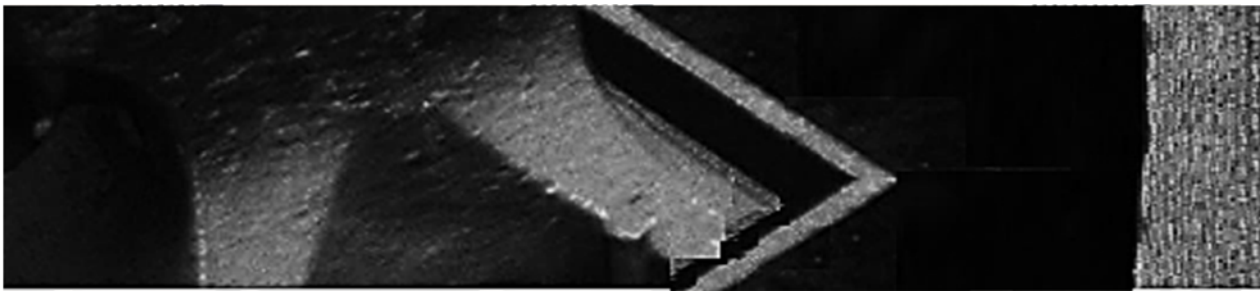
Søren Vadstrup

# Håndværk og Bygningsrestaurering

Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger



2018

# Håndværk og Bygningsrestaurering

Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger

Forfatter: Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a.
Forskningslektor på Kunstakademiets Arkitektskole (KADK)
Underviser og forsker i Center for Bygningsbevaring i Raadvad (Raadvad-Centeret)
e-mail: soren.vadstrup@kadk.dk

1. udgave 2018

Fotos og illustrationer:
Søren Vadstrup og Center for Bygningsbevaring

Tekster fra bogen kan citeres med kildeangivelse
Tegninger og fotos må kun bruges med tilladelse

ISBN nr. 978-87-970382-0-8

**I samme serie, af Søren Vadstrup:**

1. Håndværk og Bygningsrestaurering. *Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger* (2018)
2. Bevaringsværdige bygninger – *sikring af bevaringsværdier* (3. udgave 2018)
3. Bevaringsværdige bygninger – *gode løsning til energiforbedring og indeklimaforhold* (2018)
4. Vedligeholdelses-Manual – *for bygninger, opført før 1960-70*. (2018)
5. Restaurering og Transformation *af en fredet, fynsk, firelænget bindingsværksgård 2001 – 2018*. (2018)
6. Vedvarende holdbarhed. *Bæredygtighed og cirkulær økonomi for bygninger* (2018)
7. Analyse- og Værdisætning af *20 Bygnings- og Kulturmiljøer i Danmark* (2018)
8. By- og Bygnings-Undersøgelser. *Analyse og Værdisætning af bygninger, bebyggelser og byrum* (2018)
9. Bevaringsplanlægning. *Vejledning i bevarende lokalplaner efter ny-SAVE-metoden* (2018)
10. Genius Loci. *Bygningskulturens Immaterielle Værdier*. (2018)
11. Bygningen som kundskabskilde - *ved restaurering og transformation* (2018)
12. Frihåndstegning og akvarel - *lokalfarver og analytisk tegning af bygninger og byskaber* (2018)

Udarbejdet som led i forskningsprojekterne:

A. Ny viden om materialer og metoder, holdninger og principper til restaurering, transformation og energiforbedring af ældre bygninger. (publikation nr. 1-5)

B. Ny viden om bæredygtighed og cirkulær økonomi for bygninger og byggeri med vedvarende holdbarhed. (publikation nr. 6)

C. Nye standardiserede metoder til analyse og værdisætning af bygninger, bebyggelser og byrum. (publikation nr. 7-11)

På Kunstakademiets Arkitektskoles kandidat-program i Kulturarv, Transformation og Restaurering og Center for Bygningsbevaring i Raadvad. Støttet af Realdania og Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

**Forsidefoto:**
Smedning af essesmede vinduesbeslag til restaurering af vinduer. Selve smedemetoden er udviklet ved at opmåle, studere og kopiere gamle, oprindelige smedejernsbeslag, grundigt og systematisk – hvad der med god ret kan kaldes *forskning og udvikling*, da den nye viden i høj grad har forbedret praksis. (se side 51-52 og 64)

Søren Vadstrup,
arkitekt m.a.a.

# Håndværk og Bygningsrestaurering

## Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger

2018

Det at kunne reparere smukt, hurtigt og gennemtænkt,
er en særlig specialitet og kompetence ved klassisk bygningsrestaurering
og rent faktisk også et 'nyt' håndværk i sig selv.
*Søren Vadstrup*
se side 5

# Indhold

**Indledning** 3

**1 Begrebsafklaring**
1.1 **Restaurering, Transformation og renovering** 4
1.2 **BEGREBER og DEFINITIONER indenfor bygningsbevaringsområdet** 7
1.3 **Tre krav til restaurering og transformation af ældre bygninger** 8
1.4 **MÅL og PRINCIPPER** 9
for en bæredygtig istandsættelse og ombygning af eksisterende bygninger

**2 Håndværk og bygningsrestaurering 1968 - 2018** **10**
2.1 **Bygningsrestaureringens historie i Danmark** 10
2.2 **Bevarelsen af de traditionelle håndværk** 11
2.3 **RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Haandværk** 12
2.4 **Centerets historie** 13
RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk (1987-2004)
Center for Bygningsbevaring i Raadvad (2004 - )
2.5 **Raadvad-Centerets aktiviteter** 14
2.6 **Raadvad's 1-årige Efteruddannelse i Avanceret Bygningsrestaurering** 18
2.7 **Raadvad's Håndværks-, Restaurerings- og Materialeudstilling på Kastellet i 1999** 22
2.8 **Center for Bygningsbevaring i Raadvad i dag** 24
2.9 **Centerets resultater** 25
Forskning og ny viden
Folkelig udbredelse og etablerede initiativer overfor husejerne
Blivende initiativer overfor håndværkere og rådgivere, kommunerne m.fl.
2.10 **Nogle af Raadvad-Centerets publikationer** 26
2.11 **Center for Bygningsrestaurering på Syddansk Erhvervsskole i Odense** 28

**3 Forskning og ny viden fra Raadvad-Centeret** 30
3.1 **De små bygningshåndværksfag – og deres materialer** 30
*3.1.1 Stenhuggerfaget og restaurering af sandsten*
*3.1.2 Bronzestøberfaget og Gørtlerfaget*
*3.1.3 Stukkatørfaget og restaurering af stukdekorationer* 31
*3.1.4 Tækkemandsfaget og egnsbestemte stråtagstraditioner*
3.2 **Murerfaget samt restaurering af murværk og facader** 32
3.3 **Malerfaget samt restaurering af maling og overfladebehandling** 33
3.4 **Snedkerfaget samt restaurering og energiforbedring af vinduer** 38
3.5 **Træ, tømrerarbejde, bindingsværk og udvendige træbeklædninger** 49
3.6 **Essesmedning samt restaurering af smedejern og støbejern** 52

**4 Kort beskrivelse af 16 små bygningshåndværksfag** 55
4.1 **Billedskærer** 59
4.2 **Blytækker** 60
4.3 **Brolægger** 62
4.4 **Bronzestøber** 64
4.5 **Dekorationsmaler** 65
4.6 **Essesmed** 64
4.7 **Forgylder** 66
4.8 **Formstikker** 68
4.9 **Gørtler** 69
4.10 **Jernstøber** 70
4.11 **Kobbersmed** 72
4.12 **Møllebygger** 73
4.13 **Stenhugger** 74
4.14 **Stukkatør** 75
4.15 **Trædrejer** 76
4.16 **Tækkemand** 77
4.17 **OVERSIGT over små fag i Danmark, der arbejder med bygningsrestaurering** 78

**5 Kort beskrivelse af de 7 store bygningshåndværksfag** 79
5.1 **Blikkenslager** 80
5.2 **Bygningsmaler** 81
5.3 **Glarmester** 84
5.4 **Murer** 87
5.5 **Smed** 88
5.6 **Snedker** 89
5.7 **Tømrer** 90

**Informationsmaterialer og litteratur om håndværk og bygningsrestaurering** 92

**APPENDIX: Håndværket i centrum – samarbejde om uddannelse og praksis, 2018 – 21** 99

# Indledning

*Det er ikke kun på ældre bygninger at de klassiske byggematerialer og håndværksmetoder har en række tekniske og æstetiske fordele. Den økologiske træbebyggelse, 'Munksøgård' ved Roskilde, opført i 2000, tegnet af arkitektfirmaet Ture Nielsen og Rubow, er malet med klassiske limfarver, kogt på rugmel, efter opskrift fra Raadvad-Centeret og med forskellige jordfarve pigmenter, der lyser flot i sollyset. Se nærmere på: http://www.munksoegaard.dk/links/documents/or_munksoegaard_bog.pdf*

'Bygningsbevaringssagen' i Danmark har gennem de sidste ca. 100 år fulgt tre 'spor': et bygningshistorisk, et lovgivningsmæssigt og et arkitektonisk 'spor'. Disse tre har jeg beskrevet nærmere i kapitel 5 i publikationen '*Bevaringsplanlægning. Vejledning i bevarende lokalplaner efter ny-SAVE-metoden*'.

Siden 1975 har der imidlertid også eksisteret et 'fjerde spor', nemlig et materialemæssigt, byggeteknisk og håndværksmæssigt 'spor', som denne publikation '*Håndværk og Bygningsrestaurering. Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger*' handler om. I begyndelsen af 1970-erne blev det nemlig klart for mange indenfor byggebranchen, at en række nye og moderne materialer, bl.a. cementpuds, plastikmaling og termoruder, ikke egner sig særlig godt til gamle huse, hverken teknisk eller æstetisk.

Det var især Kunstakademiets Arkitektskole i København, der var langt fremme med ny viden her. Lærere og studerende på den i 1968 oprettede 'Afdeling for Bygningsrestaurering', Curt von Jessen, Mette Pihler, Ulrik Schirnig og Niels-Holger Larsen, udgav derfor to bøger, 'Landhuset' i 1975 og 'Byhuset i 1980 – skrevet til almindelige husejere, håndværker og arkitekter, der var involveret i dette. Hovedemnerne var 'ny/gammel' viden om egnsbyggeskik, kalk og mørtel, træ, vinduer og døre, overfladebehandling samt indvendig efterisolering m.m.m.

De fredede bygninger blev hurtigt undtaget disse eksperimenter med nye materialer og alt for voldsomme udskiftninger, men værre var det med de bevaringsværdige bygninger, og andre ældre bygninger, hvor det jo er op til husejerne selv at følge med i denne viden. Meget hjælp har der desværre ikke kunnet hentes hos landets håndværksfirmaer, idet disse bøger, og deres mange senere efterfølgere, åbenbart ikke, efter over 40 år, er kommet nævneværdigt ind i håndværksuddannelserne. Selv om 60-80% af alle håndværksopgaver handler om vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger.

Dette bliver en forholdsvis kort gennemgang, idet jeg har planlagt at skrive en større bog om 'de danske bygningshåndværk'. Denne publikation vil have fokus på de konkrete initiativer, projekter og informationsmaterialer, der er produceret indenfor 'materialer, konstruktioner og håndværksmetoder' til ældre bygninger, d.v.s. primært bygninger, opført før 1960 –herunder en kort nuværende status.

Søren Vadstrup

Søren Vadstrup 2018

*Hjemmefremstillet mini-kalkovn, opstillet i Raadvad, hvorfra vi har udført eksperimenter med brænding og læskning af kalksten. Ovnen blev senere udlånt til flere andre projekter, bl.a. restaureringsarbejderne på Hammershus Borgruin på Bornholm. Se også side 20.*

# 1 Begrebsafklaring

## 1.1 Restaurering, transformation og renovering

Den store klassiske misforståelse indenfor vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger er den ofte forekommende, kunstigt opstillede forskel mellem 'restaurering' og 'renovering'. 'Restaurering' opfattes af mange, både indenfor, men især udenfor 'branchen', som noget meget fint, dyrt og eksklusivt, der kun kan foregå på fredede bygninger med udfoldelse nogle meget besværlige og kostbare materialer og håndværksmetoder. Mens 'renovering' opfattes som en helt almindelig og billigst mulig istandsættelse af helt almindelige huse, med anvendelse af de gængse materialer og byggemetoder.

Men denne metodemæssige forskel eksisterer ikke, og bør heller ikke eksistere. 'Restaurering' er ikke spor eksklusivt eller kræver eksklusive huse eller materialer og metoder. Ordet 'restaurere' er fransk (fra latin) og betyder 'istandsætte', 'reparere', 'genoprette'. 'Renovere' betyder derimod 'forny', 'skifte ud' (latin = 're-' (igen) + no'vare (gøre ny)).

På eksisterende bygninger, der ønskes istandsat med fortsat genbrug for øje, giver det ikke mening at tale om at udskifte hverken hele bygningen, eller de dele, der ikke fejler noget, og som ønskes genbrugt. Så her må begrebet 'renovering' opfattes som en istandsættelse, hvor mest muligt bevares. Så ordet 'istandsætte' forener rent faktisk de to begreber, 'restaurering' og 'renovering'.

Lige nu er forskellen kun, at der til begrebet 'restaurering' er knyttet en standardiseret metode til undersøgelse af bygningen, dens enkeltdele og dens omgivelser – den såkaldte 'Analyse- og Værdisætnings-Metoden'. (se side 10) Dernæst er der også knyttet et sæt meget enkle og forståelige, overordnede principper til begrebet 'restaurering' (se side 8) og endelig vil man til en kompetent 'restaurering' benytte de såkaldte *klassiske materialer og metoder*, som bygningen i sin tid er opført med (se side 29-51). Noget, der ubetinget også medfører en større grad af opretholdelse af de bærende bevaringsværdier, en markant billiggørelse af projektet - og en stort set ubegrænset holdbarhed.

Der findes ikke tilsvarende formulerede metoder, holdninger og materiale-principper knyttet til begrebet 'renovering', men hvis der gør, kan de næppe afvige meget fra de herunder beskrevne.

Den anden store misforståelse, som man kan se eksisterer, er, at 'restaurering' er det samme som at udføre noget helt *nyt*, der blot ligner noget gammelt. Så er man en ægte 'restaurerings-håndværker'. Det er rigtigt, at for at kunne restaurere og reparere noget, skal man kunne mestre de klassiske håndværksmetoder til bunds. Men derfra er der langt til at kunne restaurere noget på en kompetent måde. Plus at kalde sig *Restaurerings-håndværker*. Se billedteksten.

*Ved såvel en 'restaurering' som en 'renovering' bør man genbruge mest muligt af det eksisterende, og kun supplere de absolut nedbrudte dele med nye, udført magen til de gamle. Det at kunne reparere smukt, hurtigt og gennemtænkt, er en særlig specialitet og kompetence ved klassisk bygningsrestaurering og rent faktisk også et 'nyt' håndværk i sig selv.*

## *Restaurering*

Herved forstås en håndværksmæssig istandsættelse eller reparation af de eksisterende materialer, elementer eller dele på en eksisterende bygning. Udført hurtigt, kompetent og med erfaring. Ved en restaurering sker der en høj grad af bevaring og konkret istandsættelse af de eksisterende originalmaterialer, f.eks. ved at skifte de rådne dele af en dør ud (udlusning), og kun disse.

Hele døren istandsættes så den bliver teknisk fuldt funktionsdygtig, helstøbt som element og i overensstemmelse med dørens oprindelige historiske og arkitektoniske udtryk. Det samme kan siges om hele bygninger, der restaureres.

Det er vigtigt at en restaurering bevarer så meget som muligt af kulturhistorien - herunder den patina og det slid, bygningerne er præget af.

## *Transformation*

Herved forstås en større eller mindre ombygning, omdannelse eller tilbygning af en eksisterende bygning, ofte til et nyt formål eller til samme formål, men med væsentlige funktionsmæssige eller indretningsmæssige ændringer.

En transformation repræsenterer løsninger, design og arkitektoniske valg, der er indlevet i husets arkitektur, historie og bærende bevaringsværdier - ud fra en forudgående analyse og værdisætning af disse. En transformation kan omfatte fjernelse af eksisterende bygningsdele i bygningen, hvis indgrebet kan begrundes arkitektonisk eller funktionelt.

Når man skal indrette nye funktioner i ældre bygninger, er det vigtigt, at man ikke betragter de eksisterende bygningsmæssige rammer som snærende begrænsninger - men ser dem som ekstra kvaliteter, der, hvis man går nænsomt til værks, vil berige den nye funktion.

Det er derfor vigtigt at skifte så få oprindelige materialer i huset ud som muligt. Jo mere, man flår ud og erstatter med nyt, jo mere uinteressant bliver bygningen for kommende ejere og beboere. Om hundrede år vil man ærgre sig gule og grønne over, at nogle kunne være så tankeløse og brutale at smide gamle håndlavede vinduer og vinduesglas ud, og erstatte dem med dårlige similiprodukter fra vor tid. Eller døre, gulve, trapper, lofter m.m.

Vi kan og skal naturligvis ikke bevare alt, men ligesom alt andet, skal nyindretning af ældre bygninger ske med respekt for det gamle - men samtidigt med en passende portion fantasi, indlevelse, kreativitet, dygtighed og mod. Og så skal man vide ret meget om ældre byggeteknik, korrekte håndværksmetoder og traditionelle byggematerialer, inden man går i gang.

## *Restaurering og transformation*

Restaurering og transformation dækker som det fremgår to ret forskellige processer, henholdsvis en håndværksmæssig istandsættelse eller reparation af de eksisterende materialer eller dele på en eksisterende bygning - og en større eller mindre ombygning eller tilbygning, ofte til et nyt formål.

Ud fra denne definition, kan man *ikke* kalde en istandsættelse af en bindingsværksvæg med traditionelle udskiftninger og udlusninger, for en *transformation* af bindingsværksvæggen. Hvis man omvendt indretter en tidligere stald til beboelse, og herved efterisolerer, opsætter skillevægge, lofter osv., er der tale om en *transformation* – en ændring eller omdannelse fra én anvendelse til en anden, og derfor ikke en restaurering.

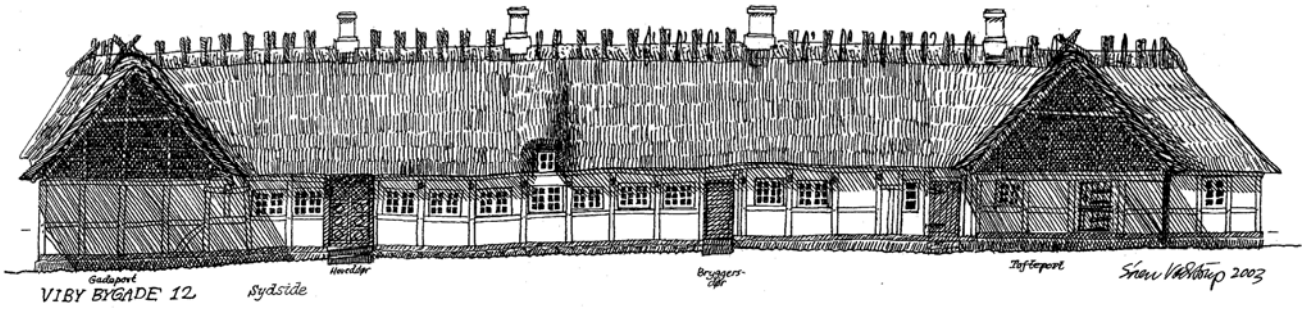
Da de fleste byggesager på eksisterende bygninger ofte involverer begge fagområder, bør man egentlig kalde det samlede indgreb for en *restaurering og transformation*.

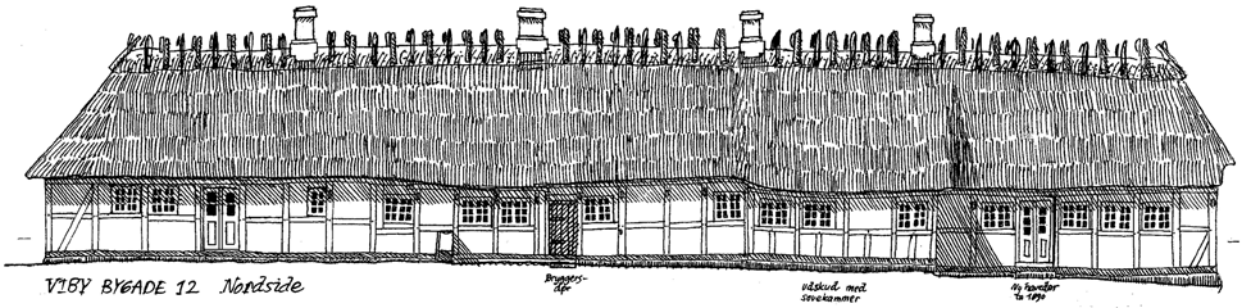
## *Renovering*

Ved begrebet *renovering*, ofte forvekslet med *renovation* = fjernelse af affald, findes der ikke beskrevne/formulerede metoder, principper eller teorier, så dette begreb og udtryk er egentlig meget vanskeligt at bruge.

*Renovering* kan imidlertid oversættes med fornyelse eller udskiftning (Latin: *renovare = forny, gøre nyt)* af eksisterende bygningsdele i en bygning, f.eks. vinduerne, taget, gulve, lofter eller trapper. Ofte på en meget grov og ufølsom måde, hvor man ikke bevarer ret meget af de oprindelige materialer og konstruktioner. Moderne materialer foretrækkes frem for de klassiske materialer, der passer til huset.

Denne fremgangsmåde bør derfor helt undgås på ældre bygninger






## 1.2 Bygningsrestaurering

### *1 Reparation og istandsættelse*

Bygningsrestaurering består som nævnt først og fremmest af en håndværksmæssig reparation eller istandsættelse af de eksisterende materialer, elementer eller dele på en eksisterende bygning. Det skal ske ud fra følgende principper (se side 9):

1. Bygge på metodiske bygningsundersøgelser.
2. Bevare mest muligt af de oprindelige materialer.
3. Benytte de klassiske byggematerialer.
4. Nye tilføjelser skal underordne sig de oprindelige.
5. Bevar eller genskab den arkitektoniske helhed.

Men bygningsrestaurering kan endvidere bestå af fire yderligere processer:

### *2 Konservering*

Som led i en restaurering af en bygning kan man udføre en konservering af enkelte dele, typisk dekorerede trædele med malerier på eller dekorationer på murværk (kalkmalerier eller fresker). Konserveringen kan omfatte behandlingen af et emne med kemiske metoder eller andre materialer, eksempelvis magen til de oprindelige, der fastholder genstanden i en uændret tilstand, d.v.s. uden at fjerne eller tilføje noget. Konservatorer kan i visse tilfælde også *komplettere* (tilføje), *retouchere* (fjerne) eller *konsolidere* (forstærke) elementer og dele.

### *3 Retablering/re-etablering*

Herved forstås en genskabelse eller tilbageføring af allerede fjernede eller på anden vis forsvundne bygningsdele. Eksempelvis skillerum, døre, vinduer, en tidligere tagform eller terrænforholdene.

En retablering skal udføres med samme slags materialer, konstruktioner og udførelser, som det oprindelige element, der retableres. En ny gipsvæg på en tidligere vægs plads er således ikke en lødig retablering eller en ny standarddør i krydsfiner eller plastik, der ligner den oprindelige mest muligt.
Retableringen skal ske ud fra konkrete spor eller efter en metodisk og prioriteret *kilderækkefølge*:

1. Husets/bebyggelsens alder.
2. Gamle billeder/-tegninger.
3. Spor i bygningen.
4. Egnstraditioner.
5. Tidsnøgle.

### *4 Udskiftning/substituering*

Herved forstås at man selv *fjerner* en bygningsdel og udfører en ny, enten fordi den eksisterende er forvitret, eller fordi den på et tidspunkt er udført 'forkert', så den ikke passer til den ønskede restaurering. Her har man fem lige lødige muligheder:

#### 4a Rekonstruktion

Udskiftning/substituering, i form af en nøjagtig *kopi-/replika* af et tidligere elements, materialer, konstruktion og udførelse – og hvor man er ret sikker på selve udseende, evt. via en *rekonstrueret model* 1:1 af de forvitrede eller forsvundne elementer. Her skal man benytte den samme *kilderækkefølge* som i punkt 3, *rekonstruktion*.

#### 4b Gendigtning

Udskiftning/substituering, hvor originalen kun kendes fra svage spor eller kilder, f.eks. et billede. Det nye element forsøger at ligne det oprindelige udseende mest muligt, for at passe ind i helheden.

#### 4c Nyfortolkning/parafrase

Udskiftning-af et element, som man ikke kender det oprindelige udseende af, men hvor det nye element, f.eks. en dør, *indpasser sig stilmæssigt* i et ældre formsprog, for at opretholde helheden.

#### 4d Attrap

Udskiftning/substituering, udført i et andet *materiale* end originalen, men stadig underordnende sig den arkitektoniske helhed.

#### 4e Torso-

Udskiftning, hvor man udelader visse dele, typisk ved en dekoration, hvor man ikke kender alle detaljerne: Torso-rekonstruktion, torso-retablering etc.

### *5 Fritlægning*

En restaurering kan omfatte fritlægning af en væg, et gulv, et loft en dør etc. der f.eks. er blevet dækket af senere tilføjelser. Mere brutalt kan man også kalde det *nedrivning*, men man bør altid overveje om det element, man fjerner, kan have historisk, bygningshistorisk, kulturhistorisk, arkitektonisk eller æstetisk betydning for huset og projektet, selv om det repræsenterer en senere og nyere tilføjelse.

## 1.3 Tre krav til restaurering og transformation af ældre bygninger

Ældre bygninger og bygningsmiljøer kan kun bevares og videreudvikles, hvis de bliver *brugt* i nutiden. Men det skal ske med en dyb respekt og forståelse for bygningskulturens værdier og kvaliteter i forhold til såvel detaljer som helheden. Når man restaurerer, bygger om, bygger til og bygger nyt i ældre bygningsmiljøer, gælder der derfor tre meget vigtige mål og principper:

### *Stedstilpasset*

For det første skal de foretagne indgreb være *stedstilpasset* og indlevede i den aktuelle bygning og det aktuelle bygningsmiljø - og dens historie, konstruktioner og arkitektur. Ellers bliver restaureringen, ombygningen eller nybygningen en ren 'standardvare', der ikke kender forskel på by og land, Skagen eller Gudhjem – og heller ikke harmonerer særlig godt med det eksisterende. Dette kræver at man kender den konkrete bygning og det bygningsmiljø, den befinder sig i, virkelig godt. Hertil er der udviklet en enkel og systematisk **METODE**, kaldt '*Analyse- og Værdisætnings-Metoden*'. I denne gennemfører man en historisk, en teknisk og en arkitektonisk analyse af bygningen og dens omgivelser - i denne rækkefølge. Derefter foretager man en konkluderende *værdisætning af de bærende bevaringsværdier*, herunder også vigtige immaterielle forhold, afsluttet med *5 anbefalinger* og en konkret *materialeholdning* til det fremtidige projekt.

### *Materialevalg*

For det andet skal de foretagne indgreb repræsentere den nyeste, dokumenterede **VIDEN** om bl.a. de klassiske *materialer og metoder* til behandling af ældre bygninger – der er beskrevet i Slots- og Kulturstyrelsens netop reviderede 'Information om Bygningsbevaring 2014', bestående af 66 Informationsblade, der ligger på Styrelsens hjemmeside. Ellers bliver resultatet teknisk ringe og fuld af byggefejl, der koster penge og unødige ekstraarbejder.

### *Ægthed, atmosfære, karakter og sjæl*

For det tredje skal de foretagne indgreb videreføre og bevare bygningens og bygningsmiljøets oprindelige *karakter, identitet og sjæl*. Ellers mister bygningen sin ægthed og sammenhæng med kulturhistorien og får en banal og intetsigende atmosfære. Dette gøres bl.a. ved at bevare så meget som muligt af de eksisterende materialer og elementer i bygningen eller bebyggelsen, herunder også disses slid og patina, samt andre kulturhistoriske spor – og ved at efterleve fem forenklede **PRINCIPPER** for en bæredygtig istandsættelse og ombygning af eksisterende bygninger - samt indpasning af nye huse i eksisterende bygningsmiljøer. Se senere.

Men vi støder som restaureringsarkitekter ofte på at forskellige mennesker sanser ældre huses særlige atmosfære, identitet og sjæl på ret varierede måder. Dette skyldes at oplevelsen af et ældre hus er meget afhængig af den viden, man har om stedet, historisk, teknisk og arkitektonisk – men også mere end det. Husets atmosfære og sjæl er nemlig tæt knyttet til en række elementer, der ligger udover de fysiske og materielle bestanddele i huset. De opleves i højere grad gennem husets mere uhåndgribelige og ikkelegemlige, *immaterielle kulturarv*. Men hvis man kan finde, fortolke og fastholde denne, giver dette projektet en særlig identitet og atmosfære, der beriger det på alle områder.

## 1.4 MÅL og PRINCIPPER

**for en bæredygtig istandsættelse og ombygning af eksisterende bygninger - samt indpasning af nye huse i eksisterende byer og bygningsmiljøer.**

### Manifest

Vi, der arbejder for en kvalificeret bevaring og udvikling af dansk bygningskultur, fremlægger hermed fem principper for en nænsom og bæredygtig istandsættelse og ombygning af eksisterende bygninger - samt indpasning af nye huse i eksisterende bygningsmiljøer.

Vores konkrete erfaringer, samt dokumenteret forskning, gennem de sidste 15-20 år, har vist, at man opnår de smukkeste, teknisk bedste, mest holdbare og økonomisk fordelagtige resultater ved konsekvent at benytte de gamle og gennemprøvede, klassiske byggematerialer, der har været kendt og brugt i Norden gennem mange hundrede år, til vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger – frem for moderne, nyudviklede og ikke tilstrækkeligt gennemprøvede materialer, metoder og konstruktioner.

De klassiske byggematerialer repræsenterer en enkelhed, ægthed og historisk autenticitet, der passer godt til ældre bygninger, og de er derudover miljøvenlige, bæredygtige og uden giftige eller farlige stoffer, der spreder sig til miljøet. Derfor er de også velegnede til anvendelse i nybyggerier i ældre bygningsmiljøer.

Denne viden og disse holdninger, metoder og erfaringer deles og benyttes af de antikvariske myndigheder i Norden, af de store statslige bygningsejere og de indgår også som en central del af arkitektskolernes undervisning indenfor restaurering og transformation af eksisterende bygninger.

Ved bæredygtighed forstås en meget lang, nærmest ubegrænset levetid, mindst 200-300 år, der bygger på en enkel og systematisk vedligeholdelse med de klassiske materialer, reparerbarhed og fleksibilitet i form og funktion – hvor bygningerne istandsættes og genbruges på stedet, og ikke rives ned og/eller genbruges som rene materialer. Det kalder vi for *ægte* genbrug og cirkulær økonomi, frem for *sekundært* genbrug og cirkulær økonomi.

### De fem principper

1. Alle indgreb, små eller store, på eller omkring eksisterende bygninger eller byområder skal bygge på en metodisk, historisk, teknisk og arkitektonisk analyse og værdisætning, der er forudsætningen for et maksimalt kendskab til bygningen eller byområdet - og dermed et kvalificeret og respektfuldt projekt.
2. Bevar så meget som muligt af de originale materialer, elementer og strukturer ved at reparere frem for at skifte ud - også så slid og patina kan bibeholdes. Dette bevarer husets og byområdets særlige karakter, sjæl og atmosfære og repræsenterer ægte genbrug.
3. Benyt konsekvent de klassiske byggematerialer, konstruktioner og håndværksmetoder, som ældre bygninger og byområder er opført med. De har bevist deres holdbarhed og bæredygtighed og repræsenterer langsigtet kvalitet frem for kortsigtet kvantitet.
4. Nye materialer og elementer i eksisterende bygninger, byområder, samt i nye bygninger, skal respektere og harmonere med de eksisterende materialer, elementer og strukturer. Samt den lokale byggeskik.
5. Skab eller genskab stedets/bygningens arkitektoniske helhed – både samlet og i detaljen. Ikke mindst gennem enkelhed, ægthed og historisk autenticitet.

*Luftkalkmørtels klæbeevne og kapillære kraft – demonstreret på et møde i Nordisk Forum for Bygningskalk på Gotland i 2000.*

# 2 Håndværk og bygningsrestaurering i Danmark 1968 - 2018

## 2.1 Bygningsrestaureringens historie i Danmark.

### Starten

Interessen for at frede og bevare den ældre danske bygningskultur startede på det folkelige plan med stiftelse af 'Foreningen til Gamle Bygningers Bevarelse' i 1905 – bl.a. med inspiration fra Frankrig og England, ikke mindst 'The Society for the Protection of Ancient Buildings', grundlagt af William Morris i England i 1877. Den danske forening var 'fødselshjælper' for vedtagelsen af *Bygningsfredningsloven* i 1918.

Man kan dog nævne initiativer som *Kirketilsynsloven* fra 1861, der skulle forhindre nedrivninger af en række middelalderlige kirker, der var i dårlig stand, hvad de nu viste sig heller ikke at være, og starten på Danmarks første Frilandsmuseum for 'landbokulturen' i 1879, der bestod af en række flyttede landbrugsbygninger, bl.a. fra det 'tabte' Nordslesvig, til Tivoli på Vesterbrogade i København.

Helt frem til cirka 1960 handlede både de lovgivningsmæssige og de folkelige aktiviteter i relation til bygningskulturen primært om at forhindre nedrivninger, hvilket bl.a. ses af Bygningsfredningslovens såkaldte B-fredninger, der frem til 1966 udelukkende handlede om at forhindre eller besværliggøre en nedrivning, idet myndighederne slet ikke skulle eller kunne blande sig i eventuelle ændringer på bygningen, indvendigt eller udvendigt.

Landsforeningen *Bedre Byggeskik*, der så dagens lys i 1915, var imidlertid allerede på dette tidspunkt bekymret over det danske håndværks lave stade og håndværkernes manglende viden om materialer og metoder. Foreningen arrangerede derfor *Bygmesterkurser*, udførte *fortegninger* af særlige detaljer, og rent arkitektonisk kunne *Tegnehjælpen* også hjælpe håndværkerne med husets proportionering og konkrete udseende. De i årene efter 1843 oprettede *Tekniske Skoler* i de fleste større byer, på foranledning af de lokale Håndværkerforeninger, gik ikke meget ind i det håndværksmæssige, men dyrkede i stedet fagtegning, materialernes teoretiske egenskaber, samt dansk, regning og sprog.

Modernismens (1930 – 1970) satsning på nye materialer (beton, gasbeton, eternit mm.) og håndværksmetoder, slog benene væk under *Bedre Byggeskiks* lidt tilbageskuende koncept, så man nedlagde sin virksomhed i 1943.

I 1948 udarbejde og udgav byggebranchen storværket *Byggebogen* med fornemme *fortegninger og materialebeskrivelser* til Modernismens bygninger, der snart efter blev overtaget af *Statens Byggeforsknings Institut (SBI)*. Men både dette, og undervisningen af håndværkerlærlingene på de Tekniske Skoler, handlede udelukkende om nybyggeri med de mest moderne materialer og håndværksmetoder – selv om Byggebogen også indeholder afsnit om tegltage, stråtage og skifertage og murværksdetaljer med stik, buer og rulleskifter.

### Restaureringsafdelingen på Kunstakademiets Arkitektskole og Arkitektskolen i Århus.

På Kunstakademiets Arkitektskole i København havde man i 1950'erne oprettet en *Afdeling for Nordisk Arkitekturhistorie og Opmåling*, men primært for at forske og afholde kurser, ikke for at uddanne arkitekter. Man da arkitekten Mogens Koch i 1950 blev professor i Bygningskunst på Arkitektskolen, begyndte han at fatte interesse for bygningsrestaurering, ikke mindst efter at han selv i 1965 stod for restaureringen af et lille monument af sandsten, 'Emiliekilde' i Gentofte.

