

RIKTIG RESTAURERING AKERSHUS FOLLO



AKERSHUSMUSEET



Referat fra WS 11

Mur, puss og steinarbeider.

31 august og 1 september 2012.

Nes Kirkeruin, Gamle Hvam Museum og Drøbak

Drøbak, 24 september 2012

Første dag av samlingen ble denne gang lagt til Nes Kirkeruin og til Gamle Hvam Museum. Murermester Terje Berner var kurslærer denne dagen. Han har eget firma og lang erfaring med bruk av kalkmørtel. Han er mye brukt i praktisk arbeid på bl.a. middelalderbygg og som Riksantikvarens rådgiver landet rundt. Tilstede var også den lokale murer Øyvind Andersen, som har gjort mesteparten av de praktiske arbeidene på begge stedene vi befarte.



Fra skipet i Nes Kirkeruin. Historisk gjennomgang av kirkeruinens utvikling og byggemåter

Vi møttes ved Nes Kirkeruin, som opprinnelig ble bygget på 1100-tallet med stedlig stein, som for det meste var ubearbeidet. Ved utvendige hjørner, dørgjennomganger og vinduer var steinene nøyaktig tilhugget. Vi kunne også se at steiner var gjenbrukt flere steder i bygget og at teglstein også har vært benyttet i forbindelse med ombygginger.

Kirken ble som mange andre steinkirker på den tiden bygget med et skip, kort kor og apsis. Ca år 1300 ble koret og apsis revet og kirken forlenget. I 1697 ble den ombygd til korskirke og sto slik fram til lynnedslag og brann herjet bygget i 1854. På grunn av stor jordskredfare i området ble ny kirke bygget et stykke unna.

Les mer: <http://www.riksantikvaren.no/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=3560>

Kirkeruinene sto i mange år og forfalt og det vokste trær inne i ruinen. De gamle konstruksjonene var laget i tykke kistemurkonstruksjoner, dvs murer med synlig steinvange ute og inne, og med en murt fylling i midten. Steinblokkene var murt opp med kalkmørtel og fuget med kalkmørtel. Da man bestemte seg for å berge ruinene som kulturminne, ble trær fjernet, murene reparert og fuget med sementmørtel.



Murermester Terje Berner forklarer sementfugenes skadeeffekt på kalkmørtelen i murverket

Litt om kalk og kalkmørtel (Riksantikvarens hjemmeside):

“Kalk er et bygningsmateriale med svært lange tradisjoner. Det har vært benyttet som bindemiddel i mørtel fra middelalderen og langt inn på 1900-tallet. Kalk framstilles ved å brenne kalkstein ved så høy temperatur at karbondioksid og vann drives ut av steinen. Brent kalk blir deretter tilsatt vann (lesking) og vi får bindemiddelet kalk.

Kalkmørtel er mindre trykkfast enn sementholdig mørtel, men mer diffusjonsåpen og elastisk. Kalkmørtel bruker lang tid på å herde og under herdeprosessen må den ikke utsettes for frost. Utendørs murarbeider med kalk må utføres i sommerhalvåret. For å få et sikkert resultat, bør kalkpussingen overlates til erfarne og dyktige håndverkere med interesse for gamle håndverkstradisjoner.”

Materialer : Vi skiller mellom luftherdende kalk (hydratkalk) og hydraulisk kalk.

Luftherdende kalk

Luftherdende kalk fås enten i pulverform (tørrelsket kalk) eller i deigform (våtlesket/stampet kalk). I handelen finnes også brent kalk som man kan leske selv. Herdeprosessen i en luftherdende kalkpuss foregår fra overflaten og innover ved at vannet i mørtelen fordampes og luftens karbondioksid blir tatt opp i pussen. Jo tykkere puss er, jo lengre tid trenger den for å herde. En 10-15 mm tykk puss trenger minst to måneders herding før den kan utsettes for frost. Utvendige kalkpussarbeider bør derfor ikke gjøres senere enn i månedsskiftet juli/august. Større arbeider bør planlegges slik at de kan påbegynnes i mai.

