene, slik murene i middelalderen også må ha gjort ute på Domkirkeodden.

## 7 Tekniske data for ruinkonserveringen i 2018

Blandingsforhold for kalkbruket i tårnet og ruinen Kn består av følgende:

### Fuger

Fugene i tårnets nordre murverk samt i Kn er spekket med egenbrent kalk og tilslag i forholdet: 1:2, hvorav 1 bønne egenbrent kalk, 1 bønne Ramlo sand, 1 bønne skifergrus.

### Toppdekke

Toppdekket på tårnruinen og på Kn er murt med NHL 3,5 og tilslag i forholdet: 1:2, hvorav 1 bønne NHL 3,5, 1 bønne Ramlo sand med korning 0-4mm, og 1 bønne grovt tilslag av knust kalkstein med korning 5-12 mm.

### Materialbruk

Egenbrent kalk: 18,5 tønner a 60 liter:	1110 liter
Knust kalkstein med korning 5-12 mm:	1200 kilo
Ramlo sand 0-4 mm, 3 storsekker a 1200 kg	3600 kilo
NHL 3,5 sekker 25 stk a 25 kg	635 kilo
IB steinlim, tokomponent polyesterlim	9 liter

## 8 Prøveresultater kalkmørtel fra middelalderen

Som del av kompetanseheving og metodeutvikling i Ruinprosjektet på Domkirkeodden ble det i 2018 sendt mørtelprøver for analyse fra flere middelalderbygninger i Hamar bispedømme. Disse ble valgt ut med tanke på samsvarende datering som Hamar bispeborg fra omkring 1250: Hamar bispeborg, sydfløyen, trappenisje (1250). Mjøskastellet (1230). Hamar bispeborg, sydfløyen, østre innerliv (1250). Stange kirke østre gavlvegg, innvendig mot kor (1250). Ringsaker kirke, korutvidelsen, innvendig (1300). Hamar bispeborg, østre ringmur (1450). Hamar domkirke, søndre korkapell, yttervange (1300). Hamar bispeborg, hovedtårn, søndre innervange, nisje (1250).





Prøver ble tatt i Stange kirke (1200), østre gavlvegg mot kor innvendig.

Prøvene er tatt fra sikre kontekster i middelaldersk murverk og er gjort uten å skade bygningene. Mørtelklumper på omkring 3 x 3 centimeter er sent SEIR-materialeanalyse A/S ved Torben Seir for analyse. Det er foretatt tynnslip av samtlige prøver for å kartlegge innhold og blandingsforhold i mørtlene, forhold mellom kalk og tilslag. Samtidig har vi kunnet påvise hardhetsgrad i middelalderske mørtler for sammenligning med moderne NHL-mørtler. Tilslagenes korning og materialitet er samtidig kartlagt. Med resultatene som utgangspunkt kan vi mer korrekt gjenskape middelalderens bindemiddel, samtidig som vi får økt forståelse for datidens murhåndverk. I tillegg tenkes analyseresultatene benyttet i kulturhistoriske artikler om murhåndverket i Hamar bispedømme. Rapportene er arkivert på Domkirkeodden og kan fås ved henvendelse.

Prøve mærket: **Prøve 8. Hovedtårn, søndre innervange, nisje (1250)** (Lab nr.: P180610-3)

Prøven omfatter hvid, svagt brunlig, grovkornet mørtel med følgende sammensætning:

Mørtelprøve	Kalkmørtel
Bindemiddel:	Kalk (svagt hydraulisk)
Tilslag:	Naturligt sand/grus med største kornstørrelse omkring 4 mm
Blandingsforhold:	Som 1 rummål læsket kalk til 1 rummål sand
Luftindhold:	2 vol%