Nationalmuseet havde, nærmest per tradition, ansat en lille flok selvoplærte håndværkere og konservatorer, som man hidtil havde kunne sendte ud til restaureringsopgaver på kirker og herregårde, men efterhånden som opgavemængden steg, blev det mere og mere klart for Mogens Koch og andre, at Kunstakademiet måtte starte en decideret afdeling for arkitekter i Bygningsrestaurering og også en skole til uddannelse af konservatorer. Begge dele skete i 1968. Det var også 3 år efter at Arkitektskolen i Aarhus havde introduceret en restaureringsafdeling med Johannes Exner som professor. I København var Mogens Koch gået på pension, så det blev Vilhelm Wohlert, der fik opgaven at starte den nye afdeling.

Allerede i 1975 slog man alarm: Det kneb nu også alvorligt med at skaffe *håndværkere*, der kunne udføre bygningsrestaurering – og indenfor en række meget små fag som stukkatører, stenhuggere og billedskærere m.fl., var det svært at skaffe faglærte håndværkere i det hele taget.

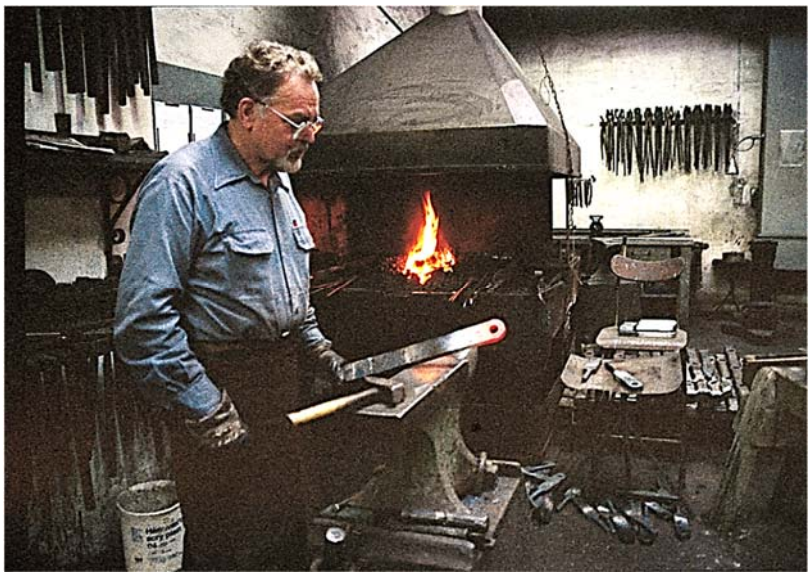
I første omgang finansierede Nationalmuseet optaget af to nye lærlinge indenfor de små fag, en billedskærerlærling og en stukkatørlærling, hvoraf den ene, stukkatørmester Peter Funder, stadig er faget (se side 30). Den pige, der *ikke* fik lærepladsen som billedskærer på Nationalmuseet, Maria Hammerich, virker også som billedskærer i dag, og er i stedet udlært i Sverige (se side 14 og 57).

Dernæst var der hele materialesiden, hvor det viste sig at langt de fleste håndværkere og håndværksfirmaer indenfor de 'store' fag, op gennem 1960-erne og 70-erne stort set havde 'glemt alt om' en lang række af de klassiske byggematerialer: Linoliemaling, limfarve, temperafarver, luftkalk, hydraulisk kalk, selektiv opskæring af træ, kitfals-vinduer, profillister og indfatninger m.m.

## 2.2 Bevarelsen af de traditionelle håndværk

Men der var desværre ikke meget fremtid i at få uddannet én eller to unge lærlinge indenfor de to små bygningshåndværksfag, hvis de pågældende firmaer og fag var tæt på at lukke på grund af for få opgaver. Det måtte derfor være lige så vigtigt at skabe mere viden og opmærksomhed overfor de små fags fordele og særlige potentialer, så husejerne foretrak disse frem for nye og dårligere, men måske billigere løsninger – eller helt at undlod at benytte disse fag. Såsom dekorationsmaler, esse-smed (billedet), jernstøber, gørtler, bronzestøber, stenhugger, kobbersmed, møllebygger og tækkemand m.fl.

Op gennem 1960-erne og 70-erne var der imidlertid, både hos håndværkerne selv og i byggebranchen, en 'tyrkertro' på at ældre håndværkere vidste og kunne alt, hvad der var nødvendigt for et godt og rigtigt resultat. Samtidigt kunne man tydeligt se på det, der blev udført, at disse ældre håndværkere i stor udstrækning ikke selv troede på de gamle materialer og håndværksmetoder, hvorfor de selv var med til at indføre nye og ringere råstoffer og arbejdsmetoder. Dette gjaldt både de *færdigheder* og den *viden*, der indgår i håndværket, og dermed også håndværkets produkter – bl.a. indenfor bygningsrestaurering.



*Essesmed i smedjen i Raadvad, der har været førende i Danmark i forhold til at 'genopdage' essesmede-håndværket – især til brug ved restaurering af historiske smedearbejder.*

Så *før* man inddrager ældre håndværkere, der måske er udlært under håndværkets 'værste' og mest udvandede tidspunkt i 1940-erne og 50-erne, og disses viden og kunnen, skal man i stedet kikke på, undersøge og forstå de *bygninger og bygningsdele*, hvor vi i dag finder de oprindelige og originale håndværksprodukter. Her skal man allerførst undersøge:

- genstandenes særlige materialemæssige og tektoniske kvaliteter og specialiteter,
- deres ofte imponerende holdbarhed, hvor materialer, udførelse og konstruktion interagerer
- deres oprindelige håndværksmæssige baggrund, udførelse og fremgangsmåde
- selve håndværkets evne til at tilpasse sig individuelle og vanskelige opgaver og områder
- mulighederne for vedligeholdelse og reparation

Endvidere skal man sikre sig at have de samme slags *materialer*, herunder så simple materialer som træ, maling og mørtel, samt mange af de oprindelige *værktøjer*, til rådighed, som for 200 eller flere år siden. Kilderne til dette er igen de originale genstande og håndværksprodukter, suppleret med ældre, historiske, bl.a. skriftlige og ikonografiske kilder.

*Først herefter* kommer dokumentationen, videreudviklingen og videreførelsen af den nutidige håndværkers viden og kunnen ind, på baggrund af ovennævnte studier – suppleret med to vigtige, for mange håndværkere helt nye håndværks-specialiteter: Færdigheder i at reparere og restaurere ældre, oprindelige genstande og elementer hurtigt, metodisk og effektivt og med stor kvalitet samt evnen til at inddrage moderne materialer, metoder og værktøjer, uden det går ud over den historiske, tekniske og arkitektoniske autenticitet.

Dette suppleres med oplæring og undervisning, og endvidere med informationsmaterialer, demonstrationsprojekter, og fortsat udvikling og effektivisering af håndværket og dets udøvere – for at skabe et behov hos brugerne, eksempelvis husejerne, for de traditionelle hånd-værksfærdigheder og –produkter.

Målet er at sikre, at den viden og de færdigheder, der er forbundet med de klassiske håndværk og håndværksmetoder, gives videre til kommende generationer, så de små håndværk kan fortsætte med at blive produceret.

Men målet er i høj grad også at ældre bygninger kan blive vedligeholdt og istandsat på en kvalificeret måde, historisk, teknisk og arkitektonisk, med anvendelse af de bedste og mest holdbare materialer, konstruktioner og håndværksmetoder. At dette også støtter en bæredygtig udvikling af samfundet, behøver ikke nærmere argumentation.

## 2.3 RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Haandværk

### Rapporten *Håndværkere og bygningsrestaurering* 1980

Som nævnt i indledningen bidrog lærere og studerende på Kunstakademiets Arkitektskoles Restaureringsafdeling i 1975 og 1980 med to bøger om 'Vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger', i form af bøgerne 'Landhuset' og 'Byhuset'. Disse bidrog bl.a. med ny viden om kalk, mørtel og puds, bindingsværk og overfladebehandling med kalkning – samt de tilhørende håndværksmetoder.

Mange, indenfor branchen, kunne imidlertid se, at der også var problemer med at skaffe restaureringskyndige *håndværkere* til at udføre arbejdet. Derfor nedsatte den daværende Fredningsstyrelse i 1978 et lille udvalg, der skulle komme med forslag til dette, og i december 1979 udkom rapporten '*Håndværkere og bygningsrestaurering*'. Denne beskrev den aktuelle situation indenfor 19 bygnings-håndværksfag, hvor der var konstateret problemer i forhold til antallet af udøvere, specielt med hensyn til kompetence indenfor bygningsrestaurering samt mangel på flere af de materialer, der indgår i ældre danske byggeskik.

Rapporten pegede herefter på at man måtte:

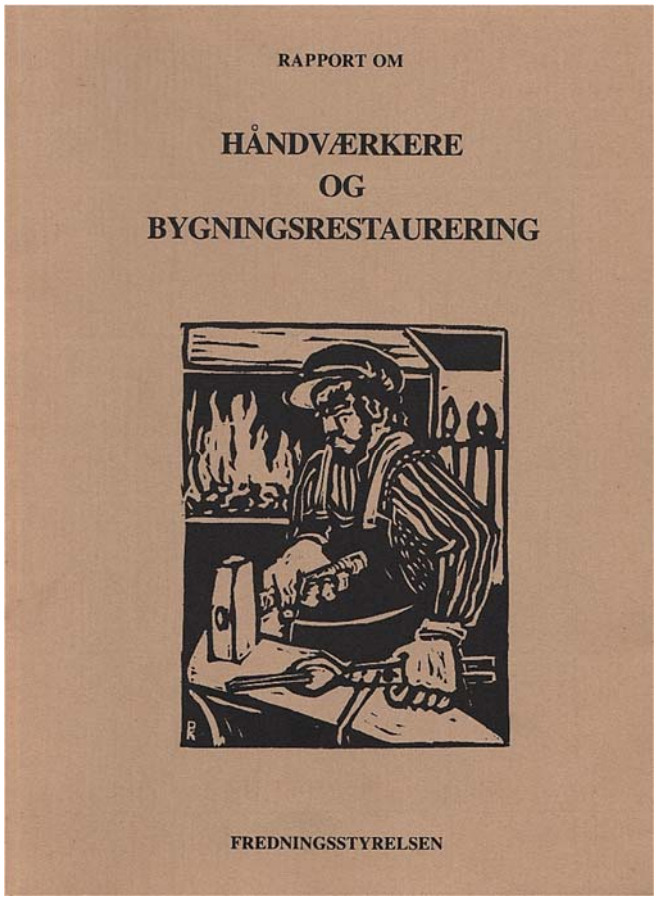
1) Arbejde for at der ved restaureringsopgaver anvendes de traditionelle materialer og traditionelle håndværksmetoder - ikke mindst indenfor de såkaldt små fag. (Billedskærer, stukkatør, stenhugger, gørtler, møllebygger, smed, maler, trædrejer)

2) Dette kunne bl.a. gøres ved at oplyse "brugerne", dvs.: husejere, myndigheder, kommuner, arkitekter og ikke mindst håndværkere om fordelene ved at istandsætte bygningerne korrekt, bl.a. ved at anvende traditionelle håndværksmetoder frem for dårlige moderne efterligninger.

3) Man måtte samtidig arbejde for at der lægges meget mere vægt på traditionelle håndværksmetoder og bygningsrestaurering i grunduddannelsen af håndværkere, end tilfældet er i dag.

4) Samt at der etableres efteruddannelseskurser for håndværkere, arkitekter m.fl. i traditionelle håndværksmetoder og bygningsrestaurering.

5) Endelig kunne målet i sidste ende også være at få nybyggeriet til i højere grad at benytte traditionelle håndværksmetoder og materialer - samt herunder gøre brug af de små fag.




Rapporten pegede på det formålstjenlige i at oprette et Viden-Center, der skulle være udfarende overfor disse tiltag.

Valget faldt på den tidligere knivvarefabrik i Raadvad ved Mølleåen, der havde stået tom i nogle år, fordi ejeren, Staten, havde planer om ar rive dette unikke industrimiljø i Danmark ned. Det var 20 år før sket ved det nærliggende mølleanlæg "Stampen", der blev bevidst sprængt i luften ved en hjemmeværnsøvelse i 1960. Det lykkedes imidlertid at få Raadvad og de øvrige tilbageværende vandmøller langs Mølleåen bygningsfredet i 1979.

Da Raadvad-Centeret nu har eksisteret i 30 år, og da Centeret har været en hovedaktør i Danmark indenfor Håndværk og Bygningsrestaurering, og som også, som een af de få organisationer indenfor området, har publiceret ud udbredt sin viden, skal nogle af disse aktiviteter gennemgås nærmere i det følgende.

## 2.4 Centerets historie

### RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk (1987-2004)
### Center for Bygningsbevaring i Raadvad (2004 - )

I 1981 tog Håndværksrådet initiativ til dels at leje bygningerne i Raadvad af Miljøministeriet, dels at indlede forhandlinger med en række faglige organisationer, om oprettelsen af "Restaurerings-Centeret i Raadvad", dels til udbydelsen af forskellige efteruddannelseskurser i Raadvad for bl.a. malere.

I 1986 gik Miljøministeriet atter aktivt ind i sagen og foretog en gennemgribende istandsættelse af bygningerne i Raadvad, der i mellemtiden var blevet bygningsfredet. Derudover bevilgede ministeriet en 3-årig igangsætningsstøtte til Centeret på 500.000 kr/år over finansloven.

Der blev i denne forbindelse dannet en bestyrelse for RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk, bestående af Miljøministeriet, Håndværksrådet og Københavns Tekniske Skole, der blev udarbejdet en FUNDATS og der blev ansat en Centerleder.

Een af de første aktiviteter var bl.a. at fremleje nogle af de ca. 2.500 kvm værkstedsarealer i bygningerne til forskellige private håndværksfirmaer, der dels repræsenterer de små bygningshåndværksfag, dels arbejder kvalificeret med bygningsrestaurering. De restaurerings-værksteder, der befandt sig i Raadvad i 1990-erne var smedje, sølvsmedje, gørtler, bronzestøber, billedskærer, stenhugger, maler og malerikonservator. I 1992 organiserede Centeret sig som et rent Viden-Center, hvorved de udøvende værksteder blev helt selvdrevne, men ofte i tæt samarbejde med Centeret om konkrete restaureringsopgaver.

I sidste ende var det naturligvis en kvalificeret bevarelse af landets bygningskulturarv, der var hovedopgaven for Centeret, ikke byggematerialerne, håndværket eller håndværkerne i sig selv. Og i 1980-erne gik det stærkt. Vinduer blev udskiftet i millionvis, tegltage blev skiftet ud med eternit eller mere eller vellignende plastiktegl, pæne murede facader blev tyndpudset, og vinkelstuer, revolverkorridorer og store badeværelser hærgede planløsningerne, så de gamle skillerum, gulve, lofter med stukdekorationer osv osv, blev flået ud i lange baner.

Der var nok at tage fat på i 1987 for det nystartede Viden-Center.

## 2.5 Raadvad-Centerets aktiviteter

Da Miljøministeriet i årene 1989-91 udgav 'opfølgeren' på 'By- og Landhuset', '*Information og Bygningsbevaring*' et *løsbladssystem* bestående af 71 stk. 4-6-siders løsblade, der skulle ligge i kommunernes Tekniske Forvaltninger til gratis afhentning af husejerne, medvirkede Raadvad-Centeret til skrivningen og udgivelsen af disse. Se litteraturlisten sidst i denne publikation. Raadvad-Centeret ved Søren Vadstrup har efterfølgende revideret og opdateret alle bladene og fået dem lagt ud på internettet på Styrelsens hjemmeside i 2000, og igen opdateret og revideret disse med nye billeder m.v. i 2014.

I starten af sin virksomhed havde Raadvad-Centeret, ifgl. sit formål stort fokus på 15 af de små bygningshåndværksfag, der var behandlet i Rapporten fra 1979, med undersøgelser, rapporter, publikationer, arrangementer, møder, udstillinger og etablering af værksteder – samt arbejde til disse.

Efter Centerets omorganisering i 2004 fik man ikke mere penge til dette, men Centeret har stadig meget stor ekspertise på dette område. Der ligger stadig Raadvad Stenhuggeri, Raadvad Smedje, Billedskærer Maria Hammerich (billedet), Raadvad Bronzestøberi og Raadvad Maleren i bygningerne i selve Raadvad.

Én af de udstillinger, der blev arrangeret var i *Øksnehallen* på Vesterbro i 1996, i anledning af Københavns status som Kulturby. Hele udstillingen blev organiseret af Raadvad-Centeret. Her udførte de Tekniske Skoler i Nordsjælland, tømrere, murere, blikkenslagere, glarmestre og malere, en *Pavillon til Kortspil*, hvorfra der blev sunget en kort *opera* som udstillingsafslutning.

Fra 1987 til 1999 blev Raadvad-Centeret drevet af Miljøministeriet, Håndværksrådet og Københavns Tekniske skole, og fra 1999 – 2003 af to ministerier og fire landsdækkende organisationer. Det skete efter endnu et ministerielt udvalgsarbejde i form af Rapporten '*Styrkelse af det gode håndværk – ideer og forslag*' (Kulturministeriet 1998) Se:
http://www.statensnet.dk/pligtarkiv/fremvis.pl?vaerkid=471&reprid=1&filid=0&iarkiv=1

*Kulturstyrelsens Information om Bygningsbevaring 2014, opdateret to gange siden 1989 af Søren Vadstrup.*

Miljøministeriet
Planstyrelsen

INFORMATION OM BYGNINGSBEVARING 060690-17

# Port- og dørbeslag

Hvis man ønsker at reparere eller genopsætte døre og portfløje, vil man ofte komme ud for at skulle rekonstruere de forskellige beslag. Dette informationsblad fortæller om de forskellige beslagtyper, hvordan de fremstilles, og hvordan de repareres og vedligeholdes.

I informationsbladet "Dørprofiler (døre 1700–1950)" er der redegjort for udviklingen af døre, dørbeslag, dørprofiler og dørindfatninger i Danmark i perioden 1700–1950.

## Dørhængsler

Den ældste kendte hængseltype af metal er båndhængsler på stabler. I 1600-årene brugtes på formemme, indvendige døre smukt smedede hængsler, der var fæstnet på dørenes rammetræ. Disse forenkledes med tiden og udvikledes til de såkaldte "bukkehornshængsler" og "pladehængsler". "Bukkehornshængslerne" blev brugt på døre langt op i 1800-tallet, men i det finere byggeri slog "hollandske hængsler" igennem fra omkring 1700.

De hollandske hængsler kaldes også indstukne hængsler, fordi hængselsbladene blev stukket ind i en slids i henholdsvis dør og karm. Slidsen udførtes med et værktøj, der kaldes en hængselbøitel. Hængslet blev fæstnet i slidsen med to tilspidsede stifter, der både blev slået gennem dør eller karm og gennem to tilsvarende huller i hængselbladet.

Hver ende af det indstukne hængsel er som regel forsynet med en knop, der kan se ud, som om den er drejet. Den er imidlertid smedet i en såkaldt sænke, der er en to-delt form. Smedningen foregår ved at sænken lukkes sammen om det rødglødende emne, der skal formes. Med hammeren slås sænken helt sammen og hængselenderne får derved den ønskede form.

Omkring år 1800 begynder de såkaldte Hamborghængsler at vinde indpas herhjemme, først i Sønderjylland, men senere, omkring 1850'erne, også i resten af landet. Hamborghængsler er karakteristiske ved at være skruet på både dørblad og dørkarm.

Hamborghængslerne kommer som navnet siger fra Tyskland, og de svarer til de hængsler, man kan købe idag – blot har de, ligesom de hollandske hængsler, en karakteristisk sænkesmedet udsmykning i begge ender.

*Nøgleskilt med ciseleringer anbragt på en beklædt dør.*

De hollandske hængsler og hamborghængsler er, med deres fine knopper, smukke og værd at bevare. Hvis hængslerne er gået tabt, er det muligt at genskabe dem.

**Typiske skader**

Hvis hængslerne er slidte og dørbladet sunket i forhold til karmen, kan døren hæves ved at man sætter messingringe på fangtappen. Sidder der 3-4 ringe i forvejen, er det på tide at hæve karmhængslerne.

Er døren sunket, kan man rette dørbladet op ved at slå på hængslerne og bøje dem en smule. Husk "modhold" i form af en tung hammer.

Er overhængslets rør eller øje slidt, så døren virker løs, kan en smed svejse det manglende materiale ensta på tappen eller i øjet.

**Nyfremstilling**

Man kan være heldig at finde pæne gamle hængsler, der kan genanvendes. Det er dog sjældent, man finder komplette sæt, og derfor vil det oftest bedst kunne betale sig at få fremstillet helt nye. De nye beslag bør udføres så dør og hængsler tidsmæssigt svarer til hinanden.

Hvis smeden har det rette værktøj, og der arbejdes i serie, kan et Hamborghængsel bestående af to dele fremstilles på 20-30 minutter.

Kniber det med at finde en smed, der kan smede hængslerne rigtigt, kan

*Vædder-, bøffel- og bukkehornshængsler fra 1700-tals døre.*

I denne periode havde Centeret omkring 12 ansatte og udviklede herunder et omfattende dansk, nordisk og europæisk samarbejds-netværk. Raadved-Centeret var også en aktiv del af 3 skiftende EU-finansierede europæiske samarbejds-projekter indenfor den europæiske bygningsarv: TREAT, REHAB og SPREAD. Disse muliggjorde, at Centeret i årene 1999 – 2004 kunne organisere:

1. En 'Bygningssyns-Ordning' på Abonnements-basis for private husejere, *Raadvad's Bygningssyn*, efter Hollandsk forbillede, kørende i særligt udrustede arbejdsbiler. Forestået af Annette Fischer og Hans Jørgen Hansen, i dag Anders Bæhr Nielsen

2. En 1-årig efteruddannelse som '*Bygnings-restaurerings-Håndværker*', forestået af Arne Høi og Anne Lindegaard, bl.a. med et grundforløb i Raadvad, udsendelse til et firma i Europa, speciale-projekt hjemme, og efterfølgende opfølgning og support i set firma, man kom fra.

   Omkring 20 håndværkere har gennem årene gennemført denne Restaurerings-Uddannelse. Siden 2010 har Odense Tekniske Skole afholdt noget lignende, dog primært i forhold til at udføre *nye* håndværks-elementer med gamle teknikker.

3. En meget stor *hjemmeside* med:

- En Viden-database med over 100 'Anvisninger til Bygningsbevaring', skrevet af Søren Vadstrup, der formidler Centerets forskningsresultater indenfor restaurering af ældre bygninger, med anvendelse af de traditionelle håndværk og materialer.
- En *Oversigt* over de håndværkere og håndværksfirmaer, der kan udføre bygnings-restaurering efter Centerets Anvisninger
- Primært håndværkere og firmaer, der har været på Centerets *Efteruddannelses-Kurser* for rådgivere og håndværkere m.fl.
- Samt de *Materiale-Firmaer*, der kan levere materialerne
- Oversigter over centerets *Kurser og arrangementer*.
- En ugentlig dag til gratis *telefonrådgivning* (nedlagt for tiden).

*RAADVAD's BYGNINGSSYN i én af vores oprindelige Bygningssynsbiler, efter forbillede i det hollandske 'Monumentenwacht' - med masser af stiger på taget*

*Centerets nuværende hjemmeside (www.bygningsbevaring.dk) Med kurser, informationsmaterialer (ANVISNINGER til Bygningsbevaring), håndværker-register, nyheder og faglige artikler*

*Håndværksugen på Torvet i Rønne i 2002 i en fin selvbygget udstillingspavillon. Foto Niels-Holger Larsen*

4. Syv landsdækkende kampagner i årene 1998 - 2005, kaldt *'Håndværksuger'*, der skulle udbre-de ny viden indenfor Vinduesbevaring, Murværk, kalk og Facader, De klassiske malingstyper til ældre bygninger, Smedejern og Støbejern samt Energiforbedring af gamle vinduer, samt nye vinduer til ældre bygninger m.m. I samarbejde med bl.a. Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskulttur, og forestået af Arne Høi og Anne Lindegaard.
   - Herunder udgivelse af 5 *'Gode Råd-Publikationer* om 'Håndværk og Bygningsrestaurering', skrevet af Søren Vadstrup.
   - Udgivelse af tilhørende plakater, pressemateriale, artikler, billeder og informationsmaterialer
   - Optagelse og udsendelse af en række *Byggefilm* i form af *Videoer*, der jo var den tids medie, forestået af bl.a. Ulla Lunn, om 'Limfarve', Linoliemaling', 'Vinduer', 'Essesmedning' mm. Det skete i samarbejde med RUC.
   - I disse EU-projekter indgik også driften i 4 år af fire *Regionale Viden-Centre* i Holbæk, Rønne, Århus og Vestfyn. (se foto fra Håndværksugen på Torvet i Rønne i 2002 herover)
   - Etablering af samarbejdsnetværk, der kunne videreføre Håndværks-Ugernes emner og resultater, bl.a.
   - *Nordisk Forum for Bygningskalk*, stiftet i Raadvad i 1999 og drevet af Centeret frem til 2015
   - *Danske Essesmede*
   - *Vindues-Forsats-Gruppen*
5. I 1999 organiserede Centeret en meget stor *Håndværks-Udstilling* på Kastellet i København, forestået af Arne Høi og Anne Lindegaard, med håndværksfirmaer, materialefirmaer, rådgivningsfirmaer m.v. – også indbefattet møder og konferencer samt konkrete projekter (se foto side 20-21).

- Bl.a. opførte tømrerafdelingerne på de Tekniske Skoler i Nordsjælland et fangebur af træ, som en rekonstruktion af *Norcross Bur*, der i 31 år, fra 1727 til 1758, sikrede denne meget farlige fange i Kastellets fængsel, med en celle i cellen, så han ikke kunne undslippe (igen). Se foto på næste side.

I 2001 var Raadvad-Centeret klar til at åbne en *Bygningsbevarings-Butik* – efter svensk forbillede i Raadvad. Men samme år, under den store 'hetz' mod 'Statens selvbestaltede smagsdommere', blev Centeret lukket af Staten og bestyrelsen. Men kort efter åbnede nogle af de tidligere medarbejdere et nyt *Kursus-, Forsknings- og Viden-Center* i de samme lokaler, som en selvfinansierende organisation, med navnet Center for Bygningsbevaring i Raadvad. Indtægtsgrundlaget var stadig efteruddannelseskurser for håndværkere og arkitekter, konsulentopgaver for primært Staten og kommunerne, rådgivningsopgaver for private samt forskning og information om håndværk og bygningsbevaring. Centeret har til dato på disse 30 år haft 4 Centerledere: Kurt Rosenkrans Høyer fra 1987 til 1989. Søren Vadstrup fra 1989 til 2004. Arne Høi fra 2006 til 2012 og Anne Lindegaard fra 2012.

*Undervisning af håndværkere i Center for Bygningsbevaring i Raadvad. I siden af lokalet ses Centerets omfattende materiale- og eksempelsamling, der er en uundværlig del af undervisningen.*

## 2.6 RAADVAD's 1-årige Efteruddannelse for Håndværkere i Avanceret Bygningsrestaurering (R.E.H.A.B.) 1996 – 2006.

Som nævnt gennemførte Raadvad-Centeret i årene 1996 – 2004, takket være 3 skiftende EU-finansierede, europæiske samarbejdsprojekter indenfor den europæiske bygningsarv: TREAT, REHAB og SPREAD, en række efteruddannelses- og informations-projekter indenfor Bygningsrestaurerings-området i Danmark.

Et af disse var RAADVAD's 1-årige Efteruddannelse for Håndværkere i Avanceret Bygningsrestaurering (REHAB). Baggrunden for dette projekt var et længe påpeget behov for at etablere en længerevarende, fordybende og specialiserende efteruddannelse indenfor håndværksfagene.

### Formål

1 At fremme bevarelsen af traditionel dansk byggeskik og håndværk
- *gennem øget anvendelse af kvalitative håndværks-løsninger ved nybyggeri, bygningsvedligeholdelse og restaurering.*
- *ved at sætte fokus på de små bygningshåndværksfag*
- *ved at fremme reparation frem for udskiftning.*

2 At fremme kvaliteten af vedligeholdelse, istandsættelse og restaurering
- *gennem en øget byggeteknisk viden og forståelse*
- *ved at anvende gennemprøvede materialer, metoder og konstruktioner*
- *ved at specialisere håndværkere og rådgivere på disse felter*

3 At billiggøre vedligeholdelse, istandsættelse og ombygning
- *gennem en øget anvendelse af minimale, men kvalitative indgreb*
- *ved at effektivisere arbejdsprocesserne og reparationsarbejdet*
- *ved at anvende tilpassede og smidige entrepri seformer*

4 At fremme den brede bygningsbevaring
- *gennem en øget respekt og nænsomhed overfor bygningen og dens historie*
- *ved at bevare diversiteten i ældre bygningers fremtoning*
- *ved at øge vores viden om de egnstypiske karaktertræk i byggeskikken i de forskellige landsdele i Danmark.*

5 At gavne miljøet
- *gennem en bedre, kontinuerlig og systematiseret vedligeholdelse af bygninger*
- *ved at fremme reparation og genbrug frem for udskiftning*
- *ved at fremme anvendelsen af lokale, traditionelle og naturlige materialer og metoder*

*Snedker Christina Veinholt kopierede under sin efteruddannelse en række kraftigt 'underskårne', håndhøvlede barokke dørindfatninger, bl.a. ved at fremstille de nødvendige høvle selv.*

### Selve efteruddannelseskurset

Deltagerne skulle på forhånd hver beskrive og vælge et *speciale-projekt* indenfor sit eget fagområde, som vedkommende ville fordybe sig i løbet af kurset - med hjælp fra Raadvad-Centeret.

Efteruddannelseskurset var bygget op med en måneds fælles introduktionskursus i Raadvad om bygningsrestaurering. Derefter fulgte 6 ugers primært teoretiske individuelle specialestudier. Så fulgte der 8 ugers praktik, f.eks. i udlandet eller andre relevante steder, hvorefter kursisten gennemfører et større konkret, selvstændigt og fagligt udviklende projekt. Dette varer 8 uger. I de sidste 6 måneder skulle kursisten praktisere det lærte under sit daglige arbejde i det firma hvor han/hun er ansat. Der holdes løbende kontakt med Raadvad-Centeret gennem de 6 måneder. Kursusforløbet afsluttes med en bedømmelse og et diplom.

Der har i alt, i 1996 - 2001 været 15 deltagere på denne efteruddannelse, dækkende de fleste håndværksfag: Tømrere, snedkere, malere, murere, smede, tækkemand og konservator. Hertil kommer 13 yderligere deltagere i årene 2004-06, i samarbejde med Hjerl Hedes Frilandsmuseum og 'Den gamle By' i Aarhus, finansieret af den Europæiske Socialfond. D.v.s. 27 kursister i alt.

## De 27 kursister og deres projekter

Rasmus Bugge, Smed , København
*Restaurering af gitter udført af Caspar Fincke i 1632 til Frederiksborg Slot*

Jes Troelsen, Maler, København
*Forgyldning* (se side 66)

Niels Jørgen Knudsen, Murer, Faglærer, Horsens
*Støbte og trukne facadedekorationer* (se side 86)

Erik Therkildsen, Tømrer, Bygningsforvalter v. DSB
*Reparation af bindingsværk og spån. Opsavning, Håndhugning af nyt bindingsværkstømmer*

Hans Jørgen Hansen, Tømrer, Fyn
*Restaurering af trapper*

Eva Røddik, Maler, København
*Dekorerede historicistiske trappeopgange og portrum*

Martin Behrendt Jensen, Maler, København
*Opspænding og overfladebehandling af jutevæv*

Søren Vium, Snedker, Fanø
*Restaurering af døre og vinduer*

Helle Bindesbøll Møller, Smed, København
*Restaurering og genfremstilling af bygningsbeslag*

Peter Wolfsberg, Murer & Arkitekt, København (s. 4)
*Opførelse af kalkovn og forsøgsbrændinger af kalk*

Bo Kirkegård, Konservator. København
*Udvikling og afprøvning af en ny analysemetode til undersøgelse og datering af kalkpuds*

Søren Ebdrup, Murer, Faglærer, Hjørring
*Fremstilling af traditionelle puds- og mørteltyper*

Julie Fallon, arkitekt, København
*Bygningssyn på historiske bygninger*

Morgan Roos, Smed, Sverige
*Essesmedning af murankre og tagspir* (næste side)

Flemming Grøfte, Tækkemand
*Egnstraditioner for stråtage.*
Publikation: *Stråtage før og nu (*Se side 30)
Link.

Niels Jongdal, Maler, Faglærer, Svendborg T.S.
*Traditionelle malingstyper*

Christina Veinholt, snedker, Aarhus
*Håndhøvling af profilerede indfatninger* (side 18)

Mette Eis, Maler, København:
*Limfarver* (herunder)

Richard Rother, smed/stenhugger
*Essesmedning af murankre.*

Mark Richter, Maler, København (se side 64)
*Ådring, marmorering, lasering og tromp l'oeil*

Thomas Christensen, stenhugger
*Sammenligning af traditionelle og nye teknikker*

Kim Helbo, tømrer, godshåndværker på Løvenholm Gods: *Arbejdsmappe til restaurering af vinduer*

Michael Andersen, tømrer på Lynderupgård Gods.
Manual for godsets daglige vedligeholdelse.

Michael Parbst, Tømrer, København
*Udvendige bræddebeklædninger, opskæring og konstruktion*

Peter Hansen P/TRÆ, snedker
*Historiske profileringer på vinduer, døre m.v.*

Steen Andersen, møllersvend, Tadre Mølle
*Smedning af et håndsmedet stigbor til vandmøllen*

Ulrik Løkke, tømrer, Viby på Fyn
*Restaurering/nyudførelse af bindingsværk (s. 90)*

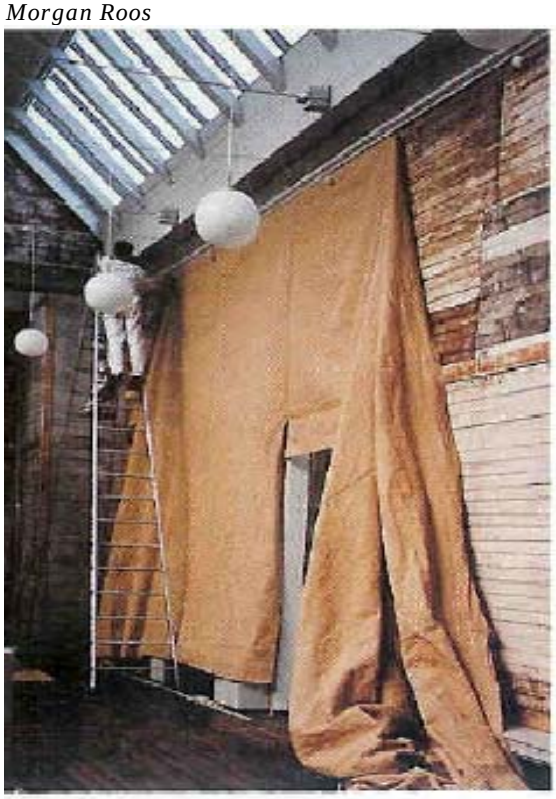
*Maler Mette Eis har som led i sit specialeprojekt fremstillet hånd-opstrøgne farvekort med blandt andet jordfarver i linolie- og limfarve.*

*Erik Therkildsen*

*Kim Helbo*

*Morgan Roos*

*Michael Parbst*



*Maler Martin Behrent Jensen spænder jutevævstapeter op i 'Den Frie Udstillingsbygning' som led i sit specialeprojekt hos Raadvad-Centeret*

*Smed Rasmus Bugges specialeprojekt var restaurering af Chr.4's vinduesgitter ud for kongestolen i Frederiksborg Slotskirke, udført af Caspar Fincke i 1632. Rasmus Bugge lærte at smede akantusblade på det østrigske restaureringscenter Kathause Mauerbach.*

*På Raadvad's Håndværks-, Restaurerings- og Materialeudstilling på Kastellet i august 1999 præsenterede nogle af deltagerne i Raadvad's 1-årige Efteruddannelse i Avanceret Bygningsrestaurering deres projekter.*

*Øverst maler Eva Røddik om limfarver, nederst t.v. Peter Wolfsberg's forsøgskalkovn og t.h. snedker Hans Rasmussen om restaurering af vinduer.*

## 2.7 Raadvad's Håndværks-, Restaurerings- og Materialeudstilling på Kastellet i København i august 1999.

I 1999 organiserede Centeret en meget stor *Håndværks-Udstilling* på Kastellet i København, forestået af Arne Høi og Anne Lindegaard, med håndværksfirmaer, materiale-firmaer, rådgivningsfirmaer m.v. – også indbefattet møder og konferencer samt konkrete projekter

*26 telte rummede alle udstillerne, hvortil kom, at der var fuldt med aktiviteter på eksercerpladsen.*

*Bl.a. byggede tømrerlærlinge fra de Tekniske Skoler et 'fangebur' af egetræ, der nu står i Kastellets fængsel*

## 2.8 Center for Bygningsbevaring i Raadvad i dag

I dag (2018) lever Raadvad-Centeret/Center for Bygningsbevaring i Raadvad stadig i bedste velgående, i de fine gamle bygninger i Raadvad - primært af kurser og arrangementer, konsulentopgaver samt forskning og information. Se de konkrete *forskningsresultater* i næste kapitel.