Naturlig hydraulisk kalk

Såkalt naturlig hydraulisk kalk (NHL – Natural Hydraulic Lime) er kalk som er brent av silika- eller leirholdig kalkstein. En hydraulisk kalkmørtel herder (hydratiserer) i første rekke med fuktighet. Naturlig hydraulisk kalk vil også inneholde en del fri kalk (kalsiumhydroksid) som herder (karbonatiserer) ved hjelp av luftens karbondioksid. Hydraulisk kalk herder raskere enn ren luftherdende kalk. Den kan brukes lenger utover ettersommeren og høsten. Naturlig hydraulisk kalk karakteriseres i henhold til trykkstyrken til en herdet mørtel; NHL 2, NHL 3,5 eller NHL 5. Hydraulisk kalk kan også blandes med luftherdende kalk, men ofte vil det være enklere å velge en svakere naturlig hydraulisk kalk.

Tilslag

Tilslaget bør bestå av velgradert sand som tilfredsstiller Norsk Standard for pussesand. Velgradert naturlig sand anses å være bedre enn knust tilslag. Maksimal kornstørrelse må tilpasses den eksisterende pussens og mørtelsjiktets tykkelse. Korn opp til 6 - 8 mm kan være aktuelt i noen tilfeller. Sanden skal ikke inneholde leire eller humus.

Les mer her: <http://www.riksantikvaren.no/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=108981>

Reparasjoner med sementmørtel der det er kalkmørtel fungerer dårlig. På kalkpussede fasader vil en reparasjon med sementmørtel sprekke opp pga. forskjellig styrke som gir store spenninger. Sementmørtelen er også vanntett og vil stenge evt. vann inne, slik at frostsprengninger lett kan oppstå.



*Stor grad av ubearbeidet stein og sementfuger.
Merk steinsettingen i vindusbuen.*



Bearbeidede hjørnesteiner, mulig gjenbruk

Sementmørtel brukt til reparasjon av fuger der det tidligere har vært benyttet kalkmørtel fungerer også dårlig. Sementmørtelen vil stenge vann inne og luft ute. Kalkmørtelen i muren trenger CO₂ fra luften for å herde. I verste fall kan kalkmørtelen forvitte helt og miste all sin styrke.



Forvitret kalkmørtel bak sementfuger

På Nes Kirkeruin ble i sin tid (1970-tallet) omtrent 100% av fugene reparert med sementmørtel. Dette har ført til store skader. I forbindelse med den nylige utførte restaureringen, ble sementfuger hugget ut i 20-50cm dybde og erstattet med kalkmørtel. Disse murene som tildels står åpne i vær og vind må ha en mulighet for "utlufting" av vann og være "ventilerte" med kalkmørtel. Vi fikk en grundig gjennomgang av arbeidene som var gjennomført på ruinen. Fremdeles gjenstår flere vegger som må hugges rene for sementmørtel og erstattes med den tradisjonelle kalkmørtelen.

Arbeidene vil skje på forsommeren i årene som kommer.

Etter en god innføring i arbeidsprosessene og bruk av kalkmørtel reiste vi videre til Gamle Hvam Museum (del av Akershusmuseum). Der ble vi tatt imot av bestyrerparet, og servert nydelig varm suppe og varme rundstykker. Vi ble plassert ved langbordet i det store bondekjøkkenet, og fikk litt følelsen av den travelheten som en gang var på kjøkkenet på en storgård som denne, da arbeidsfolkene skulle ha mat.

Deretter tok Terje Berner og Øyvind Andersen oss med på en befaring av det gamle fjøset fra tidlig 1880-tallet. Fjøset har fjøsloft og gjødselkjeller og er bygget omkring 1800. Bygningen er murt i tildels grov stein med vegger i kistemurskonstruksjon. På 1970-tallet ble veggens ytterflate sprøytet med sementmørtel og veggene fikk et "pent" utseende. Etter litt tid begynte problemer med fuktighet å melde seg. Tidligere hadde dette vært fine luftige rom for dyra. Nå var de tette.



Over: ferdig resturert fasade.

Th. fasade med sprøytebetong.



Tre faser i arbeidet: sprøytebetong, rengjort fasade og ferdig restaurert.

De siste årene har det foregått store arbeider på utvendige murer. Sprøytebetongen har blitt pigget vekk fra overflaten og fugene er rensket for betong helt inn til kalkmørtelen. Deretter er fugene blitt spekket med kalkmørtel og veggflatene med fuger og stein har blitt slemmet med hvitte kalk. Halve bygningen er nå ferdig og de nyrestaurerte fasadene stråler av eleganse og stor håndverkskunnskap.

