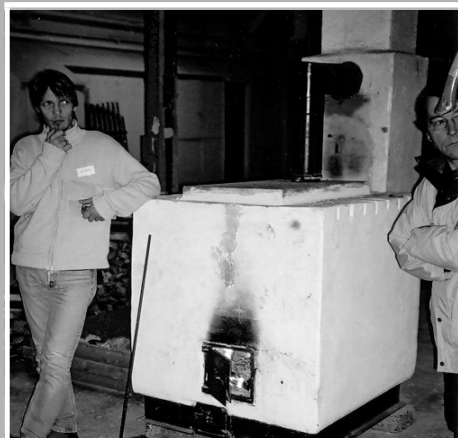
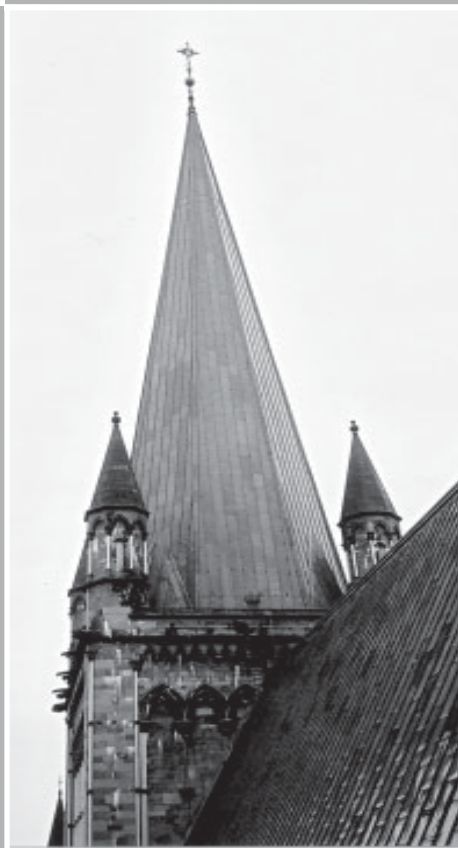


2003 /2004



## INDHOLDSFORTEGNELSE:

- Om foreningen |03
- Bestyrelsen 2003/2004 |04
- Referat fra generalforsamlingen 2003 |05
- Medlemsseminar Simrisham 2004 |06
- Referat fra medlemsseminar Trondheim 2003 |07
- Omtale af bøger og skrifter |13
- Gammel næring får nytt liv. Av Kjell H. Kittelsen |14
- Nidarosdomen. Konservering av murmalerierne og den malte klebersteinen i nordre sideskip i koret. Av Ann Meks |17
- Nidarosdomens historiska mur-, puts- och fagbruk. Av Thorborg von Konow |19
- Seminar på herregården Varangu i Estland uge 25-26, 2004 |28
- Arbeidsteknikker & materialer ved dekorativ fasadepuss to dekorative teknikker i kalk. Av Terje Berner |30
- Byggnadshyttan på Gotland 2001-2002 Omtale af årshæfte Af Anders Nielsen |34

## OM FORENINGEN

NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK har til formål at sprede kundskab om kalk- og kalkprodukter samt at samle producenter, håndværkere, rådgivere, myndigheder, forskere, etnologer og andre kendere, brugere og interesserede i kalk i byggeriet til blandt andet et årligt seminar.

NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK er inspireret af netværket „Building Limes Forum“ som blev etableret i starten af 1990'erne i England, Scotland og Irland.

NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK er et tværfagligt netværk, der blandt andet vil diskutere kalk i forbindelse med følgende:

Fremstilling:  
Traditionel/industriel

Anvendelse:  
Restaurering/nybyggeri

Udførelse :  
Håndværket/normer /specifikationer

Egenskaber:  
Tekniske/miljømæssige

Erfaringer:  
Producenter/rådgivere/håndværkere

Kulturhistorie:  
Restaureringsprincipper / autenticitet

Endvidere kan der udveksles erfaringer, afdækkes behov, præsenteres nye ideer og forskningsresultater, samt samarbejdes over nordiske grænser.

NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK kan ikke som forening tage stilling til tekniske, politiske eller markedsmæssige forhold.

NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK er organiseret som en almindelig medlemsforening med en bestyrelse, formand og kasserer, en årlig generalforsamling og et årligt medlemskontingent. Bestyrelsen består af minimum 5 medlemmer fra de nordiske lande, valgt på generalforsamlingen. Der afholdes mindst et stort årligt medlemsarrangement, og værtskabet går på skift mellem de nordiske lande.

### Medlemskontingent:

Medlemskab	250,00kr år
Studerende	100,00kr år
Firmastøttemedlemskab	500,00kr år

### Bankforbindelser:

Sverige:  
Post Girokonto nr 47 50 00-6

Danmark :  
BG-Bank reg nr 1199 konto nr. 1-680-1658

Norge:  
Den Norske Bank konto nr. 78770815052

**BESTYRELSEN 2002/2003****Formand:**

Arkitekt m.a.a.  
Søren Vadstrup  
Vejlemosevej 52  
DK 2840 Holte  
Tlf.: +45 45 42 55 14  
[sv@raadvad-centeret.dk](mailto:sv@raadvad-centeret.dk)

Arkitekt ma.a. Phd.  
Ola Wedebrunn  
Inst. For Byggeteknik  
Phillip de Langes Alle 10C  
DK 1435 KBH K, Danmark  
Tlf.: +45 32 68 60 00  
          lokal 6229  
Fax.: +45 32 68 61 11  
[ola.wedebrunn@karch.dk](mailto:ola.wedebrunn@karch.dk)

**Sekretariat:**

Arkitekt m.a.a.  
Anne Lindegaard  
Raadvad 40  
DK 2800 Lyngby  
Tlf: +45 70 20 78 28  
[admin@kalkforum.org](mailto:admin@kalkforum.org)  
eller  
[mail@annelindegaard.dk](mailto:mail@annelindegaard.dk)

Dr.Chemist Consultant  
Thorborg von Konow  
TUREIDA  
Uudisraivaajantie 17  
F-703 Helsinki, Finland  
Tlf.: + 358 9 346 3702  
Fax.: + 358 0 347 58910  
[Thorborg@saunalathi.fi](mailto:Thorborg@saunalathi.fi)

Etnolog & antikvar  
Britt-Alise Hjelmeland  
Forsvarsbygg  
P.Boks 405 Sentrum  
N-0103 Oslo  
Norge  
Tlf.: +47 23 09 36 59  
Fax.: +47 23 09 34 47  
[Britt.alise.hjelmeland@forsvarsbygg.no](mailto:Britt.alise.hjelmeland@forsvarsbygg.no)

Restaureringsteknikker  
Geir Magnussen  
Nidaros Dom  
P.B.4447  
Hospitalsløkken  
N-7418 Trondheim, Norge  
Tlf. +47 73 89 08 00  
Fax. +47 90 72 74 97  
[geir.magnussen@kirekn.no](mailto:geir.magnussen@kirekn.no)

Arkitekt Phd.  
Ewa Sandström Malinowski  
Göteborg Universitet  
Avd. for Kulturvård  
Box 130  
S-40 530 Göteborg, Sverige  
Tlf.: +46 31 77 34 706  
Fax.: +46 31 77 22 381  
[Ewa.sm@icug.gu.se](mailto:Ewa.sm@icug.gu.se) eller  
[Ewa.sandstrom.malinowski@telia.com](mailto:Ewa.sandstrom.malinowski@telia.com)

Hyttmästare  
Håkan Lindkvist  
Byggnadshyttan på Gotland  
Strandgatan 7  
S- 62157 Visby  
Tlf. +46 498 27 10 27  
Fax. +46 498 27 10 65  
[hakan.lindkvist@byggnadshyttan.com](mailto:hakan.lindkvist@byggnadshyttan.com)

Civ.ing. docent  
Anders Nielsen  
Hjortekærbakken 7  
DK 2800 Lyngby, Danmark  
Tlf.: +45 45 88 40 27  
[Kioga@woldonline.dk](mailto:Kioga@woldonline.dk)

## REFERAT FRA GENERALFORSAMLINGEN

Den 25. september 2003 kl. 17.00  
Øysteinshallen, Konggårds gata 1,  
7013 Trondheim, Norge

Generalforsamlingen blev afholdt i forbindelse med Nordisk Forum for Bygningskalks seminar, i år arrangeret af Nidaros Domkirkes Restaureringsarbejder.

Der var 25 deltagere i generalforsamlingen.

### Referat

1.

Valg af dirigent.  
Eva Modén, Linköping, blev valgt.

2.

Beretning for det forløbne regnskabsår, 2002.

Søren Vadstrup forelagde beretningen. Der er blevet afholdt styremøder 28.08.02, 19.01.03 og 24.09.03. Der blev afholdt et meget vellykket seminar i Den Gamle By i Århus 25.08.03 med efterfølgende ekskursion den 26.08.03. Der var 62 deltagere. Seminaret er beskrevet i Nyhedsbrev 2002-2003, som blev udsendt i januar 2003. Søren Vadstrup informerede desuden om, at der 1. januar 2003 er sket en organisationsændring omkring hans arbejdsplads Raadvad.

Anne Lindegaard, der fungerer som Kalkforums sekretær/sekre-

tariat og som også var ansat i Raadvad er heller ikke længere der. Hun fortsætter imidlertid, som sekretær sekretariat for Kalkforum.

Beretningen blev godkendt.

3.

Regnskab og status til godkendelse for det forløbne regnskabsår.

Regnskab 2002 var udsendt i januar sammen med Nyhedsbrev 2002-2003. Søren Vadstrup forelagde regnskabet, som blev godkendt.

4.

Godkendelse af bestyrelsens budgetforslag, herunder fastsættelse af kontingent, jf. vedtægternes §8.

Budgetforslaget blev forelagt på en overheadplancher.

Forsamlingen skønnede, at det så forsvarligt ud, hvorefter det blev godkendt. Hermed er kontingentet uforandret 250 NOK, SEK eller DKK, ca 30 EURO.

5. a.

Valg af bestyrelse, jf. vedtægternes § 5 Søren Vadstrup, Anne Lindegaard, Ewa Malinowski, Thorborg von Konow og Geir Magnusson var på valg og villige til at fortsætte. De blev alle genvalgt med akklamation.

5. b.

Valg af 2 suppleanter.

Elisa Heikkila, Finland, blev (om hun er villig) valgt som suppleant for Thorborg von Konow.

Mogens With, Norge, blev valgt.

5. c.

Valg af revisor og 1 revisor-suppleant.

Revisor: Ole Storgaard blev valgt med akklamation.

Revisorsuppleant: Ann-Charlott Feldt blev valgt med akklamation.

6.

Behandling af indkomne forslag.

Der var ikke indkommet nogen forslag.

7.

Eventuelt.  
Intet.

Referat ved Anders Nielsen

### Hydraulisk Kalkbruk

Kundkaps- och forskningsläge  
Tillgången på kalksten med  
hydrauliska komponenter,  
naturligt cement och hydrauliska  
tillsatsmaterial för byggande i  
Sverige från medeltid till nutid

Licentiatavhandling  
Sölve Johansson  
Miljövetenskap, Göteborg  
Universitet 2004  
ISBN 91-974985-0-5

[www.nmk.miljo.gu.se](http://www.nmk.miljo.gu.se)

### DISKUSSIONSFORUM om kalk- og kalkprodukter

Stil spørgsmål eller få svar - læg selv oplysninger  
om arrangementer ud på hjemmesiden

se

[www.kalkforum.org](http://www.kalkforum.org)

klik

diskussionsforum

### Medlemsseminar og generalforsamling 16.-17. september 2004 i Simrishamn i Skåne

Programmet kommer især til at handle om puds og mørtel og vi regner med, at besøge flere igangværende kirkerestaureringen, Glimmingehus og måske kalkovnen i Ø Tommerop. Det lokale program varetages af Aina Mandahl, Hans Ponnert, Ulf Nymberg og Ola Wedebrunn, medens tilmeldinger m.v. varetages af sekretariatet i København.

Teoretiske indlæg til de to formiddage er meget velkomne. Har du noget du vil fortælle om, så må du meget gerne kontakte en af arrangørerne eller sekretariatet.