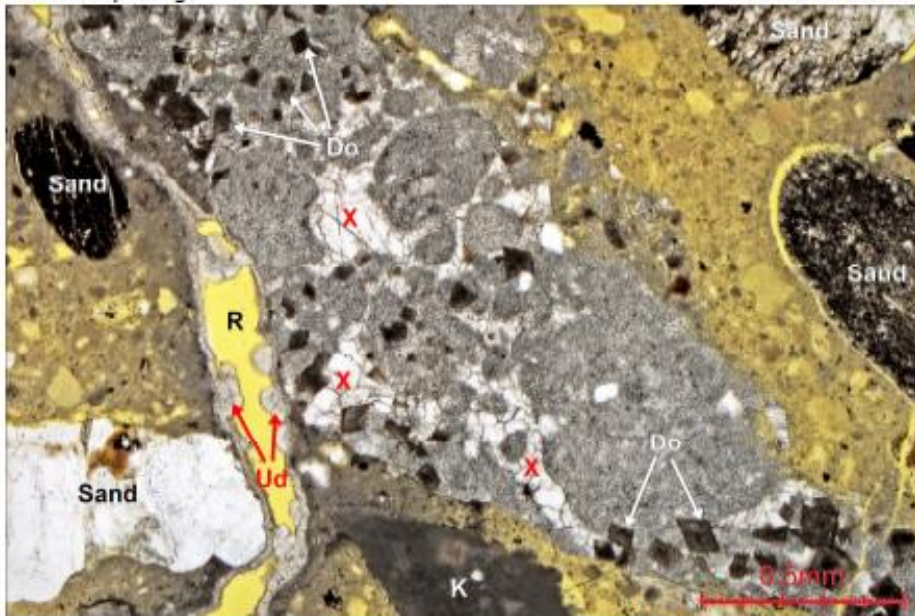


Foto: 7 (F1849-17) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P180610-8 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: Prøve 8. Hovedtårn, søndre innervange, nisje (1250). Billedet viser et stort fragment af sedimentær kalksten, som kun er delvist omdannet til brændt kalk ved brændingen (benævnt underbrændt kalksten). Den pågældende kalksten er karakteristisk ved at have et højt indhold af rombe-formede krystaller af dolomit (Do) samt et indhold af irregulære områder med sekundært udfældet calcit (X). Til venstre for det underbrændte kalkstenskorn ses en revne (R) med udfældninger af kalk (Ud)

Bildene viser utdrag fra Seirs rapporter for mørtelanalyser av Hamarbispeborgs hovedtårn.

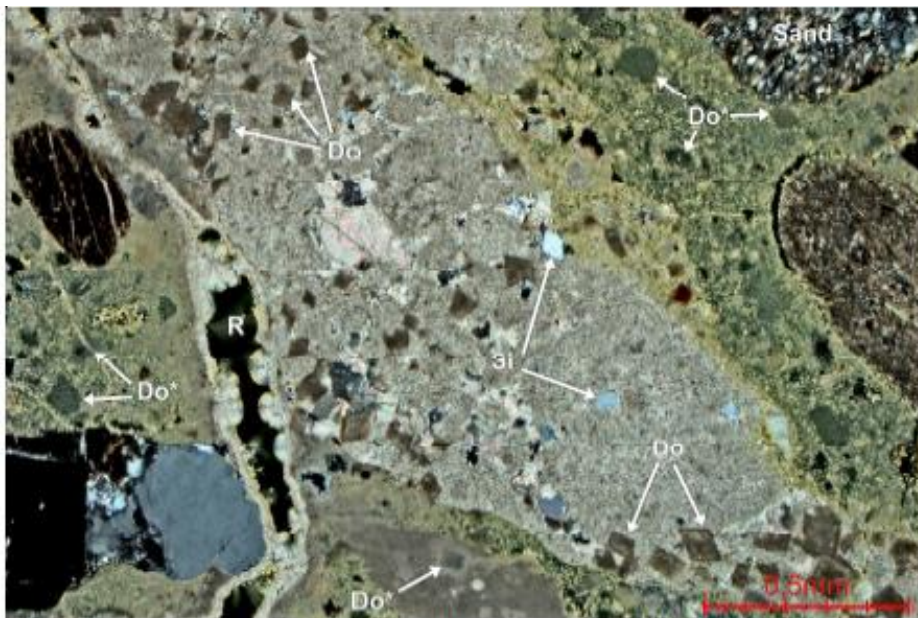


Foto: 8 (F1849-18) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P180610-8 Belysning: A Filter: +N

Prøve mærket: Prøve 8. Hovedtårn, søndre innervange, nisje (1250). Billedet viser samme udsnit af prøven som foto 7, men billedet er her taget med en anden type mikroskopfilter. De mørke områder, primært til højre fra det underbrændte kalkstenskorn, kan henføres til ufuldstændig carbonatisering af bindemidlet. Udover krystaller af dolomit (Do) indeholder det underbrændte kalkstenskorn små korn af kvarts og feldspat tilhørende silt-fraktionen (Si). Små krystaller af dolomit-kalk ses endvidere i det omgivende bindemiddel (Do\*)

Samme illustrasjon som forrige, med annen type mikroskopfilter.