Vi ble også vist en kalkkule som har blitt laget på byggeplassen. En kalkkule kan være en grop i bakken, oftest kledd med tre, som tidligere ble brukt til lesking av kalk for bygningsformål. Kalkdeigen kan lagres i mange år og kvaliteten blir bedre og bedre. Den må lagres frostfritt! Frem til 1950-årene hadde murerfirmaer og vedlikeholdstjenesten ved mange festninger egenproduksjon av kalkbruk ved at brent kalk ble lesket og lagret i kalkkule. Leskingen skjedde om høsten med lagring frem til neste sesong.

Reetablering av egenlesking og lagring i kalkkule, slik vi ser på Gamle Hvam Museum, vil kunne være et viktig element både i forhold til økonomi, materialtilgang og kompetanseutvikling. Dette bør også kunne gi positive ringvirkninger i form av at kunnskapen og kapasiteten innenfor tradisjonelt murarbeid kan benyttes på kulturhistoriske bygninger i mur.

Vi avsluttet dagen med en guidet omvisning i bygningene rundt tunet. Her er det bygninger fra 1728 og utover på 1800-tallet, som gir et fantastisk bilde av byggeskikk, stilperioder, materialbruk og bondekultur i et vakkert landskap. En stor takk til Gamle Hvam Museum for måten de tok oss i mot på! Les mer: <http://www.akersmus.no/gamlehvam/?mid=2279>

Andre dag av samlingen ble holdt i Akershus bygningsvernseters lokaler ved Follo Museum og ved rundturer i Drøbak. Kurslærer var murer og ingeniør Espen Martinsen. Han har vært stipendiat hos Norsk handverksutvikling-NHU og fordypet seg i muringsteknikker. Han driver eget murerfirma med flere ansatte og brukes bl.a. mye av Riksantikvaren på praktiske arbeider og som rådgiver.

Espen startet opp med grunnleggende teori om forskjellige murtyper, om bearbeidingsmåter, om verktøy og om verktøybruk. Murenes utseende vil variere over hele landet, da det i meget



Forstøtningsmur med stedlig bearbeidet stein. Setninger og tett drenering er sannsynlig årsak til bevegelsene..



Stein med forskjellig bearbeidingsgrad i trinn og vanger

stor grad har blitt brukt stedlig stein og bergarter, som det er mange varianter av. Varianter kan være: sprengstein, kilte steinblokker, kilte runde flyttsteiner, runde flyttsteiner, skifrige bergarter. Det vil være store forskjeller i bearbeidningen av steinene. Litt etter steintypen og litt etter hva slags murverk steinen står i. Vi så på Nes Kirkeruin at steinene var relativt lite behandlet i murflatene, mens hjørnestein og steiner rundt dører og vinduer var markerte med høy grad av bearbeiding. Ofte kan det være en annen type bergart, som lett lar seg bearbeide og som kan ha annen farge og tekstur for å markere åpningene tydelig. Det blir som en malt trevegg som har kontrastfarger på geriktene. Detaljeringen blir tydeligere. Andre murer kan være bygget av helt ubearbeidet stein – rett fra jordet – satt opp som delemurer i eiendomsgrenser og som dyregjerder.

Les mer om steingjerder i kulturlandskapet: <http://www.riksantikvaren.no/?module=Webshop;action=Product.publicOpen;id=47;template=webshop>

Muringens prinsipper er at steinene ligger i forbandt, dvs. at en stein ligger an på to steiner og at to steiner ligger an på en stein. På denne måten får muren styrke og sideveis forbindelse. Forbinding bakover/innover får muren ved at noen lange steiner stikker innover i bakmuren.



Morenesteinsmur med runde steiner, Parrgården, Drøbak

Da fordeler lastene seg over tverr- og lendesnitt i murverket. I hovedsak kan vi dele gamle murkonstruksjonene i to grupper: Forstøtningsmurer og kistemurer.