Max. deltagerantal bliver 80 personer.

Der udsendes uddybende program samt indkaldelse til generalforsamlingen senere; men har du punkter til dagsordenen er du velkommen til at fremsende dem allerede nu.

## NORDISK FORUM FOR BYGNINGSKALK

**Medlemsseminar i Trondheim  
25-26 september 2003**

Et subjektivt referat ved  
Anders Nielsen, civ.ing., tekn dr



Seminaret var arrangeret af Nidaros Domkirkes Restaureringsarbejder (NDR) ved Geir Magnusson. Vi var 80 deltagere, heraf 46 fra Norge, 19 fra Sverige, 14 fra Danmark og 1 fra Finland. Prisen på seminaret var NOK 1700, inkl. medlemskontingent for 2003 til NFBK.

Arrangementerne blev afholdt i og omkring Nidaros domkirke, Ærkebisppegården og NDR's værksteder. Nidaros Domkirkes Restaureringsarbejder er en imponerende organisation med 49 ansatte til at forestå og udføre vedligeholdelsesarbejderne og oplysningsvirksomheden om-

kring domkirken og det indtil liggende middelalderbygværk Ærkebisppegården. Måltiderne blev indtaget på den nærliggende restaurant „Grenaderen“. Den kan anbefales.

Torsdag den  
25. september

### Foredrag

En kop kaffe varmede efter morgens regnvejr, inden vi gik ind i Øysteinsalen, hvor vor formand *Søren Vadstrup*, bød velkommen. Han påpegede det interessante i, at vi holder møde i et kirkeligt anlæg, idet kalken jo kom til Norden sammen med kristendommen.

Bygningsarkæolog *Øystein Ekroll (N)* indviede os i Nidarosdomens og Erkebisppegårdens bygnings- og restaureringshistorie. Den store satsning fra Norges side på domkirkebyggeriet skal ses i sammenhæng med landets nationale kamp i 1800-tallet. Nidarosdomen er i dag symbol på Norges tusindårige historie og genvundne selvstændighed. Man kan finde en detaljeret beskrivelse af domkirken og Ærkebisppegården, deres historie og bygningsarbejderne på [www.nidarosdomen.no](http://www.nidarosdomen.no).



De tekniske foredrag blev indledt med en entusiastisk indføring i de gamle pudsteknikker stucco lustre og stucco venetiano ved *Haupts og Axel Becker (N)*. Råmaterialerne er læsket kalk og marmormel. Pudsen påføres i begge teknikkerne i mange tynde lag, tætnes med kalksæber og poleres. Man kan opnå meget smukke resultater med mange farver og mathedseffekter.

Teknikkerne bliver i dag anvendt både til restaurering og til nybyggeri. Overfladerne er vandtætte, men diffusionsåbne.

Stucco har helt tilbage til oldtiden været anvendt til at tætne cisterner. Axel Becker fremhævede, at overfladerne opfylder menneskenes behov for at tage på ting, som er rare at røre ved, jf. billedet. Teknikkerne er allerede beskrevet i oldtiden af den romerske forfatter Vitruvius. I dag er det lettere at finde noget om de to teknikker ved at søge oplysninger på internettet.

Murermester *Terje Bærner (N)* berettede om sine erfaringer med facadeteknikker i kalkbaseret mørtel. I det første eksempel så vi, hvorledes et relief på et hus fra 1880 blev restaureret.

Arbejdet var omstændelig med mange forskellige arbejds gange, men resultatet var meget smukt. I det andet eksempel så vi rekonstruktion af en frise i den såkaldte scafitto-teknik. Først påføres en mørk underpuds, derefter en lys mørtel, og mens mørtelen endnu er våd bliver motivet skrabet frem efter en skabelon, således at det kommer til at fremstå mørkt på lys baggrund.

*Åge Eidsæter (N)* fra Trondheim Mørtelverk fremlagde sit firmas produktprogram for fabriksfremstillet kalkmørtel til historiske bygninger.

*Stig Helgestad (N)* fra Rescon Mapei A/S fortalte om Mape-antque, Produktsystem for rehabilitering af gammelt murværk. Disse produkter er bemærkelsesværdige ved, at det er nye produkter baseret på kalk, puzolaner, hydraulisk kalk og tilsetningsstoffer. De er fremstillet således, at de får lavt elasticitetsmodul, bliver porøse og bestandige. Herved bliver de forenelige med de materialer, som er anvendt i de bygværker, som skal restaureres. Det blev nævnt, at produkterne er anvendt ved restaureringer i Rom, bl.a. Collosæum.

Tekn dr *Thorborg von Konow (F)* har udført omfattende Mørtelanalyser på Nidarosdomen. I alt 21 prøver er analyseret. Det er bemærkelsesværdigt, så store bindemiddelindhold der er i middelalderens mørtler, og at korn-



kurverne er meget enskornede. Ved mikroskopanalyserne er der fundet rekrystallisation i revner og huller. Det betyder, at kalkmørtel ikke er et en gang fastlåst materiale, men at det forandres med tiden under indflydelse af vand og varme. Thorborg von Konow har resumeret sit indlæg andetsteds i dette nyhedsbrev.

Konservator *Ann Meeks (N)* præsenterede en undersøgelse af middelalderlige kalkmalerier i Nidarosdomen. Man har fundet en del interessante, men meget medtagne rester af kalkmalerier fra middelalderen. En beskrivelse af arbejderne kan ses på Internettet på adressen:

[http://www.ecd.ethz.ch/regalia/related\\_projects/pdf/2002\\_086\\_Nidaros\\_Murals\\_Choir\\_72dpi.pdf](http://www.ecd.ethz.ch/regalia/related_projects/pdf/2002_086_Nidaros_Murals_Choir_72dpi.pdf)

og som artikel her i bladet.

Arkitekt *Jørgen Ganshorn (D)* fortalte om kalk og lerklining. I Danmark findes stadig en del huse, hvor der er anvendt klinet og tørret ler som bærende vægge eller som udfyldning i bindingsværk. Det ler, som skal anvendes til reparationsarbejder, skal være blandet med sand og hakket halm eller, endnu bedre, kolort. Rent teglværksler kan ikke anvendes. Lervægge skal beskyttes mod vejrligets påvirkning ved omhyggelig kalkning. De skal ses efter hvert år. Man kan se på huse fra gamle dage, at man har repareret ofte.

Civ.ing. *Kirstin Balksten (S)*, som er doktorand ved Högskolan på

Gotland/Göteborgs Universitet, fortalte om sit igangværende forskningsprojekt om håndværkets betydning for holdbar puds. Der er opstillet et omfattende prøveprogram, hvor pudstyper, sandtyper, blandingstid, vandindhold, underlag og arbejdsteknikker indgår i undersøgelser af de forskellige pudstypers mikrostruktur og vandopsugningsevne. Resultater forventes at foreligge om 1 - 2 år.

*Britt Alise Hjelmeland (N)*, som arbejder ved Forsvarets Bygningstjeneste, stillede spørgsmålet Har vi de materialer og analyser vi behøver?

Hun belyste det ved at gennemgå analyseresultater fra tre restaureringsprojekter på Bygningstjenestens fredede bygværker.

Historiske undersøgelser fra restaureringen af en kalkovn på Karljohansvern Horten (EV-Lime-works) viser, at Forsvarets Bygningstjeneste har udnyttet forekomster med hydraulisk kalk helt siden 1600-tallet. Indledende analyseresultater fra tre restaureringsprojekter på fredede bygningsværker i Forsvarets eje vidser også at de kalktyper man har anvendt har været mere eller mindre hydrauliske. Tilsvarende materialer er ikke længere tilgængelige, men man har nu startet afprøvninger med naturlig hydraulisk kalk, som kan leveres i standardiserede trykstyrker (NHL 2,3,5 og 5) og som kan tilpasses de historiske mørtler.

*Britt Alise* berettede også fra mødet den 12.-13. september 2003 i vor britiske søsterorganisation Building Limes Forum. Der havde man haft en lang, interessant session om kalk i nybyggeri, hvor engelske arkitekter ikke er bange for at satse på kalk, men hvor det viser sig, at moderne teknik er nødvendig, hvis kalken skal hævde sig.

### Besøg i Ærkebispegården

Dagens tekniske program sluttede i Ærkebispegården. *Øystein Ekroll* viste os det nyrestaurerede *regalierummet*, som har været en del af ærkebiskoppens privatbolig. *Geir Magnussen* viste os den meget fine udstilling, som er etableret omkring de mange restaureringsarbejder.

### Generalforsamlingen

blev afholdt i Øysteinsalen. Se referat andetsteds i Nyhedsbrevet.

### Aftenprogram

Der var sørget for føde til krop og sjæl. Først blev vi trakteret med en dejlig orgelkoncert i kirken. Derefter var der besøg i museet i Ærkebispegården, hvor direktør *Øivind Lunde* bød på champagne og introducerede os til det meget fine museum, som har vundet international anerkendelse. Sluttelig av der fælles, meget festlig middag i „Grenaderen“.

Fredag den 26. september

Dagen blev indledt med en gennemgang ved *Øistein Ekroll* og *Rune Langås* af de aktuelle arbejder og planer for „bygningmassen“ Nidarosdomen. Herefter blev vi, opdelt i fire grupper, ledt rundt til fire stande:

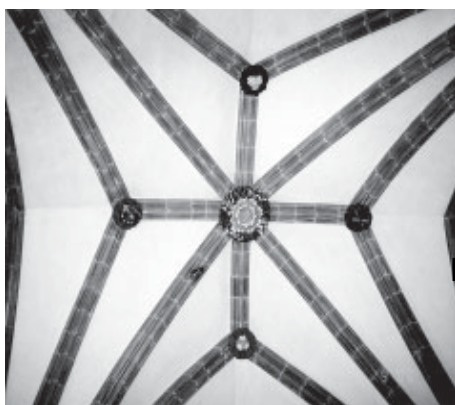
Stand 1. Kalkproduktion ved *Geir Magnussen* og *Christopher Pennock*.



I den gamle bygningshytte tæt på kirken er der i 1999 bygget en kalkovn, hvor NDR producerer kalk til eget brug. På billedet ser vi Geir ved ovnen. Der var blus på, da vi kom. Det blev fortalt, at man jævnligt har klager fra folk over den skrækkelige røg midt inde i Trondheim by. Kalkstenen kommer fra Innrøya i Nord-Trøndelag. NDR disponerer også over et lager på ca. 1.500 liter læskekalk, som blev læsket i 1960-erne. Denne kalk benyttes til daglig og til specialarbejder. Der var blandet mørtler af denne kalk, så deltagerne egenhændigt kunne få lejlighed til at prøve den

lækre konsistens. Vi kom også ned og så kalkkulerne dybt nede i kælderens under domkirkens søndre vestfronttårn.

Stand 2. Stjernehvælv *Ståle Gjersvold og Atle Elverum*



I hver af de to vestfronttårne er der et stjernehvælv. De er bygget af ribber af profilerede klæbersten og kapper af teglsten. De er pudset på begge sider og hvidtet på den synlige underside. Hvælvet i det sydlige af tårnene blev bygget i 1980-erne. Her blev muret med KC 20/80. Hvælvet i det nordlige tårn, som vi kikkede nærmere på, blev bygget i 2000. Her blev brugt kalkmørtel af husets egen produktion. Dette var det sidste hvælv, som blev bygget i hele kirkens 130 års restaureringsperiode. På fotoet ses den meget smukke slutsten i hvælvets midte. - På vejen mellem de to tårne kom vi ud på galleriet bag vestfacaden, hvor der dels er en imponerende udsigt, dels en mængde skulpturer, som ikke er synlige nedefra. Bl.a. så vi den murer, som holder den sidste sten tilbage. Den må ikke



„prinsessebrylluppet“ og fremstår nu meget smukt hvidkalkede. I nordskibet fremviste man rester af kalkmalerier fra reformations-tiden.