Centeret har de senere år oplevet at forskellige andre organisationer og aktører på markedet dels benytter Centerets ideer, viden og resultater til egne projekter, bl.a. *Restaureringsuddannelsen på Odense Tekniske Skole*, *Bygningskultur Danmark*, *Hverringe Restaurerings-Centrum* med hjemmeside, bogsalg, publikationer og arrangementer, *Byggefilm.dk* med flere film - dels, naturligvis, kommer med nye, selvstændige bidrag.

Det er meget vigtigt at alle disse initia-tiver bliver koordineret, med deltagelse af alle rele-vante personer og parter, hvilket Raadvad-Centeret i stor udstrækning selv hidtil har stået for.

Siden 'genåbningen' i 2004 har Center for Bygningsbevaring i Raadvad bl.a. arbejdet med følgende projekter:

- **Forskning og viden-indsamling** om materialer, håndværk, håndværksmetoder, restaureringsmetoder samt energiforbedring af ældre huse uden at forringe bevaringsværdierne. Bl.a. 2 Vejledninger for Socialministeriet, i dag Trafik-Bygge- og Boligstyrelsen: Søren Vadstrup: Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier (2006), Søren Vadstrup: Bevaringsværdige bygninger – gode løsninger til energiforbedring og indeklima (2017), 'Stråtage –før og nu' 2003 (Flemming Grøfte og Arne Høi).
- **Forskning og viden-indsamling** om egnsbyggeskik mm i Danmark.
  (Søren Vadstrup: Mit bevaringsværdige hus i Fredensborg (2010), Søren Vadstrup: Kridtstenshuse på Stevns (2014), Tangtage på Læsø (Hans Jørgen Hansen)
- Medvirken til **Kulturarvsatlas for Vadehavet** 2010 (Arne Høi og Søren Vadstrup), herunder revidering af SAVE-Vejledningen (Arne Høi)
- Revidering og opdatering af Centerets ***ANVISNINGER til Bygningsbevaring*** på Centerets hjemmeside – over 100 stk. (Søren Vadstrup)
- Revidering og opdatering af Kulturstyrelsens 66 '**Information om Bygningsbevaring**'. Søren Vadstrup 2014.
- **Raadvad's Bygningssyn** (Anders Bæhr)
- Centerets kursusrække i '**Praktisk Bygningsrestaurering**' (Anne Lindegaard og Søren Vadstrup)
  Herunder **praktiske håndværks-kurser**, bl.a. på Christiansø og i Grønland.
  Herunder undervisning på KEA, Arkitektskolen i Aarhus, Københavns Universitet, m.fl.
  **Vinterakademiet** 2016, 17 og 18 (Vera Noldus)
- **1-årig efteruddannelses-forløb for håndværkere** i Bygningsrestaurering (8 kursister) i samarbejde med Købstadsmuseet i Aarhus og Hjerl Hedes Frilandsmuseum. (Søren Vadstrup)
- Sekretariat og formandskab for '**Nordisk Forum for Bygningskalk** – til 2015 (Anne Lindegaard og Søren Vadstrup)
- **Netværk for Bindingsværk**, kurser i bindingsværk og forskning i bindingsværk og stolpeværk (Anne Lindegaard og Søren Vadstrup) – i samarbejde med By og Land og Kunstakademiets Arkitektskole.
- **Vejledning i Bevarende Lokalplaner** (Natur og Erhvervsstyrelsen) (Arne Høi og Søren Vadstrup, 2012)
- Organisering og drift af Slots- og Kulturstyrelsens ***Lagre for genbrugte byggematerialer*** (Hans Jørgen Hansen, Ander Bæhr Nielsen)

*Netværk for Bindingsværk blev etableret i 2015 af Raadvad-Centeret.,Kunstakademiets Arkitektskole og Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur. Deltagelse i Netværket er åbent for alle.*

*Omkring kalk-ovnen: Stiftende møde i Nordisk Forum for Bygningskalk i Raadvad i 1999*

## 2.9 Centerets resultater

Efter nu 30 års eksistens i 2017, kan man se tilbage på 3 områder, hvor man må sige, at Raadvad-Centeret har gjort en forskel indenfor håndværk og Bygningsrestaurering i Danmark (og Norden):

### Forskning og ny viden

Dette emne er nærmere gennemgået i næste kapitel, men det er uden tvivl her, Centeret har sat sig de største og vigtigste 'spor'. I form om ny, ikke tidligere påvist, sammenfattet og publiceret (P) viden om:

1. De små bygningshåndværksfag: Især stenhugger, stukkatør, bronzestøber, gørtler og tækkemand (P)
2. Murerfaget samt restaurering af murværk og facader (P)
3. Malerfaget samt restaurering af maling og overfladebehandling (P)
4. Snedker og glarmesterfaget samt restaurering og energiforbedring af vinduer (P)
5. Tømrerfaget samt restaurering af bindingsværk, træhuse og stolpeværk (P)
6. Smedefaget samt restaurering af smedejern og støbejern (P)
7. Egnsbyggeskik i Danmark (P)
8. Nye metoder og standarder for by- og bygningsundersøgelser (P)
9. Bevaringsplanlægning af byer og bebyggelser (P)
10. Bevaringsværdige bygninger (P)

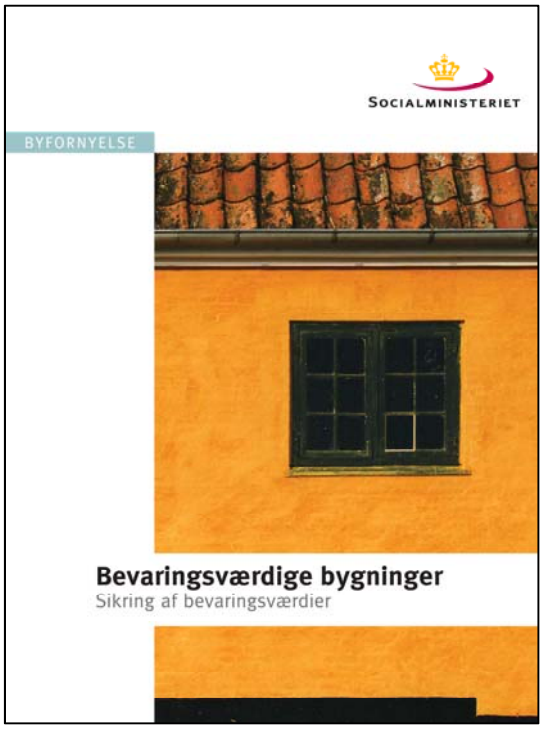
### Etablerede initiativer overfor husejerne – folkelig udbredelse

1. Ovennævnte forskningsresultater og ny viden om vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring
2. Centerets hjemmeside med Anvisninger, Nyheder, Håndværker-Database, Rådgiver-Database, Materiale-leverandører, andre informationsmaterialer
3. de to bøger om de 'Bevaringsværdige bygninger' af Søren Vadstrup (se litteraturlisten)
   samt bøgerne 'Huse med sjæl' og 'Byhuset' af Søren Vadstrup
4. Samarbejde med Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur – vedr. folkelig udbredelse
5. Faglige artikler i aviser, blade og på internettet
6. 5 faglige hjælperedskaber overfor husejerne:
   - Hvad skal der gøres ved huset? En uvildig gennemgang med 'bevaringsbrillerne' på (Raadvad's Bygningssyn)
   - Hvordan skal det gøres (Raadvads Anvisninger og publikationer) – kan udleveres til håndværkerne
   - Hvem kan gøre det (Raadvad-Centerets Håndværker-Database)
   - Hvor skaffer man de rigtige materialer (Raadvads Materiale-Database)
   - Hvordan vedligeholder jeg huset (Raadvads Vedligeholdelses-Manual)

### Blivende initiativer overfor håndværkere og rådgivere, kommunerne m-fl.

1. Ovennævnte forskningsresultater og ny viden om vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring
2. Praktiske og teoretiske kurser for håndværkere, rådgivere m.fl.
3. Centerets hjemmeside med Anvisninger, Nyheder, Håndværker-Database, Rådgiver-Database, Materiale-leverandører, andre informationsmaterialer
4. Bøger om 'Bevaringsværdige bygninger' af Søren Vadstrup (se litteraturlisten)
   samt bøgerne 'Huse med sjæl' og 'Byhuset' af Søren Vadstrup
5. Byggefilm. Ide, følgegruppe, tekster og redigering, håndværker-kontakter m.m. (www.byggefilm.dk)
6. Faglige artikler i aviser, blade og på internettet
7. Tværfaglige fora:
   - Nordisk Forum for Bygningskalk (www.kalkforum.org)
   - Netværk for Bindingsværk (https://bindingsvaerk.byogland.dk)
   - Den nordiske trebyen (https://www.nordisktreby.org/)

## 2.10 Nogle af Raadvad-Centerets publikationer



*De to publikationer om vedligeholdelse og istandsættelse samt energiforbedring af Bevaringsværdige Bygninger er specielt målrettet husejerne – og de håndværkere og arkitekter, der skal stå for arbejderne. Herunder to andre publikationer, udgivet sammen med LANDSFORENINGEN FOR Bygnings- og Landskabskultur. Se også litteraturlisten.*

*Fire af Raadvad-Centerets publikationer i forbindelse med 7 landsdækkende 'Håndværksuger', bl.a. i samarbejde med Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur i årene 1999-2005.*

## 2.11 Center for Bygningsrestaurering på Syddansk Erhvervsskole i Odense

Efter at Raadvad-Centerets 1-årige, tværfaglige efteruddannelse for håndværkere i bygningsrestaurering, der primært var EU-finansieret, måtte lukke ned i 2006 – se side 18-22 – lykkedes det i 2007 for Odense Tekniske Skole, senere Syddansk Erhvervsskole i Odense, at stable en tilsvarende efteruddannelse sammen. Det havde været naturligt, at de to initiativer havde kunne samarbejde om bl.a. viden, undervisningsmaterialer, projekter, undervisere osv., men bort set fra et 2-dages praktik-kursus i efteråret 2008, se fotos, var der tilsyneladende ikke interesse for dette fra Odenses side.

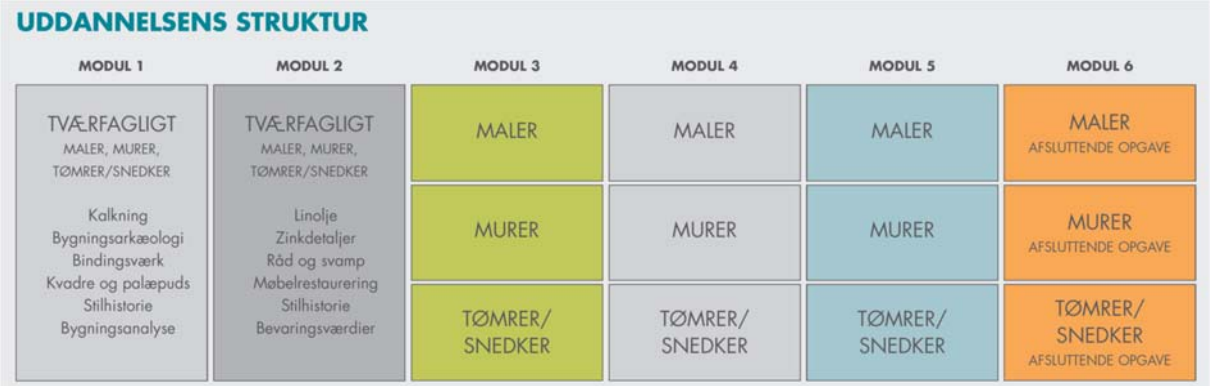
*Kursister fra Restaureringshåndværker-uddannelsen i Odense på Kursus i Viby på Fyn for at lære om samlingsmåder, træ med træ, ved restaurering af bindingsværk. Der blevet gået til den, kan man se, men samarbejdet mellem Raadvad og Odense løb herefter ud i sandet.*

Restaureringsuddannelsen i Odense har også, hvilket tydeligt kan ses på kursisternes, de studerendes, projekter, primært handlet om at lære om og afprøve de såkaldt historiske *materialer*, *konstruktioner* og *håndværksmetoder*. Dette er så blevet brugt til at fremstille *kopier* af ældre elementer, f.eks. en ny klokkestol i tømmer til Sottrup kirke i Sønderjylland, en del af kirkens murede tårn, men begge dele udført i størrelsesforholdet 1:2, og derfor uden reel praktisk betydning for kirkens eventuelle restaurering.

Andre projekter fra uddannelsen har tilsvarende handlet om en kopi af et bislag fra 1888, i såkaldt 'snedkerglæde', kopier af kalkmalerier, udført på et værksted, et nyt drivhus af træ, såkaldt orangeri, et nyt vandhjul til en vandmølle m.fl.

Håndværksmæssig restaurering handler imidlertid, som eet af de vigtigste aspekter i den virkelige verden, at kunne reparere et eksisterende, element i en bygning, f.eks. et vindue, ved at bevare så meget som muligt af dette. Og det skal ske hurtigt, kvalitativt og med anvendelse af de klassiske materialer, men evt. med *nyere* håndværksteknikker og værktøjer, der ikke medfører forringelser i kvaliteten. Det er her kunsten og restaureringshåndværket ligger

Efter at have færdiguddannet 38 restaurerings-håndværkere, er Restaurerings-uddannelsen i Odense, der var ledet af Mogens Victor Andersen frem til 2013 og derefter af Henriette Michaelsen, også mere eller mindre lukket i 2015. Se nærmere på: https://www.sde.dk/archive/restaureringskurser/




De håndværkere, der har gennemført restaureringshåndværkeruddannelsen i Odense, plus flere, har efterfølgende dannet 'Foreningen for Bevaringshåndværkere'. https://bevaringshaandvaerkere.dk/

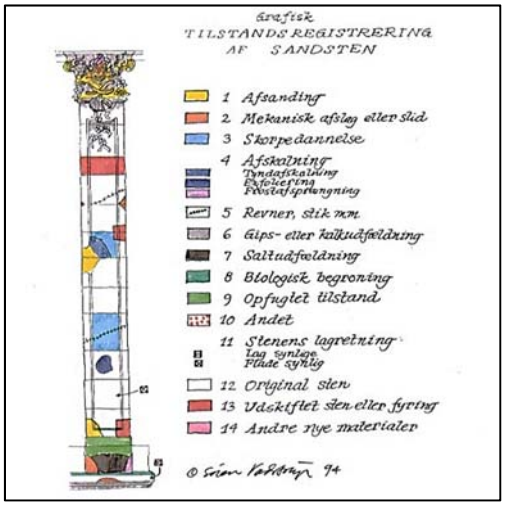
*Klokkestol til Sotterup kirke i Sønderjylland, udført som kopi i halv størrelse af den originale – af 3 kursister på Restaureringsuddannelsen i Odense, afsluttet 2015. Tømrerne har opmålt den originale klokkestol og studeret samlinger og detaljer og kopieret disse. Samtidigt har murere på restaureringsuddannelsen bygget selve kirketårnet, ligeledes i halv størrelse. Da skolen ikke mente at den oprindelige luftkalkmørtel kunne holde, er murerarbejdet udført med moderne mørteltyper med cement.*

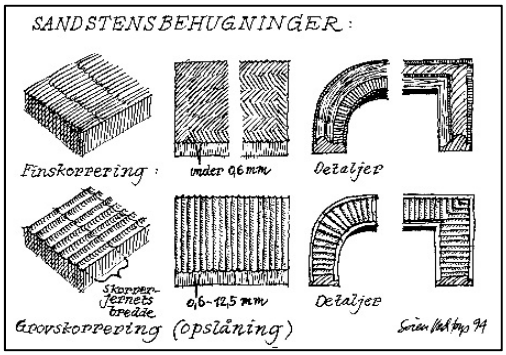
# 3 Forskning og ny viden om håndværk og bygningsbevaring

Raadvad-Centeret har som nævnt til formål at samle ny viden om de håndværk, der er involveret i bygnings-restaurering, de tilhørende materialer og håndværksmetoder – men især også de restaureringsmetoder og reparationsmetoder, der skal til, for at gøre dette hurtigt, effektivt og videnbaseret, samt ikke mindst holdbart i lang tid.

## 3.1 De små bygningshåndværksfag – og deres materialer

### *3.1.1. Stenhuggerfaget og restaurering af sandsten*



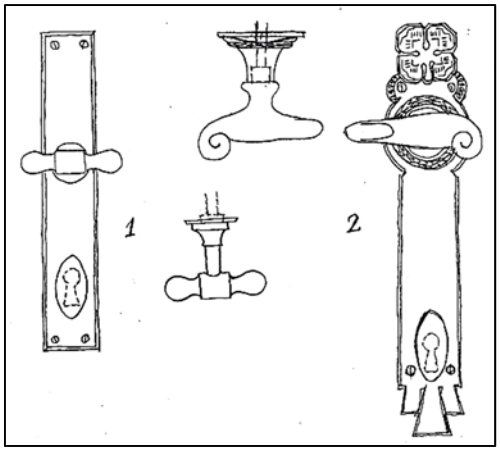

**Ny ikke tidligere publiceret viden**

- Grafisk registrering og systematisering af skadetyper
- Sandstensbehugninger
- Opkantning af en råblok
- Facadedekorationer i sandsten - oversigt over istandsættelsesmetoder
- Middelalderens stenhuggerværktøj og behugninger
- Ophejsnings- og fastgørelsessystemer
- Sandstenstyper på danske bygninger.

**Litteratur:**

Vadstrup, Søren: RAPPORT fra seminar om danske monumenters og skulpturers tilstand og bevaring. Raadvad-Centeret den 2.11.1989.
Vadstrup, Søren: "Istandsættelse af sandstensdekorationer" I: "*Bygning, By og Land*" nr. 25, marts 1995.
Vadstrup, Søren: "Stenhuggerhåndværket". I: Kirkeby, Inge Mette (red.) "*Sandstensportaler i Danmark*". Skov- og Naturstyrelsen/Christian Ejlers Forlag. København 1995.
Vadstrup, Søren: 'Sandsten og stenhuggerfaget'. I: MATERIALENYT, nr. 3, 1995. København 1996. Dansk Selskab for Materialeprøvning og –forskning.
Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelse og istandsættelse af sandsten*. BYG-ERFA, byggeteknisk Erfarings-formidling. 1998
Vadstrup, Søren: *Restaurering af sandsten på facader*.
Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelse af sandsten*. ANVISNINGER til bygningsbevaring. Center for Bygningsbevaring. 2010.
Vadstrup, Søren: Kridtstenshuse på Stevns. 2014

### *3.1.2 Bronzestøberfaget og Gørtlerfaget*




**Ny ikke tidligere publiceret viden**

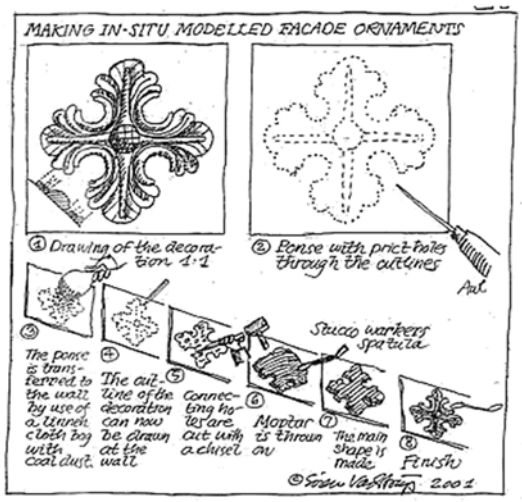
- Fagenes tilknytning til bygningsrestaurering
- og møbelrestaurering

**Litteratur:**

Vadstrup, Søren: "GØRTLERFAGET I DANMARK". Raadvad-Centeret, 1991. Duplikeret. (12 sider)
Vadstrup, Søren: "BRONZESTØBERFAGET I DANMARK". Raadvad-Centeret, 1991. Duplikeret. (13 sider)
Vadstrup, Søren: *Materiale, konstruktion og håndværksmæssig udførelse.* I: MATERIALENYT, nr. 3, 1995. København 1996. Side 59-71 og 71-76.
Vadstrup, Søren: *Gørtlerarbejde.* I: Larsen, Bodil Busch: *Dansk Møbelhåndværk i det 20. århundrede.* Kunstindustrimuseet. 2000. side 103-106.

*Stukkatørmester Peter Funder drejer en loftroset på et efter-uddannelseskursus i Raadvad.*

### 3.1.3 Stukkatørfaget og restaurering af stukdekorationer




**Ny ikke tidligere publiceret viden**

- Registrering og systematisering af skadetyper
- Overførelse af en tegning med en Ponse
- Trækning af facadedekorationer

**Litteratur:**

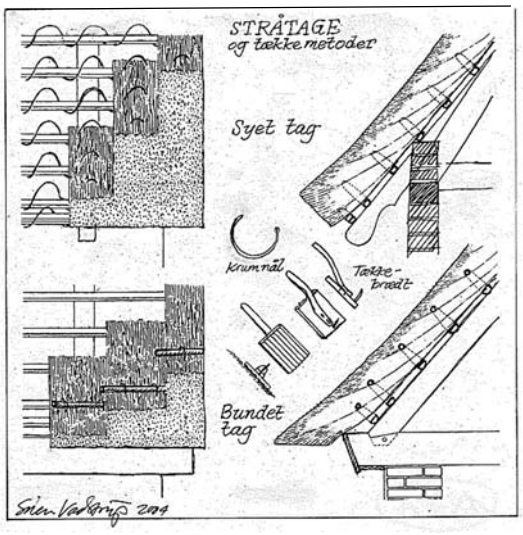
Vadstrup, Søren: "STUKKATØRFAGET I DANMARK" Raadvad-Centeret, 1991. Duplikeret. (26 sider)

Vadstrup, Søren: Stukkatur og stukkatørfaget I: *Materiale, konstruktion og håndværksmæssig udførelse. Om bevarelsen af traditionelle byggematerialer, traditionelle bygningskonstruktioner og traditionelle bygningshåndværk i Danmark.*" *MATERIALENYT*, nr. 3, 1995. København 1996. ' side 35-49

Vadstrup, Søren: *Gipsloftets historie*.

Vadstrup, Søren: *Istandsættelse af stuklofter.* ANVISNINGER fra Center for Bygningsbevaring 2010.

### 3.1.4 Tækkemandsfaget og egnsbestemte stråtagstraditioner




**Ny ikke tidligere publiceret viden**

- Særlige egnstraditioner og deres betydning
- Tække-fagudtryk – før og nu

**Litteratur:**

Vadstrup, Søren: Tækkerør og tækkearbejde *I: Materiale, konstruktion og håndværksmæssig udførelse. Om bevarelsen af traditionelle byggematerialer, traditionelle bygningskonstruktioner og traditionelle bygningshåndværk i Danmark.* MATERIALENYT, nr. 3, 1995. København 1996. side 89-97

Grøfte, Flemming og Arne Høi: *Stråtage før og nu.* Raadvad-Centeret 2003. ISBN 87-90915-25-9

Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl.* 'Stråtaget' side 236-239.

Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – sikring af Bevaringsværdier. Socialministeriet 2006.*

## 3.2 Murerfaget samt restaurering af murværk og facader

### Ny viden om de klassiske mørteltyper

Til reparation af ældre bygninger skal man ***ikke*** anvende en KC-mørtel, d.v.s. en muremørtel, bestående af en blanding af Portlandcement og luftkalk, der udelukkende anvendes i dag, men i stedet:

*En klassiske luftkalkmørtel (K-mørtel),*
fremstillet som en vådlæsket kulekalksmørtel 1:3

*En varmlæsket 'læskemørtel' (Hot-Lime)*
I blandingsforholdet 3:1, 2:3 eller 1:1, som kan analyseres på 500-800 år gamle bygninger. Bl.a. fordi der anvendes meget lidt vand til blandingsforholdene 3:1, 2:3 eller 1:1, får man herved en usædvanlig kompakt, frostfast og holdbar mørtel og puds.

Med begge disse såkaldte *luftkalkmørtler* (lufthærdende kalkmørtler), opnår man følgende fordele i forhold til anvendelsen af en KC-mørtel:

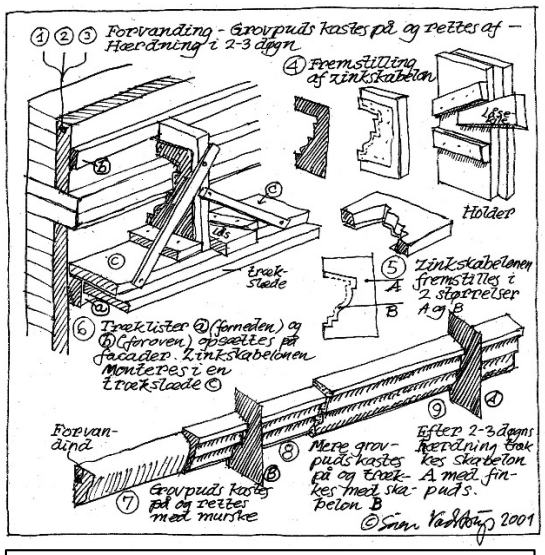
- Længere levetid og bedre holdbarhed for murværket og murerarbejdet, dvs. *mindst* 100 år
- Færre skader – p.g.a. det mere smidige murværk, i forhold til sætninger, frostskader mm.
- Bedre fugtdynamik - bl.a. gennem diodevirkningen fra fuger og dækkende pudslag.
- Bedre fugtdynamik, bl.a. gennem helt *pore/-kapillaråbne* overfladebehandlinger, udvendigt og indvendigt – modsat de *diffusionsåbne* overfladebehandlinger
- Et bedre og mere tørt indeklima, fordi ydermurene hurtigt afgiver fugten – udad.
- Bedre kvalitet i murerarbejdet p.g.a. mørtelens teksotropiske egenskaber, bl.a. i forhold til fyldte studsfuger, god vedhæftning og hurtig styrkeudvikling mm.
- Bedre bearbejdelighed og nemmere at arbejde med
- Mindre spild og ingen tab af mørtelens styrke og andre egenskaber ved stadig genoprøring.
- Mere bæredygtigt murværk, bl.a. fordi brugte mursten kan renses fuldstændigt og dermed genanvendes 80-90% (se foto)
- Mindre miljøbelastning, gennem lavere brændingstemperatur og indenlandske materialer.
- Bedre totaløkonomi, p.g.a. den lange levetid, mindre vedligeholdelsesomkostninger, billigere materialer og mere effektive arbejdsprocesser

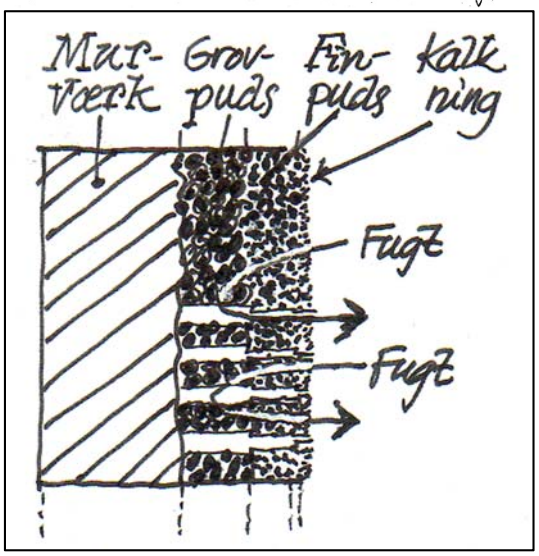
De klassiske murermaterialer og mureteknikker omfatter:

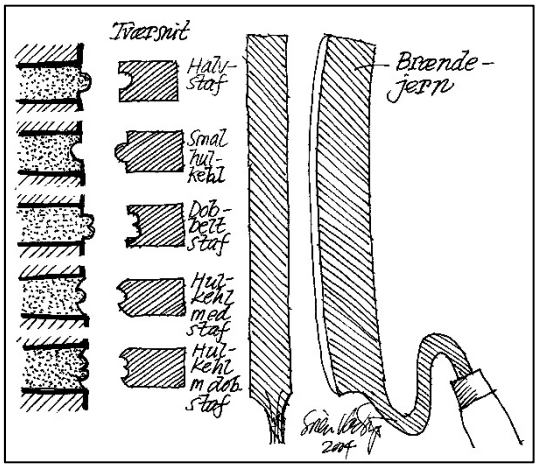
- Luftkalkmørtel med korrekt kornkurve, evt. fremstillet som 'læskemørtel'
- Hydraulisk kalkmørtel til udsatte steder – i tre styrker: 2,0 MPa, 3,5 MPa og 5,0 MPa.
- Opbygningen af diodefuger og -puds af to lag mørtel, grovkornet inderst og finkornet yderst.

Helt nye forsøg på bl.a. DTU har vist, at luftkalkmørtel kan opnå tilstrækkelig trykstyrke til at opfylde Murværksnormen for nybyggeri af bl.a. enfamiliehuse. Derfor markedsføres der nu en normmørtel med specifikationerne 'K 100/700, M 1,5 MPa 12,5%'.

De i årevis fremførte ulemper ved luftkalkmørtelen, nemlig at den ikke har tilstrækkelig trykstyrke til at kunne anvendes i nybyggeri, og at den hærder alt for langsomt, modbevises nu dels af nye videnskabelige forsøg – samt i øvrigt mere end 800 års praksis i Danmark og det danske klima.




**Ny, ikke tidligere publiceret viden**
Raadvad-Centeret har i årene 1997 – 2017 gennemført 5 forsknings- og formidlings-projekter om *murværk, kalk og facader:*

***1:*** *Kalk i byggevirksomheden i Norden. Tradition, brud, revitalisering (1997-2000)*
- Brænding af kalk fra egen produceret kalkovn (se side 4 og side 19)
- Arbejdsbeskrivelser til dækkende puds, tyndpuds, pudsreparationer, kalkning m.fl.
- Murværksdetaljer i blank mur, formsten og terracotta (se side 22)
- Reparationer på blank mur
- Udførelse af brændte fuger på blank mur
- Facadepuds og kalkning uden stilladsskel
- Tyndpudser på murværk
- Ikke cement på pudsede sokler
- Fem forskellige mørteltyper (skema)

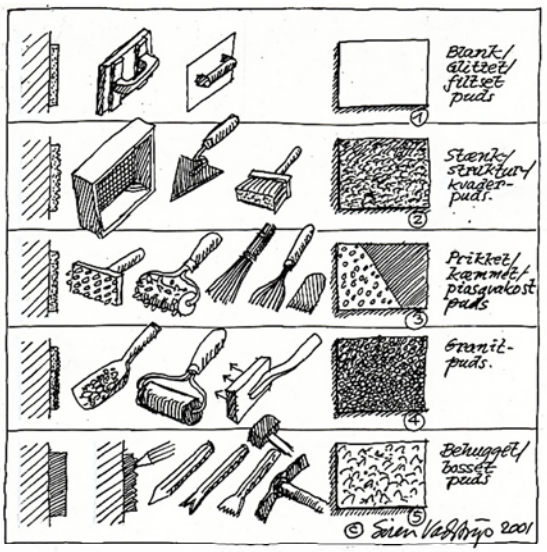
***2:*** *TREAT – Training in Restoration and Attached Technology (1998-2000)*
- Læskemørtel (Hot lime)
- De klassiske jordfarve-pigmenter til facadefarver
- Kalkning mad læsket kalk og kalkfarver
- Mættede kalkfarver og kalkvandslasering – æstetisk udtryk og holdbarhed.
- Mørtelfuger ved vinduer og døre m.m.
- Metoder til facadeafrensning
- Oversigt over anbefalelsesværdige afrensningsmetoder (skema)
- Forebyggende vedligeholdelse af murværk

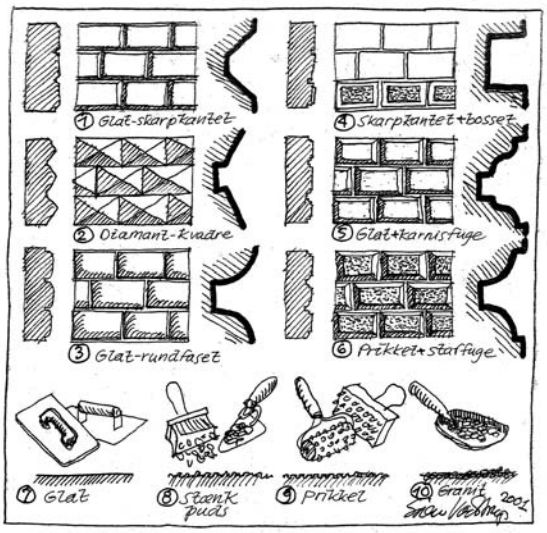
***3:*** *European Plaster-Architecture from the IXX and XX Century (2000-2001)*
- Facadedekorationer i puds, gips og kunststen.
- Skadetyper på puds
- Forskellige pudsoverflader og deres redskaber
- Ny puds på ældre murværk. Materialer, konstruktion og håndværksmæssig udførelse
- Pudsreparationer på ældre murværk.
- Analyser af revner

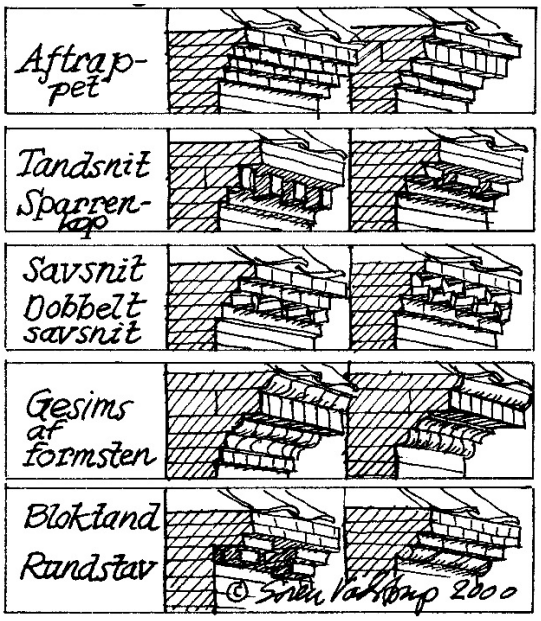
***4:*** *Puds på udsatte steder (Dybbøl Mølle) (2008-10)*
- Diodepuds af luftkalk og hydraulisk kalk.
- Afhjælpning af salte med diodepuds.
- Pudsning og kalkning uden stilladsskel (side 99)

***5:*** *Pudsprøver på Marienlystmuren* (1:1-forsøg i Helsingør 2015-2018)
- Afsætning og testning af 9 pudsprøver i forhold til opfugtning, fugtafgivelse og frostskader

*Diverse projekter*
- Muremørtler – begrebsafklaring
- Skorstenspiber – historisk og teknisk
- Kridtstenshuse på Stevns.
- Den Vestjyske Klitgård.
- Den murede villas historie og stilhistorie




## Restaurering af murværk og facader

**Litteratur/ Bøger:**

Vadstrup, Søren: *KLASSISKE PIGMENTER TIL FACADEFARVER*. 27 håndopstrøgne farvekort fra Raadvad-Centeret 1996 og 1999.

Vadstrup, Søren: *Praktiske erfaringer med kalk og kalkmørtler i Danmark gennem de senere år. Nordisk Forum for Bygningskalk –* I: Malinowski, Ewa (Red. ): *Kalk och hantverk för byggnadsvård och nyproduktion*. Stockholm 2000.