Forstøtningsmurer, som ligger i terrenget, har en synlig murflate og en bakmur med fylling. Vanligvis er det bindsteiner fra den synlige siden og innover i bakmuren. Bakmurens masser har drenerende effekt og kan godt være en meter tykk eller mer. **Kistemurer** har to synlige sider og fylling i midten. Denne typen finner vi som vegger i middelalderbygg (Nes Kirkeruin),

fjøsvegger og husgrunnmurer helt opp til vår tid. Noen ganger kan murene være så tynne at bindsteiner kan gå igjennom og være synlig i begge murliv. Bindsteiner vil fungere som kuldebroer dersom de går helt igjennom, noe som ikke er ønskelig for husmurer og kjellere. Bakmuren og fyllingen er en veldig viktig del av muren, og massene blir murt opp med stor nøyaktighet. Bakmuren/fyllingen stabiliserer hele muren. Det er ikke bare å tømme småstein opp i fyllingen!!



Festningsanlegg med portal

Murkonstruksjonene kan være tørrmurt eller murt opp med kalkmørtel som bindmiddel. Murenes oppbyggingsprinsipper er forholdsvis like. Konstruksjoner til hus vil som oftest være murt med mørtel og spekkede fuger, for å hindre trekk og udyr.



Huggen stedlig stein med utenpåliggende fuger

Etter gjennomgangen av murenes prinsippoppbygging, gikk vi befarings på forskjellige murtyper i Drøbak. Vi så på murer fra ca 1750-tallet og opp til idag. Den første muren vi så på var festningsanlegget på Seiersten fra 1890-1900. Her er det brukt stedlig bearbeidet stein i mange typer murkonstruksjoner. Her er også et fint eksempel på en kilesteinsportal, med fint bearbejdede steiner. Gjennomgangen er 3-4 meter lang og har hatt porter. Videre gikk vi ned hele Buggebakken.



Sprengstein murt mot forskaling og bakstøp



Morenesteinsmur ved Parrgården, Drøbak

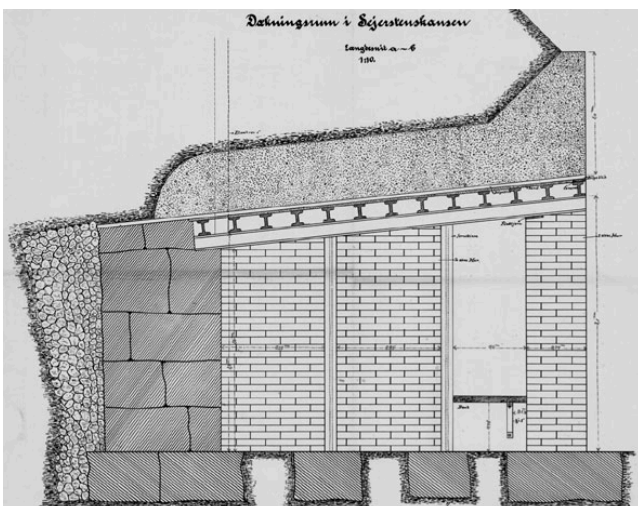
Her er det flere gamle forstøtningsmurer med bakmur, laget av grov tilhugget stedlig stein. Det er også mange nyere murer (1940-70), hvor lett tilhuggen stein er murt i mot en ytterforskaling og betong er fylt opp mot en bakforskaling. Murene må ha god drenerende steinfylling siden de har stått fint i disse årene. Drenerende masser bak murene gjør at vanntrykket bak muren ikke oppstår. Etter mange år kan dreneringen gå tett av finmasser og da kan vanntrykk og frostsprengning ødelegge muren. Da kan oppgraving bak være eneste mulighet for å berge muren. Den siste muren vi så på var en forstøtningsmur (antagelig bygget 1750-1800) som er bygget av rund morenestein. Den er ca tre meter høy og har ca 5 graders helling (trasering) bakover. Her stilles det høye krav til nøyaktighet, ved at de runde steinene i muren ligger godt og riktig mot hverandre, slik at trykket i muren fordeles. Ulikt trykk vil forårsake utglidninger. Avslutningsvis så vi på tegninger og statiske beregninger som ligger bak store murer, og vi ble vist

bilder fra forskjellige prosjekter som Espen har vært ansvarlig for de siste årene.

Deltagere: Piet Jensen, Adrian Holte, Tommy Østby, Ole Christian Wold, Øyvind Botner, Martin Haug Nilsen, Alexander Myrseth, Helge Mørk og Geir Smedsrud.

Fra Akershus Fylkeskommune deltok Edvard Undall.

Per-Willy Færgestad
Prosjektleder RRA



Tv. snittegning avdekningsrom ca 1893 med fundamenter, steinmur og drenerende masser mot terrenget i bakkant.