Stand 3. Murværksreparation *Rune Langås og Øystein Ekroll*  
Murkronen i kirkens kor blev ved restaureringen i 1890-erne muret med cementmørtel. Oversiden blev udformet således, at vandet fra snesmeltningen ledes ned i murværket i stedet for væk. Begge dele har ledt til korrosionsskader på ståltagkonstruktionen og til omfattende saltudfældninger inde og ude, hvorfor det har været nødvendigt at rekonstruere murkronen. Der er rejst stillads og overdækning, således at arbejdet kan forgå i tørvej. Projekteringen af de i-gangværende arbejder startede i 1999, samtidigt med, at man fik tildelt midler fra EU, de såkaldte Raphael-midler. Man har i den forbindelse undersøgt mørtelen i de eksisterende murværk, som kan dateres til middelalderen og helt frem til i dag (jf. Thorborg von Konows artikel andetsteds i Nyhedsbrevet). På stilladset så

vi, hvorledes de enkelte gamle sten bliver skiftet ud med nye, tilhugget på NDR's værksted.

Stand 4. Bygghytten tilknyttet Nidarosdomen

NDR's værksteder, Bygghytten, er indrettet i et tidligere militært bygningskompleks et par hundrede meter fra domkirken. Man beskæftiger omkring 40 personer, som har samlet praktisk og teoretisk viden om bevaring af stenbygninger, således at NDR nu er, og kalder sig, et kompetencecenter. Man har et vældigt *udendørs lager* af klæbersten, den stenart kirken er bygget af. Et værksted med store *stensave* tager sig af opdelingen af blokkene. I *stenhugger-værkstedet* foregår den videre bearbejdning til kvadre, søjlebaser, -skafter og -kapitæler, relieffer og skulpturer. I *smedjen* demonstrerede to svende, hvorledes man fremstiller beslag. Vi var inde i *afstøbningsværkstedet*, som sikrer formen på de figurer, som skal genhug-ges. Vi gik hastigt igennem et meget stort snedkerværksted ind i *glasværkstedet*, hvor vi så, hvorledes man restaurerer blyindfattede ruder. Denne afdeling har også en stor aktivitet for andre kirker med reparation af ruder, som er beskadiget, f.eks. ved at folk har skudt til måls efter dem.

## Foredrag

*Per Martin Tvensberg (N)* informerede os om et ESTATES-projekt i Estland, som han er leder af. (ESTATES betyder Exchange of Sustainable Practices Through Exhibitions.) Projektet er koncentreret om det meget forfaldne Kilti slot, som ejes af Väike-Maarja kommune. Der skal arrangeres udstillinger om historie og restaureringsteknik på og omkring slottet i løbet af 2004. Desuden vil man i samarbejde med Nordisk Forum for Bygningskalk arrangere et eller flere kurser i restaureringsteknik på slottet med estiske og nordiske deltagere.

*Niels Lygaard Pedersen (D)* fra firmaet NHL Kalk Danmark ApS fortalte om de hydrauliske kalkprodukter, som han markedsfører fra det franske firma St.Astier. NHL står for Naturlig Hydraulisk Kalk og dækker over, at kalktypen er brændt af et råmateriale, som indeholder de nødvendige silikater og karbonater til at give den hydrauliske virkning. Man leverer produkterne NHL 2, 3,5 og 5, hvor tallene angiver den normerede styrke efter 28 døgn. Alle produkter fremstilles af det samme råmateriale, men styrkeklassen bestemmes af brændingstemperaturen.

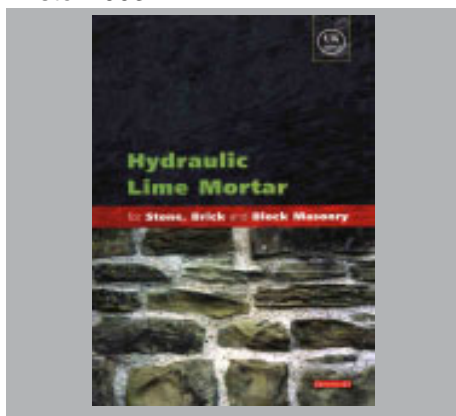
Som afslutning takkede *Søren Vadstrup* Nidaros Domkirkes Restaureringsarbejder for et meget interessant og vel tilrettelagt seminar.

## OMTALE AV NYE BØKER OG SKRIFTER

HYDRAULIC LIME MORTAR for Stone, Brick and Block Masonry

Forfattere: G. Allen, Jim Allen, Michael Farey, Stafford Holmes, Paul Livesey med flere.

85 sider. Utgitt av the Foresight Lime Research Team, The University of Bristol 2003.



Hydrauliske kalkmørtler, det forsterkede kalkbruket som var kjent og anvendt i mange århundret ble i løpet av relativt kort tid erstattet av Portland cement da dette kom i allment bruk. Kunnskaper om anvendelsesområder og hvordan man skulle bruke hydrauliske mørtler forsvant dermed tidlig, kan hende 50 år før det store tradisjonsbruddet i murhåndverket på 1960- og 70 tallet. I de senere år har interessen for de hydrauliske produktene, vendt tilbake. Hydraulic Lime Mortar er resultat av et samarbeid mellom ulike aktører i "kalkbransjen" i England, flere av dem aktive i det engelske kalkforumet (The Building Limes Forum). Boken gjengir både tekniske forutsetninger for mørtler med ulik sammensetning og styrke – hydraulisk kalk er nemlig ikke et "fast" produkt! – samtidig som den gir råd og vink om "best practice" – hvordan de skal brukes. Avsnitt som kan interessere oss her i nordiske strøk er blant annet "Temperature effects", "Frost resistance" og "Sulphate resistance" der et utvalg mørtler i med utgangspunkt i NHL 2, 3,5 og 5 (Europeisk norm for naturlig hydraulisk kalk basert på trykstyrke) er rubrisert innenfor skalaer fra

Very high, High, Moderate til Low (motstandskraft). Teknisk terminologi og engelsk språk til tross: boken er relativt lettlest med en rekke illustrerende tabeller og foto. Stoffet vil være svært nyttig for utøvere og andre som vil sette seg dypere inn i forutsetningene for de hydrauliske mørtlene som også har gjort sitt "nye" inntog i de nordiske land, etter å ha ligget i dvale i en rekke år.

Boken kan bestilles på

[www.Donhead.com](http://www.Donhead.com)

ISBN-nummer: 1 87339464 0

Anmeldt av Britt Alise Hjelmeland

## HÅNDBOK I KONSERVERING AV RUINER FRA MIDDELALDEREN

Redaktør Anne-Sophie Hygen, Riksantikvaren i Oslo, 2003

Heftet som kom ut i fjor, er et ledd i den norske Riksantikvarens prosjekt "Utvikling av metoder for konservering av ruiner fra middelalderen 2002-2003 og har karakter av en håndbok. Del I og II er i første rekke rettet mot kulturminneforvaltningen og dem som "eier" ruinene. Her gis det retningslinjer for blant annet tilstandsanalyser, planlegging, dokumentasjon og skjøtselplaner. Del III er først og fremst er rettet mot murerne som skal utføre den grunnleggende konserveringen. Håndboken anbefaler metoder som innebærer så få og så forsiktige inngrep i ruinene som mulig. Forfatterne tar forbehold om at den endelige "fasiten" for hvordan man skal bevare ruiner og eldre "grovt" murverk ikke er funnet, men manuskriptet representerer en grundig kunnskapssamling ut fra dagens erfaringer og viten. Helt til sist er det også gjengitt en nyttig ordliste som definerer viktige ord og begreper innen fagfeltet. Et standardisert loggbokskjema for dokumentasjon smt ulike oppskrifter på mørtler er lagt ved som vedlegg.

Heftet (103 sider) kan bestilles fra Riksantikvarens Arkiv, kontakt: [postmottak@ra.no](mailto:postmottak@ra.no) eller [www.riksantikvaren.no](http://www.riksantikvaren.no)

Anmeldt av Britt Alise Hjelmeland

**Kjell H. Kittelsen**

## Gammel næring får nytt liv

Asker og Bærum historielag har i snart fem år arbeidet med et kalkprosjekt der målsettingen har vært å finne frem til, nedtegne og beskrive så grundig som mulig den lange kalkbrennerhistorien i Asker og Bærum. Rolf I. Riiser og undertegnede har vært initiativtakere til prosjektet og pådrivere i prosessen.

Det startet med litteraturstudier. Det som fantes på norsk var beskjedent i omfang, men vesentlig i kvalitet. På engelsk og svensk var stofftilfanget stort. Noe tysk og dansk kalkstoff fant vi også. Mye av materialet er hentet fra Internett. Når vi valgte å gå til flere nærliggende land, var det i et forsøk på å finne frem til hvorfra våre forfedre kunne ha fått sin kunnskap om kalkbrenning. Vi tror vi har fått et sannsynlig svar på det.

Parallelt med litteraturstudier ble det satt i gang omfattende arkivstudier. Riksarkivet har stått helt sentralt i dette arbeidet. Her har vi funnet navngitte kalkprodusenter til kjente og ukjente mottakere

gjennom flere hundre år. Private gårdsdokumenter og regnskaper har gitt oss et vell av opplysninger fra 1800-tallet. Fra Statsarkivet har vi fått viktige data. De to Lokalsamlingene ved bibliotekene i Asker og Bærum har vært en viktig kilde til bilder og annet stoff av lokal karakter.

Selv om vi visste at det i midten av 1970-årene var registrert flere kalkovner og kalkovnsrester, var vi overbevist om at det var langt flere å finne. Vi startet derfor kurs i fornminneregistrering med spesiell vekt på å finne og registrere kalkovner. Kurset omfattet også å beskrive ovner- og ovnsrester og registrere lokalitetene på skjema. I dag er det registrert mer enn 100 lokaliteter hvor det er brent kalk.

Det viste seg snart at mange eldre satt inne med nedarvet kunnskap om kalkbrenning. For å nå disse på en rasjonell måte ble det satt i gang foredragsvirksomhet mot spesielle grupper. Vi plukket i begynnelsen ut eldresentre, landbruksforeninger og bondelag. Grupper som ga oss mye kunnskap tilbake. I dag driver vi mer generell foredragsvirksomhet.

Videre har vi helt fra starten søkt profesjonell støtte. Flere personer ved Franzefoss Bruk har vært til stor hjelp. Innen for vårt eget lag har vi to fremragende geologer som vi har benyttet. Vårt medlemskap i Nordisk Forum for Bygningskalk har dessuten vært meget nyttig.

En prioritert oppgave helt fra starten var å grave ut og aldersbestemme en gammel kalkovn. I 2002 var tiden inne, da gravde vi ut en mindre ovn på Ringi gård i Vestre Bærum sammen med arkeologer fra Akershus fylkeskommune. Kull fra den siste brenningen viste ved

C14-datering at ovnen var fra midten av 1600-tallet, nærmere bestemt 1640-1665. Dette var en gammel ovn, men det hadde vært enda hyggeligere om det hadde vært en middelalderkalkovn. Det var det ikke, men vi skal nok finne den også!

oo0oo

En kalkbok er på trappene  
I dag mener vi å ha kommet så langt i vårt arbeid at vi har noe å fortelle andre om den omfattende og lange kalkbrennerhistorien i Asker og Bærum. En historie som har vært en del av hverdagen - både på godt og vondt- for bygdefolket gjennom flere hundreår. Dette har vi tenkt å gjøre i løpet av noen måneder gjennom en bok som vi har arbeidet med lenge, men som på grunn av sykdom er blitt forsinket. Den foreløpige tittelen er: „900 år med kalkbrenning i Asker og Bærum“.

Kalkstier i kulturlandskapet  
I tillegg til boken har vi lagt forholdene til rette for „kalkopplevelser“ i prosjektet „Drengsrud historiske veianlegg og kulturlandskap“ i Asker. Her er det først og fremst veianleggene som markeres, i alt fem øst-vest gående veitrasèr fra det eldste til den nåværende E 18. Veiene går gjennom et gammelt kulturlandskap med rester etter flere kalkovner. Ovnrestene markeres på et spesiallaget kart over området og omtales i en egen brosjyre for kulturlandskapet. Prosjektet er realisert i et samarbeid med Veivesenet, Asker

kommune og Asker og Bærum Historielag.