Ganshorn, Jørgen: *Murværk i blank mur. Historie og Vedligeholdelse*. Landsforeningen By og Land samt Raadvad-Centeret 2000 (se side 22)

Larsen, Niels Holger: *Naturstensbygninger. Historie og Vedligeholdelse*. Landsforeningen By og Land samt Raadvad-Centeret 2001

Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl. Om nænsom istandsættelse og bevaringsmæssig forbedring af ældre bygninger*. Gyldendal 2004

Vadstrup, Søren: *Byhuset. Historie, bevaring, istandsættelse* Lindhardt&Ringhof 2014

**Artikler:**

Vadstrup, Søren: *Maling på murværk og puds med Linoliefarver*. Bygning, By og Land, nr. 38, marts 1998

Vadstrup, Søren: *Ny viden om kalk og kalkmørtler* MATERIALENYT, nr 2:98 Dansk Selskab for Materialeprøvning og –Forskning (DSM)

Lunn, Ulla: *Læsket kalk fra egen kule* By og Land. Nr. 44, august 1999

Vadstrup, Søren: *Indfarvet puds - uden fejl* Tidsskriftet TEGL. Nr 3, september 2001

Vadstrup, Søren: *Brændte fuger* Kort restaureringsnyt fra Raadvad-Centeret. 2002

Vadstrup, Søren: *Pas godt på ældre huses facader* Servicehåndbogen for Andels- og Ejerlejligheds-foreninger 2006,

Vadstrup, Søren (2007c): *Fra tro til kendsgerninger om Kalk, mørtel, murværk og facader*. ARKITEKTEN nr 8, 2007. (Tema: Restaureringsteknik) (s. 68-71)

Vadstrup, Søren (2009c): 5 gode facaderåd ifølge Søren Vadstrup. i: Thinggaard og Faebo Larsen(2009): *Rundt om facaden. Guiden i facaderenovering*

**Web-materialer**

Vadstrup, Søren: *Working Techniques and Repair Methods for Plaster Decorations on Facades*. European Plaster Architecture. August 2001 http://www.palazzospinelli.org/plaster/essay/essay/Sorenindex.html

Høi, Arne og Søren Vadstrup: *Klitgårde i Holmsland og Ringkøbing kommuner*. 2003. http://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/klitgaarde.pdf

Vadstrup, Søren: Redigering og revidering af ny web-udgave af Kulturstyrelsens: *Information om Bygningsbevaring*, udført i 2001 og igen i 2014. https://slks.dk/omraader/kulturarv/bygningsfredning/gode-raad-om-vedligeholdelse/

Søren Vadstrup: Kridtstenshuse på Stevns. Stevns kommune 2014 http://www.stevns.dk/files/cache/201411171442492aa000fd7bef4cd19ba2ebf5975b66fd/Kridtstenshuse%20p%C3%A5%20Stevns.pdf

## 3.3 Malerfaget samt restaurering af maling og overfladebehandling

*'Tranfarve' bestående af kogt sælspæk, knust harpiks og rødokker pigment. Tranmalingen skyer regnvand og fugt, der nærmest 'perler' af på overfladen. Det skyldes naturligvis at havpattedyrene har udviklet en olie i deres spæklag, der meget effektivt holder vandet ude. Men lugten bliver 'hængende' i meget lang tid.*

### Ny viden om de klassiske malingstyper til træ, murværk og puds

Hvis man erstatter de plast- og acrylbaserede malingstyper, der anvendes i dag til udvendigt træ, murværk og puds med de klassiske malingstyper, der har været kendt i mindst 700 år, og som kan analyseres på 300-375 år gamle bygningsdele af træ – bl.a. vinduer - både til restaurering, naturligvis, men også til nybyggeri opnår man følgende fordele i forhold til plast- og acrylmaling:

- Længere levetid og bedre holdbarhed for træværket eller murværket (mindst 200 år)
- Færre skader – specielt tørre- og andre revner, flækker, råd, svamp og udpining af træet
- Mindre vedligeholdelse og længere vedligeholdelses-intervaller samt tydelige vedligeholdelses-signaler, når vedligeholdelsen er påkrævet.
- Bedre fugtdynamik - bl.a. gennem helt *kapillaråbne* overfladebehandlinger – modsat de *diffusionsåbne* overfladebehandlinger
- Mere bæredygtig, bl.a. fordi det gamle træ eller murværk opnår en meget lang holdbarhed og levetid
- Mindre miljøbelastning – ingen giftstoffer, enkel og giftfri bortskaffelse ved partiel udskiftning.
- Bedre totaløkonomi p.g.a. den lange levetid, mindre vedligeholdelse og billigere materialer.

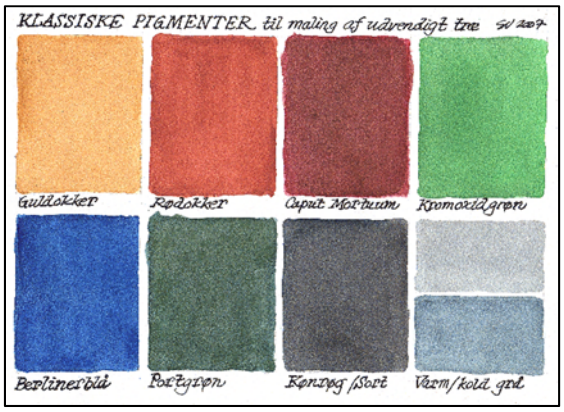
De klassiske malingstyper består bl.a. af:

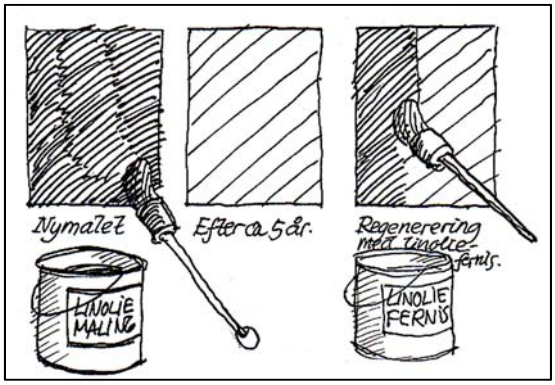
- Linoliemaling,
- Trætjære og trætjærefarve,
- Limfarver,
- Temperafarver
- Lakker og lakfarver
- Mineralfarver (hvidtekalk og kalkfarver)

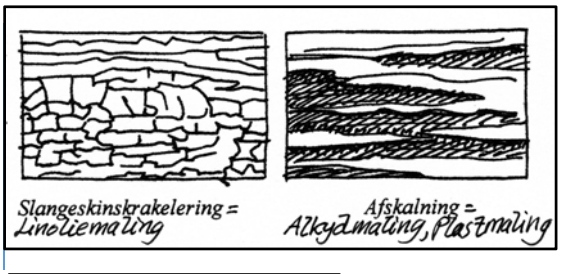
Vi har nu haft 40 års stort set entydige gode erfaringer efter 'genopdagelsen' af disse malingstyper i 1990-erne til bl.a. fredede og bevaringsværdige bygninger samt bygninger på Frilandsmuseerne. Disse erfaringer overgår på alle måder de moderne malingstyper til udvendigt træ og puds – herunder diverse nyudviklede 'vandige' malingstyper som 'olieemulsionsmaling' (plastikmaling med lidt alkydolie i – og et bedre navn), vandig alkyd, plastalkyd, træbeskyttelse, mm.

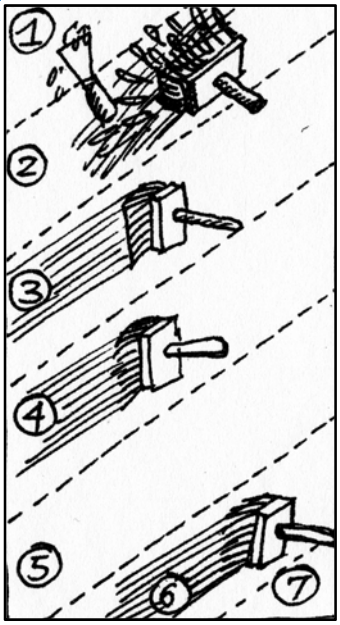
Specielt på murværk har hvidtekalk og kalkfarver (se tegningen) den store fordel frem for de moderne overfladebehandlinger med plast- og acrylbindemidler, at de er *kapillaråbne*, hvilket er langt bedre for murværkets fugtdynamik end de såkaldt *diffusionsåbne* overfladebehandlinger.

Herudover patinerer disse 'klassiske malingstyper' smukt med alderen, i fin samklang med de ældre bygninger, de befinder sig på.




## Ny, ikke tidligere publiceret viden

- Systematik for gruppering af traditionelle malingstyper i 5 typer
- Overfladebehandling på udvendigt murværk, sammenlignende skema
- Overfladebehandling på udvendigt træ, sammenlignende skema
- Fremstilling af harpikslak bernstenlak
- Maling af blanke yderdøre med natur-harpikslak/bernstenlak
- Genopfriskning af linoliefarver med kogt linolie (se tegning)
- Identifikation af forskellige malingstyper, bl.a. ud fra patineringsmønsteret
- Fremstilling af og maling med tranfarve (sælspæk) (foto på forrige side)

## Bøger

Vadstrup, Søren: "Farver og maling i vikingetiden". I: Kahl, Harry, Søren Mainz og Søren Vadstrup: *En vikingemarkeds-plads. Ideer til historiske værkstedsaktiviteter, tværfaglige emner og temadage.* Skoletjenesten, Københavns Amt, 1995.

Vadstrup, Søren: Maling med traditionelle malingstyper. I: MATERIALENYT (Stoklund Larsen, Erik (red.)). Dansk Selskab for Materialeprøvning og – Forskning (DSM) nr. 3, 1995. København 1996. side 55 – 73

Vadstrup, Søren: *24 klassiske pigmenter til Facadefarver* 24 håndopstrøgne farvekort fra Raadvad-Centeret 1999.

Vadstrup, Søren: *Gode råd om maling med traditionelle malingstyper*. Raadvad-Centeret 2000 (se side 22)

Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier*. Socialministeriet 2006.

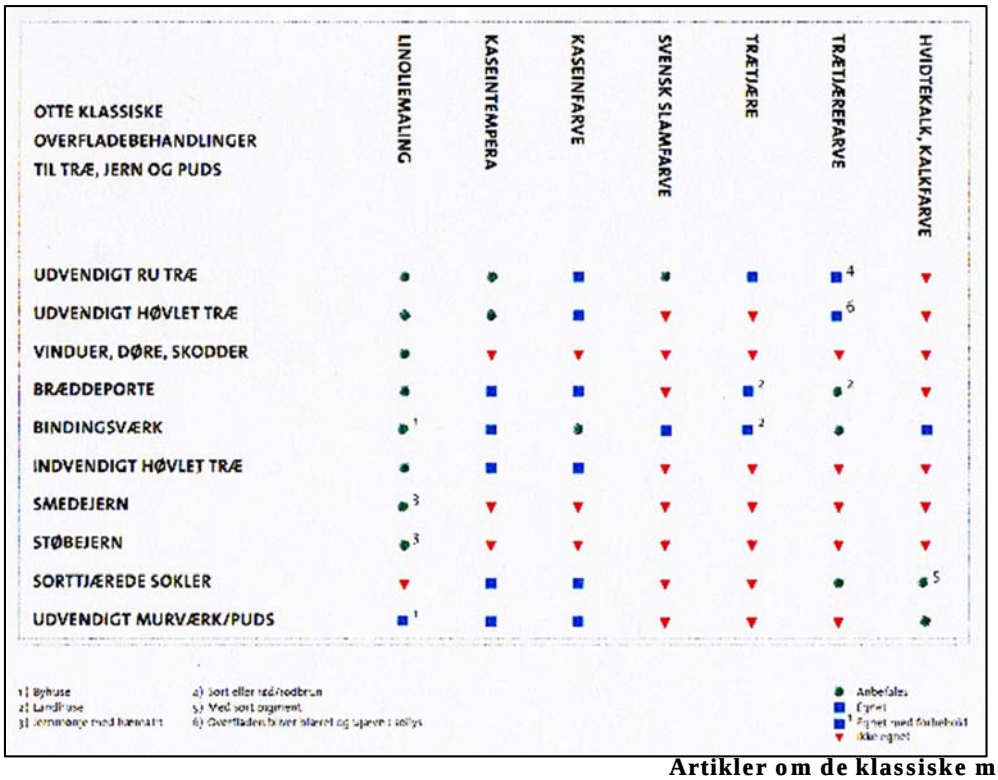
Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl. Om nænsom istandsættelse og bevaringsmæssig forbedring af ældre bygninger*. Gyldendal 200

Vadstrup, Søren og Katrine Martensen-Larsen: *Sommerhuset – indretning, reparation og vedligeholdelse*. Gyldendal 2008.

Søren Vadstrup: *BYHUSET. Historie, bevaring, istandsættelse.* Lindhardt og Ringhof, 2014

Vadstrup, Søren: 'PIGMENTER' og 'MALING' I: Harlang, Christoffer m.fl. (red): *Om bygningskulturens transformation* GEKKO Publishing. 2015.

*1: Afrensning af løs kalk, grønalger m.m. med skrabere*
*2: Grundig forvanding med almindeligt vand*
*3: Påstrygning af kalkvand*
*4: Kalkning med hvidtekalk eller kalkfarver – umiddelbart efter*
*5: Overfladen hærder i et døgn – helst i skygge eller gråvejr*
*6: Der forvandes og kalkes flere gange, indtil behandlingen dækker*
*7: Der afsluttes med 1 x kalkvand.*



| OTTE KLASSISKE OVERFLADEBEHANDLINGER TIL TRÆ, JERN OG PUDS | LINOLIEMALING | KASEINTEMPERA | KASEINFARVE | SVENSK SLAMFARVE | TRÆTJÆRE | TRÆTJÆREFARVE | HVIDTEKALK, KALKFARVE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UDVENDIGT RU TRÆ | ● | ● | ■ | ● | ■ | ■ [4] | ▼ |
| UDVENDIGT HØVLET TRÆ | ● | ● | ■ | ▼ | ▼ | ■ [6] | ▼ |
| VINDUER, DØRE, SKODDER | ● | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| BRÆDDEPORTE | ● | ■ | ■ | ▼ | ■ [2] | ● [2] | ▼ |
| BINDINGSVÆRK | ● [1] | ■ | ● | ■ | ■ [2] | ● | ■ |
| INDVENDIGT HØVLET TRÆ | ● | ■ | ■ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| SMEDEJERN | ● [3] | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| STØBEJERN | ● [3] | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| SORTTJÆREDE SOKLER | ▼ | ■ | ■ | ▼ | ▼ | ● | ● [5] |
| UDVENDIGT MURVÆRK/PUDS | ■ [1] | ■ | ■ | ▼ | ▼ | ▼ | ● |

1) Byhuse
2) Landhuse
3) Jernmange med hæmatit
4) Sort eller rødrødbrun
5) Med sort pigment
6) Overfladen bliver blæret og tørrer i tørlys

● Anbefales
■ Egnet
■ [1] Egnet med forbehold
▼ Ikke egnet

*Grafik, der viser hvor og hvad de forskellige klassiske malingstyper egner sig til. Denne viden er blevet til efter mange forsøg og bl.a. i samarbejde med udførende malerfirmaer.*

**Artikler om de klassiske m[illegible] til indvendigt og udvendigt træværk, puds og tapet**

Vadstrup, Søren: *Maling på murværk og puds med Linoliefarver*. Bygning, By og Land, nr. 38, marts 1998

Vadstrup, Søren: *Halve sandheder om linoliemaling* Danske Malermestre. Oktober 1998

Vadstrup, Søren: *Maling af udvendigt træ med Linoliemaling*. Træskibssammenslutningens medlemsblad okt. 1998

Vadstrup, Søren: *Giv bindingsværket en gang Trætjære*. STRÅTAG nr. 17 august 2006.

Vadstrup, Søren (2007b): *Fra tro til kendsgerninger om Trætjære*. ARKITEKTEN nr. 8, 2007 (Tema: Restaureringsteknik) (s. 65-67)

Vadstrup, Søren (2008a): *Istandsættelse af trappeopgange*. Privatboligen.

Vadstrup, Søren (2008b): *Indvendig istandsættelse af lejligheder*. Privatboligen.

**Internettet**

Vadstrup, Søren: ANVISNINGER til Bygningsbevaring. Maling og overfladebehandling. På www.bygningsbevaring.dk og http://www.bygningsbevaring.dk/overfladebehandling

Vadstrup, Søren: "Maling med limfarve på vægge og lofter". *Kulturstyrelsen: Information om Bygningsbevaring* 2014. https://slks.dk/fileadmin/user_upload/SLKS/Om raader/Kulturarv/Bygningsfredning/Gode_raad_om_vedligeholdelse/9.9_Limfarve_til_vaegge_og_lofter_.pdf

## 3.4 Snedkerfaget samt restaurering og energiforbedring af vinduer

Når både husejere og håndværkere skal sætte gamle vinduer af træ i stand, gøres der generelt 5 fejl:

### Ikke alle vinduer skal have samme behandling

Først og fremmest skal alle vinduer ikke have den samme behandling og slet ikke den meget 'store og dyre tur', de fleste tror. Hvis man f.eks. renser alt maling af, tager ruderne ud og beslagene af og på gør man alt for meget, forkert og for dyrt. Vi skelner mellem tre niveauer af tilstanden på vinduerne og tre niveauer af istandsættelser: Almindelig vedligeholdelse, nænsom istandsættelse og total istandsættelse. Man kan læse en nærmere beskrivelse af disse på www.bygningsbevaring.dk

*Brug aldrig varme, infrarød varme (speed-heater) eller mikrobølger eller maskinslibning til aftagning af løs maling på gamle vinduer. Det er totalt spild af arbejde og penge, og er den første og største fejl, der gøres mod gamle vinduer. Varmen udpiner også det gamle træ for olie- og harpiksstoffer, så det holder dårligere i fremtiden. Hvis gammel maling bliver kraftigt opvarmet skal* ***alt*** *renses af, da det slipper træet øjeblikkeligt. Man 'blødgør' i stedet den gamle maling med linolie, hvorefter man kun skraber den løse maling af, og kun denne. Olien sørger også for at processen ikke støver. Metoden er derfor både arbejdsmiljøvenlig og mindsker farligt affald, idet en eventuel gammel blyholdig maling, bliver siddende på vinduerne, og derfor ikke belaster miljøet.*

### Brug aldrig varme til at fjerne malingen på vinduerne. Brug partiel, våd, kold afskrabning

Ud over at rense alt maling af, gøres der ofte også den store fejl, at man benytter varmluftblæser eller infrarød varme fra varmelamper til at 'varme' malingen af med. Slibning med maskiner er lige så slemt. Man skal i stedet blødgøre den gamle maling, herunder også plastikmaling, med kogt linolie – og herefter kun skrabe den løse maling af, koldt, med et skarpslebet skrabejern. Alt fastsiddende maling, udvendigt og indvendigt, også på beslagene, fjernes ikke. Hvis der benyttes varme skal alt maling af, da dennes vedhæftning til bunden er ødelagt. Varmen udpiner samtidigt træet og producerer også giftige dampe fra malingen. Slibning producerer meget ofte giftigt støv, der flyver rundt i luften.

### Mal aldrig gamle vinduer med plastikmaling. Brug linoliemaling

Mal aldrig vinduer med plastikmaling. Denne maling er en alt for tæt og dårligt vedhæftende maling til udvendigt træ. Med plastikmaling forstås stort set alle 'vandige/vandfortyndbare' malingstyper, også selv om de har navne som 'akrylmaling', 'alkyd-acrylmaling', 'vandig alkyd', 'plastalkyd' eller sågar 'olieemulsionsmaling'. For det første løber malingens opløsningsmiddel, *vand*, ind i træet mens man maler, og fugter dette op, hvorefter man maler på vådt træ, hvilket giver en meget ringe vedhæftning. Dernæst fordamper vandet fra malingsfilmen, hvorved denne svinder, hvilket heller ikke fremmer vedhæftningen.

Brug i stedet linoliemaling, der bl.a. indeholder linolie, der imprægnerer og styrker træet. Vi kan se at vinduer, der har holdt godt i over 200 år, og er i fremragende tilstand, uden råd eller svamp i træet, men blot skaller af i malingen, begynder at rådne, kort tid efter at de er blevet plastikmalet, fordi træet bliver kritisk fugtigt inde under malingen.

## Skift ikke gamle ruder med trukket glas eller cylinderglas ud med float glass.

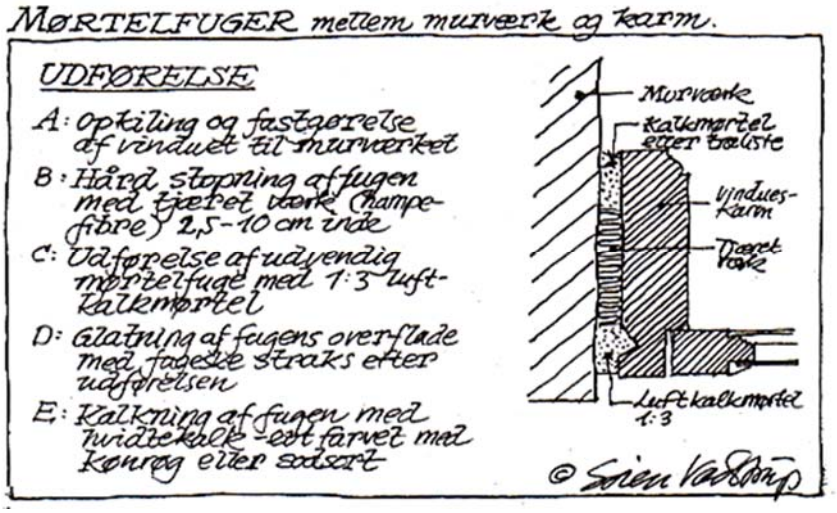
Floatglas er helt glatte og 'fejlfri' ruder, der kom på markedet i 1970, og meget få glarmestre, håndværkere eller arkitekter har åbenbart sans for betydningen af et autentisk udtryk i vinduernes ruder.

Både for selve bygningens og især for vinduernes historiske og arkitektoniske udtryk, ser det helt forkert ud med de glatte og spejlende floatglas, i bygninger før 1970. Det svarer til at sætte et nyt stoleben af stål på en gammel stol. Før 1970 var vinduesglassene enten mundblæste eller maskintrukne med et smukt og livligt 'spil' i spejlinger og udtryk.

Derfor bør man konsekvent skifte floatglas i gamle vinduer og gamle bygninger ud med trukket glas – på fredede bygninger med cylinderglas – for at genoprette husets og vinduernes oprindelige arkitektoniske udtryk.

## Tætn aldrig fugerne rundt om vinduerne med rockwool og gummifuger.

Man må aldrig sætte gummifugemasse og/eller stopning med mineraluld i fugen mellem vindue og murværk. Gummifuger er for tætte så fugt fra murværket ikke kan komme væk og mineralulden holder også på fugten, så karmtræet risikerer at rådne. Man skal i stedet stoppe fugen godt med tjæret værk (hampefibre imprægneret med trætjære) og afslutte udvendigt med en fuge af luftkalkmørtel (uden cement), der glattes godt med en fugeske. Denne konstruktion er diffusionsåben og ventileret og har desuden været brugt i over 200 år med god virkning for vinduerne.




## Ny viden om linolie og linoliemaling

Løsningen på disse tre problemer har vist sig at være linolie, kogt linolie, såkaldt linoliefernis. Det er jo ikke nogen ny opfindelse, men vi har 'genopdaget' 3 interessante egenskaber ved linolien, der ikke har været beskrevet før i litteraturen. Nogle af disse er 'logik for perlehøns' som man siger, men de medtages for en ordens skyld her:

Linoliemaling imprægnerer det træ, man maler på, med *linolie*. Linolie virker herefter præventivt og mindsker træets vand- og fugtoptagelse. Det er det samme der sker med de 'vandbaserede' plastikmalinger, bare med den modsatte virkning. De fylder træet med *vand*, mens man maler. Det er ikke optimalt for malingens vedhæftning.

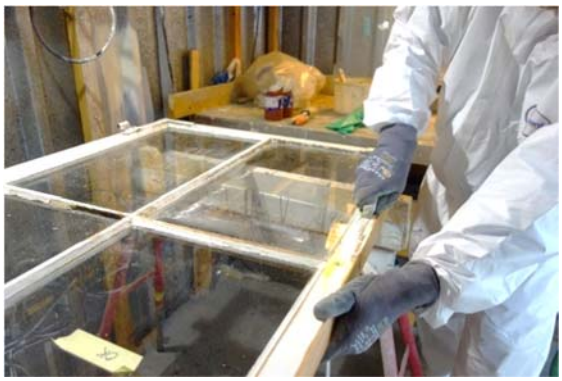
Linolie hærder ved at optage ilt fra den atmosfæriske luft. Under iltoptagelsen udvider linolien, og dermed linoliemalingen, sig 18%. Det er næsten en 1/5 del af malingens volumen, hvilket betyder at malingen 'maser' sig ind i træets porestruktur, og hænger godt fast til denne.

Linoliemaling skal males meget tyndt på nyt træ – bestående af tre meget tynde lag – og herefter ikke nymales før efter ca. 15-20 år. Man skal bibeholde dette tynde lag så længe som muligt, da kraftigere lag, som følge af hyppige nyopmalinger eller 'vedligeholdelser' ikke er hensigtsmæssigt, hverken for linoliemalingens vedhæftning eller holdbarhed. Man kan til gengæld påføre selve bindemidlet, kogt linolie, med jævne mellemrum, ca. hvert 5. år eller hyppigere, hvorved man dels regenererer malingslaget, herunder dets oprindelige farve, dels tilfører træet under malingen, linolie. Linolien kan påføres med en klud eller med en pensel

Ved hvid farve skal man ikke linoliebehandle før efter 5 år, og her med et meget tyndt lag, helt bleget, linolie. Ellers risikerer man at den hvide farve gulner. Mørke farver, derimod får deres oprindelige farve og 'nymalede' karakter tilbage.

**(NB. Linolieklude kan selvantænde, og bør brændes eller vanddruknes efter endt brug. De må ikke smides i skraldespanden eller papirkurven).**

## Ikke-støvende afrensning af bl.a. blyholdig maling med linolie



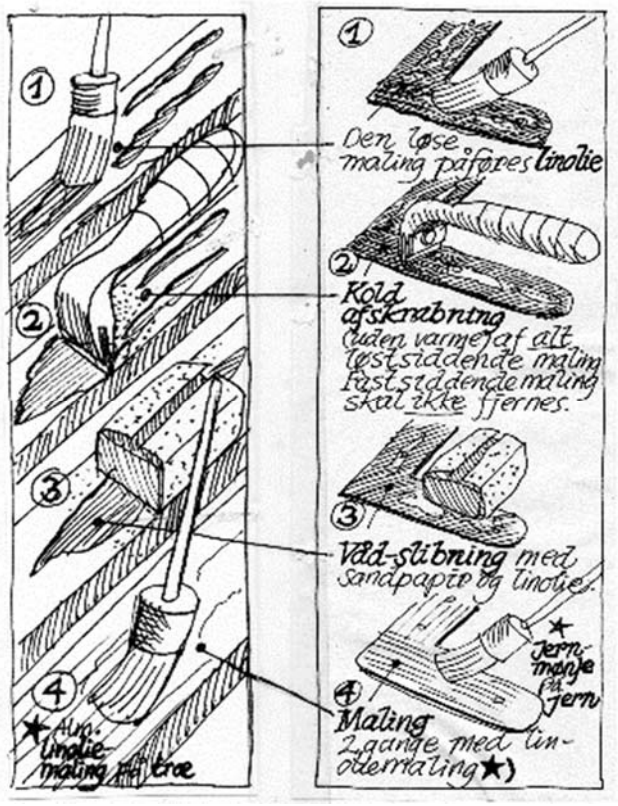
*Partiel, våd, kold afskrabning af gamle vinduer. Sparer arbejde og penge, forstærker vinduernes trækvalitet med vandafvisende linolie, undgår farligt støv og dampe fra gamle, giftige malingslag.*

Mange gamle vinduer og andre bygningsdele af træ, f.eks. døre, gelændere m.v., har fra gammel tid været malet med blyhvidt. Blyhvidt kan kendes ved at malingen bliver grålighvidt med tiden. Grønne, brune, blå eller røde farver etc., der er lysnet med blyhvidt, er således også blyholdige.

Hvis man afrenser gammel blyholdig maling ved at slibe, varme eller skrabe på malingen, vil man uvægerligt optage blyholdigt støv i kroppen via rifter og sår på huden. Udsættes man for blyholdigt støv gennem længere tid kan denne blyforgiftning resultere i afmagring, træthed, irritabilitet og forstoppelse. Bly kan også nedsætte både mænds og kvinders evne til at få børn. Jo større koncentration af bly i blodet, jo større risiko for skader.

Derfor er blyholdig maling på bl.a. gamle vinduer et stort arbejdsmiljømæssigt problem, der kræver en omhyggelig afdækning af vinduet med plastik, værnemidler hos arbejderne i form af lufttæt maske med luftventilation, støvtætte briller, heldragt med handsker samt støvsugning med særlige filtre, plus ikke mindst særlig indretning af arbejdernes skurfaciliteter med to separate omklædningsrum, adskilt af bad. Mange arkitekter og håndværkere opgiver derfor denne besværlige og dyre proces på forhånd, og skifter måske vinduerne af samme grund.

Men nu har vi 'opfundet' en ikke-støvende metode til afrensning af blyholdig maling, der er godkendt af arbejdsmiljømyndighederne, uden alle disse dyre foranstaltninger. Den er oven i købet sund for vinduerne, så de kan holde meget længere. Metoden bygger på brugen af linolie til en partiel, d.v.s. kun den løse maling, kold afskrabning, helt uden varme, med en hårdmetalskraber. De eneste værnemidler, der skal bruges er handsker.




Hvis man vil have sine gamle, originale vinduer af træ til at holde 200 år mere, og samtidigt opnå en yderst minimal vedligeholdelse af disse, skal man gøre 4 ting:

- Man må aldrig bruge varme til at rense gammel maling af på gamle vinduer. Varmen udpiner træet for olie- og harpiksstoffer, så det holder dårligere i fremtiden. Varmen medfører også at alt malingen *skal* af. Dette gælder også på beslagene.
- Man skal i stedet give træet eller beslagene kogt linolie med en pensel. (se tegningen)
- Herefter skrabes de løse malingslag, der bliver blødgjorte af linolien, af med en hårdmetalskraber. Derved producerer man ingen støv fra eventuelt giftige malingslag, man behøver ikke andre værnemidler end handsker.
- Herefter vådslibes overgange mellem bart træ og gammel maling med sandpapir. (se tegningen)
- Til sidst males vinduerne med 2-3 meget tynde lag linoliemaling med et døgns mellemrum. Påført i tynde lag er linoliemalingen helt *poreåben*, hvilket er 100 gange mere åbent overfor fugt ud og ind i træet, end en *diffusionsåben* maling. Den skaller heller ikke af, men får i stedet med tiden et fint 'slangeskindsmønster' i overfladen

## Vedligeholdelse af gamle vinduer af træ

Man må ikke male gamle trævinduer for tit eller for tykt. Så skaller malingen af, fordi fugten ikke kan komme ud, og man skaber sig selv et større og større vedligeholdelsesarbejde. Man skal i stedet undgå at få for tykke malingslag på vinduerne ved at vedligeholde dem med linoliemaling, således:

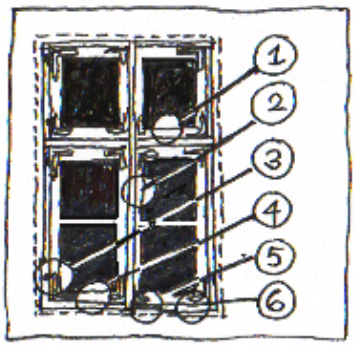
1 Vaske vinduernes træværk indvendigt og udvendigt, hver gang man pudser ruderne. Skyl efter med rent vand og tør af med en klud.

2 Tætne revnen mellem kit og glas på især de vandrette kitfaser cirka hvert 5. år med blød, varm linoliekit, evt bare med kogt linolie, strøget på meden tynd pensel.

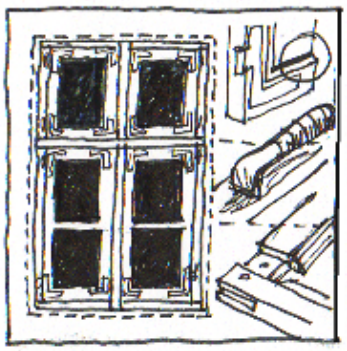
3 Stryge et tyndt lag kogt linolie på alle malede overflader, indvendigt og udvendigt cirka hvert 5. år. Brug evt. en klud, der efter endt brug hver dag, brændes, druknes i vand og bredes ud eller lægges i en lukket metaldåse.

Efter 15-20 år vådafskraber man træet for evt. løs maling og nymaler vinduer med 1-2 tynde lag linoliemaling. Samme fremgangsmåde følges de næste 15-20 år

Hvis man tæller malingslagene på 250 år gamle vinduer, indeholder de ofte kun 10-12 lag maling. Hvilket betyder, at de er 'genmalet' på denne måde cirka hvert 15.-20. år




Tilstandsvurdering
1 De vandrette kitfasers tæthed
2 Malingen-afskalninger, revner
3 Beslag – pustpletter, revner
4 Træ – hårdt eller blødt
5 False og anslag – tæthed
6 Fuger mellem træ og mur – Intakt mørtelfuge.

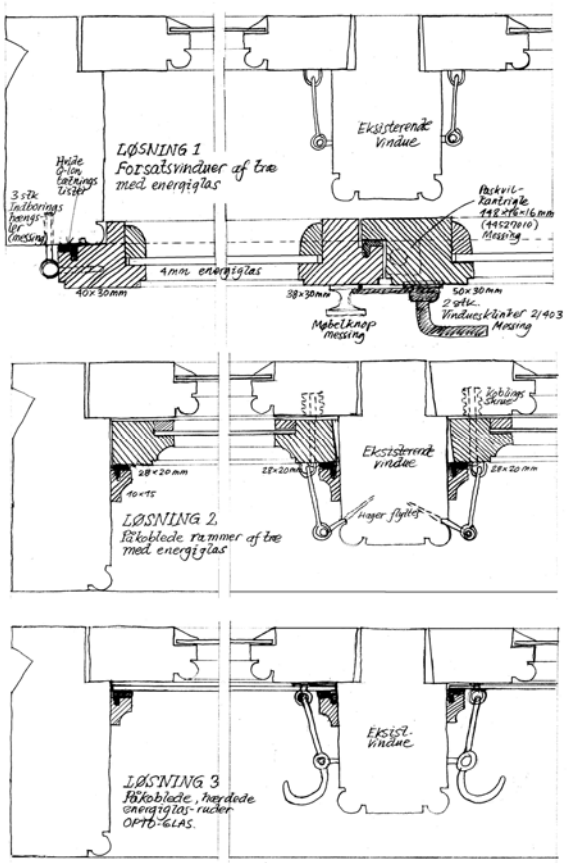


Istandsættelses-metoder
◁ Almindelig vedligeholdelse:
Tætne vandrette kitfaser;
Linolie på alle malede flader
◁ Nænsom istandsættelse
Skrab løs maling af – uden varme
Linolie-slibning – partiel maling
◁ Total istandsættelse
Skrab løs maling af uden varme
Reparationer, udskiftninger, maling.

Vedligeholdelse
af linoliemalede vinduer
◁ Ved vinduespudsning:
Vask af alle malede overflader
◁ En gang om året:
Check kitfaser, bundfals mm.
◁ Hvert 5. år
Stryg kogt linolie på træet
◁ Hvert 10. år
Skrab løs maling uden varme
Udfyld løs kit, Mal afskrabede omr.

## Energiforbedring af gamle vinduer

Gamle, oprindelige vinduer af træ til ældre huse kan energiforbedres på 4 måder, hvoraf de tre, der er vist herunder, er meget enkle at udføre, diskrete at se på og energimæssigt og holdbarhedsmæssigt veldokumenteret. Vi har forsatsvinduer i Danmark fra 1731 – så der er heller ikke her noget nyt under solen.