## 9 Formidling og seminardeltagelse

Formidling er et viktig aspekt ved Ruinprosjektet på Domkirkeodden. Denne tar ulikform og er tilrettelagt for alle grupper og media fra fagfellevurderte artikler og konferanser, til skoleopplegg og ordinære omvisninger. Som del av Domkirkeoddens samlinger foregår det kontinuerlig formidling av bispeborgen og ruinene ved museet. Guidene har en kortere innføring i prosjektet og håndverkerne har bred publikumskontakt. Våre besøkende spenner fra arkitekter, arkeologer, interesserte, barn og unge.

Seminar og foredrag er også en viktig del av vårt prosjekt. Kristian holdt foredrag om arkeologihistorie om Hamar i middelalderen for MAiN (8. – 9. mars). Som del av *Hamar middelalderfestival 2018* (9. – 10. juni) var håndverk hovedtematikk og prosjektet holdt vitenskapelige foredrag om murhåndverk og vi deltok med kalkbrenning. Kristian Reinfjord og Tore Granmo deltok på kalkseminaret ved Kvernsteinsparken i Hyllestad (25. – 28. juni). Deler av prosjektet og nye dateringer av Sydfløyen dannet grunnlag for foredrag på *Nordisk ikonografisymposium* på Stiklestad (30. aug. – 2. sept.). Representanter fra ruinprosjektet har holdt innlegg ved *Nordisk ruinseminar* i Tønsberg (6. – 8. sept.), *Ruinseminaret* i Sarpsborg (1. – 2. okt.), og deltatt på *Nordisk kalkforum* i Århus (24. – 28. okt.).



*Anne Kathrine holder foredrag om toppdekker på Riksantikvarens ruinseminar i Sarpsborg.*

Seminar og konferanse er viktige arenaer for kompetanseheving og nettverksbygging. Besøk og deltakelse på seminarer og prosjekter medfører at Kristian, Erik og Anne Kathrine i Ruinprosjektet ved Domkirkeodden utvikler kompetanse og større og bredere faglige nettverk. Gjennom deltakelse i ulike fagrelaterte fora blir også konserveringsarbeidet på Domkirkeodden gradvis mer kjent i Skandinavia. Dette åpner igjen for økt kunnskapsutveksling og gir en bred kontekst til vårt eget konserveringsarbeid.

I 2018 ble det skrevet og publisert to fagartikler knyttet til Ruinprosjektet:



Reinfjord, K. «Ruinprosjektet og Hamar bispeborg på Domkirkeodden», i *Nicolay – arkeologisk tidsskrift*, nr. 131, 2017, s. 21-30.

Reinfjord, K. «To tårn tett i tett: Hamar bispedømmes regionale håndverkmiljø i middelalderen», i *VIKING, Norsk arkeologisk årbok*, vol: LXXXI (2018), s. 149-170.

## **10 Regnskap for Ruinprosjektet 2018**

Det ble bevilget 1 330 000.- til Ruinprosjektet på Domkirkeodden I 2018. Under følger forenklet regnskap for hovedpostene I forhold til Søknad og budsjett. Detaljert regnskap finnes i Anno museums regnskapsbase Visma. Merk at utgifter til interne håndverkere er oppført uten mva.

Lønnsutgifter interne Domkirkeodden 36 ukeverk á 500.- kr. pr. time	675 000.- u. mva
Lønnsutgifter ekstern murer Tom Greve	425 000.- m. mva
Mørtelanalyser Torben Seir	40 000.- m. mva
llseng Maskin nisjer	30 000.- m. mva
Seminar og kompetanseheving	50 000.- m. mva
Diverse materiell, stilas, hjullaster	50 000
<b>TOTAL</b>	<b>1 250 000.-</b>

## 12 Litteratur

Arrhenius, Thordis. 2012 *The Fragile Monument: Om Conservation and Modernity*. Black Dog Publishing.

Ekroll, Øystein. U.å. *Ruinhistorikk – ruinars funksjon og verdi, før og no*. Særtrykk av foredrag utgitt av Riksantikvaren, Oslo.

Hansteen, Hans Jacob. 1988 «Vern av bygget form som dokument. Utfordring og utopi». *Dugnad*, nr. 3, s. 37-55.

National Conservation Centre. 2014 *Lime Mortars in Traditional Buildings, Short Guide*, Historic Scotland.

Riksantikvaren. 1991 *En rapport med forslag til beskyttelse og pleie av ruiner i Norge*, Oslo.

Riksantikvaren. 2016 «Veileder». *Ruinkonservering. Håndbok for murere*, Oslo.