I år, i 2003, har vi startet opparbeidelsen av en egen kalksti nord for Gjettum gård i nær tilknytning til Kolsås Dælivann Kulturlandskap i Østre Bærum. Langs stien ligger det rester etter 5-6 gamle kalkovner. Neste år vil vi gjøre stien tilgjengelig for publikum med orientering om tidligere tiders omfattende kalkbrenning i området. Prosjektet realiseres i et samarbeid mellom Bærum kommune og Asker og Bærum Historielag.

Kalkprosjektene ved Drengsrud og Gjettum har stor betydning. Den 900 år lange kalkbrennertradisjonen er et viktig kulturminne. Ved Drengsrud og Gjettum plasseres den inn i sammenheng med annen verneverdig kultur til større opplevelse for de mange brukerne av de to vakre kulturlandskapene.

Ny kalkovn for nye generasjoner  
For den oppvoksende slekt har vi tenkt å gå grundigere til verks. I et tett samarbeid med Asker Museum vil historielaget lage et skoleprosjekt over temaet kalk der elevene selv skal stå for innlæringen! Ved en nyoppført kalkovn på Asker Museum skal elevene få brenne sin egen kalk, leske kalken, lage mørtel og mure. Kalkovnen står sentralt i prosjektet, men elevene skal i tillegg innom en rekke „stasjoner“. Her får de ytterligere opplysninger knyttet til kalkbrenningen og ikke minst om

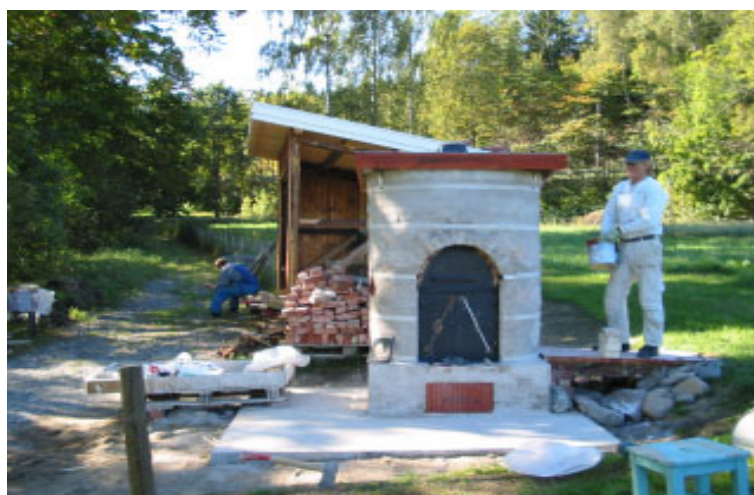
kalkens mange anvendelsesområder. Eksempelvis skal elevene få anledning til å studere og ta på fosiler av de utdødde dyrene i havet som la grunnlaget for kalksteinens tilblivelse. Ved neste stasjon vil de få se en kortfilm om bygdenes 900 år lange kalkhistorie. (kanskje bruker vi i stedet for film, en mer moderne animasjonsteknikk). Deretter kommer vi til en stasjon som forteller hva som skjer når kalksteinen blir brent. Den prosessen lar seg også visualisere. På andre stasjoner kan det dreie seg om å lage kalktabletter, kalkmalerier eller gipsfigurer. Kalk til jordforbedring og kalk som middel til å nøytralisere „sure“ vann er temaer som også kan legges inn. Målet er at det som ikke kan gjøres i praksis, skal visualisere enten ved film, tegninger eller andre animasjonsteknikker. På den måten mener vi å komme TV-og DVD-generasjonen i møte på dens egne premisser, samtidig som vi skaper en best mulig innlærings situasjon!

I løpet av vinteren vil valg av temaer bli tatt og opplegget sydd sammen slik at det er klart for utprøving våren 2004.

En tenker seg også en dag 2 der elevene med buss besøker en bondekalkovn fra 1800-tallet (på Ringi gård eller på Hvalstrand). Derfra går bussen til den restaurerte kalkovnen på Slependen som er en representant for den moderne kalkbrenningen. Fra Slependen går turen til Franzefoss Bruk der

bussen blant annet kjører inn i de gamle kalkgruvene som går i 3 etasjer inn i fjellet. Få vet at den delen av Bærum ser ut som en Sveitserost under overflaten!

På sikt kan det bli aktuelt å la skolene adoptere en kalkovn eller større ovnsrest med et ansvar for å holde kvist og rask borte. Slik sett får man et visst engasjement rundt fornminnet.



Nyoppført kalkovn til demonstrasjonsbruk spesielt beregnet for skoleundervisning.



Restaurert bondekalkovn fra 1800-tallet.

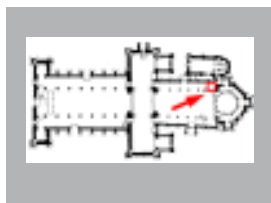


Nidarosdomen - Konservering av murmaleriene og den malte klebersteinen i nordre sideskip i koret.

Av Ann Meks

Arbeidet ble utført under rensingen av koret i Nidarosdomen i anledning av vielsen av Prinsesse Martha Louise og Ari Behn våren 2002.

Prosjektet som ble utført i mars 2002 var et samarbeid mellom Nidarosdomens restaureringsarbeidere (NDR), Expert-Center fur Denkmalplige i Zurich (EDC) og Arkeologisk museum i Stavanger (AmS)



Hvelvet med murmaleriene finner man i skipets nordre sideskip i østre hjørne. Det hører til et av de meget få gjenværende malte overflater i bygningen.



Maleriet er dokumentert så tidlig som i 1657 men regnes for å være malt ca.1630.

Murmaleriene er på det eneste bevarte middelalderhvelv i koret. Det er mulig at dette området er spesielt dekorert og/eller bevart fordi man antar at det er her Olav den Helliges grav finnes. Murmaleriet eksisterer i dag som fragmenter på 3 av de 9 cellene i hvelvet. Hvelvet er pusset med kalkmørtel og maleriet var fremstilt i al secco som forestiller røde / grønne slyngblader og røde og grønne blomster eller blader på hvit bakgrunn. Pigmentene var rød oksid, verditer og hematite i et bindemiddel som ikke er bestemt.

Tilstanden og betydningen av dette hvelvet krevde en noe mer grundig behandling enn resten av koret. Murmaleriet var porøst og hadde omfattende saltutfellingskader forårsaket av en rekke kjemiske prosesser som følge av tidligere lekkasjer fra taket. Store mengder salt var synlig oppå, spesielt den røde fargen, men det var også tilfeller av bom hvor overflaten var separert fra substratet pga. utvikling av saltkrystaller.

I forbindelse med avdekking av mange lag med kalkmaling på 1880 tallet finns det kalkeringen av dekoren som viser hvordan murmaleriene kan ha sett ut. Maleriet er dokumentert så tidlig som i 1657 men regnes for å være malt ca.1630.

Med stillas var det mulig å komme på nært hold og det ble fort bestemt å samle så mye informasjon som mulig ut av prosjektet.

Både steinarbeidet og kalkmaleriet ble renset og underveis ble det gjort undersøkelser.

Murmaleriet ble kun renset for overfladiske saltutfellinger med skalpel da det ville være liten bedring i forhold til renhet med andre metoder som i tillegg ville øke muligheten for beskadigelse. Løse flak ble ytterst sparsomt konsolidert og større avskallinger i pussen ble sikret i kantene med fin kalkmørtel. Den malte steinen ble renset med deigsvamp.

Ribbene og sluttsteinen hadde bevarte rester av maling som ble nøye doku-

mentert ved hjelp av dataprogram. Prøver av både kalkmaleriet og den malte steinen ble tatt ut og undersøkt på laboratoriet i Zurich hvor analysene ga nyttig informasjon. Det blir fortløpende utført klimakontroll i kirkebygningen.

### Nordisk Forum for bygningskalk

Trondheim 25. – 26. september 2003  
Av Åge Eidsæther

Trondheim Mørtelverk AS har drevet tørrmørtelproduksjon fra 1960 med bruk av kalk i de tradisjonelle KC mørtler. Kalkbasert mørtel ble produsert fram til 1975 da andre tilsetningsstoff tok over. Dårlig kvalitet på kalk og hvor leverandør tok forbehold om at kalken ikke måtte benyttes i pussmørtel var den direkte årsaken til at vi ikke kunne benytte kalk i tørrmørtelproduksjonen. Produksjon av de tradisjonelle KC mørtler ble igjen startet i 1993. Mørtel produsert til rehabilitering av eldre bygg fra 1920 – 1930. Fram til 1993 var det ofte benyttet sementrik mørtel som ga et meget dårlig resultat ved rehabilitering av eldre bygg.

Etter dette ble det mer aktuelt med kalkrik mørtel til rehabilitering av også antikvariske bygg. Vår første leveranse i forbindelse med antikvariske bygg var Kristiansten festning i Trondheim. Her ble det kun levert gradert sand i storsekker. Utførende blandet så dette med kalk på byggeplass. Noen prosjekter ble levert på denne måten, men etter sterke ønsker fra utførende ble det en overgang til å levere en ferdig tørrmørtel basert på forskjellige typer kalk og resepter. Våre kunder føler en stor trygghet ved å bruke en fabrikkframstilt tørrmørtel.

Utfordringen ligger ofte på korte bestillingstider, mange forskjellige resepter og å få aksept i det antikvariske miljøet. Tross for at kalkrik mørtel kun er en liten del av den totale produksjon har den samlede bransje både kompetanse og noe å tilby. Ut fra de antall tonn med kalkrik mørtel er det tross alt mange kvadratmeter med rehabilitert mur både med positivt og negativt resultat.

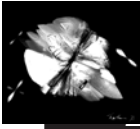
I alle tilfeller kreves en god håndverksmessig utførelse. Dette gjelder også ved blanding av mørtel. En dårlig sandkurve kan ikke kompenseres med økt bruk av for eksempel kalk. God siktekurve på sand, riktig dosering og blandetid bør gi god mørtel. Som produsent har vi ingen problemer med sand eller dosering av riktig mengde bindemiddel og eventuelle tilsetningsstoff.

Forskerne spår mer ekstremt vær i årene som kommer, og tåler de gamle kalkmørtler dagens klima? Skal vi rehabilitere for framtiden eller stå fast på gamle resepter? Dette blir nok spørsmål som vil komme i tiden framover. Uansett er det behov for samarbeid med fokus på mørtel og riktig utførelse. Riktig utførte rehabiliteringsprosjekter gir gode resultater med fornøyde kunder og vakkert murverk som vil stå i nye generasjoner.

### ICOMOS Sweden

**The 10th International  
Congress on Deterioration and  
Conservation of Stone  
27. June-02. July 2004,  
Stockholm, Sweden  
[www.stocon.se/stone2004](http://www.stocon.se/stone2004)**

**Conference,  
Lancaster 15-17.Oct. 2004  
Building Limes Symposium  
06-08 March 2005, Orlando,  
Florida  
[www.buildinglimesforum.org.uk/  
events](http://www.buildinglimesforum.org.uk/events)**



## *Nidarosdomens historiska mur-, puts- och fogbruk*

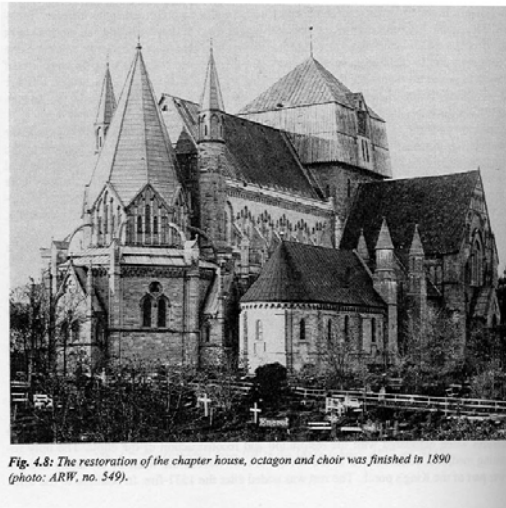


Fig. 4.8: The restoration of the chapter house, octagon and choir was finished in 1890 (photo: ARW, no. 549).