*Tre forskellige måder at energiforbedre eksisterende gamle kitfalsvinduer af træ med udvendige trukne eller mundblæste rudeglas. De tilføjede elementer er skraverede:*

1: *Med indvendige forsatsrammer med energiglas. Disse bør være 'overfalsede', uden en 'pind' i midten, så de tager mindst muligt dagslys og dernæst kan åbnes i fuld bredde.*

2: *Med indvendige påkoblede, spinkle rammer af træ, der kan åbnes ved pudsning.*
*I disse sidder der energiglas. Hele vinduesrammen åbner udad.*

3: *De såkaldte OPTO-glas, med en indvendig påkoblet hærdet glasrude, der kan åbnes ved pudsning. Det indvendige glas er energiglas. Hele vinduesrammen åbner udad.*

*Alle tre konstruktioner har en U-værdi for hele vinduet på 1,65 W/m2K og et energital på ÷18 kWh/m2K år, hvorved de overholder Bygningsreglementets (BR15) energikrav.*

Rent arkitektonisk og bevaringsmæssigt er nye termovinduer af træ, plastik, aluminium eller træ-alu meget uheldige for ældre huses oprindelige arkitektoniske udtryk. De gamle energiforbedrede vinduer bevarer husets arkitektoniske udtryk komplet udefra, men ændrer noget på vinduernes udseende indefra, herunder også vindueslysningerne.

Dette er dog langt at foretrække frem for en udskiftning med termovin-duer, der ændrer proportioner, sprosser, profileringer, beslag og reducerer dagslysmængden.

Der kan dog være fredede bygninger, hvor man ikke bør acceptere indvendige forsatsvinduer af historiske og arkitektoniske grunde

*Som det fremgår af skemaet over vinduers energital og U-værdier på næste side, kan man både energiforbedre et eksisterende, gammelt vindue med indvendige forsatsvinduer med energiruder, så dette har et energitilskud på ÷18 kWh/m² pr. år. Det er ifølge skemaet over 50% bedre isolerende end tilsvarende nye vinduer med udvendige energiruder.*

## Typisk varmetab gennem Dannebrogsvinduer med en sprosse

Størrelse: 1,23 m x 1,48 m

| Vinduestype | (ruder) | [mærkning] | Energibalance for hele vinduet |
|---|---|---|---|
| Opr. vindue med en dobbelt-coatet energirude/forsats | (1+2*) | **[C]** | ÷18 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue med et lag alm. glas og to energiglas | (1+1+1*) | **[C]** | ÷18 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue og en energirude i forsatsrammen | (1+2) | **[C]** | ÷ 55 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue og et lag energiglas i forsatsrammen | (1+1) | **[D]** | ÷ 58 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue, med tykt energiglas i forsatsrammen | (1+1) | **[D]** | ÷ 59 kWh/m² år |
| Nyt A-mærket træ-alu-vindue med trelags energirude | (3) | **[A]** | ÷ 36 kWh/m² år** |
| Nyt træ-alu-vindue med energirude | (2) | **[C]** | ÷ 73 kWh/m² år |
| Nyt trævindue med energirude | (2) | **[C]** | ÷ 79 kWh/m² år |
| Nyt lyddæmpende træ-alu vindue med energirude | (2) | **[C]** | ÷ 92 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue med almindeligt glas i forsatsrammen | (1+1) | **[F]** | ÷ 118 kWh/m² år |
| Oprindeligt vindue med et lag almindeligt glas | (1) | **[F]** | ÷ 300 kWh/m2 år |

*SKEMA over de beregnede energibalance-tal for forskellige vindueskonstruktioner. Udført af Thomas Kampmann ud fra tal fra DTU, TI og Energiforsatsgruppen.*

* *Henholdsvis med hard- og soft-coatede ruder på de to forsatsruder/energirude.*
** *Producenten opgiver energidata for vinduerne, men oplyser at trelags energiruder ikke kan kombineres med vinduer med energisprosser (pålimede sprosser). A-mærkede vinduer kan derfor ikke anvendes i ældre huse med opsprossede vinduer.*

*Bemærk også at de fire øverste 'bevaringsløsninger' både er de energimæssigt bedste – beregnet for hele vinduet, og ikke et tænkt 'referencevindue'. Man kan altså både bevare husets arkitektur og opnå den bedste energibesparelse - samtidigt.*

## Rekonstruktion af husets oprindelige vinduer

Hvis de oprindelige vinduer er helt væk, kan man benytte følgende fremgangsmåde til at nærme sig en rekonstruktion af disses oprindelige udseende:

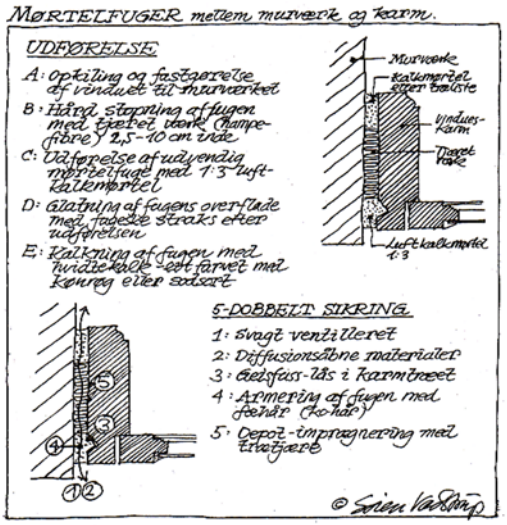
1 **Husets alder.**
Husets opførelsesår er altafgørende for selve udformningen og detaljeringen af de rekonstruerede vinduer.

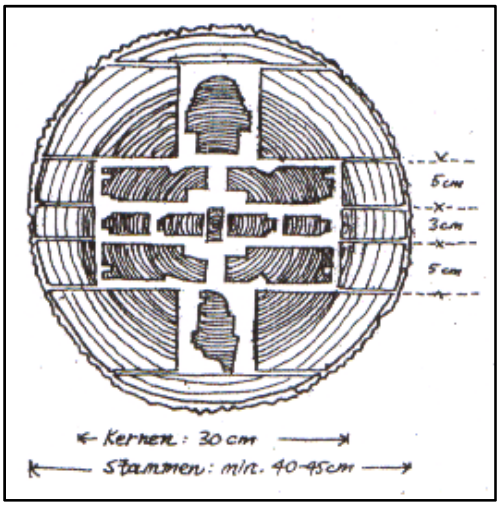
2 **Gamle billeder.**
Hvis man kan finde daterede billeder af huset fra før vinduesudskiftningen, kan det være en meget stor hjælp. Fotografier er mest pålidelige, men malerier, tegninger etc. kan bringe os længere tilbage i tid. Ved hjælp af disse billeder kan man rekonstruere vinduernes eller dørenes omtrentlige størrelser, rude-opdelinger osv.

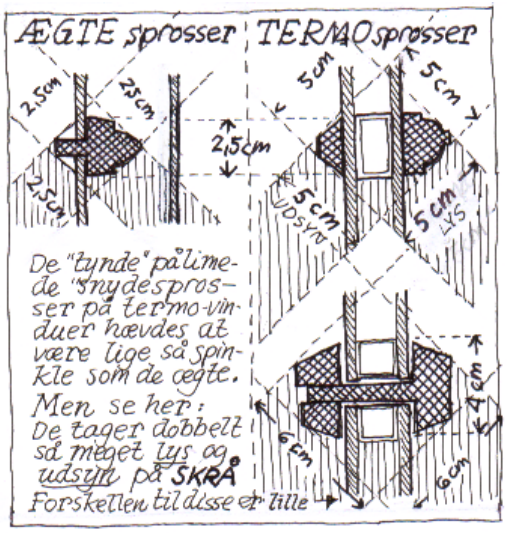
3 **Spor i bygningen.**
Både vindueshuller og eventuelle "overlevende" eksemplarer eller rester f.eks. i et tagrum, i udhuse eller som kældervinduer. Disse kan oplyse om de oprindelige profiler på rammer, karme, poste samt andre detaljer.

4 **Egnstraditioner.**
Finder man ikke disse spor, kan man gå på jagt på egnen og finde bygninger på samme alder og konstruktion, der har deres oprindelige vinduer i behold. Man går ikke meget galt i byen ved at "kopiere" detaljerne herfra. Derudover kan der være oplysninger om lokal byggeskik i forhold til bl.a. vinduer, andre husdetaljer i diverse bøger om egnens eller landsdelens byggeskik.

5 **Tidsnøgle.**
Hvis alle disse bestræbelser ikke har båret frugt, eller som supplement hertil, kan man benytte en tidsnøgle over vinduernes og vinduesdetaljernes tidsmæssige udvikling i det pågældende land. Denne kan give et overordnet udviklingsforløb, hvor der imidlertid kan være store forskydninger og variationer ude omkring i landsdelene.




## VINDUER

### Der er forsket i

1 Analyse af nye og gamle vinduers materialer, konstruktioner og håndværksmetoder
2 Rationelle istandsættelsesmetoder for ældre vinduer
Tilstandsregistrering samt graduering i 3 niveauer
Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling
Vedligeholdelses-Program for linoliemalede vinduer
3 Energiforhold for vinduer i ældre bygninger
Sammenligninger mellem 6 forskellige vinduestyper, med og uden termoruder og energiruder.
4 Lyd- og støjforhold for vinduer i ældre bygninger
5 Livscyklusforhold for nye og gamle vinduer
6 Totaløkonomi for nye vinduer contra istandsættelse og energiforbedring af gamle
7 Nye vinduer til ældre huse. Materialer, konstruktioner og håndværksmetoder.
Raadvad-Vinduet. Støbejernsvinduet 2004
8 Raadvad-Vinduet. Sammenlignende totaløkonomi fra to 1:1-forsøg: Horsensgade og Florsgade i Kbh.
9 Nye og gamle rudeglas. Fremstilling, egenskaber og bevaring.
10 Vinduets teknologihistorie i Danmark herunder fagligt bidrag til 'Villum Window Collection, Vindues-Museum i Søborg.

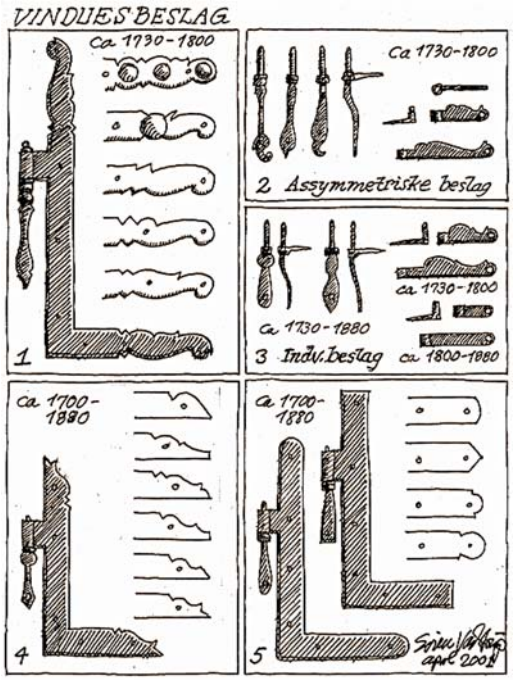
### Ny viden

(Øverst t.v.)
**Trævinduernes fuger** ved murværk skal udføres som mørtelfuger af luftkalkmørtel. Sammen med en geisfuss, stopning med tjæret værk og armering af mørtelen med fæhår, repræsenterer denne løsning en 5-dobbelt sikring af denne yderst vanskelige detalje. Moderne gummifugemasser medfører omgående råd i karmtræet på grund af den manglende ventilering.

(Midten)
**Opskæring af fyrretræ** til vinduer.
Det spejlskårne rammetræ af 100% kernefyr afviser vand og fugt, revner ikke, kaster sig ikke og holder i over 200 år. Tilsvarende planskåret træ rådner efter 20 år.

(Nederst)
**Pålimede 2,5 cm tykke 'snydesprosser**' fylder 5 cm *på skrå*, og ikke 2,5 cm som de gamle af træ (t.v.). Næsten lige så meget som de grimme og 'klumpede' 'termosprosser'. Dermed formindske de vinduets dagslysforhold – én af de ting, vinduet er der for.

Pålimede snydesprosser falder desuden selv af efter få år. Så er vinduet ikke særlig kønt at kikke på.



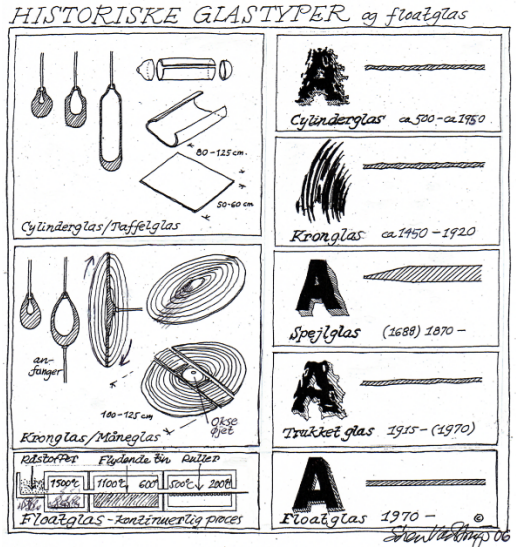

# VINDUER

## Ny viden

**Vinduesbeslag tidstavle**
Vinduernes udvendige og indvendige smedejernsbeslag har forskellige udformninger til forskellige tider.

Tegningen viser hvornår de forskellige typer er fra.
De udvendige beslag skal sømmes på med håndsmedede søm og rustbehandles med blymønje, før de males med linoliemaling.

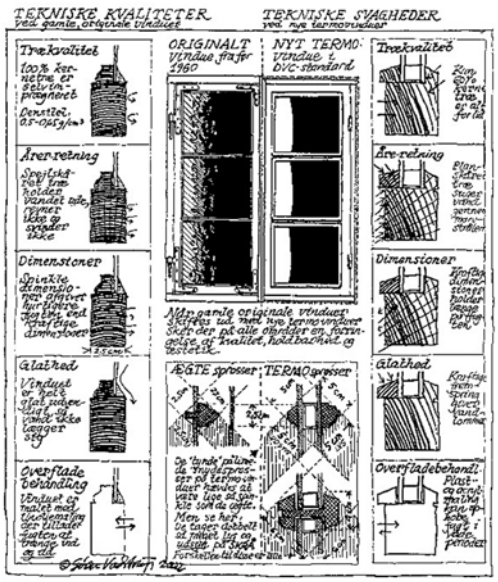
Efter ca. 1880 indføres de påskruede 'Hamborg-hængsler' og de jernstøbte indvendige beslag.




**Rudeglas**
Der er udviklet en særlig identifikations-nøgle til 5 forskellige gamle og nye vinduesglas-typer, som hjælp til at bestemme disse i gamle huse og vinduer.

Dernæst er der foretaget en historisk, teknisk og arkitektonisk analyse af de forskellige rudeglastyper plus termoruder, især i forhold til vinduesglassenes betydning for ældre bygningers historiske og arkitektoniske autenticitet.

Herunder nyere glasbygninger, før 1970. Der er endvidere analyseret fem tekniske fejl ved termoruder og energiruder. De fleste af disse emner og metoder har ikke været systematiseret og beskrevet før.

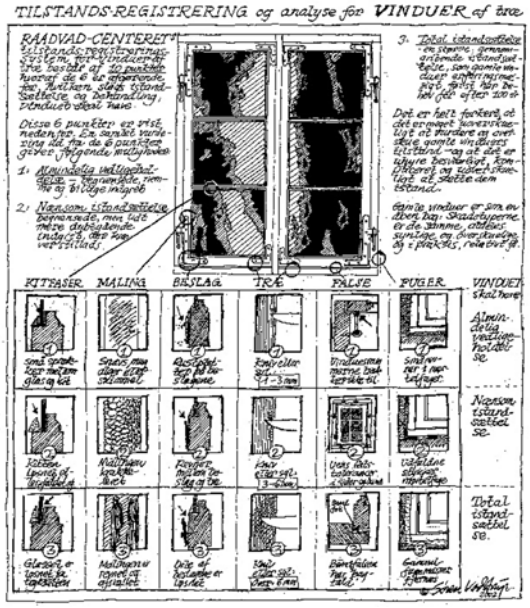



**Tekniske kvaliteter ved gamle vinduer**
Sammenlignende analyse af et vindue fra et 'Ildebrandshus' fra 1732 (t.v.) og et moderne vindue af træ fra 2017 (t.h.)

'Ildebrands-vinduet' er fremstillet af
- 100% kernetræ,
- rammerne er af spejlskåret træ,
- rammernes dimensioner er kun 2,5 cm tykke,
- den udvendige side af vinduet er helt glat
- og så er vinduerne malet med linoliemaling

så en levetid på ca. 400 år eller mere er forventelig. Holdbarheden er stort set ubegrænset, hvis det vedligeholdes rigtigt.

Det moderne vindue opfylder ikke eet eneste af disse ret enkle kvalitetskrav, så en levetid på ca. 25- 30 år er forventelig.

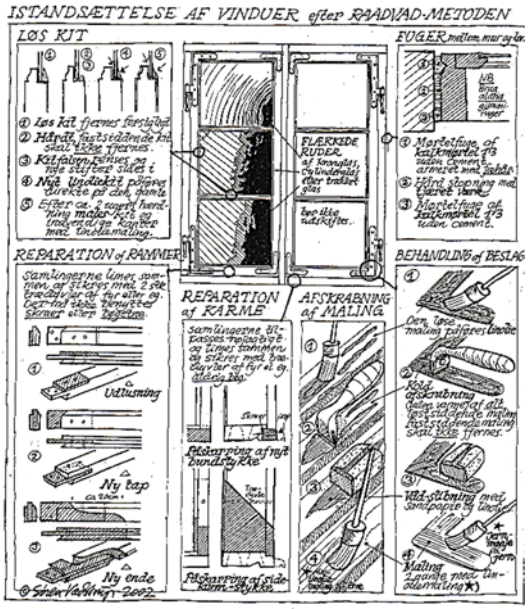



# VINDUER

## Ny viden

**Standardiseret tilstandsregistrering**
Der er udviklet en standardmetode til tilstandsregistrering af vinduer (tegningen)
Denne identificerer samtidigt tre grader af indgreb:

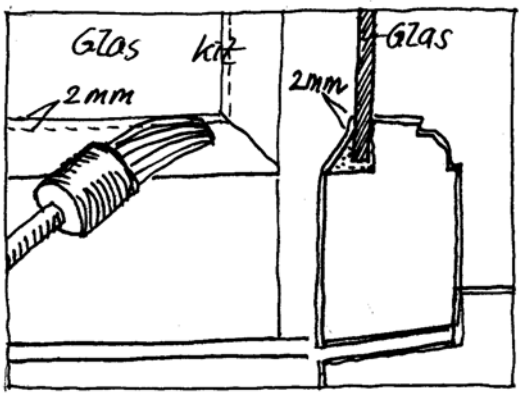
- Almindelig vedligeholdelse
- Nænsom istandsættelse og
- Total istandsættelse



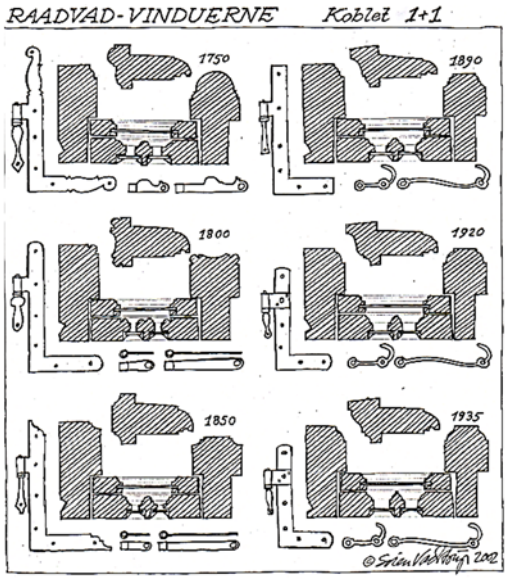

**Principper for vinduesistandsættelse**

- Ikke-støvende afskrabning (Beskrivelse og tegning)
- Principper for reparationer (Beskrivelse og tegning) i de tre niveauer:
  - Almindelig vedligeholdelse
  - Nænsom istandsættelse og
  - Total istandsættelse

- Maling af vinduer med linoliemaling
- Afrensning af beslag
- Essesmedning af nye beslag
- Bevaring af gamle rudeglas




- Maling af kitfaserne – 2 mm op på ruden (Tegning)

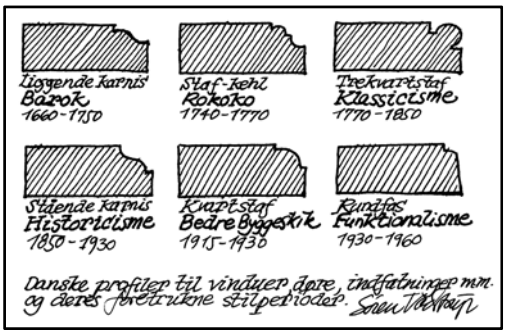



## VINDUER

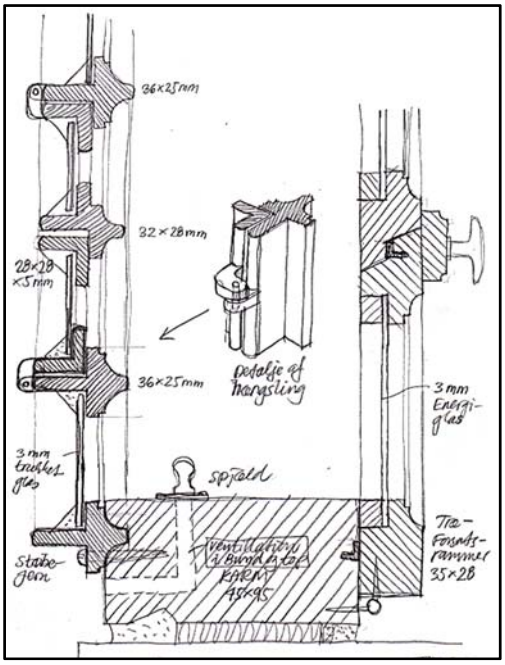
### Ny viden

Stil-serie (Raadvad-Vinduerne)
bestående af 6 stilarter:

Barok
Rokoko
Klassicisme
Historicisme
Bedre Byggeskik
Modernisme

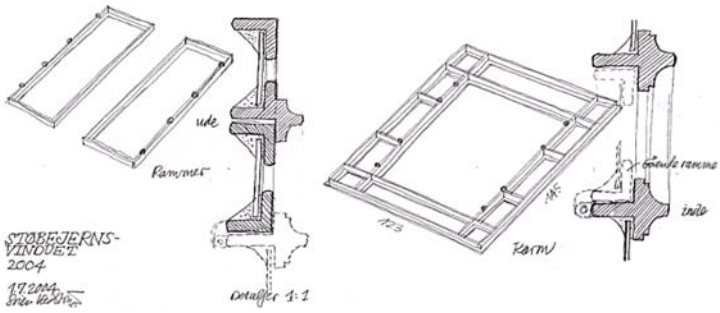



Profileringerne til de samme 6 stilarter




Nyt vindue i støbejern til en konkurrence i Grundejernes Investeringsfond om 'Fremtidens multifunktionelle vindue'

Vinduet vandt 2. præmie og er fremstillet i én prototype.



**VINDUER**

**Bøger:**

Vadstrup, Søren: *Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af vinduer*. RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 1998

Vadstrup, Søren: *Nye vinduer af træ til ældre bygninger*. MATERIALENYT, Dansk Selskab for Materialeprøvning og -forskning. 2:2000 Ingeniørforeningen i Danmark, 2001.

Vadstrup, Søren: *Identification-Key to five glass types*. I: De Jonge og Wedebrunn: Reframing the Moderns. Substitute Windows and Glass. DOCOMOMO, Delft, april 2000.

Thomas Kampmann: *Vinduers varmetab*. Raadvad-Centeret 2002

Vadstrup, Søren: *Gode råd om vinduer i ældre bygninger. Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring*. Raadvad-Centeret 2002 (ISBN 87-90915-19-4)

Vadstrup, Søren: *Nænsom istandsættelse af vinduer med linoliemaling*. Raadvad-Centerets Restaurerings-Hæfter. Hæfte 9./2002

Vadstrup, Søren: *Total istandsættelse af vinduer efter Raadvad-Metoden*. Raadvad-Centerets Restaurerings-Hæfter. Hæfte 10. 2002

Vadstrup, Søren: *Energiforbedring af ældre et-lags vinduer af træ*. Raadvad-Centerets Restaurerings-Hæfter. Hæfte 24. 2002

Vadstrup, Søren og Thomas Kampmann: *Vinduer i ældre bygninger*. Tekniske forbedringer, Arkitektoniske forbedringer, Energimæssige forbedringer, Lydisolering, dagslyskvalitet og totaløkonomi. Grundejernes Investeringsfond 2004 (ISBN 87-988882-1-8)

Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl. Om nænsom istandsættelse og bevaringsmæssig forbedring af ældre bygninger*. Gyldendal 2004 (ISBN 87-02-01924-8)

*Arkitektstuderende opmåler vinduer på Villum Window Collection i Søborg.*

**Artikler:**

Vadstrup, Søren: *Experience from Denmark with restoration of Wooden Windows*. I: "Craft & Heritage". Europarådet, Strasbourg 1996

Vadstrup, Søren: *Sådan får man vinduer af træ til at holde 200 år - mere*. PRIVATBOLIGEN, februar 1998

Vadstrup, Søren: *Maling på murværk og puds med linoliefarver*. Bygning, By og Land, nr. 38, 1998

Vadstrup, Søren: *Halve sandheder om linoliemaling* Danske Malermestre. Oktober 1998

Vadstrup, Søren: *Gamle glasruder - en næsten overset dansk kulturskat*. Bygning - By og Land, nr. 41, dec. 1998

Vadstrup, Søren: *Bevarelse og istandsættelse af gamle vinduesglas*. Bygning - By og Land, nr. 41, dec. 1998

Vadstrup, Søren: *Vinduesbeslag*. Information om Bygningsbevaring. Skov- og Naturstyrelsen 1998

Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelsesprogram for linoliemalede vinduer. Kort restaureringsnyt fra Raadvad-Centeret* Nr. 6, sept 1998:

Vadstrup, Søren: *Termoruder på anklagebænken* Bygning, By og Land, nr. 42, marts 1999

Vadstrup, Søren: *Mørtelfuger ved vinduer* Kort restaureringsnyt fra Raadvad-Centeret Nr 9.

Vadstrup, Søren: *Termovinduer isolerer 30% dårligere end alm. forsatsvinduer*. Kort restaureringsnyt nr. 10

Vadstrup, Søren: *Miljøvenlig overfladebehandling af jern*. Kort restaureringsnyt nr. 11

Vadstrup, Søren: *Miljøvenlig afrensning af gammel Maling*. Kort restaureringsnyt nr. 12

Vadstrup, Søren: *Mørtelfuger - en gammel nyhed* Tidsskriftet TEGL. Nr. 4, dec. 2000

Vadstrup, Søren: *Raadvad-Vinduet. Et industrielt fremstillet nyt vindue af træ, uden termoruder*. ARK-BYG Arkitekt- og byggebladet, 9.2002

Kampmann, Thomas: *Vinduers samlede miljøbelastning*. Livscyklusanalyse af fire vinduestyper – eller hvordan man billigt og bekvemt begrænser CO2 udslippet mærkbart! Center for Bygningsbevaring 2004

Kampmann, Thomas: *Hvad koster et vindue?* Totaløkonomisk valg af vinduer. Center for Bygningsbevaring 2004

Kampmann, Thomas: *Støjgener!* Hvordan opnås den bedste støjisolering af vinduer? Center for Bygningsbevaring 2004

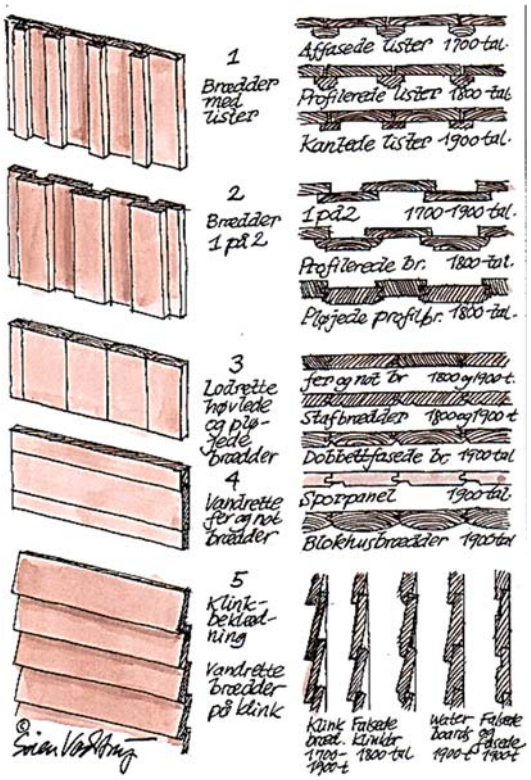
Vadstrup, Søren: *Gælder Bygningsreglementet for vinduer*. Ark-Byg nr 2004

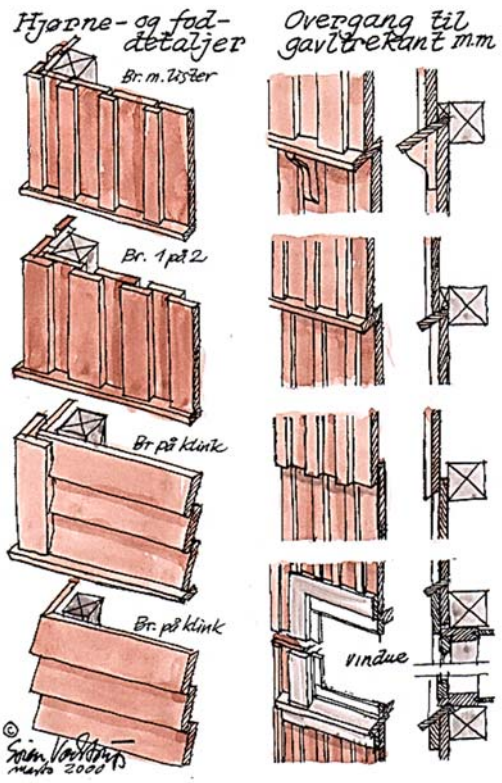
Vadstrup, Søren: "Nyt system til istandsættelse af vinduer" I: *BYG & TRÆ*, nr 10, oktober 1994.

Vadstrup, Søren: "Experience from Denmark with restoration of Wooden Windows". I: "Craft & Heritage". Europarådet, Strasbourg 1996

Vadstrup, Søren: "Experience from Denmark with Woodwork in wet Timber". I: "Craft & Heritage". Europarådet, Strasbourg, 1996

## 3.5 Træ, tømrerarbejde, bindingsværk og udvendige brædder




### Ny viden om byggeri i træ -samt udvendige bræddebeklædninger

Hvis man erstatter det giftimprægnerede træ og træbehandling, der anvendes i dag til udvendige træbeklædninger med naturligt, lufttørret træ og samme træteknologi, som kan analyseres på 300-375 år gamle bygningsdele af træ – bl.a. vinduer - både til restaurering, naturligvis, men også til nybyggeri opnår man følgende fordele i forhold til anvendelsen af trykimprægneret, vakuum imprægneret eller giftimprægneret træ:

- Længere levetid og holdbarhed for træværket, både selve konstruktionerne (uden jern) og udvendige beklædninger.
- Færre skader – specielt tørre- og andre revner, flækker, råd, svamp og udpining af træet
- Mindre vedligeholdelse
- Bedre fugtdynamik - bl.a. gennem helt kapillaråbne overfladebehandlinger – modsat de diffusionsåbne overfladebehandlinger
- Låser $CO_2$ mens bygningen bliver stående – men udleder $CO_2$, hvis denne rives ned.
- Mere bæredygtig, bl.a. fordi det gamle træ kan genbruges fuldstændigt, i den stående bygning.
- Mindre miljøbelastning gennem brug af indenlandske materialer, ingen giftstoffer, ingen energikrævende kunstig tørring, få metalbeslag.
- Bedre totaløkonomi p.g.a. den lange levetid, mindre vedligeholdelse og billigere materialer

Den klassiske danske træteknologi og træbehandling omfatter:

- Specialiseret valg af træsorter (dybt kendskab til træsorternes iboende egenskaber)
- Selektiv opskæring eller selektivt valg af det opskårne træ, hhv. spejlskåret og planskåret.
- Træsortering efter opskæringen efter kerneandel og efter retningen på marvstrålerne i endetræet mm.
- Lufttørring af træet i tørrelader, efter fældning og opskæring.
- Træsamlinger træ med træ, uden brug af søm- og skruebeslag, smedejernsbeslag og bolte.
- Konstruktiv træbeskyttelse – se tegning.
- Dimensionering og anbringelse af træemnerne efter deres udsathed
- Overfladebehandling med olieholdige malingstyper og/eller kapillaråbne malingstyper
- Vedligeholdelse og regenerering af træ og maling med kogt linolie – eller mere 'eksotiske' malingstyper som tranfarve (sælspæk).

Denne gamle og traditionelle træteknologi kan beviseligt bevare udvendigt træ, der overfladebehandles med trætjære eller linoliemaling i 375-400 år og helt ubehandling i ca. 300 år (spejlskåret egetræ) i det danske klima.

## BINDINGSVÆRK

### Ny viden

Systematisering af træsamlinger til dansk Landbindingsværk. Her bladsamlinger.

Systematisering af reparationsmetoder til Restaurering af bindingsværkstømmer.

Lukning af revner i bindingsværk

Bondehusenes egnsfarver

Pigstensbelægningens funktion

## TRÆHUSE

### Ny viden

Bræddebeklædninger, typer, detaljer

Reparation,

Efterisolering

**Bøger:**

Vadstrup, Søren: *Træbeklædning. Historie og vedligeholdelse.* Landsforeningen By og Land. 2000 (se side 22)

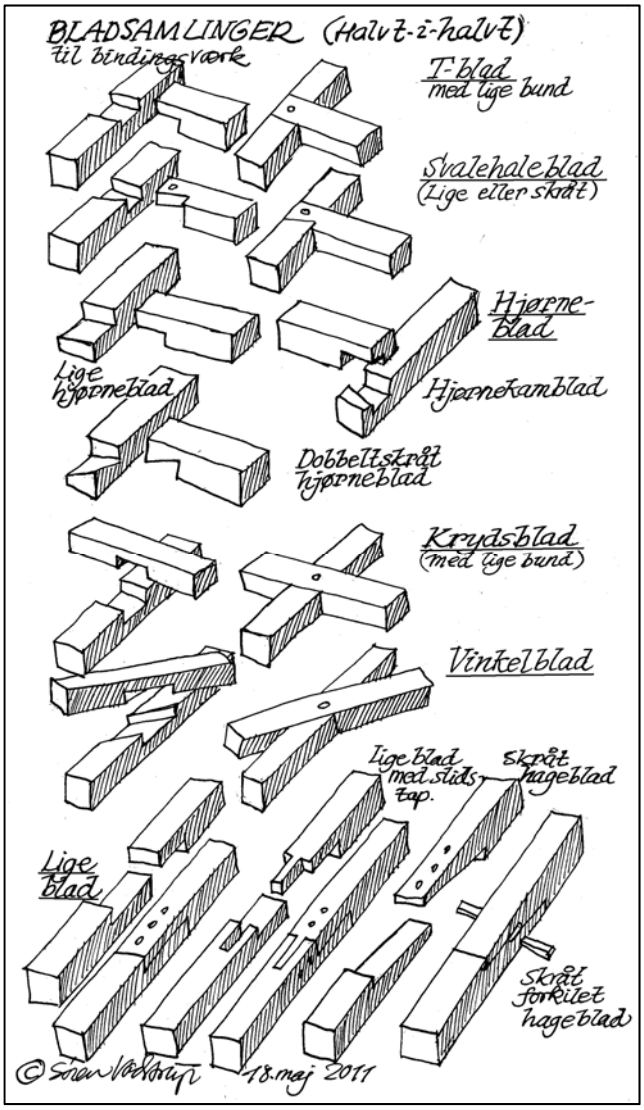
Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelse og istandsættelse af bindingsværk* Raadvad-Centerets ANVISNINGSBLADE til Bygningsrestaurering. Hæfte 6. Raadvad-Centeret 2000

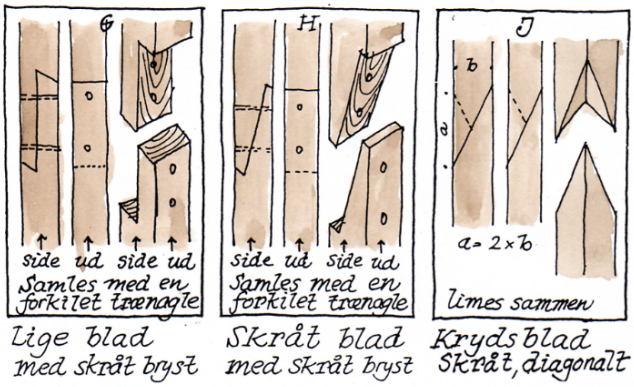
Vadstrup, Søren: *Udvendige bræddebeklædninger. R*aadvad-Centerets ANVISNINGSBLADE til Bygningsrestaurering. Hæfte 8. Raadvad-Centeret 2000

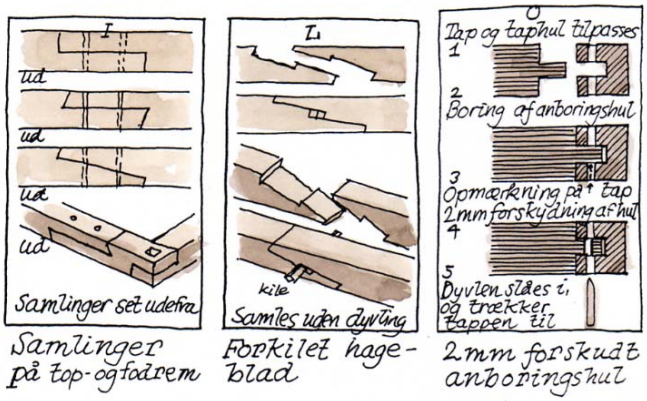
Vadstrup, Søren: "*Historisk Træteknologi*" I: "*MATERIALENYT*" nr. 1:94. Dansk Selskab for Materialeprøvning og -forskning. (S. 79-92)

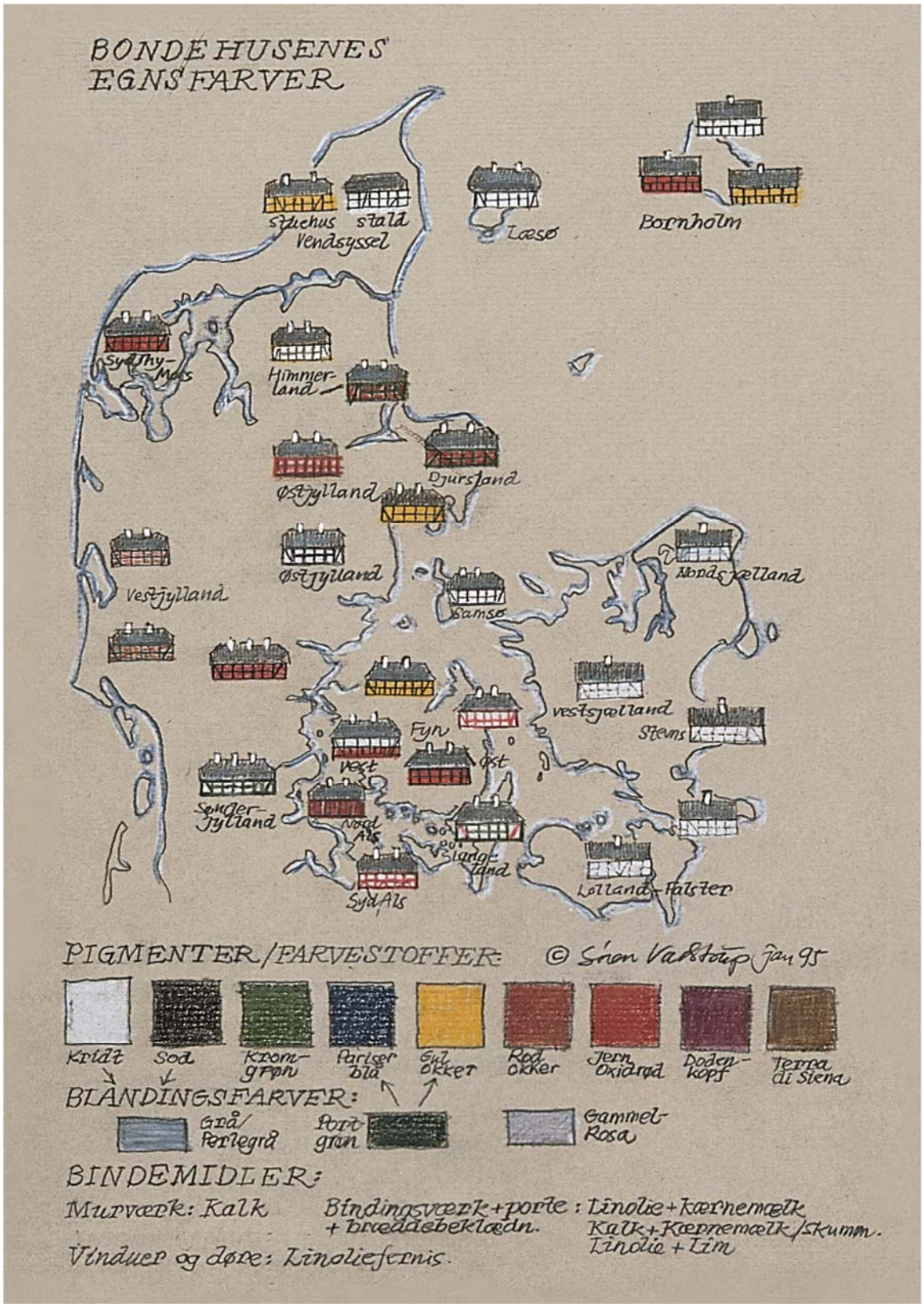
Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur: *Netværk for bindingsværk* (2018) http://epages.nordadvertising.dk/netvaerk-for-bindingsvaerk/page/1

Heri: Vadstrup, Søren: *Ny viden om vedligeholdelse af bindingsværk. Sådan reparerer du træværket. Sådan reparerer du tavl.* (side 8-13)



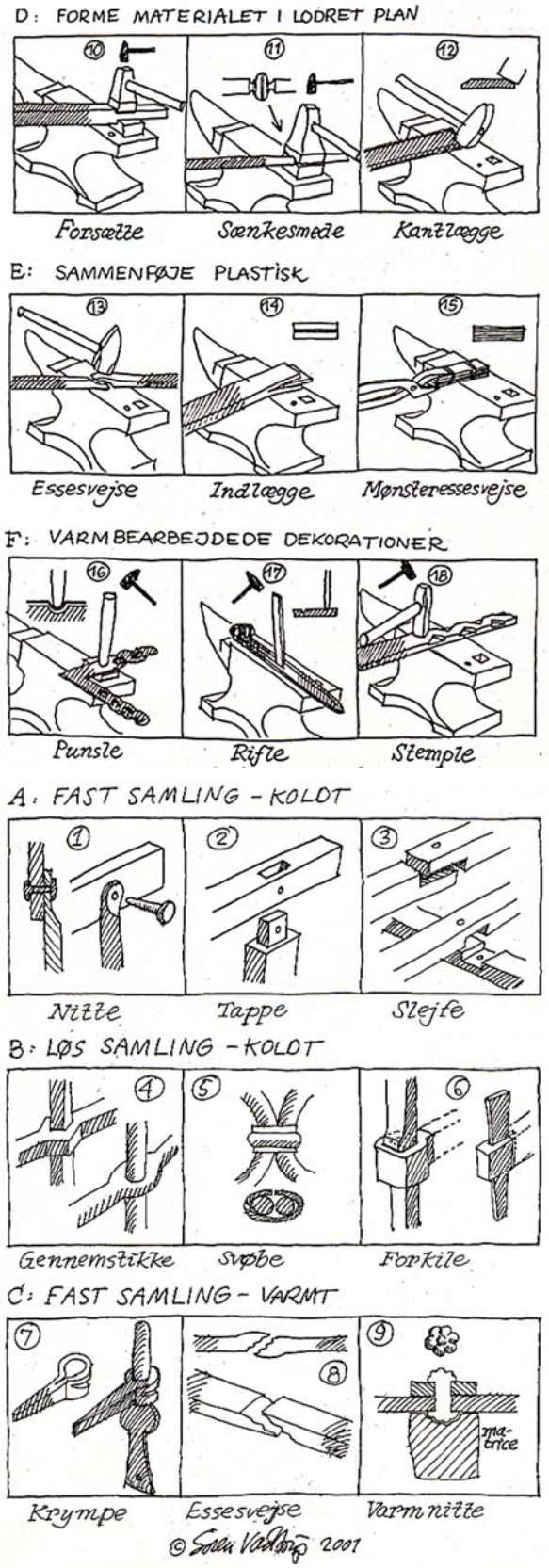






*Landhusenes egnsfarver og konstruktioner. Forskningsprojekt udført i Raadvad-Centeret af Søren Vadstrup.*

## 3.6 Essesmedning samt restaurering af smedejern og støbejern




**ESSESMED**

**Ny viden**

D-E-F:
Analyse af de traditionelle essesmede-metoder

A-B-C:
Analyse af de traditionelle samlingsmetoder for smedejern

Udformning og smedning af vinduesbeslag (Side 42)

Udformning og smedning af dørhængsler og dørbeslag (nederst- plus side 62)

**Bøger**

Vadstrup, Søren: *Gode råd om smedejern.* Raadvad-Centeret 2001.

Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl.* Gyldendal 2004. side 302 – 311.

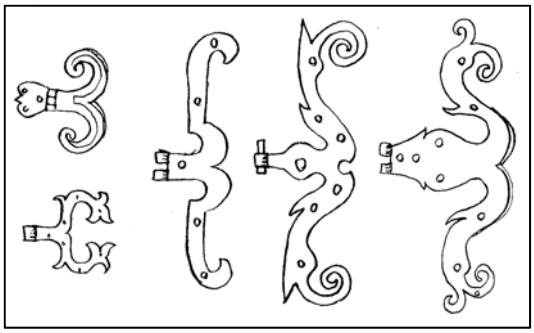
**Artikler**

Vadstrup, Søren: "Restaurering af smedearbejder" I: "*Bygning, By og Land*" nr. 23, august 1994. (s.16-18)

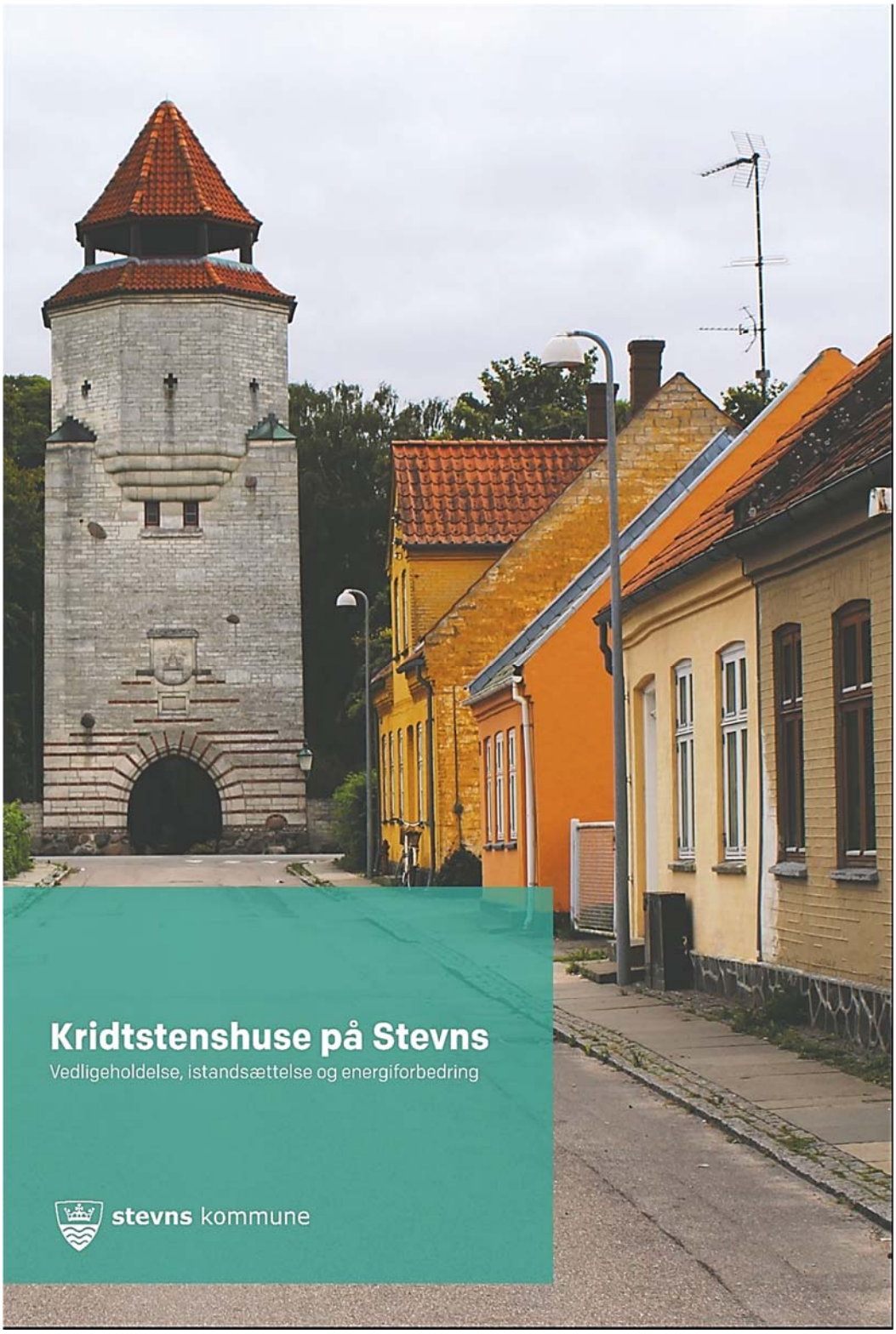
Vadstrup, Søren: "Støbejern - et næsten ukendt byggemateriale" I: "*Bygning, By og Land*" nr. 23, august 1994. (s. 19-21)

Vadstrup, Søren: *Vinduesbeslag*
Information om Bygningsbevaring. Skov- og Naturstyrelsen 1990/ Kulturstyrelsen 2014.
https://slks.dk/fileadmin/user_upload/SLKS/Omraader/Kulturarv/Bygningsfredning/Gode_raad_om_vedligeholdelse/5.7_Vinduesbeslag.pdf

Vadstrup, Søren: *Dør og portbeslag*
Information om Bygningsbevaring. Skov- og Naturstyrelsen 1990/ Kulturstyrelsen 2014
https://slks.dk/fileadmin/user_upload/SLKS/Omraader/Kulturarv/Bygningsfredning/Gode_raad_om_vedligeholdelse/5.3_Doer-_og_portbeslag.pdf



*Smedemester Jan Jensen, Raadvad Smedje, i gang med at essesmede et vinduesbeslag*




*Der er i Stevns Kommune registreret omkring 2000 kridtstensbygninger. Disse udgør en unik stevnsk kulturarv. Men mange af husene har problemer med fugt; de er kolde og dårligt isolerede, og istandsættes husene med for tætte materialer, opstår der ofte problemer med f.eks. skimmelsvamp. Søren Vadstrup og Center for Bygningsbevaring Raadvad har derfor udarbejdet denne Vejledning i vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring til kommunens mange kridtstenshusejere. Se https://stevns.dk/sites/default/files/kridtstenshuse_paa_stevns.pdf*

# 4 Kort beskrivelse af 16 små bygningshåndværksfag

I dette kapitel gennemgås kort en række såkaldte 'små' bygningshåndværksfag, der har under 100 udøvere (cirka), og hvoraf nogle også kan betegnes som ret 'sjældne', fordi de processer, som de udfører ikke benyttes ret meget. Det gælder f.eks. billedskærer, formstikker, gørtler og trædrejer, men andre af de 'små' fag er langt mere kendte og benyttede ved istandsættelsen af mange bygninger, f.eks. brolægger, dekorationsmaler, stenhugger og tækkemand.

De 16 små bygningshåndværksfa er:

1 Billedskærer
2 Blytækker
3 Brolægger
4 Bronzestøber
5 Dekorationsmaler
6 Essesmed
7 Forgylder
8 Formstikker
9 Gørtler
10 Jernstøber
11 Kobbersmed
12 Møllebygger
13 Stenhugger
14 Stukkatør
15 Trædrejer
16 Tækkemand

*For at fremme kendskabet til de små bygningshåndværksfag, her stenhuggerfaget, holder Center for Bygningsbevaring i Raadvad jævnligt kurser for arkitekter, arkitektstuderende, husejere m.fl. i at hugge i sandsten med stenhuggerværktøj. Hvis man ikke er så god til at 'slå op', så er chancen der her.*

I den anden ende af bygningshåndværksfagene, findes de 7 fag, som i flere tilfælde har mange tusinde udøvere, og som vi derfor kalder de 'store' fag. Disse er:

1 Blikkenslager
2 Bygningsmaler
3 Glartmester
4 Murer
5 Smed
6 Snedker
7 Tømrer

Teksterne i dette afsnit bygger på en rapport som undertegnede skrev i 1999 som led i Raadvad-Centerets store Landsudstilling for Håndværk og Bygnings-bevaring på Kastellet i København (se side 17-18).

3 år efter denne fjernede Staten sit økonomiske tilskud til Centeret, der bl.a. ifølge Raadvad-Centerets formål, havde muliggjort, at vi kunne arbejde indenfor dette område.

Raadvad-Centeret fortsatte imidlertid som *Center for Bygningsbevaring i Raadvad*, og til trods for at Centeret siden 2004 har opereret på helt privat og kommerciel basis, har vi arbejdet videre med både de klassiske materialer og de klassiske bygnings-håndværk, som en vigtig del af Centerets virksomhed.

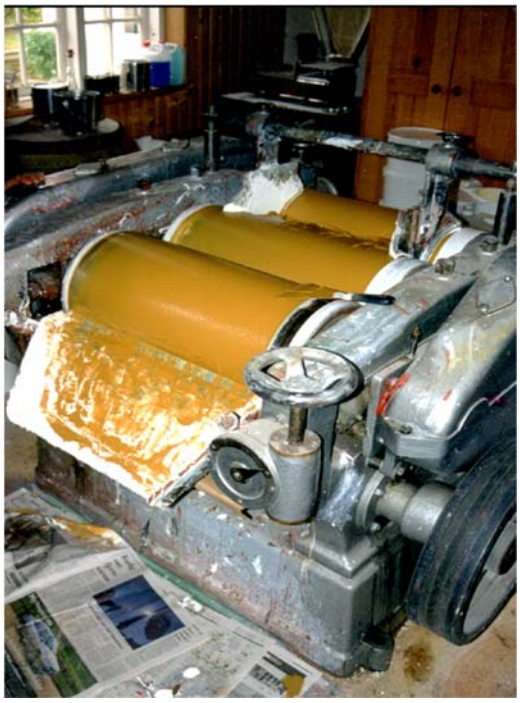
Rapporten er derfor ført up-to-date i forhold til de beskrevne håndværksmetoder og materialer, men vi har ikke haft ressourcer og muligheder for at følge tæt med i, hvor mange udøvere indenfor de forskellige fag, der findes rundt om i landet, hvordan uddannelsesmulighederne har udviklet sig osv. Så her bringer vi blot en gentagelse af de snart 20 år gamle tal.

*Der skal naturligvis bæres sikkerhedsbriller under sandstens-kurset. Bag brillerne ses senere partner i Rønnow Arkitekter Inge-lise Kragh.*

**Bygningsrestaurering - et paradoks?**
Den generelle udvikling i det danske samfund, har gennem de sidste 100 år været præget af en stigende mekanisering, industrialisering og på det sidste digitalisering. Udviklingen er gået fra lav til stadig højere og højere teknologi. Det er meget sjældent set i historien, bortset fra krigssituationer eller andre ulykker, at man er gået "tilbage" til en mindre mekaniseret produktion eller teknologi.

Det er derfor ret interessant, at det netop er det, der er ved at ske indenfor bygningsbevaring-området i Danmark - uden at der er tale om krig eller ulykker. Her vender man i stigende omfang "tilbage" til en række af de traditionelle materialer og metoder, som bygningerne fra før 1960 er opført med. Og det sker ikke af "nostalgiske" grunde eller fordi "kunderne" har for mange penge. Nej, det sker simpelthen fordi, det kan "betale sig" ud fra kolde, økonomiske beregninger. Bl.a. fordi mange af de traditionelle byggematerialer og håndværksmetoder, repræsenterer bedre tekniske egenskaber, bedre holdbarhed og er mere individuelt tilpasselige - end de tilsvarende nye, hvorfor de på langt sigt også er billigere.

Et eksempel på dette er kalk og mørtel, hvor man i stigende omfang, tilmed også i nybyggeriet, er vendt tilbage til den gamle "middelalderlige" måde at fremstille læsket kalk ved at lagre det i gravede "kuler" i jorden i 2-5 år. Linoliemaling 'revet' på gammeldags vis en ægte *trevalse* kan atter fås (se foto) og en lille gren af tømrerfaget bygger med de klassiske træsamlinger, uden jernbeslag.



*Der 'rives' igen linoliemaling på det gamle* trevalse-*riveværk. Andre steder koger man igen 'islandsk mosfarve' på carrageen-moss fra Irland eller fremstiller 'kasein-limfarve' af kærnemælk og hjortetaksalt.*

**De "truede" håndværk**
Når vi taler om "håndværkets situation" i disse år, skal man for det første være klar over, at ud fra en byggeteknisk betragtning kan håndværket aldrig "stå alene". Det er tæt forbundet med 2 uadskillelige følgesvende: De materialer, håndværkeren arbejder med og de konstruktioner, materialerne indgår i. Set ud fra en restaureringsmæssig synsvinkel er selve håndværket, herunder de enkelte håndværksfag, ikke nær så "truet" som følgesvendene: Gode materialer og gennemtænkte konstruktioner.

Hertil kommer tre yderligere, for mange håndværkere helt nye krav til færdigheder, som den nutidige håndværker skal kunne: For det første færdigheder og erfaringer i at kunne reparere dele af en eksisterende ældre bygning eller enkeltdele, der er forvitret eller i stykker, men som ønskes sat i stand hurtigt, kvalitativt og effektivt, uden at skifte noget ud, der ikke fejler noget. Dette kræver for det andet at håndværkeren mestrer en systematisk metode til dels at analysere og værdisætte målet for opgaven, så de bærende bevaringsværdier ikke ødelægges under processen, dels at kunne se, være meget opmærksom på og forstå disse bærende bevaringsværdier ved et ældre hus. Hvis bygningen er ældre end ca. 1960 skal håndværkeren vide, hvilke helt specielle materialer og metoder, der skal anvendes på bygningen – og hvilke der absolut ikke må benyttes. Som det tredje skal den moderne håndværker også kunne bruge sin håndværksmæssige viden, kunnen og erfaring til at *kvalificere* dagens nybyggeri, holdbarhedsmæssigt og økonomisk for ejeren. Man kan nævne det såkaldt 'bæredygtige' træbyggeri, samlet med jernbolte og skrue-beslag, som skyder op i dag, og som ikke har meget med bæredygtighed eller håndværk at gøre – eller murede huse opført i en alt for stærk, fugtabsorberende og usmidig KC-mørtel, hvor det samme gælder.

Mange både indenfor og udenfor byggebranchen tror, at det er et meget stort problem, hvis visse kategorier håndværkere eller fag forsvandt fra Danmark, primært fordi, der ikke længere er efterspørgsel efter dem. Men ud fra de adskillige fortilfælde, hvor dette er sket i historien kan vi se, at når behovet opstår igen, vil man i langt de fleste tilfælde kunne "hente" nye håndværkere fra udlandet, der kan grundlægge faget igen herhjemme, gennem bosættelse - eller lære danske håndværkere op.

*De to glaskunstnere Maibritt Jönsson og Pete Hunner fra firmaet 'Baltic Sea Glass' i Gudhjem på Bornholm, fremstiller i dag noget af den ypperste glaskunst i verden. Her prøver Pete at fremstille det middelalderlige kronglas/måneglas. Der skal dog mere øvelse til, hvis glasskiven skal slynges ud i en diameter på 1,2 – 1,5 meter, som franske glasmagere kunne helt op i 1950-erne.*

Og det er absolut også muligt gennem studier af de oprindelige, originale håndværksprodukter, at 're-konstruere' de oprindelige håndværksmæssige processer. En undtagelse herfor er dog fremstillingen af kronglas i skiver på 1,5 meter i diameter, og tilsvarende tyndhed i glastykkelsen på ca. 2 mm. (se foto)

Generelt er danske bygningshåndværkere i dag godt uddannede og rustede til restaureringsopgaver, og generelt har vi inden for landets grænser også tilstrækkeligt med håndværksfirmaer, der kan udføre de opgaver, der stilles i den forbindelse. Og de er langt fra ved at "uddø"! Tværtimod er der masser af unge, "livskraftige" folk, der brænder for deres fag, udvikler dette i en kvalitativ retning og dygtiggøre sig hele tiden.

Som nævnt kunne vi godt ønske os at flere håndværkere dygtiggjorde sig mere indenfor de tre områder, der er nævnt ovenfor: Det at kunne *reparere* og *restaurere*, uden at skifte for meget ud (en uskik fra det i byggebranchen udbredte 'renoverings-koncept', der medfører at 60-80% af alle istandsættelser på ældre bygninger i øjeblikket udføres forkert, for hårdhændet og med forkerte materialer), det at kunne se og forstå ældre bygningers *bærende bevaringsværdier*, og passe på disse, og endelig det, at bruge sine håndværksfærdigheder og materialeviden indenfor bygningsrestaureringen, til at bygge bedre nye huse.

Det er imidlertid slet ikke her problemerne for en "Bedre Bygningsbevaring" ligger i dag. Det ligger tre andre steder: Hos materialeproducenterne, hos husejerne og hos arkitekter og rådgivere.

**De klassiske byggematerialer**

Det går dog langsomt fremad. For 35 år siden fik vi den langtidslagrede kulekalk tilbage som et kærkomment alternativ til den ikke nær så smidige og variserede industrielt fremstillede kalk og cement. Som nævnt har selv nybyggeriet i højere og højere grad også taget dette "middelalderlige" produkt til sig, så det må siges at være et velkomment initiativ. Der kalkes facader som aldrig før og det murede hus oplever sin "anden" renæssance.

For 5-7 år siden fik vi den ligeledes "håbløst forældede" linoliemaling tilbage, bl.a. gennem påvisningen af, at der ikke skulle terpentin i denne maling, hvilket mange malere troede, var en uomgængelig nødvendighed for at kunne påføre den. Det viser sig tværtimod, at terpentinen ødelægger een af malingens vigtigste egenskaber, nemlig vedhæftningen, hvad den malerfaglige litteratur allerede gjorde opmærksom på i 1930-erne. I dag er linoliemalingen populær som aldrig før hos kunderne og det helt store "hit" for dem, der producerer den.

Engang var det er stort problem at få teglværkerne til at producere individuelle formsten, der stikker ud fra normen. Det kunne ikke betale sig, der var for lidt salg, afsætning og det var alt for dyrt og besværligt. Det er den samme jammer og jerimiader som vi har hørt om linoliemalingen i masser af år, men i dag lever de teglværker, der har specialiseret sig i at producere disse ting, bedre end nogensinde.

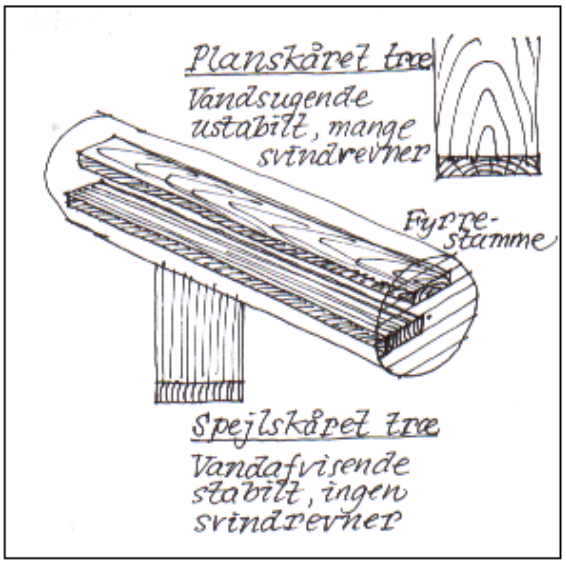
**Selektivt opskåret, lufttørret og stablet træ**
Eet af de sidste større problemer er træ. Man skulle tro, at savværker og trælasthandlere var interesseret i at levere den bedste kvalitet træ med den længst mulige holdbarhed og minimal vedligeholdelse til kunderne, men det vil man tilsyneladende ikke. Det mest kreative man kan finde på herfra lige nu er, at giftimprægnere dårligt træ.

Det er ikke engang særlig svært, krævende eller komplet umuligt at producere og levere ikke-giftimprægneret kvalitetstræ. Jeg vil endda mene, at det er temmelig nemt. Kvalitetstræ behøver nemlig ikke at komme fra Sibirien, Nordsverige eller lignende steder. Det behøver heller ikke at have groet langsomt op for hundreder af år siden etc. etc. En væsentlig, og ofte overset ting, der har stor betydning for, om et stykke træ i f.eks. et vindue eller en bræddebeklædning holder kort eller længe eller kræver meget eller lidt vedligeholdelse, er den måde marvstrålerne ligger i træet i forhold til vandpåvirkningerne. Det vil sige noget så simpelt som, hvordan savværkerne saver træet op i forhold til marvstrålerne.

I den samme træstamme, få centimeter fra hinanden, kan man ved rigtig eller forkert savning "producere" to så vidt forskellige materialer, at man nærmest ikke kan sammenligne disse, rent kvalitetsmæssigt: Spejlskåret træ, hvor marvstrålerne, også kaldt "spejlene" ligger parallelt med den brede side og planskåret træ, hvor marvstrålerne ligger vinkelret på den brede side - eller på mange andre tilfældige leder ud mod alle kanter.

Det spejlskårne træ er vandafvisende, fordi vandtransporten ind i træet, bortset fra endetræet, går gennem marvstrålerne, det er hårdt, det er utilbøjeligt til at revne og flække, det er stabilt og svinder og kvælder (udvider sig) næsten ikke, og endelig kræver det af alle fire grunde minimal vedligeholdelse, bl.a. i forbindelse med maling og overfladebehandling.

Det planskårne træ er vandsugende, fordi marvstrålerne leder vandet ind i veddet, det er blødt, det er tilbøjeligt til at revne og flække, det er ustabilt, fordi det svinder og kvælder meget og derfor kræver det uforholdsmæssigt meget vedligeholdelse.



*Spejlskåret og planskåret træ*

Selv om disse to stykker træ kommer fra samme træsort, fra samme træstamme og fra samme område i træsatmmen, kun få centimeter fra hinanden, er deres egenskaber så himmelvidt forskellige, at de nærmest må betragtes som to vidt forskellige materialer. Det spejlskårne stykke træ er vandafvisende, hårdt, formfast og stabilt, utilbøjeligt til at revne og kræver dermed meget lidt vedligeholdelse. Det planskårne stykke træ er vandsugende, blødt, ustabilt, tilbøjeligt til at flække og revne og kræver derfor konstant vedligeholdelse.

Nu kommer ti tusinde-kroners-spørgsmålet: Hvilken slags træ kan danske savværker og trælaster levere - og hvilken slags 'fører' man ikke? I stedet giver man det dårlige, planskårne træ noget gift, og så er alle glade. Træ til udvendigt brug, der burde være det mest bæredygtige, miljøvenlige og "grønne" (!) af alle materialer, er på denne helt unødvendige måde blevet et i høj grad miljøbelastende produkt.

**I forrige kapitel (kapitel 3, side 29 - 51) er den forskning og nye viden, der er gennemført indenfor de klassiske bygningshåndværk og deres materialer m.m. de sidste 15 år, især i forhold til bygningsrestaurering, nærmere gennemgået, plus en oplistning af den nyeste litteratur om dette.**

## 4.1 Billedskærer

*Billedskærer Maria Hammerich, Raadvad, i gang med at restayrere en altertavle med nye dele.*

Billedskærerfagets storhedstid i Danmark var i 1500-tallet, hvor der blev fremstillet altertavler, dragkister, skabe, møbler og udstyr til fine rum "en masse". Den største mester på denne tid var Claus Berg i Odense, Abel Schrøder i Næstved samt Hans Bryggmann i Slesvig.

De skiftende stilarter i dansk bygningskultur stillede nye krav til billedskærerfaget og helt frem til funktionalismens gennembrud i arkitekturen omkring 1930 finder man billedskærerarbejder på de fleste bygninger og inventar - med jugend, art nouveau og "skønvirke" som slut-stilarterne.

I dag er billedskærerfaget nærmest forsvundet i Danmark. Efter funktionalismens "rene" former har slået igennem, designes eller fremstilles der så at sige aldrig nye bygningsdele, møbler eller ting med udskårne dekorationer på.

De få danske billedskærere arbejder derfor udelukkende med skæring af kopier af gamle ting eller med restaurering. De fleste opgaver består i restaurering af kirkeinventar.

I visse egne af landet er byggeskikken karakteriseret ved særligt fine billedskærerarbejder, f.eks. de flotte sønderjyske døre eller de udskårne dekorationer i bindingsværket i Sønderjylland og Nørrejylland (Ålborg) eller andre "bindingsværksbyer" som f.eks. Køge.

Skulle nogle af disse udskårne detaljer mangle eller trænge til udskiftning eller istandsættelse, er det dog stadig muligt at få selv de vanskeligste billedskærerarbejder udført her i landet.

Forholdsvis enkle former kan måske udføres af en snedker; men meget få snedkere har ordentligt værktøj eller mestrer de nødvendige arbejdsteknikker til mere detaljerede eller krævende billedskæringsopgaver.

En nutidig billedskærer skal som sine forgængere i faget, foruden at være en dygtig håndværker også helst have kunstneriske evner. Men til forskel fra fagets tidligere epoker, skal billedskærere i dag kunne arbejde i samtlige stilarter op gennem tiden - den ene dag i vikingestil og den næste i barok. Det stiller meget store krav til viden, indlevelse og kreativitet.

Billedskærerens foretrukne træsort har gennem tiderne været egetræ, lindetræ eller nøddetræ, der alle sammen er meget 'rolige' træsorter. Ved reparationsarbejder på eksisterende billedskærerarbejder er det vigtigt, at tilføjelser, nyudskæringer m.v. udføres i samme træsort som det øvrige, samt at årerforløbet også passer sammen.

**Relaterede fag**
Møbelsnedker

**Uddannelse**
Man kan ikke uddannelse sig til billedskærer i Danmark mere, hvorfor dette må ske i Sverige, Tyskland, England eller Frankrig.

**Beskæftigede i faget / antal virksomheder**
Der findes cirka 10 udøvende billedskærerværksteder i Danmark, hvoraf de fleste ligger i Sønderjylland og hovedsageligt fremstiller de der så populære udskårne "brudekister".

**Materialer / teknikker**
Generelt er der ingen problemer i at fremskaffe egnede materialer.

**Udviklingsmuligheder**
Ved restaurering indgår faget som en mindre, men betydningsfuld del.

## 4.2 Blytækker

**Blytagets historie og udvikling**
Blytagene på de danske kirker kom da man i middelalderen ombyggede trækirker til stenkirker i 1100-tallet. Cistercencermunkene var de første blytækkere, og de første danske blytage var i Løgumkloster og Esrum. Roskilde Domkirke havde blytag indtil 1519. Bly til blytagene blev i middelalderen importeret fra England og Spanien og ligger der delvis endnu på grund af genbrug

Der er i dag ca 1200 blytækkede bygninger i Danmark, overvejende kirker i Jylland. Under 1. verdenskrig blev mange blytag udskiftet med naturskifer, da man andre steder i Europa havde mangel på bly.