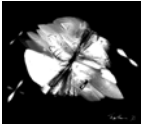
*N*idarosdomen har sedan år 1030 blivit ombyggd flera gånger och restaurerats i många olika etapper efter 1860-talet. Tack vare den mycket systematiska och ingående avhandlingen om Nidarosdomen "The Stones of Nidaros" har det varit möjligt att lägga upp ett planmässigt restaureringsprogram.  
**Bilden** Nidarosdomen 1890

*K*oret på den södra sidan har stått för både provtagningar, injekterings- och ytbehandlingsförsök och nu senast har gamla svårt skadade murdelar blivit ersatta med nya uppmurningar. Ett av de svåraste problemen i Nidarosdomens murar är vatten som trängt in och salter, som delvis härstammar från cementhaltiga bruk, använda under tidigare restaureringar. Nidarosdomens murstenar är grönskiffer och täljsten med mycket olika beständighetsegenskaper. De svagaste stenarnas ytor har i ganska hög grad skadats av dessa salter.

I samband med ett Raphaël forskningsprogram<sup>1</sup> är också de historiska bruken: mur-, fog och putsbruk analyserade. Denna rapport är ett sammandrag av analyserna på de gamla bruken.

Inalles togs 21 prov från murarna under vårvintern 2000 och av dessa blev 14 prov närmare analyserade. De mest intressanta var några medeltida bruk, som fanns i de tunna fogarna mellan stenarna. De nyaste proven var från den senaste restaureringen 1910-1930 och flera prov togs från restaureringarna från 1869-1890.

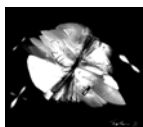
<sup>1</sup> Rapporten är ett sammandrag ur delrapporten som ingick i Raphaël II projektet: Test Restoration of Nidaros Cathedral Choir (1999 – 2000). Projektledare var FD Per Storemyr från Trondheim och andra internationella deltagare var Institut für Denkmalpflege ETH Zürich, Fachlabor für Konservierungsfragen in der Denkmalpflege, München och så Tureida i Helsingfors, där dessa brukanalyser utfördes.



Provtagning och litterering av brukproven på Nidarosdmen.

En del av proven var mycket små, för små för de fysikaliska analyserna. En del av provmaterialet bearbetades till tunnslip, en del planslipades och en del användes för kemisk analys. De utförda analyserna är beskrivna nedan och listan på de analyserade provena med beskrivning på var de är tagna och relativa hårdhet är i tabell 1.

<b>Makroskopisk analys</b>	utseende och relativ hårdhet
<b>Kemisk analys</b>	bindemedel- och ballasthalter samt deras förhållande, syralöslig kiseldioxid, kalcium- och magnesiumoxidhalt ballastens kornstorleksfördelning
<b>Analys på tunnslip</b>	mikroskopering: ballast- och bindemedeltyp, mikrostruktur såsom porer och -porform, sprickbildning, täthet i bindemedel etc.
<b>Fysikaliska egenskaper</b>	öppen porositet vattensugning kapillaritetstal



provkod		mörtel prov	hårdhet
M01	medeltida	kalkfog, fasad	sprött
M03	medeltida	kalkfog, fasad	fast/ skört
M11	medeltida	fog i trappa	fast/ skört
M07	medeltida	innermur	fast/hårt
M16	1869-1890	borrkärn / fundament	mycket hårt
M21	1869-1890	borrkärn /fog till tegel	fast/sprött
M06	1869-1890	puss	hårt
M18	1869-1890	fra blindbue	hårt
M20	1869-1890	borrkärn / fog till klebest.	mycket hårt
M17	1869-1890	fästn. bruk under konsol	mycket hårt
M19	1869-1890	betong inne	mycket hårt
M05	1910-1930	strebeplare	hårt, ytan sandar
M08	1910-1930	parapet	mycket hårt, ytan sandar
M14	1910-1930	fogbruk under parapet	mycket hårt

**Tabell 1.** Mur-, fog- och pustprover tagna från koret i Nidarosdomen ( vårvintern 2000).

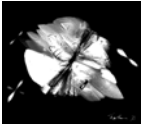
De medeltida brukna var alla rätt spröda, men hade ändå en inre fasthet. De hårdaste proven härstammar från den senaste restaureringsperioden under början av 1900-talet.

### **Brukens sammansättning**

Med kemisk analys får man fram förhållandet mellan bindemedel och ballast och halten löslig kiseldioxid (se tabell 2). Kiseldioxiden, som är i aktiv form och vid bränningen har reagerat med kalken, är ett mått på bindemedlets hydraulicitet. Finns det mellan 0,7 .. 1 % löslig kiseldioxid i bruket, eller mellan 4 och 5 % i bindemedlet, kan man anse att bruket är svagt hydrauliskt. Bland de medeltida brukna är två svagt hydrauliska (M3 och M11) och de andra två är kalkbruk. Alla andra brukprov har höga halter kiseldioxid, vilken härstammar från mycket hydrauliska kalker eller cement. Cement började redan framställas nära Oslo 1892 och innan dess gjordes naturlig hydraulisk cement (Roman cement) under 1840 – 1860 /1/. Sålunda har man vid de två senare restaureringsperioderna använt cement eller romacement i bindemedlet.

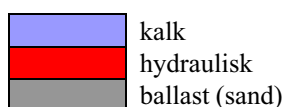
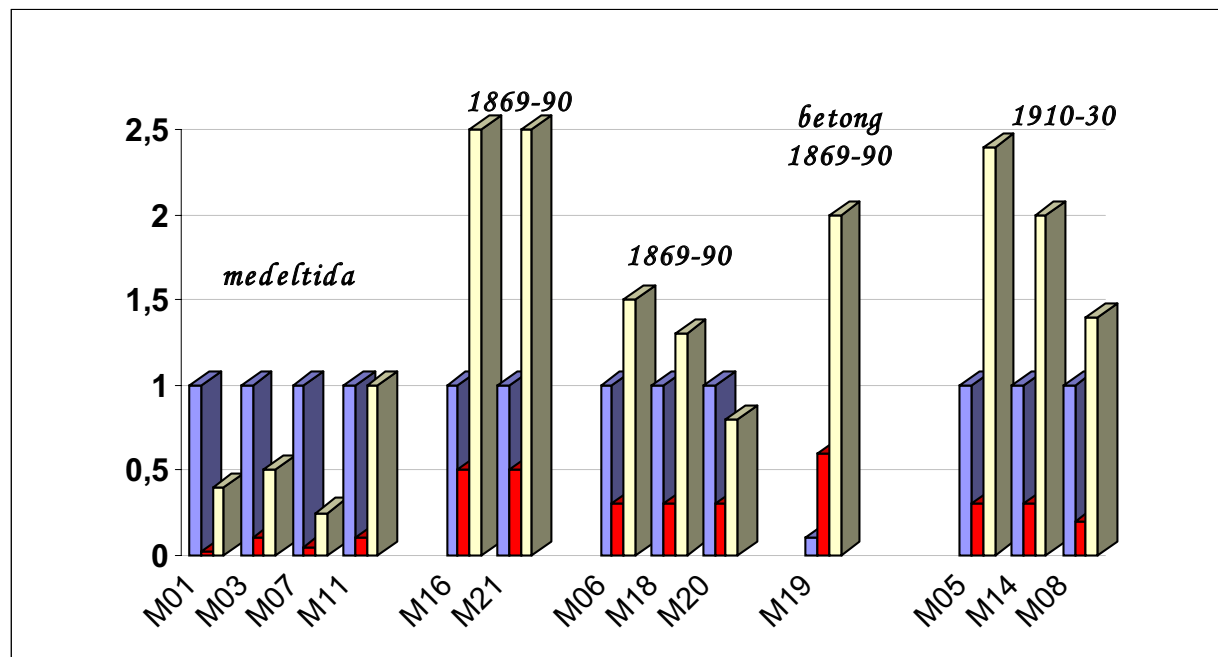
Brukens sammansättning, dvs. förhållandet mellan kalk, hydrauliskt bindemedel och ballast framgår tydligare ur figur 1, där värdena är omräknade i volymförhållanden. De fyra medeltida brukna är mycket feta (bindemedelsrika), 1 : 0,5 och 1 : 1 i volymdelar.

Restaureringsbrukna har mera ballast i sig, (mellan 1 : 1,5 och 1 : 2,5) och de röda fälten i figur 1 (hydrauliskt bindemedel) är också mycket högre än i de medeltida.

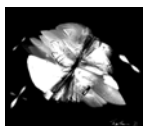


Prov	BINDEMEDEL		syralösl. SiO <sub>2</sub>		Bindem. / Ballast		CaO	MgO
	B <sub>analyserad</sub>	B <sub>verklig</sub>	in mortar	in binder	kalk + hydr.			
M01	57,0	49,5	0,7	1,5	100	102	34,3	0,9
M03	55,0	47,5	1,7	3,9	100	110	32,6	0,8
M07	69,5	62,8	1,1	2,0	100	59	39,2	1,7
M11	36,8	30,1	1,2	4,2	100	232	20,0	1,3
M06	35,5	28,9	3,5	13,0	100	245	18,2	0,4
M18	40,1	33,1	4,3	14,0	100	202	20,7	0,7
M20	51,0	43,5	4,2	10,9	100	130	33,9	0,8
M16	27,5	21,9	3,1	15,1	100	356	14,3	0,5
M21	25,7	20,4	3,2	16,0	100	390	13,2	0,7
M19	25,5	20,2	1,2	5,8	100	394	12,8	0,3
M05	25,7	20,4	2,8	14,4	100	390	19,5	0,9
M08	34,5	28,0	2,9	11,1	100	257	19,9	0,8
M14	29,7	23,8	3,0	13,1	100	319	21,6	0,7

**Tabell 2** Resultat från den kemiska analysen på Nidarosdomens brukprov. B<sub>analyserad</sub> är beräknad från analysdata och B<sub>verklig</sub> beräknad utgående från förändringar vid karbonatisering och hydratisering under åldrandet. Värdena är i vikt-%.

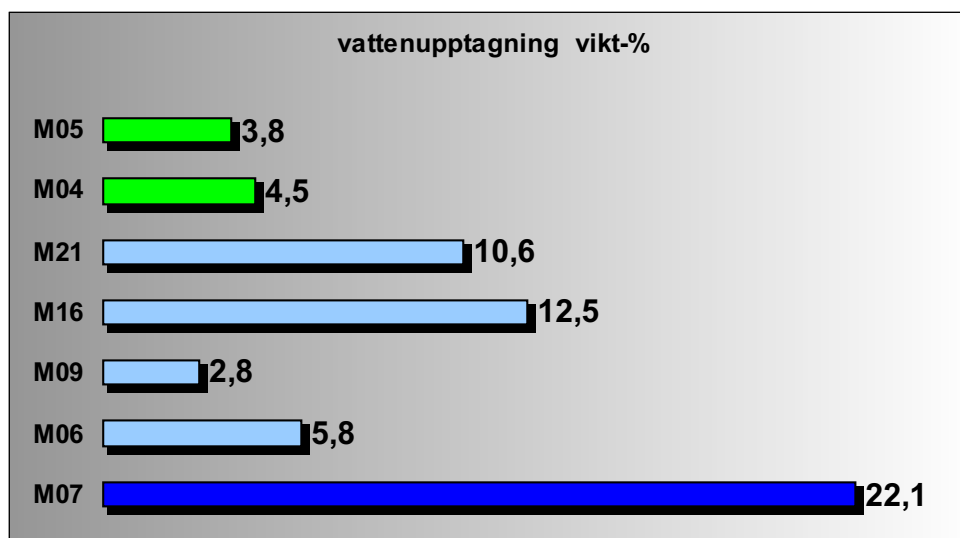


**Figur 1** Bindemedel / ballast i Nidarosdomens brukprov i volym - %. De medeltida bruken är mycket fetta och restaureringsbruken visar stora variationer.