Tage af bly er meget holdbare. Der er tradition for, at blytækkeren udfører en særlig plade med sit navn og årstal. Herigennem har man kunnet konstatere, at det ikke er ualmindeligt, at et blytag kan have en levetid på op mod 200 år.

**Blytækkerfaget**
Blytækkerfaget har altid været et mindre fag, hvis udøvere næsten altid har måttet føre en omrejsende tilværelse, da alt arbejdet foregik på selve bygningen. Kun i Nordjylland og i København, hvor der var særlig mange opgaver, har der været flere fastboende blytækkere. Fagets udøvere har lejlighedsvis været nødt til at supplere indtægterne ved andet arbejde, som f.eks. tækning med skifer og spån, opgaver, der tidligere regnedes for en del af faget. Selve udførelsen af arbejdet menes at have været næsten uændret op gennem tiden. Støbningen af pladerne foregik på stedet i en plan, sandfyldt træramme.

Oplægningen på taget foregik ved, at de ca. 160 cm lange, ca. 40 cm brede og ca. 3 mm tykke plader forbukkedes på de to langsider. Herefter blev blypladerne oplagt på et undertag bestående af en spredt bræddebeklædning og fastgjort med en række søm i pladens øverste kant, som senere blev dækket af den ovenfor liggende plades overlæg på 15 cm. Efter oplægningen blev de lodrette samlinger falset, hvorunder pladerne yderligere blev hæftet til underlaget med stifter, der blev sømmet i tagets bræddeunderlag.

**Fagets nuværende situation**
Trods krige og kriser, hvor blyet ofte har været en efterspurgt vare, kan vi i dag fortsat glæde os over blytage, der er bevaret på en stor del af vore kirker og andre gamle bygningsværker.

De sidste 100 års industrialisering har ikke formået at udslette det gamle blytækkerfag. Faget har endnu nogle få udøvere, der er præget af familietraditioner, da faget og virksomheden ofte går i arv fra far til søn. I et enkelt tilfælde i Vendsyssel har blytækkerfaget været udøvet i otte generationer.

Arbejdet udføres stort set, som det altid har været udført. Da det er minimalt, hvad der kommer til af nye blytækkede tage, og arbejdet næsten udelukkende omfatter vedligeholdelses- og omtækningsopgaver, er det kun, takket være en omhyggelig afpasning af arbejdsudbuddet i forhold til de eksisterende blytækkeres arbejdskapacitet, lykkedes at opnå en afbalanceret tilstand.

**Fagets grunduddannelse**
Faget har ingen registreret uddannelse, men da der som nævnt ofte er tale om familietraditioner, der skal føres videre, foregår oplæringen ved, at den som skal oplæres deltager i arbejdet og i løbet af en årrække tilegner sig de fornødne færdigheder i faget.

**Fagets tilknytning til restaureringsarbejder**
Der er som nævn i dag ca 1200 blytækkede bygninger i Danmark, overvejende kirker i Jylland. Enkelte klostre, slotte og herregårde er helt eller delvist tækket med bly.

Levetiden for et blytag, som tidligere blev sat til omkring 200 år, er i dag væsentligt reduceret på grund af den tiltagende luftforurening i forening med ændringer i bygningernes indeklima. Der kan derfor være tale om en nedsættelse af levetiden til omkring et hundrede år. Det er af stor betydning for tagets holdbarhed, at underlaget, spær og brædder, holdes i orden.

Sydsiden er særligt udsat på grund af større temperaturudsving. Skader på blytage er oftest stormskader og alm ælde, og kun sjældent støbefejl eller tækningsfejl. Dernæst korrosion pga havgus og generel luftforurening. Faktisk er den væsentligste årsag til reparation og omdækninger ofte underside-korrosion, især opstået på grund af mangelfuld ventilation

En vis løbende vedligeholdelse i form af udskiftning af enkelte plader er nødvendig, men i det store hele er den væsentligste del af blytækkerarbejdet omlægning af eksisterende tage.

I sådanne tilfælde tages de gamle plader af og støbes om. Hertil kræves et tilslag af 10-15% nyt bly som erstatning for det, som er forsvundet i tidens løb og som er fordampet. Genoplægningen foretages på traditionel vis. Underlaget, der består af ca. 35 mm tykke planker oplagt med 37 cm's mellemrum, istandsættes. Selve tagværket eftergåes ligeledes.

Fejl og skader optræder som regel hyppigst på nyere tage. Årsagerne hertil er ofte for tyndt støbte plader eller forkerte sammenfalsninger, mangler, som ikke umiddelbart er synlige.

**Bly og miljøet**
Miljøministeriets forbud mod anvendelse af bly omfatter ikke kirker og fredede bygninger.

## 4.3 Brolægger

Brolægning med tilhuggede granitsten tilhører først og fremmest byens gader. De skulle være lette at renholde samt danne en solid "kørebro" for de mange tungt læssede hestekøretøjer. Endvidere skulle de gennem dybe rendestene kunne bortlede regnvand og spildevand fra husene. En almindelig gammel købstadsgade har ofte haft en tværprofil bestående af en ophvælvet kørebane begrænset af ca. 40 cm dybe rendestene. Mellem disse og de omgivende huse var anlagt "trottoirs", fortove.

Kørebanens midterfelt var det mest belastede og blev derfor brolagt med gode, stærke, rektangulære brosten sat tæt sammen i skifter og forbandt på tværs af gadens længderetning eller under en vinkel med denne på 45 grader. Blev vinkelen mere spids, gav brolægningen et usikkert fodfæste for hestene.

Det var vigtigt, at overfladen blev udført helt jævn, da de tunge hestevognshjul ellers hurtigt ville ødelægge gaden ved deres gentagne fald fra en højere liggende til en lavere liggende brosten. Kørebanens sidefelter og rendestene blev sat med sten af ringere kvalitet.

I København og få andre steder begrænsedes fortovene af kostbare borduresten, specielt brede kantsten. Når det skulle være særligt fint og dyrt, blev fortovene belagt med sandstensfliser eller nymodens asfalt.

De lange rækker af brolæggere, der siddende på deres "kraveknapper", brolæggerstole, lagde bro, ses ikke mere. Moderne vejbyggeri har ikke mange lighedspunkter med ældre tiders, men trods det, er de opgaver, brolæggeren i dag har i forbindelse med anlæggelse af nye veje, meget nær de samme, som han altid har udført. Brolæggerfaget er et af de få fag, der helt har bevaret sit oprindelige indhold.

**Fagets nuværende situation**
Brolæggerens almindeligst forekommende arbejdsopgaver består i at belægge fortove med betonfliser og chaussésten samt at sætte kant- og rendesten.

Hertil kommer istandsættelse af bestående vejbelægninger og fortove, brolægning af indkørsler, gadeudmundinger, refuger, park- og haveanlæg og parkeringsarealer m.v.

Brolæggerarbejde er meget sæsonpræget, men når vejret er godt, er der fuldt op at gøre for alle i faget.

**Fagets uddannelse**
Grunduddannelsen foregår på en af landets tekniske skoler eller et AMU-center Uddannelse til struktør og brolægger og varer 3½ til 3¾ år. Inden for det sidste uddannelsesår er der 10 ugers skoleophold.

Brolæggerfagskolen i Rødovre er p.t. den eneste skole, der udbyder brolæggerfaget i Danmark. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve. Derefter kan brolæggeren supplere sin uddannelse med f.eks. efteruddannelse i afsætning, nivellering samt kloakering. Desuden tilbyder Københavns tekniske skoles afdeling i Rødovre efteruddannelseskurser af 2 ugers varighed.

**Efteruddannelse**
Der tilbydes ingen efteruddannelse inden for brolæggerfaget. Interesserede kan dog følge kurser for specialarbejdere i f.eks. nivellering.

**Fagets tilknytning til restaureringsarbejder**
Når det er noget med gamle byhuses nære omgivelser, er det svært at forestille sig et mere harmonisk materiale end netop brosten. Små detaljer ved gammeldags brolægning er med fremkomsten af mere målfaste materialer ændret, men disse påkalder sig kun museal interesse. Brolæggerfaget er helt naturligt i stand til at kunne honorere de krav en given restaureringsopgave stiller.

**Fagets fremtidige muligheder**
Brolægning har som miljøskabende faktor fået en renæssance specielt i forbindelse med have- og parkanlæg, gågader, torve- og parkeringsarealer og dette i forening med traditionelle opgaver ved nye vejanlæg og reparationer tegner et lyst billede af fagets fremtid.

**Fagets behov for egnede byggematerialer**
I stor udstrækning er der inden for branchen et stort genbrug af materialer fra gader og veje, der har fået ny belægning. Dette skyldes ikke umiddelbart mangel på granit, men materialernes høje pris og genanvendelighed. Nye materialer fås i dag typisk fra Portugal.

Bornholm var tidligere storleverandør af brosten. Hammergranitten var meget brugt, fordi den let lod sig tildanne til brosten. Nye brolægningsmaterialer kommer i dag hovedsagelig fra Portugal. På grund af lave lønudgifter kan der herfra, uanset den lange transportvej, leveres kant, chausse og brosten til priser, som de bornholmske granitbrud ikke kan konkurrere med.

Fra Sverige importeredes tidligere nye, men i dag kun brugte materialer, ligesom der genbruges brosten fra gader og veje, der har fået en anden belægning.

En effektiv indsamling og opbevaring af brugte brolægningsmaterialer er forlængst sat igang. Materialernes høje pris og genanvendelighed er en væsentlig årsag hertil.

**Relaterede fag**
Anlægsstruktør og anlægsgartner.

**Beskæftigede i faget / antal virksomheder**
Ifølge håndværkeroversigten er der pr. april 1997 29 firmaer, der alene er brolæggerfirmaer. 131 virksomheder udfører dog brolæggerarbejde og er godkendt til at uddanne brolæggersvende. Blandt disse er entrepenører og kommuner.

*Under Raadvad-Centerets Materiale- og Håndværkssudstilling på Kastellet i København i 1999 benyttede ejeren, Forsvaret, chancen for at få lagt lidt brolægning foran Kastels kirken – udstilling, praktisk demonstration og en nyttig tjeneste på én og samme gang. Plus underholdning for de yngste.*

## 4.4 Bronzestøber

Bronze er en metallegering, fortrinsvis bestående af kobber og tin. Allerede i slutningen af stenalderen (2400-1800 f.Kr.) finder vi de tidligste bronzesager i Danmark, men det er først i den egentlige bronzealder, fra 1500-500 f.Kr., at vi, bl.a. via fund af støbeforme, kan konstatere en hjemlig tilvirkning af bronzegenstande.

Alt bronzen har været importeret dengang som nu; men gennem udgravninger af flere bronzestøberværksteder i Danmark fra Bronzealderen, er der afsløret en høj faglig kunnen, bl.a. i fremstillingen af avancerede bronzelegeringer og i smeltning ved høje temperaturer. Blandt de fineste danske bronzestøbte arbejder hører uden tvivl de berømte bronzelurer, bl.a. fra Trundholm.

Der findes landet over en lang række såkaldte metalstøberier, der arbejder i mange slags metaller, herunder også i messing og bronze. De firmaer, vi i denne forbindelse kalder for bronzestøberier, er støberier, der har sin hovedproduktion i messing og bronze, der kan arbejde med traditionelle metoder, bl.a. *a cire perdu* (støbning i en voksform) eller støbning med kerne, som kan udføre individuelle opgaver, omfattende modellering, figurformning osv.

Af disse findes der i Danmark cirka 10, med de 5 beliggende på Sjælland, fortrinsvis i Københavnsområdet, 1 i Odense og 4 i Jylland.

Disse bronzestøberier har alle deres egne specialer, -nicher eller kunder. Nogle arbejder med skulptur- eller figurstøbning for billedhuggere, andre med støbning af bogstaver og tal, med møbelbeslag, nøgler, dørgreb, andre med "gaveartikler", lysestager, småfigurer osv. og andre igen med VVS-armaturer.

Konkurrencen med udlandet er hård, idet både Sydeuropa og Indien kan levere støbte messinggenstande til langt under produktionsprisen herhjemme - ja til tider under materialeprisen!

Broncestøberierne har som nævnt hovedproduktion i bronce, men inddrager i reglen også andre materialer som messing, zink, tin, aluminium, guld og sølv.

Bronzestøberfagets arbejdsområder er i store træk følgende:
- figur- eller skulpturstøbning i bronze.
- støbning af medailloner o.lign.
- støbning af messingdele til lysekroner, lysestager
- støbning af håndtag, greb m.m. i messing.
- støbning af møbelbeslag, nøgler osv.
- støbning af bogstaver og tal
- støbning af dele til vandhaner m.m. i messing.
- støbning af dele til gelændere, balustre m.m. i messing.

Der findes tre former for bronzestøbning, hvoraf den ældste nok er støbning i henholdsvist "ægte" og "uægte" forme. En "ægte" form er en form bestående af mindst to dele, som kan tages fra hinanden efter støbningen uden at lide overlast og benyttes igen og igen. Den "uægte" form derimod, kan kun benyttes en gang.

Endelig kan man støbe i lerholdigt sand, hvilket foregår ved, at man tager aftryk i sandet af modeller fremstillet i træ eller jern. Denne metode anvendes især til ting, der kun skal præsentere sig fra eén side f.eks dørskilte. Hvis det færdige emne skal have to sider ( f.eks en lysestage), må det støbes i en kasse og til støbning af hule ting indsættes en kerne, der også kan formes i sand. Når den første halvdel af emnet er støbt, støbes den anden halvdel ovenpå.

**Relaterede fag**
Bronzestøberens samarbejdspartnere er først og fremmest stukkatøren, der står for modelarbejdet og herefter afformningen. Derudover er det typisk stenhuggere, kobbersmede, billedkunstnere, arkitekter, konservatorer og museer, der står bronzestøberfaget nær. Plus gørtlere.

**Uddannelse**
I det etablerede uddannelsessystem findes der i dag ikke nogen speciel bronzestøberuddannelse. Oprindeligt har man været i mesterlære og lært faget i en virksomhed som f.eks. hos en figurformer. I dag findes der en enkelt virksomhed, der lærer nye svende op efter de traditionelle principper. Bronzestøbernes baggrund er generelt meget forskellig.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Ifølge Raadvad-Centerets håndværkeroversigt er der pr. april 1997 16 virksomheder anført under bronzestøberier. Heraf er kun anført én virksomhed, der arbejder efter cire perdue-metoden (tabt voksmetoden). De øvrige anførte beskæftiger sig fortrinsvis med sandstøbning, dvs. gørtlerfaget.

**Materialer / teknikker**
Råmaterialet er relativt kostbart, og genanvendelse er udbredt.

**Udviklingsmuligheder**
Branchen beskæftiger kun få, da det det er vanskeligt at udøve faget som egentlig erhvervsvirksomhed. Især er støberiet meget afhængigt af restaureringsopgaver, hvor bl.a. statslige bevillinger kan være meget svingende. Også inden for kunstnernes verden er opgavetilgangen svingende. Udviklingsmulighederne kan ligge i en mere langsigtet planlægning af f.eks. statens restaureringsopgaver. Desuden kunne kunstnernes arbejde styrkes i forbindelse med statens 1-procent-regel.

## 4.5 Dekorationsmaler

***Trompe l'oeil***
*(efter fransk = som bedrager øjet). Et trompe l'oeil maleri skal narre betragteren til at tro, at det malede motiv er den skinbarlige, rumlige virkelighed.*

*Her udført af restaureringsmaler Mark Richter på en væg i Raadvad.*

Fra de ældste tider har malerfaget haft 2 hovedretninger: Kunstmaleren, der malede større eller mindre billedlige fremstillinger og bygningsmaleren, der malede større ensfarvede flader indvendigt og udvendigt på bygninger - før i tiden også med et vist indhold af dekorative eller billedlige fremstillinger. Et tredje fagområde var i øvrigt billedskærerarbejde, herunder ikke mindst fremstilling af våbenskjolde, som malerfaget oprindeligt er udsprunget fra.

Ud over at kunne male livagtige fremstillinger af landskaber, dyr, mennesker, tekstiler (draperier) m.v. kunne dekorationsmaleren også imitere ædle materialer såsom marmor og høvlet træ, h.h.v. marmorering (marmor-imitation) og ådring (træ-imitation). En mere "fri" variation var lasering, der faktisk er en blanding af begge teknikker.

Dekorationsmalerens arbejdsområder er indvendige vægflader, paneler, lofter, loftsbjælker, døre, trapper og køkken-inventar.

Både ådring og marmorering kan udføres så dygtigt og livagtigt, at man skal meget tæt på for at se, at det ikke er "ægte", men der findes også malede marmortyper, der ikke eksisterer i virkeligheden. Fordelen ved marmor- og træ-imitation, frem for den "ægte vare", er nemlig, at maleren nogenlunde frit kan bestemme farver, stoflighed, dysterhed/lyshed, ja noget så banalt som antallet af knaster.

Til dekorationsmalerens metier hører også at kunne male livagtige billedmotiver på indvendige vægflader, herunder skyer eller draperier, kunne trække tynde lige streger langs kanter eller i mønstre, såkaldte stafferinger samt kunne forgylde dele af dekorationerne.

I 1800-tallets midte blev 5 dekorations-teknikker meget populære: Mattering, lakering, polering, krakelering og broncering - ofte i een skøn blanding. Disse bruges næsten ikke mere.

I midten af vort århundrede var ådring, marmorering og lasering samt forgyldning også komplet "yt", men de har fået en vældig renæssance i dag, hvor enhver damefrisør eller kaffebar med respekt for sig selv skal have marmorerede vægge og lidt bladguld på spejlene. Den vanskelige kunst at ådre, marmorere og lasere er derfor et populært emne for efteruddannelseskurser for malerfaget.

Før i tiden var dekorationsmaling så almindeligt og billigt, at alle havde råd til det - selv de absolut ikke-luxuøse etageejendomme på "Brokvartererne" i København havde marmorering på væggene i trappeopgangene og ådrede døre. På Raadvad-Centerets 1-årige efteruddannelse for håndværkere i avanceret bygningsrestaurering har een af deltagerne arbejdet med at registrere, rekonstruere og restaurere disse meget karakteristiske dekorationsmalerier.

På trods af at disse livfulde dekorationer er forholdsvis enkle og billige at istandsætte, så trappeopgangens oprindelige karakter bibeholdes, og der oven i købet bliver flere og flere malere, der kan gøre det, bliver flere og flere trappevægge og -døre desværre overmalede med en død gang plastikmaling. De tilbageværende kan tælles på een hånd.

## 4.6 Essesmed

Essesmeden former og bearbejder jern, efter at det blevet varmet op i essen til en temperatur mellem 800 og 1200 grader. Siden jernalderen har man smedet på denne måde og stort set med brug af de samme grundliggende teknikker og værktøjer.

Essesmede bygningsbeslag er bevaret på et meget stort antal ældre danske bygninger - og mange af disse beslag er op til flere hundrede år gamle - og stadig i god stand.

Når de gamle bygningsbeslag er bevarede i dag, skyldes det bl.a., de oprindelige fremstillingsprocesser, hvor smeden har formet, bearbejdet og komprimeret det rødglødende jern fra essen, hvilket har gjort beslagene modstandsdygtige overfor indtrængende ilt og vand - og dermed også overfor rust.

Så udover at de gamle beslag er smukke og repræsenterer nogle fornemme æstetiske og kulturhistoriske kvaliteter, er de også, rent teknisk, væsentligt bedre end nye industrielt fremstillede kopivarer, fra vor tid.

Nedenstående eksempel viser hvordan et essesmedet dørhængsel er fremstillet, ved at anvende de traditionelle essesmednings-teknikker, hvor man varmer jernet op i essen hvorefter man komprimerer, former og flytter materialet derhen, hvor der er brug for det. Man kan med det blotte øje se, hvordan jernet er komprimeret på den del af beslaget, som har den største belastning og det største slid.

Alle huller i beslaget er drevet eller lokket i glødende tilstand, hvorved hullet forstærkes.

Affasningerne er lagt med hammeren i det glødende jern, så beslagets kanter er yderligere forstærket mod rust.

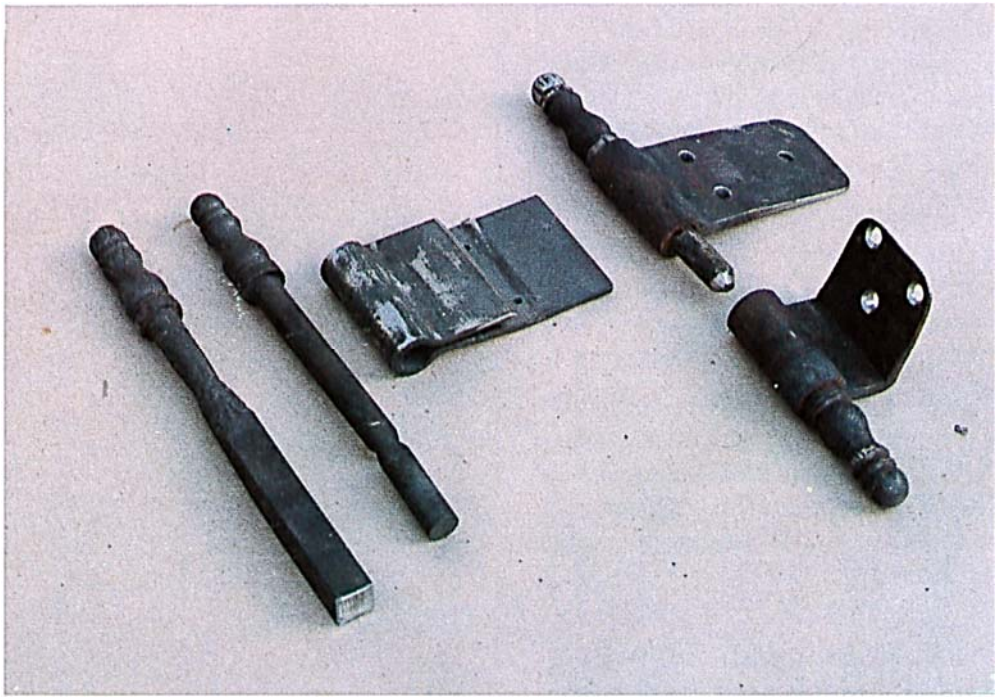
Beslaget er udført som en del af Raadvad-Centrets efteruddannelse i Avanceret bygningsrestaurering af smed Helle Bindesbøll

I dag tager det fire år at blive udlært som smed, hvoraf de 55 uger foregår på teknisk skole, og resten af tiden på en lærerplads. Der er 10 specialer under smedeuddannelsen - dog ingen omhandlende traditionel essesmedning.

Kun ganske få smedfirmaer beskæftiger sig i dag med essesmedning og restaurering af smedejern, men der arbejdes aktivt på at etablere et længerevarende uddannelsesforløb i essesmedning for unge lærlinge samt på at etablere en efteruddannelse for svende.

Raadvad-Centret har etableret en kursussmedje, hvor der, i samarbejde med Dansk Metal, Arbejdsmarkedsstyrelsen og Raadvad Smedje afholdes 14-dages kurser for smede i essesmedning.

På side 49-50 findes en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til smedearbejder og essesmedning samt restaurering af smedejern, der er gennemført de sidste 15 år - plus den nyere litteratur.



*Et såkaldt indstukket, hollandsk dørhængsel, fremstillet med de traditionelle essesmednings-teknikker, hvor man varmer jernet op i essen hvorefter man komprimerer, former og flytter materialet derhen, hvor der er brug for det. Til venstre: Smedeprocessen vist i 3 trin. Til højre, det færdige dørhængsel. (Raadvad Smedie)*

*Billeder fra essesmede-kurser i Raadvad Smedie.*

## 4.7 Forgylder

*Jes Troelsen, én af kursusdeltagerne i Raadvad-Centerets 1-årige Efteruddannelse i Avanceret Bygningsrestaurering - i gang med at forgylde det store kobberkar til Københavns ældste bybrønd og springvand, 'Caritas-springvandet' fra 1608, der springer med 'guldæbler', forgyldte kobberkugler, på Dronningens fødselsdag.*

Guld er det eneste metal, der findes rent i naturen. Derfor var det også det første metal der blev udnyttet - selv om det på grund af sin særlige farve, lød og blødhed, "kun" kunne blive rent dekorativt. Een af de ældste måder at anvende guld på var som udhamrede, ganske tynde plader, såkaldt pladeguld, eller bladguld. De ægyptiske 5-6.000 år gamle kongegrave, f.eks. Tut Ank Amons, er fyldt med bladforgyldte genstande.

Det er gulds store mekaniske formbarhed og smidighed der gør, at man kan hamre eller valse det ud i uhyre tynde plader. De valsede og udbankede bladguldplader, der fremstilles i dag er 0,0001 mm tynde. Før i tiden, da pladerne blev hamret ud i hånden, var bladguldet noget kraftigere.

Forgyldningen udføres ved at påføre bunden en klæbrig *guldgrund*. Denne kan være med linolie, æg eller poliment (en blanding af lim og fint ler, bolus) som bindemiddel.

Ægte bladguld findes i 3 forskellige typer, der har forskellige farver efter den særlige legering, de repræsenterer:

- 18 karat citronguld (kun indendørs)
- 22 karat orangeguld (kun indendørs)
- 23¾ karat Rosenobel-doubelgold (udendørs og indendørs)

Disse 3 typer bladguld kan varieres i overfladekarakteren ved at polere guldet (såkaldt poler- eller poliment-forgyldning), ved at lakere guldet (med shellak eller guldfernis), ved at lasere overfladen og ved at patinere guld-overfladen.

Derudover findes der 4 billigere variationer af bladguld, fortrinsvis til brug indendørs:

- Uægte bladguld (Bladmessing/slagmetal)
- Bladsølv
- Uægte bladsølv (Bladaluminium)
- Bladkobber

Forgylder er et decideret fag med lange traditioner, håndværkslaug osv. I Danmark findes der dog i dag kun et enkelt firma, der helt og holdent arbejder med forgyldning, fortrinsvis på guldrammer.

På Raadvad-Centerets 1-årige efteruddannelse for håndværkere i avanceret bygningsrestaurering har een af deltagerne, Jes Troelsen (se foto), arbejdet med forgyldning. Ud over praktikperioder i det danske forgylder-specialfirma og i et belgisk firma, danner en lang række andre kilder såsom fabriksbesøg, tværfaglig erfaringsindsamling fra bl.a. konservatorer, kemikere, stukkatører m.fl. grundlaget for en dansk fagbog om "Forgyldning i praksis".

*Det tynde, tynde bladguld skal håndteres med stor forsigtighed og godt håndelag.*

## 4.8 Formstikker

En formstikker fremstiller trævalser og blokke, som anvendes til at trykke papirtapeter og stoffer med. Formstikkeren fremstiller valser og blokke, hvor messing bøjes til kunstfærdige motiver og mønstre.

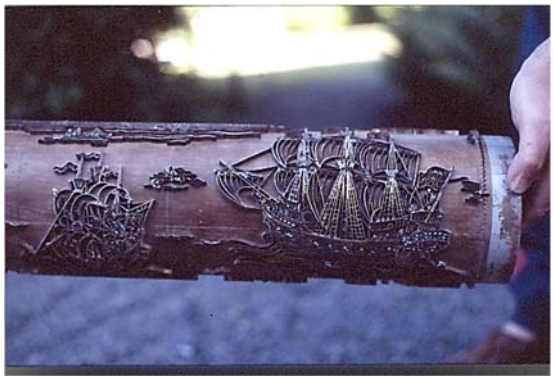
Først tegnes mønstret op. Derefter laves motivet ved at bøje tynde messingstænger. Ved fremstilling af tapet skal nogle af motiverne fyldes op med filt, der skal særes konisk på grund af valsens form. Filten mættes med specielle lakker, så den suger og afgiver farve.

Med valserne kan man trykke lange baner af tapet, hvor motivet automatisk gentages, og med blokkene kan man fremstille enkeltstående motiver.

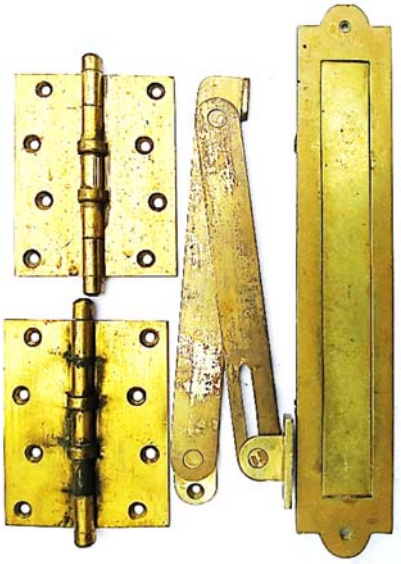
De ældste tapeter er fremstillede af sammenlimede ark, men efter papirmaskinen blev opfundet i 1836, kunne man trykke tapeter i endeløse baner.

Hvis man har en rest af et gammelt tapet, som man ønsker at få genfremstillet, kan det godt lade sig gøre. Ovenstående er fra Melstedgaaard på Bornholm, hvor man med udgangspunkt i en bevaret rest af det oprindelige tapet, har fremstillet et tilsvarende nyt.

Der findes kun en enkelt udøvende formstikker i Skandinavien. Det er formstikkeren *Heintz Diedrich*, der er uddannet i Tyskland, men har arbejdet i Danmark siden 1961. Frem til 1975 på Dahls Tapetfabrik og herefter som selvstændig med firmaet Svaneke Blåtryk.



## 4.9 Gørtler



Gørtleren fremstiller lamper, lysestager, møbelbeslag, skilte m.m. i messing. Fra gammel tid har et anden fag, bronzestøberfaget, udført støbearbejdet på de dele, der indgår i gørtlerens produkter. Gørtleren er den håndværker, som samler og færdigbehandler lampen, lysestagen osv. af mange dele, d.v.s. polerer, dekorerer, drejer, bukker, drejer gevind, trækker ledninger osv. Navnet "Gørtler" kommer af tysk, gürtel = bælte, bl.a. fordi gørtleren i stort omfang fremstilleder bæltespænder, sværd- og sabelskæfter og "gehæng" samt rideudstyr.

I Danmark dukkede messingen, der er en legering af kobber og zink, først op som materiale i den tidlige middelalder, og meget tyder på, at arbejdet med det nye gule metal fra starten blev forestået af særlige håndværkere, kaldt "gulgydere", mens de håndværkere, der støbte den rødlige bronze, der er en legering af kobber og tin, hed "rødgydere".

Hvor der f.eks. før sidste krig nærmest lå et gørtlerværksted i hver anden baggård, er antallet af traditionelt arbejdende gørtlervirksomheder siden da decimeret stærkt. Industrialiseringen af beslagindustrien har medført, at der kun er en meget lille markedsandel tilbage for gørtlerens håndværksprodukter, samtidig med at materialer som rustfrit stål, aluminium og plast har vundet indpas.

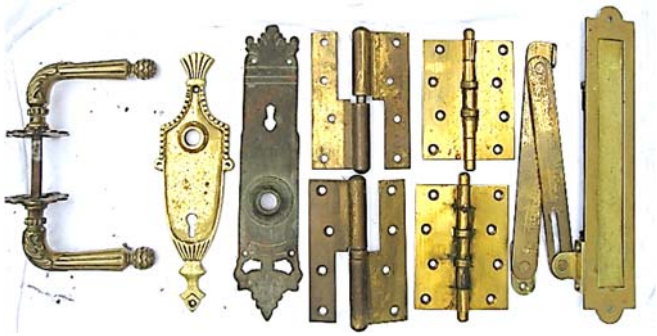
Brugen af gørtlervarer har dog i de senere år taget et opsving, hvilket også har medført, at der er kommet en vis konkurrence i form af import af store mængder billige, groft forarbejdede beslag, lysestager m.m. fremstillet i Indien og andre steder. Selv kendte danske arkitekttegnede belysningsarmaturer går ofte danske gørtlerfirmaer forbi og fremstilles i "lavtlønslande" som f.eks. Portugal.

Gørtlerfaget er derfor i stigende omfang henvist til at leve af reparationsarbejder på ældre messingting.

**Relaterede fag**
Andre smede og ædelmetalfag (guld og sølv), gravør, metaltrykker, jern- og metalsliber samt bronzestøber og blikkenslager.

**Uddannelse**
Uddannelse til henholdsvis gørtler er et uddannelsesspeciale under fællestitlen Metalsmedeuddannelsen. Uddannelsen varer i fire år, hvoraf skoleundervisningen er 36 uger. De første 20 uger kan gennemføres på en række tekniske skoler, men de sidste 16 uger skal tages på Københavns Tekniske Skole. Under grunduddannelsen undervises der bl.a. i overfladebehandling, slibning og polering, optrækning, planering og valsning. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

Derefter kan Metalindustriens Efteruddannelsesudvalg tilbyde en række relevante efteruddannelseskurser af to ugers varighed.



**Beskæftigede/antal virksomheder**
Ifgl. Raadvad-Centerets Håndværker-Database var der 14 gørtlervirksomheder i Danmark i 1999. I dag (2018) er der cirka 3. Se også side 27.

## 4.10 Jernstøber

I perioden mellem 1860 og 1910 var støbejern eet af de mest populære byggematerialer.

Støbejernet var ideelt til at masseproducere de rigt detaljerede rækværker, gelændere, gitre, dæksler, vinduer, lamper, trapper, søjler, gadepissoirer m.m. som passede perfekt til periodens arkitektoniske idealer.

Støbejern var tillige et meget billigt materiale, og industrialiseringen gjorde, at man ud fra en enkelt original kunne formstøbe et næsten ubegrænset antal.

De dekorative støbejernsarbejder har været en lidt overset del af vores bygningskultur, men de er absolut værd at værne om. Og der er ingen grund til at fortvivle, hvis de er gået i stykker eller, hvis der mangler dele, for støbejern kan repareres - eller genfremstilles forholdsvis nemt.

Udgangspunktet for fremstilling af emner i støbejern er en model, som fremstilles af træ, gips, voks, plastik eller skum.

Denne model trykkes herefter ned i en formkasse, der er fyldt med formsand, som er en blanding af meget fint sand og ler. Herefter hældes det smeltede råjern ned i sandformen, hvorefter det afkøler i en dagstid, og så er støbeemnet er klar til rensning for sand og efterbehandling.

Støbeteknikken gør det relativt enkelt og billigt at supplere eksisterende bygningsdetaljer i støbejern, idet man efter omhyggelig forbehandling, kan anvende en original som model for støbningen. Man skal dog være opmærksom på at materialet svinder ca. 1 % ved støbning.

Selvom der de sidste 10 år er nedlagt adskillige jernstøberier i Danmark, findes der dog stadig nogle tilbage, spredt over hele landet.

Flere af de typiske, ældre bygningsdetaljer af støbejern fremstilles stadig. På dette foto ses en af de karakteristiske kælderned-gangs gelændere, formet som en grif.

Raadvad Smedje har fremstillet støbeforme til 10 forskellige typer af disse og har også registreret i hvilke københavnske kvarterer, de forskellige typer er anvendt.

*'Frederiksbro' over Odense Å er Danmarks første vejbro af støbejern. Den blev bygget i 1844 og er navngivet efter kronprinsen, den senere Kong Frederik den 7., som dengang var guvernør over Fyn.*

## 4.11 Kobbersmed

Hvis man hamrer på en tynd kobber- eller messingplade med en hammer i en bestemt rytme, bliver metallet varmt, blødt og formbart - men også "skørt". En meget vigtig proces ved kobbersmedningen er derfor at udgløde metallet med jævne mellemrum, hvorved den hammerhærdede molekylestruktur bliver nornmaliseret.

Men ved opvarmningen af kobberet/messingen med hammeren kan man flytte materialet næsten hvorhen man vil i tynde, tykke, konkave, konvekse, kantede eller riflede former.

Gennem århundreder har kobbersmedens vigtigste arbejde været at fremstille husgeråd som kedler, kander, pander, spande, kageforme etc. i kobber eller messing-plade, mens bygningsdetaljer i kobberplade var en lille niche i faget. Her kunne kobbersmeden udføre livagtige bladranker, blomster, rosetter, dyrehoveder, dragehoveder etc. ved den såkaldte opdrivning af kobberet - ofte i rigt detaljerede ornamenter.