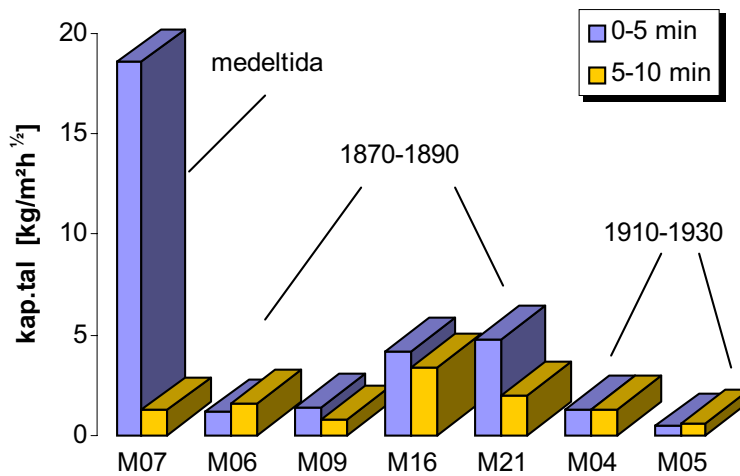
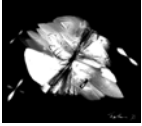
### Brukens fuktsugning och porositet

Av de fysikaliska egenskaperna som analyserades, visas här vattensugningen och kapillaritetstalen. På grund av att de flesta prov var små, kunde endast sju prov användas för mätningen. Provet vägs som torrt, varefter det ställs med den släta ytan på ett vått underlag (wettexduk) så att ca 1 mm av provet står i vatten. Provet vägs efter 1 min, 5 min, 10 min, 30 min, 60 min, 1 dag, 2 dagar och slutligen läggs provet helt under vatten för 1 dygn. Kapillärsugningen beräknas som mängd uppsuget vatten (kg) dividerat med provets yta (m<sup>2</sup>) och tid (h). Vattensugningen beräknas i vikt-% som provets vikt efter 1 dygn under vatten i förhållande till torrvikten (fig 2).



**Figur 2** Provens vattenupptagning i vikt-%. Provet (M07) är ett rent kalkbruk, som suger mycket vatten. Mycket täta, dvs. låg vattenupptagning har fyra av proven. De översta två proven i figuren är mycket täta och de är från den senare restaureringsperioden.

Genom att mäta kapillariteten får man inte bara veta hur mycket och hur fort bruket suger vatten, utan det ger också information om brukets porstruktur (Fig 3). Om det i bruket finns stora öppna porer, sugas snabbt och mycket vatten redan under de första minuterna (0-5 min). Ett sådant bruk har också svag frostbeständighet, ifall det råkar vara vattenmättat då vintern inträder. Sugs det mindre vatten under de första minuterna än under de senare (5-10 min), tyder det på ett porsystem med mera slutna porer, vilka även kan fungera som s.k. skyddsporer och frostbeständigheten är bättre. Det medeltida bruket har en snabb vattensugning och tillhör kategorin 'svag frostbeständighet'. Provet är taget från innermuren, så det har tydligen inte varit utsatt för regnvatten i samma utsträckning som de andra proven. Bra porstruktur har proven M06, M16 och de båda från 1900-talets restaurering M04 och M05. Dessa var mycket cementrika och hårda bruk – vilka trots bra porstruktur inte är lämpliga som restaureringsbruk.



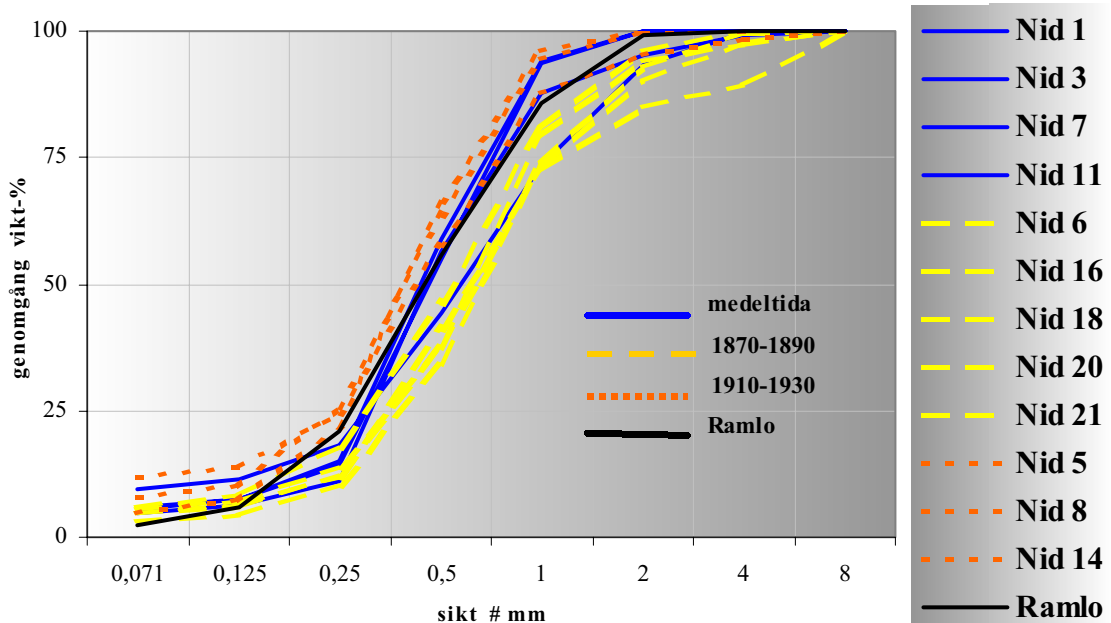
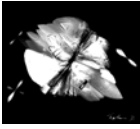
**Figur 3** Brukprovens kapillaritetstal (0-5 min) och (5-10 min). M07 är ett medeltida kalkbruk med mycket öppna och snabbt sugande porer. Prov M06 har det andra kapillaritetstalet högre än det första, vilket tyder på små slutna porer (skyddsporer).

### Ballasten

Ballastens kornstorleksfördelning (siktcurvan Fig 4) fås genom siktning av återstoden efter den kemiska syraupplösningen av bruket. Det var häpnadsväckande att se, hur lika brukens ballastkurvor är, både de medeltida och de från de två restaureringsperioderna. Av detta kan man dra den slutsatsen, att sanden för bruket, från medeltiden till 1930-talet är tagen från ett och samma sandtag. Men i något av det medeltida bruket fanns bland sandkornen fossilt kalk, vilket åter tyder på att den sanden är tagen nära havet.

Kornstorleksfördelningen för sanden Ramlo, svart i figuren, har under den senaste tiden använts till murbruk. Dess kurva ligger mitt i hela spektret. Sandtaget för Ramlo sanden finns i närheten av Nidarosdomen.





**Figur 4** Ballastens kornstorleksfördelning i Nidarosdomens brukprov.

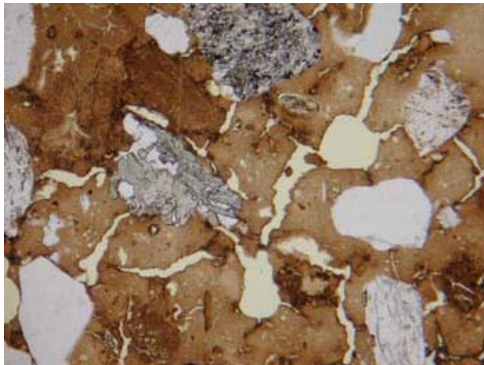
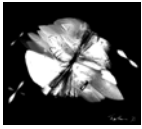
### Brukens mikrostruktur

Optisk analys med planpolariserat ljus har gjorts på tunnslip av proven. Mikrostruktur så som bindemedlet, ballasten porstruktur och sprickor, är analyserad.

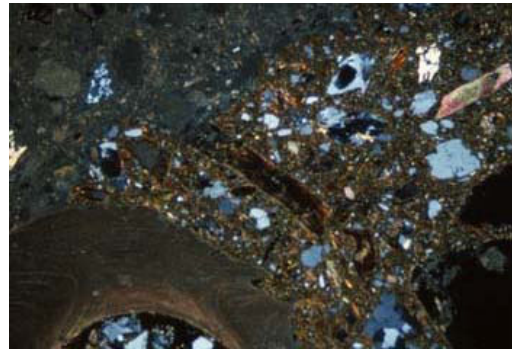
Kalkbruken var rätt lika (Fig 5), men ett prov hade mycket bindemedel 1 : 0,5 (Fig 6) och i ett var utfälld kalciumkarbonat, sk rekristallisation tydligt synlig i sprickorna (Fig 7). Överlag var porositeten (som porer > 50 µm) i de medeltida kalkrika bruken mycket lägre än i de senare restaureringsbruken med hydrauliska bindemedel (Fig 8 och Fig 9).

Ett prov från gammal betong M19 hade ännu stora icke hydratiserade klinkerkorn (Fig 10). Klinkern i modern Portlandcement hydratiserar inom några månader.

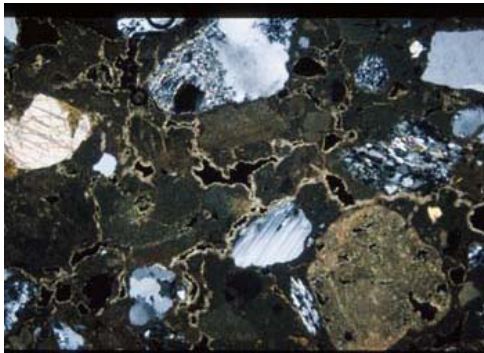
Ett sammandrag på provens tunnslipanalyser är sammanställd i tabell 3.



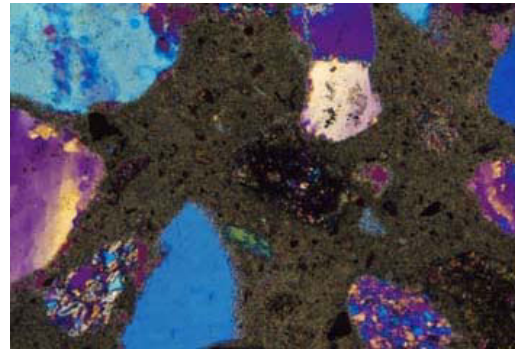
Figur 5 Kalkbruk med öppna porer och sprickor (gula i bilden). Kalken är brun och sandkornen gråa. 4x Nikoler II



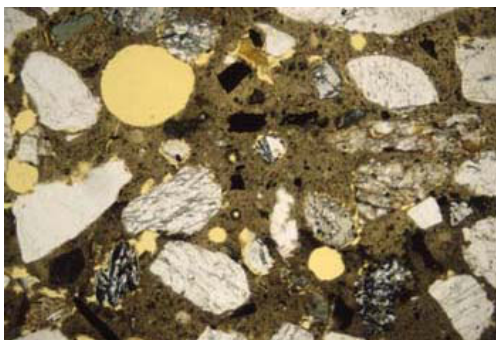
Figur 6 Kalkbruk med mycket bindemedel och fossilt kalk, nere till vänster. De granna kornen är ballast. Till höger en por (svart). 4x Nikoler X



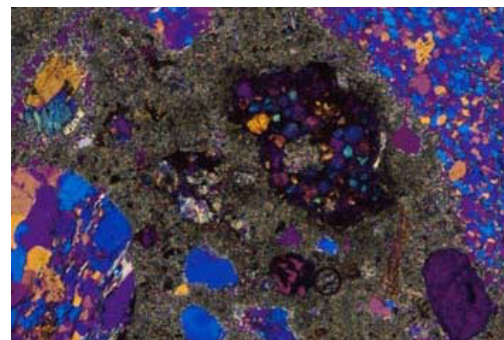
Figur 7 Kalkbruk med rekristallint kalciumkarbonat i sprickorna (ljus-gult). Sandkornen gråa och ljusa. Bindemedlet gråbrunt. 4x Nikoler X



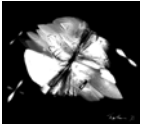
Figur 8 Restaureringsbruk med hydrauliskt bindemedel, kornet i mitten är hydrauliskt. Sandkornen granna. Bindemedlet gråbrunt. 4x Nikoler X + λ-platta



Figur 9 Restaureringsbruk med hydrauliskt bindemedel. Porerna (gula) är runda och bindemedlet utan sprickor. 4x Nikoler X



Figur 10 Betongprov med det ohydratiserade klinkerkornet i mitten. 20x Nikoler X + λ-platta



provkod	bindemedeltyp /mikroskop	porer/sprickor
M01	kalk, kalkklumpar med sprickor	fina, små + sprickor
M03	kalk, kalkklumpar med sprickor	fina, små + sprickor
M11	kalk, kalkklumpar med sprickor	fina, små + sprickor
M07	kalk, musselskal, tätt	fina, små och massor
M16	kalk-cement: inga tydliga klarar 0,05-0,2mm	fina runda
M21	kalk-cement: klarar 0,2 mm med små prismatiska korn	grova + hålligheter
M06	kalk-cement: otydliga korn 0,2 mm, hydratiserade	grova + hålligheter
M18	kalk + isotropiskt bindemedel	grova + hålligheter
M20	kalk-cemen: utpräglat tydliga klarar med runda korn 0,1-0,2 mm ohydratiserad	fina
M17	kalk.-cem. : tydliga klarar med runda korn 0,1-0,2 mm ohydratiserade, kanten karbonatiserad.	små runda porer
M19	kalk-cement: klinkerkorn kantiga 0,1-0,3 mm , delvis hydratiserade, mest ohydratiserade	enstaka sprickor
M05	inget slip	?
M08	kalk-cement: enstaka tydliga 0,1 mm , kantiga korn, ohydratiserad	fina
M14	kalk-cement: enstaka tydliga 0,05- 0,1 mm , rundade korn, hydratiserad	grova

**Tabell 3** Sammandrag på resultaten från tunnslipanalyserna: typ bindemedel, karbonatiserings- och hydratiseringsgrad samt porer och sprickor.

Brukanalyserna på de historiska brukproven är ett dokument över domens byggnadshistoria och de har dessutom fungerat som underlag för nya restaureringsbruk, för kommande restaureringsarbeten på Nidarosdomen.

## Referenser

Per Storemyr, The Stoned of Nidaros An applied Weathering Study of Europe's Northernmost Medieval Cathedral. 1997, doctor thesis, Department of Architectural History, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim

Thorborg von Konow, Raphaël II Nidaros Cathedral part: Mortar project. Januari 2001.

*Föredraget hölls under seminariet Nordiskt kalkforum för byggnadskalk. i Trondheim den 25.-26. september 2003.*

**Seminar på herregården Varangu, Mäike-Maarja i Lääne-Viru i Estland i uge 25+26 - 2004**

Hovedformålet med seminaret er, at undervise estiske håndværkere i værdien af, at bibeholde de gamle traditionelle håndværksmetoder og ikke forfalde til cement, plasticvinduer, grimme beslag m.v. Et andet formål er skaffe kontakter mellem skandinaviske og estiske fagfolk, samt at udveksle erfaringer indenbyrdes.

Der bliver teori med undervisere fra de fire skandinaviske lande, samt en masse praktik med de estiske håndværkere.

Foreløbigt kan det oplyses, at 1.ste uge kommer til at omhandler udvendige arbejder med puds, mørtel og kalkning og at den 2.den uge kommer til at omhandle indvendige arbejder med samme materialer, men også med stuk, gips, dekorationer m.v.

Teoriundervisningen tænkes gennemført i de gamle hvælvede kældre under Varangu og praktikken foregår i og på selve hovedbygningen. Man må være forberedt på, at indkvarteringen, sanitære forhold, bespisning m.v. formentlig bliver temmelig spejderagtige. Hvis man er indstillet på det, så kan man få en stor oplevelse ud af turen.

ESTATS er et fælles nordisk projekt, der har til formål at tilvejebringe skandinavisk know-how og information om restaurerings- og konserveringsteknikker til brug i Estland.

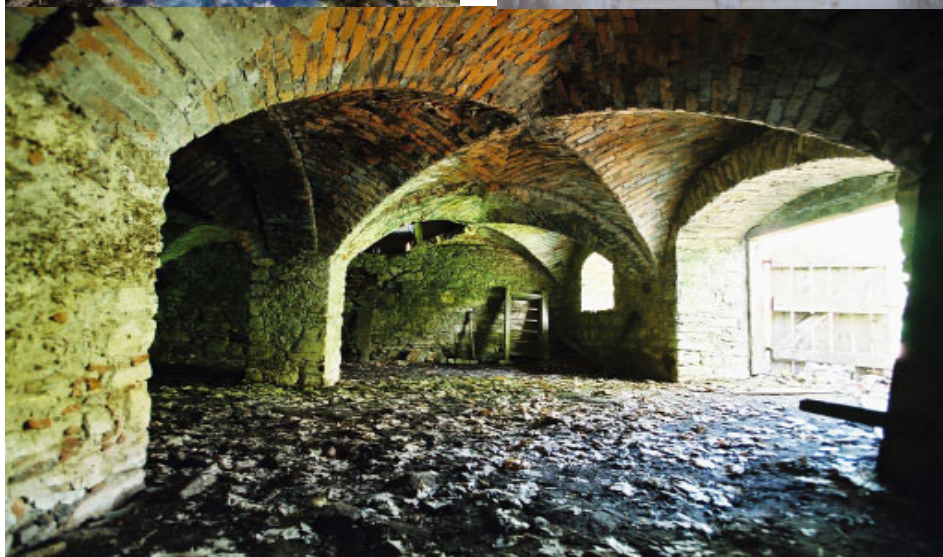
Der vil blive udarbejdet en udstilling fra hvert af de skandinaviske lande samt afholdt kurser i restaurering og konservering i Estland med deltagelse af fagfolk fra hele norden og fra Estland. Projektet er støttet af Nordisk Kulturfond og ledes bl.a. af ejeren af herregården Varangu, den norske arkitekt Per Martin Tvengsberg, som nu er pensioneret, har solgt sit hus i Norge og er bosiddende halvdelen af året i Estland. Den anden projektholder er Meelis Joost, der er formand for Tartu Norwegian Society. Foreningen har til hovedformål, at bringe Estland sammen med de andre nordiske lande.

Den faglige tilgang til projektet bliver de mange nærmest ruinagtige herregårde, som der har været flere tusinde af i Estland og hvoraf måske højst halvtreds vil blive istandsat og overleve for eftertiden – ifølge projektholdernes vurdering. Sovjettiden har sat sine meget tydelige spor.

**Arrangørerne i Estland udsender invitation og program direkte til medlemmerne af kalkforum i løbet af foråret.**



Varangu er beliggende i et meget naturskønt område af Estland med mange sjældne orkideer, flagermus, store flokke af sorte storke og kongeørnen kan man også være heldig at se. Der lister tilmed en ung ulv rundt uden for huset om natten.



## Arbeidsteknikker & materialer ved dekorativ fasadepuss

### To dekorative teknikker i Kalk:

av Terje Berner

Noen betraktninger:

Puss og maling på en murt konstruksjon er å anse for et offersjikt, en beskyttende hud for konstruksjon, normalt gitt en estetisk utforming. Jeg har i tankene kalkpuss og kalkmaling på en fortrinnsvis kalkmurt konstruksjon.

Dette offersjiktet et utskiftbart eller fornybart innenfor nogenlunde forsvarlige økonomiske rammer. ( selv i Norge ?)

Dersom man sammenlikner en bygningskropp med menneskekroppen så er det mer omfattende og strørre omkostninger forbundet med det å utbedre et benbrudd ,

enn en sårskade i huden. Slik er det også med bygningskropper.

Konstruktive inngrep og reparasjoner er mer omfattende enn vedlikehold og utbedring av den beskyttende hud.

Derfor bør man ha jevnlig vedlikehold av kalkpuss, kalkmaling og tilsyn med renner og nedløp f.eks.

Mennesket har utviklet en sans som de fleste andre dyrearter har grunn til å misunne oss : den estetiske sans. (Skjønt hva skal man si om sebraen, påfuglen og mange andre arter ?)

Siden tidenes morgen har mennesket dekorert seg selv, sine klær og sine fysiske omgivelser med farger ,mønstre og symboler. Dette gjelder også for de to fasader jeg skal presentere.

Kombinasjonen beskyttende hud, estetisk sans, økonomisk evne og ikke minst det menneskelige behov for å fortelle den omkringliggende verden om Byggherrens egen økonomiske evne, posisjon, kulturelle tilhørighet osv, har med fasadenes utforming å gjøre.

Selv – personlig - liker jeg de enkle midler og metoder. F. eks en slett-pusset bakgårdfasade fra København uten ornamentikk, men vakkert fargesatt med jernvitriol i en rød gulorangelig tone. En fargesetting man kan oppnå med 1 kg. deigkalk, 1 kg. jernvitriol og rikelige mengder med vann. Materialene koster

lite og man oppnår en vakker overflate med rimlige midler – (dersom man ser bort i fra arbeidskostnadene i dette ubehagelig forjettede land hvor melk og honning renner i strie strømmer rett ut i rennestenen – men det inngår kanhende i en slags naturgitt sammenheng; rikdom med påfølgende dekadent ødsel ?).

Men om smak og behag skal det følgende ikke omhandle - tror jeg.

Fasadene: som skal presenteres ligger på Oslos vestkant. Bygninger reist av mennesker med en viss økonomisk evne.

Fasader som vender mot det offentlige rom, og som beskriver Byggherrens verdighet og posisjon - dekorerte som de er.

Begge eksemplene har sin historiske forankring i Italia.

Begge eksemplene er utført på frihånd – altså ikke prefabrikkert på verksted og montert slik som meget annen fasadedekor i gips eller en annen egnet støpemasse, men utført på stedet, på stillaset eller „ in situ“ som man sier i den antikvariske verden.

De to eksemplene er utført i teknikker med opphav fra italiensk tradisjon.

Sannsynligvis kommet hit til Norge via omvandrende velskolerte håndverkere. Trolig fra mellomeuropa og i siste ledd fra Danmark og kanhende fra Sverige, som vi i den samme historiske periode var i union med. Man snakker om ca. 1890 og de første årene av 1900-tallet hva gjelder de to eksemplene som fremlegges.

I Italia, et land vi med interesse for kalk vanskelig kommer utenom og har et slags forhold til, er fasaden – også den personlige som man medbringer hele tiden – av betydning. Estetikken vektlegges! Man går normalt sett ikke på bar eller piazzan i tilgrisede murerklær. Man er velkledd og velpleid, og kunne til forveksling likne en bankman e.l. Man avslører ikke for meget av innholdet – som vi i Norden er mer opptatt av.

Mer om det skal jeg ikke uttale meg.

Forhåpentligvis er det følgende av interesse:

Arbeidsteknikker og materialer ved dekorativ fasadepuss.

Jeg har valgt to eksempler. Mange andre teknikker og eksempler kunne ligget innenfor samme arbeidstittel. Begge eksemplene er kalkbaserte, altså med kalk som bindemiddel.

1. Frihåndmodellert fasadedekor hvor teknikken består i å bygge opp lag for lag til et ferdig ornament. (Kan sammenliknes med en billedhoggers arbeid med å modellere i leire.)

2. Sgraffito: Navnet på teknikken er avledet av det italienske verbet „sgraffiare“ som betyr skrape vekk, skraver. Forstått her skraver i fresk puss – al fresco.

Hvor man i praksis skraper frem en dekor i en kalkpuss bygd opp i to sjikt – to lag med forskjellig farge. (skal man benytte sammenlikningen med en billedhoggers arbeider her, så blir det nærmest som å hogge i sten eller skjære i tre.

Med den ene store forskjellen at skjære man feil i en sgraffito – så kan man alltid bygge feilskjæret opp igjen – dersom det skjer innefor samme arbeidsdag.

Ornamentet fremstår som et lavt relieff. Begge eksemplene fordrer arbeidstegninger i forholdet 1:1. Såkalt kartong

- Frihåndmodellert fasadedekor.

Josefinegaten 33.

3 etg. bygård, Homansbyen i Oslo. I dene formspråk, med i art nouveau. Fremstår i dag som en slags sådan, men ikke en rendyrket.

(Jugend/art nouveau epoken var forøvrig den siste dekorative perioden hvor gode håndverkere f.eks stukkatører og murere kunne få utøve, eventuelt brilliere sine faglige og artistiske/dekorative ferdigheter)

Et ødelagt ornament (ca. 150x150cm). Eksisterende tilsvarende, speilvendt, i rimlig brukbar stand, fungerte som modell i gjenoppbygging.

Fasaden første gang vurdert og kostnadsregnet 1984 - arbeidene utført høsten 1997.

Timepris :1984 kr. 130,- :1997 kr. 260,- . Kostnader fordoblet (Kr. 33.800 ex. avg.)

Tilstand: Ornament manglet. Kun få spor, men nok til å konstantere at relieffet hadde vært speilvendt „identisk“ med det eksisterende. „Identisk“ i den forstand at utgangspunktet for begge de originale ornamentene må ha vært den samme kartong, men med de variasjoner et frihåndsarbeide nødvendigvis blir.

Sementpuss og organisk maling. Forvitret teglsten. Stor fukt i underlaget, salter osv.

En kjent verden for oss som arbeider praktisk.

Årsak: Manglende vedlikehold og feil materialbruk. Lekkasjer i takrenner, stort tre som kjærlig i vinden bestrøker overflaten med sine fuktige hender.

Tiltak: Kjemisk malingfjerning med høytrykk, fjerning av sementbasert puss og tidligerer reparasjoner, utskifting av forvitret og saltbefengt tegl osv.

*Frihåndmodellert facadedekor, Adresse Josefinegaten 33, Oslo*



Materialer:

- \* Mørtel til grovoppbygging :
- \* 1 del hydraulisk kalk.
- \* 1 del hydrat kalk
- \* 5 deler sand 0 – 4 mm
- \* 1 del knust tegl 0 – 4 mm
- \* Fin-mørtel til avslutning:
- \* 1 del våtlesket kalk
- \* 2 deler knust marmor fin.
- \* Kaolin på „gefuhlen“

Arbeidsteknikk:

Oppbygging av dekor: Grovoppbygging på ferdig utbedret og pusset underlag, modellert direkte i grovmørtel. Holdt fuktet, tildekket mot sol, regn og frost. (feil årstid!)

Finnish utført i finmørtel behandlet tilsvarende.

Arbeidene utført med arbeidstegning 1 : 1. Med eksisterende ornament som speilvendt modell.

Mannskap: Tormod Schou Larsen. ca 35 år. Murer, flink med teglmuring ( i våre dager hovedsaklig benyttet som utvendig „tape ´t“), hadde ingen erfaring med kalkmørteler før han kom i vår fold, hadde tegneferdigheter/ en god strek, løste oppgaven uten problemer under veiledning. Faglig sett fått et godt løft.

Hele fasaden kjemisk rensert for organisk maling, utbedret i hydraulisk kalkmørtel og kalkmalt. Det amorøse treet er felt. Zinkrenner og –nedløp utbedret.

Nye eiere har senere overmalt fasaden med ikke-mineralsk maling !!

Så blir det vel om noen år å starte på ny igjen, men la oss håpe at det tar så lang tid at stafettpinnen forhåpentligvis er overlevert andre.

- Sgraffito:

En slags teknikk som oppnår sin relieffvirkning ved hjelp av lys/mørke. Teknikken blomstret og nådde sitt sprudlende vakre høye nivå i italiensk renessanse. F.eks i Firenze. Kom til Christiania sannsynligvis i 1880/90 årene. Det finnes noe relativt få spredte eksempler i dagens Oslo, hvorav ett skal omtales her. Arbeider i samme

teknikk (muligens i andre materialer?) finnes i Trodheim på Trøndelag theater. (Sgraffito også benevnt i italiensk litteratur og tradisjon som „graffito“, bør ikke forveksles med graffiti i moderne forstand – graffiti er et flertallsord for graffito.)

Un graffito – due graffiti. Begge teknikkene – den tradisjonelle og den moderne har imidlertid noe mer til felles enn navnet. Begge teknikkene baserer seg på enkle kontraster, lys og mørke, ciaroscuro metoder for å oppnå en iøynefallende visuell effekt. En vesentlig forskjell er at den ene metoden er bestilt og forhåpentligvis betalt av Byggherren, den andre blir ofte betalt for å fjernes av d.s.)

Den samme kalles i dagens norske virkelighet for Tiltakshaver, ikke Byggherre.

Det følgende befatter seg med den mer tradisjonelle metoden.



Sgraffiti adresse: E. Sundtsgate 2

**E.Sundtsgate28.**

**3 etg. byggård på Briskeby i Oslo.**

Bygget: 1889-90. En hjørnegård som henvender seg til to gateløp, samt bakgård.

Fasademessig utbedret i 2002.

Foruten en rikt utformet fasade med en mengde flotte detaljer finnes:

En sgraffitofrise under takgesimsen som i en høyde på 60 cm løper gjennom



gårdens gatefasader og er ca. 44 meter lang.

Motiver i denne er i hovedsak: girlanderborder med blomster-,bladverk- og fruktmotiver. Medaljonger enten med rene portretter eller enkle stiliserte hoder eller symboler som murerskje/slager, syvstjerne eller vinkel/loddesnor. Portrettene „holdes“ av griffer eller inngår som sentralmotiv mellom to speilvendte girlanderborder. Dekoren er repetitiv og bortsett fra medaljongene symbolske innhold ganske identisk mot begge gateløp.

Frisen ved hjørneutbygget har foruten blad- og blomsterornamentikk et sirkulært sentralmotiv omkranset av kjeruber.

Ved 7 buede vinduer i 3 etg. finnes totalt 14 svikler med kvinnefigurer liggende lent inntil den buede vindusomramming. Under de samme vinduer er det noen enkle brystningsfelt med bladornamentikk.

Orginalarbeidet er signert: „Anton Andersen“. Hvorvidt dansk eller norsk er ikke undersøkt nærmere.

#### Tilstand før tiltak:

Fasadene malt i en asbestfiberarmert maling av type „Texcoate/cennitex“ ? i.h.t malermester Jens Petter Lunde som var hovedentreprenør for fasadearbeidene.

En del sprekker i puss både på plane flater og på dekorative bygningsledd og detaljer. Relativt lite skader. Mye av orginaloverflater i godt hold. På nært hold, fra stillas gjennom malingfilmen kunne man i slepelys skimte de sgraffito-dekorerte felt.

#### Tiltak:

Kjemisk malingfjerning med høytrykkspyling avdekket skadene. Svært forsiktig rensem metode på de felt man kunne forvente sgraffitodekor.

#### Materialer:

Håndverksmessig visuell analyse av materialene. Forsiktig knusing av en orginal pussbit. Utvasking for å skille pigmenter, bindemiddel og tilslag, farger på tilslag og kornstørrelser.

Eksperimentering og utprøving av materialene.

- Mørk „grov“-underpuss:

Våtlesket deigkalk

Knust og siktet Labrador/Blue Pearl/Larvikitt 0 - 2 mm

Elvesand fra Kilemoen 0 - 0,5 mm  
Knust og siktet lettbrent tegl 0 – 2 mm

Knust og siktet sort marmor“Nero assoluto“

Brent umbra, tørrpigment.

- Pigmenter må være kalkekte dvs. må kunne tåle det basiske miljø det inngår i uten å miste sin farge.
- Ekte jordfarger og de fleste jernoxyder er kalkekte.

- Lys „fin“ slutt puss:

Våtlesket deigkalk

Knust finsiktet marmor (dolomitt)

Ekte jord fra Frankerike, oker

Brent jord fra Siena

#### Arbeidsteknikk:

- Utbedring av underlaget inkl. fjerning av sementreperasjoner
- Utarbeide tegninger/kartog 1 : 1
- Tilveieskaffelse av materialer – blanding av disse
- Eksperimentering og utprøving
- Sikring av orginalarbeider (kantsikring event. injisering)
- Fukte underlaget, men ikke for meget
- Påtrekk av mørk underpuss og skuring av dette. Tykkelse ca. 5 mm
- Avvente rett tørk
- Påtrekk av den lysere fine slutt puss – glitting av denne. Tykkelse ca 1mm
- Overføring av motivet ved hjelp av kartong og kalkerverktøy
- Skjæring av konturene av motivet inn til mørk bunn
- „Sgraffiare“ skrape vekk overflødig lys puss til relieffet fremstår.

**Øvrige arbejder:**

Rens av originaldekor for sement, organisk maling og kaseinrester.

Innbøting av manglende puss.

Oppfrisking av utvaskede detaljer med pigmentert sterkt fortynnet kalkmelk – nærmest kalkvann.

Kalkvannsfisering av arbeidene.

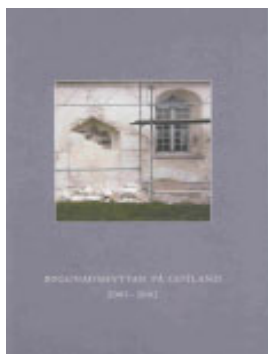
Årstiden og Tiltakshavers økonomi stoppet arbeidene.

Det er utført utbedring / restaurering av 32 m. frise av totalt 44 m.

Det gjenstår 14 svikler, 12 m. frise og 7 brytningsfelt.

### BYGGNADSHYTTAN PÅ GOTLAND 2001 - 2002

*Anmeldt af Anders Nielsen*



Stiftelsen „Byggnadshyttan på Gotland“ er et værksted opprettet av statslige, kommunale, kirkelige og private organisationer med det formål at vedligeholde og reparere Gotlands 90 middelalderkirker, Visbys ringmur og ruiner og andre kulturhistorisk interessante bygninger på Gotland. Virksomheten har 22 ansatte. Dens virksomhet i 2001 - 2002 er beskrevet i en årsberetning udgivet i Visby 2003.

I den første artikkel redegør chefen, hyttmästare Håkan Lindkvist, for stiftelsens aktiviteter. Man har eget snedkerværksted, glarmesterværksted, konservatoratelier foruden de nødvendige mandskabs- og lagerbygninger. Man har også egen produktion og salg af kalk og kalkprodukter.

Man har udført restaureringsarbejder på et stort antal kirker og profane huse. Man får et godt indtryk af de meget omhyggelige dokumentationsarbejder som udføres i forbindelse med de enkelte arbejder. Byggnadshyttan er også forpligtet på undervisning og viden-

formidling. Man har et doktorandprojekt i gang om udvikling af kvalitetskalkmørtel og har anordnet et udredningsprojekt om styring af klimaet i kirkerne.

Ejeren af huset „Kaplanen 6 i Visby“ redegør for restaureringen af de indvendige snedkerarbejder og overfladebehandlinger i hans middelalderhus.

Arkitekt Jan Utas redegør for et af Byggnadshyttans største arbejder i perioden, „Restaureringen af Fårö kyrka 2000 - 2002“. Inden man går i gang udføres en omhyggelig kortlægning af kirkens bygningshistorie. Man har repareret både udvendigt og indvendigt: Tegltag på kirkeskibet, paptag på tårnet, puds på de udvendige vægge og de indvendige hvælvinger og maling af træværk og inventar.

Håkan Lindkvist beskriver „Ombyggnad av ett fritidshus vid Verkegårds på Fårö“. Huset er fra 1800-tallet, bygget i kalksten. Projektet er et eksempel på, hvorledes man har fået karakteren i det gamle hus til at medvirke til et smukt bomiljø. En interessant oplysning er, at entreprisen blev udført på grundlag af en „incitamentsaftale“. Den er udformet således, at både bygherre og entreprenør har interesse i og mulighed for at påvirke den endelige pris. Begge parter bliver enige om en rimelig vurdering af, hvad projektet skal koste, en „riktpris“. Herefter udføres arbejdet i løbende regning, på timeløn. Ved slutafregningen deles besparelse eller fordyrelse i forhold til riktpriset solidarisk mellem bygherre og entreprenør.

Tor Broström arbejder med „Klimatstyring i kyrkor“ og beskriver i sin artikkel, hvorledes man kan styre den relative luftfugtighed ved at regulere på rumtemperaturen. Til forsøget har man opført en minikirke på 13 kvadratmeter med 80 cm tykke mure. Det opnåede resultat er så overbevisende, at man har installeret den afprøvede udrustningstype i den nyrenoverede Fårö kirke.

Et interessant og idegivende årsskrift, som kan fås på Byggnadshyttans kontor i Visby.