Man benyttede her bl.a. en stor begklump, indkogt harpiks fra trætjære, i dag fra stenkulstjære, som underlag for opdrivningen. Det varme kobber varmer nemlig begen op til en områdesvis blød eller ligefrem flydende tilstand, hvorved begen danner en hulning i overfladen, som den varme kobberplade kan drives ned i med hammeren. En bluklump har den samme egenskab, men med en meget hårdere konsistens.

Hvis man skal fremstille mange ens dekorationer benyttes en færdigfremstillet matrice, som kobberet via hammer-varmen drives ned i. Også her skal kobberet udglødes for at afspændes med jævne mellemrum.

I dag er håndværkere, der mestrer disse specialiserede håndværksteknikker næsten ikke til at "opdrive" her i landet, men en lille håndfuld findes der da. Baggrunden er, at alle kobberkedler etc. nu fremstilles maskinelt samt at plastiske bygningsdekorationer i kobber er en stor sjældenhed.

Ved almindeligt blikkenslagerarbejde i kobberplade anvendes kobberet i plane eller let krumme flader, der bukkes/falses sammen langs kanterne. Plastiske kobberdekorationer, der hvælver sig ud fra den plane flade er mere sjældne, da de kræver stor håndværksmæssig kunnen og materialekendskab.

Bygningsdekorationer i opdrevet kobberplade fra arkitekten Anton Rosens fantasifulde *Art nouveau* facade fra 1906 på Løvenborgbygningen på Vesterbrogade 34 i København. Det irgrønne kobber er her alterneret med en ægte lueforgyldning. Ved restaureringen af Løvenborgbygningen i 1996-97, der blev forestået af Raadvad-Centeret, skulle en del af kobberdekorationerne nyfremstilles, visse endda rekonstrueres fra Anton Rosens oprindelige tegninger. Derfor fremstilles der først en model i 1:1 af ler, hvorefter kobbersmeden går i gang med at opdrive kobberplade i de ønskede former. Se foto af kobbersmed *Ole Bjørn Jensen* fra Nationalmuseet.

**Fagbeskrivelse**
Gørtlerens arbejde består hovedsageligt i støbning og reparation af bygnings- og inventardele i messing, kobber og tilsvarende materialer. Fremstilling og reparation af dørgreb og -skilte, kirkebelysning og beslag er en stor del af arbejdet.

Kobbersmeden arbejder med korpusarbejder, som udføres ved valsning, runding og opdrivning af kobberplader til f.eks. vaser og dekorative udsmykninger på bygningen såvel ind- som udvendigt. Arbejder med tagdækning, tagrender og nedløbsrør udført i kobber udføres af blikkenslageren.

**Relaterede fag**
Andre smede og ædelmetalfag (guld og sølv), gravør, metaltrykker, jern- og metalsliber samt bronzestøber og blikkenslager.

**Materialer/teknikker**
Generelt er der ingen problemer i at fremskaffe egnede materialer. Håndværksteknikken har været omtrent uændret igennem de sidste par hundrede år. Dog anvender kobbersmeden i dag hammermaskiner til at forme metallet.

**Udviklingsmuligheder**
Kobbersmede hører begge til blandt de mindste håndværksfag. På landsplan uddannes der således kun én kobbersmed hvert fjerde år. De fleste uddannede arbejder på små værksteder eller nedsætter sig som selvstændige.

## 4.12 Møllebygger

Danmark havde omkring 1300-tallet ca. 3000 vandmøller, et antal der holdt sig ret uændret frem til slutningen af 1600-tallet, hvor vandmøllerne begyndte at vige til fordel for vindmøllerne. Omfattende afvandingsarbejder inden for landbruget var en væsentlig årsag hertil. Man antager at møllerne er blevet bygget af munke, der kom fra England og Holland, hvor mølleteknikken var mest udviklet.

Møllebyggerne kendes næsten udelukkende gennem de arbejder, de har udført. Man kan derfor stort set kun gætte sig til de anvendte tekniske beregnings- og opførelsesmetoder. Det er imidlertid givet, at møllebyggerhåndværket har indtaget en teknologisk førerstilling i samfundet helt frem til midten af det nittende århundrede.

Dampmaskinens og petroleumsmotorens almindelige udbredelse i sidste halvdel af forrige århundrede betød en langsom, men sikker tilbagegang for vind og vandmøllerne og dermed også for møllebyggerne. Nogle møllere forsøgte at forhale udviklingen ved at få installeret petroleumsmotorer til at trække kværnene i deres vindmøller.

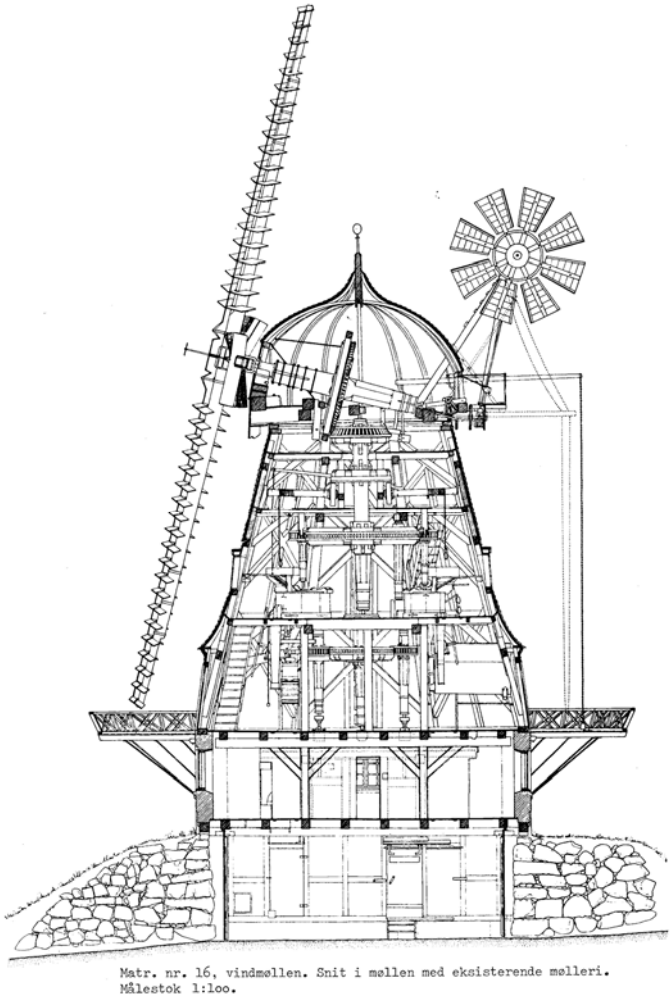
Møllebyggerfaget er i dag minimeret til 2 udøvende møllebyggerfirmaer. Ingen af disse har været med til at opføre en ny mølle, men i ganske få tilfælde har de deltaget ved flytning af møller, der fortsat skulle bruges til produktion.

En særlig specialitet, som er stadigt tilbagevendende, er fremstillingen af de krumme og vredne møllevinger, samt udførelsen af vandmøllehjul, herunder slidsker og stigeværk. Dertil kommer møllernes komplicerede indre med tandhjul, udvekslinger, gear, bremser, kværne, 'hejseværk og kornslidsker, som møllebyggeren skal kunne overskue og rekonstruere. Der har gennem de senere år været en glædelig tendens til at istandsætte en række møller til at være fuldt funktionsdygtige på alle leder.

En møllebygger skal fortrinsvis kunne arbejde i træ i store dimensioner, men også andre materialer som smedejern, støbejern, messing, tovværk og læder indgår i konstruktionerne. Dertil kommer mange forskellige træsorter og træsamlinger, ligefra døre og vinduer over spåndækning til plankespær. Alt dette kræver meget stor håndværksmæssig viden og kunnen.

**Relaterede fag**
Tømrere.

**Uddannelse**
Der findes i dag ingen etableret møllebygger-uddannelse. Da det næppe er realistisk at forestille sig møllebyggerfagets genopståen, vil det være et nærliggende alternativ at tilbyde interesserede tømrere en overbyggende uddannelse i møllerestaurering og vedligeholdelse.




*Viby mølle på Hindsholm. Snit i møllen og mølleriet, før restaureringen og tilbageføringen til sejlvinger og krøjningen med svans i 1976.*

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Ifgl. Raadvad-Centerets Håndværker-Database er der i 1999 2 møllebygger-firmaer i Danmark.

**Materialer / teknikker**
Viden om materialer er afgørende for møllebyggeren, der skal kunne anvende de rette træsorter til forskellige dele af møllens maskineri. Kendskab til, hvorledes materialer som træ og jern arbejder sammen i et maskineri, er også afgørende. Den øvrige tildannelse af aksler, hjul, drev og tandhjul udføres med traditionelle samlingsmetoder med tappe og nagler, der kan tåle de rystelser, der opstår under møllens drift.

## 4.13 Stenhugger

Den enstående samling af granitarbejder i de danske middelalderkirker, viser stenhuggerfagets lange traditioner i Danmark. I 15 -1600 tallet blev udenlandske billed- og stenhuggere hentet til Danmark, og deres arbejder pryder stadig en række nationale mindesmærker som bl.a. Frederiksborg Slot, Kronborg, Rundetårn, Børsen, Rosenborg samt en lang række herregårde og borgerhuse over hele landet.

Helt frem til ca. 1940 var natursten et yndet byggematerialer, som i vid udstrækning blev anvendt til både funktionelle og dekorative bygningsdetaljer som f.eks gesimser, vindues- og dørindfatninger, trapper.

Granitten er et meget robust materiale, mens sandsten, der har en mere åben struktur, langsomt forvitrer indtil den til sidst næsten forsvinder.

Selvom sandsten nedbrydes og i nogle tilfælde må udskiftes efter flere hundrede år, skal det her pointeres, at det er et uhyre stærkt byggemateriale, der f.eks. er langt mere holdbart end beton.

Det har i de sidste årtier været nødvendigt at foretage en del restaureringer og genhugninger af mange sandstensdekorationer på ældre danske bygninger og monumenter. Gennem disse arbejder har en række danske stenhuggere fået lov til at videreudvikle deres håndværksmæssige færdigheder.

Når Stenhuggeren arbejder efter gipsmodel anvendes et punkteraparat, med hvilket man kan overføre en række punkter fuldstændigt præcist, som det er illustreret på nedenstående tegning.

Stenhuggere bearbejder natursten efter et givet forlæg, der enten kan være en tegning eller hypppigst en rekonstrueret model, fremstillet af en billedhugger.

Stenhuggerne arbejder også med forskellige typer sten: Granit, marmor, lim-, kalk og sandsten.

Opgaverne spænder fra dekorative facadedetaljer eller mere nyttebetonede ting som trappetrin, kajsten, sokkelsten m.v.

**Relaterede fag**
Murer, stukkatør og billedhugger.

**Uddannelse**
Stenhuggerens grunduddannelse varer i 4 år, hvoraf 50 uger er skoleundervisning. Områdefag i skoleundervisningen er fag som bygningshistorie og restaureringsteknik. Endvidere indgår restaurering som en væsentlig del af undervisningen i samtlige specialefag. Uddannelsen afsluttes med svendeprøve inden for såvel blødstens- som hårdstenshugning.

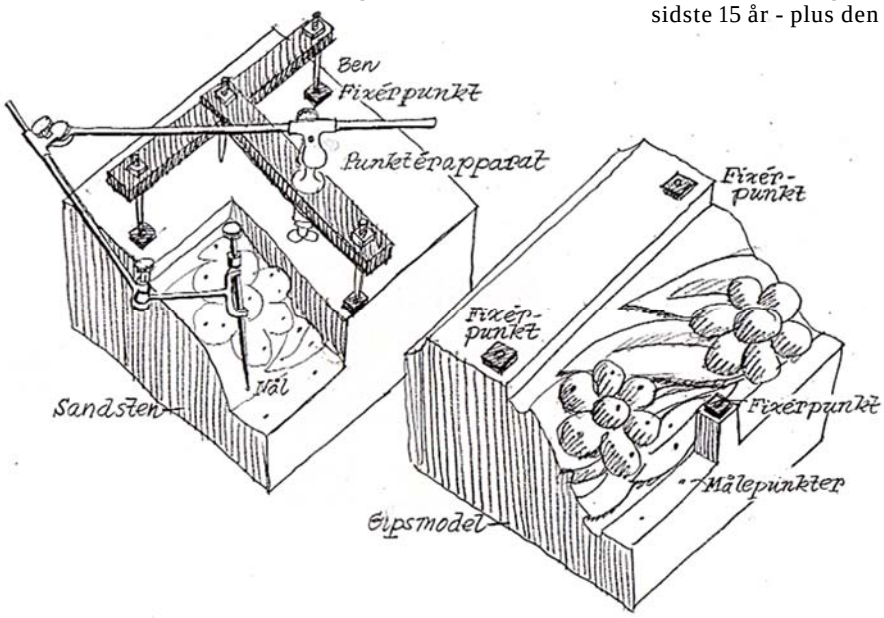
Raadvad-Centeret har gennemført flere efteruddannelseskurser for stenhuggere, bl.a. i 'Gravmindere-restaurering' og i 'Facadedekorationer'

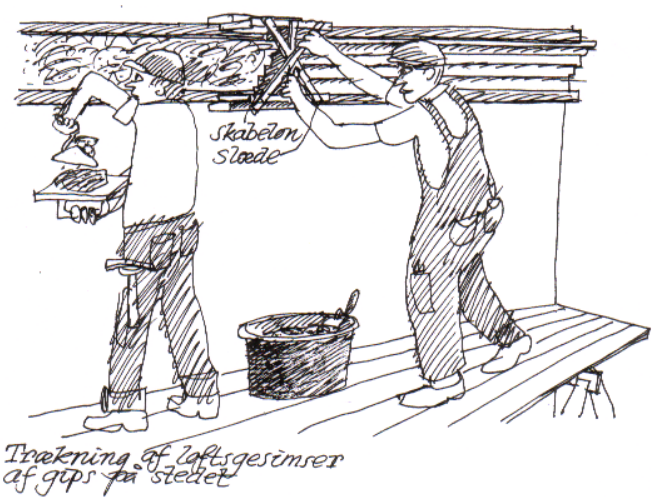
**Beskæftigede / antal virksomheder**
Ifgl. Raadvad-Centerets Håndværker-Database er der 13 virksomheder der beskæftiger sig med stenhuggerfaget. Af disse er der ca. 5, der arbejder med restaurering af sandstens-dekorationer

**Materialer / teknikker**
Umiddelbart ingen problemer. For så vidt angår teknikker, gøres der i dag stor brug af moderne værktøj elektriske og trykdrevne hamre, mejsler, skæremaskiner, stensave og polérmaskiner.

**Udviklingsmuligheder**
En væsentlig del af stenhuggerens arbejde i dag består i at restaurere og reparere tidligere tiders stenhuggerarbejder, især arbejder udført i sandsten.

**Forskning og ny viden**
På side 27 er der en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til sandsten og stenhuggerfaget samt restaurering af sandsten, der er gennemført de sidste 15 år - plus den tilhørende litteratur.






## 4.14 Stukkatør

Stukkatørlauget i Danmark opstod først i 1893, hvilket er sent, i betragtning af de mange fine stukarbejder, der er udført på danske slotte og herregårde helt tilbage i 1500 tallet.

Når lauget stiftedes så sent, skyldes det formentlig, at de mange stukarbejder blev udført af udenlandske stukkatører, der blev kaldt til Danmark fra udlandet - primært fra Italien, Østrig og Tyskland.

De ældste stuklofter blev modelleret på stedet i stukmassen efter forlæg mens mindre detaljer blev støbt, hvorefter de blev brugt i forskellige kompositioner. Også loftsgesimserne blev før ca. 1850 trukket på stedet.

Brugen af gummiforme begyndte omkring 1960 og har siden i stigende grad fortrængt alle andre måder at afforme på. Gummiformen kan i lighed med de ældre limforme med fordel benyttes til afformning af komplicerede, underskårne former. Med gummiforme kan der fremstilles flere afstøbninger i hver form. Selve materialet til gummiformene er dog betydeligt dyrere end alle andre.

**Stuk**
Stuk er en plastisk masse, der er fremstillet af kalk, kridt og gips. Stukkatøren udfører modeller og forme i gips eller trækker gesimser med skabeloner.

Stuk anvendes både til indvendige og udvendige dekorationer udført i gips eller kalkmørtel.

I midten og slutningen af 1800-årene massefremstillede man støbt stuk i metermål til både udendørs og indendørs brug. I dag er den gamle stuk et stort aktiv for facaderne og for boligen, hvorfor mange mennesker ønsker at bevare deres stuk eller genskab den i de tilfælde, hvor den er taget ned. De stukkatørfirmaer, som mestrer de traditionelle teknikker udfører opgaver, der spænder fra afrensning og reparation af private husejeres lofter til store og komplicerede restaureringsopgaver i kirker, herregårde og slotte samt fremstilling af ny stuk.

**Uddannelsen**
Stukkatøruddannelsen tager ca. 3,5 år og der uddannes gennemsnitlig een svend pr. år. Uddannelsen foregår på Håndværkerhøjskolen i Haslev.

**Relaterede fag**
Murer og stenhugger.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Stukkatørlauget består af 2 aktive virksomheder og derudover findes der 4 andre praktiserende stukkatørværksteder, der ikke er medlemmer af lauget. Der er i alt beskæftiget cirka 18 stukkatører indenfor faget i dag (1999).

**Materialer / teknikker**
Umiddelbart ingen problemer.

**Udviklingsmuligheder**
Stukkatørfaget indeholder i dag det samme, som da faget opstod i 1870'erne. Faget repræsenteres i bygningerne ved facadearbejder (hovedgesims, balustrader, vindues- og dørindfatninger m.m.), indvendigt i forbindelse med gesimser, rosetter, friser, ornamenter, vægbeklædning og pudsarbejder i forskellige materialer, herunder kunstmarmor. Endelig udfører stukkatøren figurafstøbninger efter forlæg fra kunstner eller eksisterende kunstværk.

Udviklingsmulighederne ville forbedres af en mere langsigtet planlægning af f.eks. statens restaureringsopgaver. Se også side 28.

## 4.15 Trædrejer

Enhver, der har prøvet at skære i drejende træ bliver facineret af de flotte former og muligheder, man kan skabe på denne meget enkle måde. Allerede i jernalderen, 200 år før Kr. kunne man dreje fine skåle, håndtag og skeer og senere, i vikingetiden, endvidere hjulblokke og hjulnav, altsammen på den uhyre simple vippedrejebænk.

Da foddrejebænken med sin fortløbende roterende drejebevægelse kom til i middelalderen, kom der fart i drejeriet med spinderokken, som eet af de fornemmeste produkter, men også møbler, knagerækker, tallerkenrækker m.v. fik drejede detaljer - plus egentlige bygnings-elementer som trappebalustre og -sceptre, trædørgreb m.v. Også skæring af gevind i træ blev trædrejerens arbejde.

I dag er denne ældgamle trædrejer-proces stærkt industrialiseret og automatiseret, så det egentlige trædrejer-håndværk er overladt til ganske små nicher som fremstilling af prototyper for de masseproducerede ting, eller reparationer og udskiftninger af drejede dele på møbler, trapper, dørhåndtag etc.

Mange trædrejere udfører dog også unika som skåle, lysestager, nøddeknækkere, trælegetøj, i helt moderne design.

Det er imponerende at se en dygtig hånd-trædrejer fremstille en række smukt profilerede, drejede skabsben, balustre eller dørgreb på "øjemål", blot mede små sigtemærker på anlægget - plus den uundværlige krumpasser/dansemester, som hjælp.

**Relaterede fag**
Bygnings-, møbel- og maskinsnedker.

**Uddannelse**
Første del af grunduddannelsen er fælles med maskinsnedkeruddannelsen. Uddannelsen varer i 3 år og 10 måneder, hvoraf 45 uger er skoleuddannelse. Skoleuddannelsen for trædrejerspecialet tages på Skive tekniske skole. Hér læres den egentlige håndrejningsteknik. Industridrejningen læres i løbet af praktiktiden. P.t. udbydes ingen efteruddannelse.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Der findes cirka 30 trædrejervirksomheder i Danmark, hvoraf de færreste dog er egentlige håndrejere. Skoleuddannelsen af trædrejer-lærlinge, der supplerer den praktiske uddannelse i virksomhederne, er samlet på Skive Tekniske Skole, hvor der udklækkes cirka 3-5 elever om året.

*Trappegelændere med drejede balustre af træ er nok det almindeligste syn i de historicistiske etagehuse fra 1850 – 1910. Hvis én af disse skulle knække, skal man have fat i en trædrejer.*

## 4.16 Tækkemand

Efter en periode, hvor stråtagene i stort omfang er blevet erstattet med eternit, blikplader eller andet, er dette urgamle danske tagmateriale atter på vej frem igen - næsten fra glemslen.

Et stråtag har både fortrin og ulemper. Et af de største fortrin er givetvis, at det er meget smukt i farve og stoflighed. Det er samtidig det mest fleksible tagmateriale, vi har. Det tilpasser sig nemt ujævne, skæve eller forskudte tagværker, så de ikke behøver kostbar eller uskøn opretning. Strå er også et af de letteste tagmaterialer, der findes. Det vejer kun ca. 30 kg. pr. kvm., inkl. lægter. Et skift fra strå til f.eks. tegl vil derfor ofte medføre omfattende forstærkninger i eller udskiftninger af tagværket.

Stråtage er imidlertid brandfarlige, hvad der både betyder højere forsikringspræmier og dyre ekstraforanstaltninger til brandsikring.

Stråtagene holder heller ikke så længe som andre tage. Sydsiderne nedbrydes hurtigst og holder erfaringsmæssigt ca. 20-40 år, mens nordsiderne holder ca. 40-60 år. Dette gælder for tækkerør. For rughalm er holdbarheden ca. det halve. Endelig skal det nævnes, at der er et vist vedligehold på stråtage, bl.a. tætning af mønningen (tagryggen).

De tækkematerialer, der benyttes i dag er for det meste tækkerør, sjældenere langhalm (rughalm). Symaterialet er hovedsagelig galvaniseret eller rustfrit jerntråd. Sjældnere kokostråd eller kobbertråd.

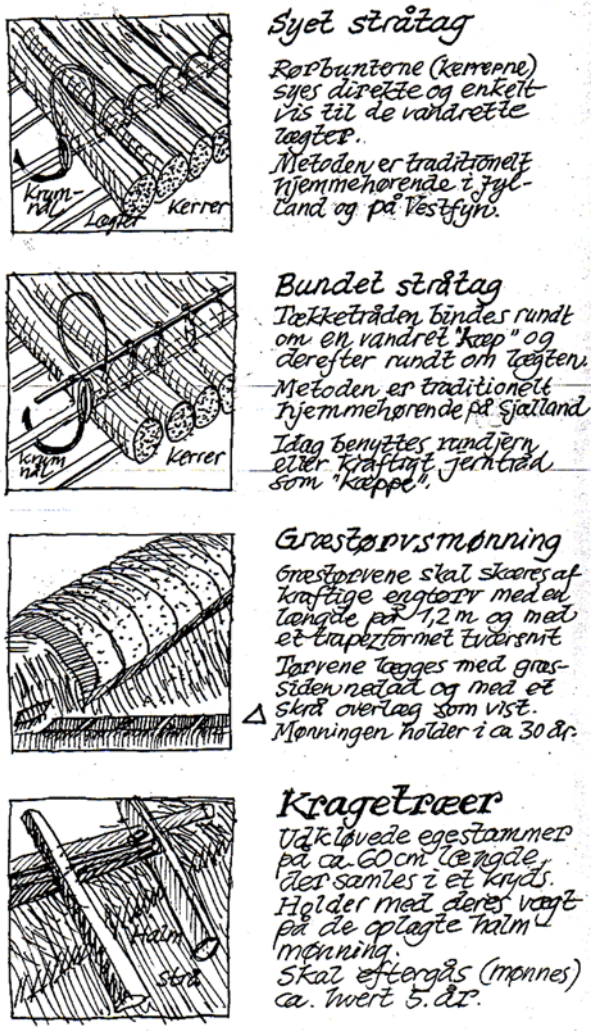
Der findes traditionelt to metoder at tække på, nemlig bundne tage og syede tage. Ved bundne tage bindes og presses tækkematerialet fast til tagets lægter af meterlange, 1-2 cm tykke hassel- eller pilekæppe, anbragt parallelt med lægterne. Ved syede tage "syes" tækkerørene direkte til lægterne, knippe for knippe, i een fortløbende syning.

Der går en grænse ned gennem Danmark mellem disse to tækkemetoder. Bundne tage findes på Bornholm, Sjælland, Lolland-Falster, Østfyn, Samsø og Djursland. Resten af landet har syede tage.

Disse ældgamle bygningskulturelle grænser er dog desværre ved at blive udvisket på grund af nye tækkemetoders indmarch i faget, især den omsiggribende "skrue-metode", hvor tækkerørene ikke længere bindes rundt om lægterne, men skrues fast til disse via selv-skærende skruer.

**Organisering og uddannelse**
I 2001 blev de 3 regionale tækkelaug slået sammen til eet: *Tækkelauget*, der er organiseret under 'Dansk Byggeri' (www.taekkelaug.dk). 5 år før, i 1996 havde en række ejere af stråtækte huse i Danmark dannet *Foreningen Stråtag* (www.foreningen-straatag.dk), med det formål at oplyse, vejlede og rådgive om alt indenfor stråtækte huse i Danmark.

Tækkemandsuddannelsen på Hadsten Tekniske Skole indeholder bl.a. materialevalg, egnssærpræg, udførelsesmetoder, brandsikring, bygningsbevaring og økonomi.




**Udviklingsmuligheder**
Beskæftigelsen i faget synes at være inde i en stabil udvikling. i.

Danske stråtagstraditioner er helt unikke i forhold til andre lande, bl.a. tækkemetoder, udformning af rygningen, kanter, hjørner, inddækninger ved skorstene osv. Disse detaljer varierer endvidere en del fra landsdel til landsdel i Danmark.

Stråtaget bankes og glattes på plads med en tækkespade, der oprindeligt var af træ, men her, for at holde længere og være så let som muligt, af aluminium. Tagskægget er een af stårtagets vigtigste detaljer. Det skal følge tagets og husets former og skævheder på en smuk måde og kan afsluttes vinkelret eller spids, i overensstemmelse med egnstraditionerne.

Den lange tækkenål var tidligere et uundværligt redskab til bindingen eller syningen af taget. Hvis man syede/bandt stråtaget med en stor krum nål, kunne man spare en "dreng" inde på loftet, til at surre tråden rundt om lægterne og stikke den ud på ydersiden igen.

Rygningen kan bestå af lange fede "engtørv", lagt som fiskeskæl over kippen, eller det kan bestå af halm, fastholdt af svære egetræskryds, de såkaldte "kragetræer". Det er vigtigt af hensyn til holdbarheden, at kragetræerne er kløvede, og ikke savede.
Se også om bevarelse af stråtage mm side 28

## 4.17 OVERSIGT over mindre fag i Danmark, der arbejder med bygningsrestaurering

Oversigten er udarbejdet på grundlag af laugsmedlemskaber, telefonbøger, personlige henvendelser mv - der er altså ikke foretaget nogen form for kvalitativ udvælgelse.

Hvis man ønsker oplysninger om adresser, telefonnumre, specialer eller referencer kan Raadvad-Centret eller de enkelte firmaer kontaktes.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Billedskærerfaget | 12 virksomheder |
| 2 | Blytækkerfaget | 8 virksomheder |
| 3 | Brolæggerfaget | 29 virksomheder |
| 4 | Bronzestøberfaget | 16 virksomheder |
| 5 | Gørtlerfaget | 14 virksomheder |
| 6 | Jernstøberier | 14 virksomheder |
| 7 | Kobbersmedefaget | 6 virksomheder |
| 8 | Møllebyggerfaget | 2 virksomheder |
| 9 | Stenhuggerfaget | 13 virksomheder |
| 10 | Stukkatørfaget | 9 virksomheder |
| 11 | Trædrejerfaget | 30 virksomheder |
| 12 | Tækkemandsfaget | 60 virksomheder |
| 13 | Formstikker | 1 udøver |
| 14 | Essesmede | 1 virksomhed |
| 15 | Tårnurmager | 1 virksomhed |
| 16 | Sandblæst/ætset glas | 2 virksomheder |

-

*Forskere og skribenter indenfor håndværk og bygningsrestaurering, skal også selv kunne holde på et stykke værktøj og kende og forstå de klassiske byggematerialer virkelig godt i praksis –*

# 5 Kort beskrivelse af 7 store bygningshåndværksfag

I dette kapitel gennemgår jeg kort de 7 'store' bygningshåndværksfag, der har over 100 udøvere, fordi disse fag dækker et stort behov indenfor primært nybyggeriet i Danmark. De bliver dog behandlet her i forhold til deres rolle indenfor bygningsrestaurerings-området.

De 7 'store' bygningshåndværksfa er:

1 Blikkenslager
2 Bygningsmaler
3 Glarmester
4 Murer
5 Smed
6 Snedker
7 Tømrer

Teksterne i dette afsnit bygger på en rapport som undertegnede skrev i 1999 som led i Raadvad-Centerets store Landsudstilling for 'Håndværk og Bygningsbevaring' på Kastellet i København (se side 17-18).

Rapporten er ført up-to-date i forhold til de beskrevne håndværksmetoder og materialer, men vi har ikke haft ressourcer og muligheder for at følge tæt med i, hvor mange udøvere indenfor de forskellige fag, der findes rundt om i landet, hvordan uddannelsesmulighederne har udviklet sig osv. Så her bringer vi blot en gentagelse af de snart 20 år gamle tal.

*Herunder: Udførelse af 'brændte fuger' på et efteruddannelseskursus for murerfaget i Raadvad. Der arbejdes yderst koncentreret*

## 5.1 Blikkenslager

Blikkenslagerens opgave har igennem tiderne været dækning og vedligeholdelse af tage med skifer, spån- og metalplader som f.eks. zink og kobber. Desuden udføres og monteres inddækninger, tagrender og nedløbsrør. Blikkenslageren udfører også installationer af gas samt vand, varme og sanitet i bygningerne, heraf det nyere udtryk, VVS-arbejde, som i dag danner basis for uddannelsen af såvel VVS-montører, facade- og tagdækkere som isolatører m.fl. Typisk bliver ét af områderne et firma- og håndværkerspeciale. Se nedenfor. Tidligere udførte man en del husgeråd som gryder og kedler i blik og kobberplade.

Dekorative arbejder i zink og kobber til bygninger hører også til fagets aktiviteter.

**Relaterede fag**
Fag, der i dag typisk relateres til blikkenslagerfaget, er zink-, kobber- og blytækkere samt skiferdækkere. Disse fag har et fagligt fundament inden for VVS-uddannelsen. Af andre relaterede fag kan nævnes smedefaget, gørtleren og kobbersmeden samt metaltrykkeren.

**Uddannelse**
VVS-fagets grunduddannelse foregår på en af landets tekniske skoler og varer 4 år. Uddannelsen er opdelt i en række specialer inden for henholdsvis energi, tag- og facadedækning, ventilation, industrirør og rustfrit arbejde m.m. Uddannelsens fagskoleundervisning er på i alt 60 uger og indeholder en fællesdel på 66 % med undervisning i bl.a. rør-, plade-, svejse- og tagarbejde. Den resterende del anvendes til specialisering inden for materialer og arbejdsopgaver. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

Der tilbydes efteruddannelseskurser inden for bl.a. diverse inddækningstyper, herunder materialerne zink, aluminium, kobber og stål, af 1 til 2 ugers varighed.

Inden for efteruddannelse kan desuden nævnes muligheder som oliefyrsteknik og servicemontage.

**Beskæftigede i faget / antal virksomheder**
Som nævnt er faget delt op i forskellige specialer. Således kan der oplyses følgende: Der er ca. 2.000 autoriserede VVS-virksomheder i Danmark, hvoraf 1.300 er medlem af Dansk VVS. Der er ca. 10.000 faglærte blikkenslagere og VVS-montører i Danmark. Endelig kan det jf. håndværkeroversigten oplyses, at der pr. april 1997 er 8 virksomheder inden for blytækkerfaget.

**Materialer / teknikker**
Generelt er der ingen problemer i at fremskaffe egnede materialer. Der kan være visse miljøproblemer ved blytækkerbearbejdning.

**Udviklingsmuligheder**
Specialiseringen efter den fælles uddannelsesdel kan sikre, at der fremover vil være kvalificeret arbejdskraft til rådighed til alle forekommende restaureringsopgaver som ved opgaver i forbindelse med nybyggeri. Blytækkervirksomhederne beror i stor udstrækning på familietraditioner.

## 5.2 Bygningsmaler

Den ældste eksempel på bygningsmaleriet i Danmark er *Hørningplanken* et lille stavkirke-fragment fra 1000-tallet. Malerarbejdet på denne lille bygningsdel viser, at faget på dette tids punkt var meget langt fremme, både kunstnerisk og teknisk. I forhold til det sidste kunne man fremstille varige sorte, røde og gule farver og malinger. Andre samtidige originale farvespor viser også gråblå og grønne farver.

Helt frem til midten af forrige århundrede var fremstillingen af selve malingen, i form af holdbare og smukke farver, een af bygningsmalerens vigtigste og sværeste, håndværksmæssige udfordringer - hans faglige "adelsmærke".

Mange skift i farvemoden, materialer og foretrukne overfladekarakterer stillede ekstra krav til malerens kunnen. Specielt 1700-tallets lyse, pastelagtige og silkeblanke overflader har stillet store håndværksmæssige krav - ikke kun til penselmaling, men til bundbehandling, slibning, opbygning af lag. De ikke så få originale "malerbøger" fra denne periode samt bevarede originale, malingsoverflader, viser at de omstændelige beskrivelser af denne proces, er blevet fulgt til punkt og prikke.

Bygningsmaleren opererede fortrinsvis indenfor en ret begrænset farveskala, bestående af de 10 billigste pigmenter, idet der ikke var råd til de dyre farver på store flader som vægge eller facader. Farverne blev ofte tonet med hvidt:

- Hvidt (kalk, kridt, blyhvidt, zinkhvidt, titanhvidt)
- Sort (Sodsort, kønrøg, bensort, druesort)
- Gul okker (Rå terra di siena, fransk guldokker)
- Rød okker (Brændt Siena)
- Engelskrødt (Italienskrødt, venetiansk rødt)
- Dodenkopf (Caput Mortuum)
- Grønjord (Grüne erde)
- Kromoxidgrønt
- Berlinerblåt (Pariserblåt) (NB. ikke på facader)
- Kasslerbrunt

Hertil kommer 2 meget dyre pigmenter, der fortrinsvis blev brugt til særlige effekter, bundfarver i dekorationer, stafferinger m.fl.:

- Cinnoberrødt (Vermillion)
- Ultramarinblåt (lapis lazuli)

- på vore breddegrader i kunstigt fremstillede udgaver. Endelig optræder blymønje som grundfarve på specielt jern, men også ofte på træ.

Bygningsmaleren betjente sig endvidere af 5 blandingsfarver:

- Varm grå (Druesort og kridt)
- Kold grå (Perlegrå) (Kønrøg og kalk)
- Dueblå (Køkkenblå) (Pariserblåt og hvidt)
- Gammelrosa (Rødokker og hvidt)
- Vogngrøn (Pariser/Berlinerblåt og gul okker)

De bindemidler bygningsmaleren betjente sig af før 1950 var:

- Kalk (læsket kalk og kalkfarver) (primært udvendigt)
- Limfarver (cellulose-, ben- og hudlim-, kasein-) (primært indvendigt)
- Linoliemaling (kaldt 'oliefarve') (kogt linolie) (indvendigt og udvendigt)
- Temperafarver (Linolie og lim) (indvendigt og udvendigt)
- Lak (Linolie og fyrreharpiks) (indvendigt og udvendigt)
- Syntetisk olielak (Alkyd) (indvendigt og udvendigt)

**Malerfaget i dag**
I dag fremstilles alt bygningsmaling på fabrikker og udvalget i både farvestoffer og bindemidler er øget voldsomt. Der males ikke længere kun med pensel og kost, men også med rulle, svamp eller sprøjte.

Til restaureringsopgaver eller på ældre bygninger generelt er der dog i stigende grad ønsker om at anvende de klassiske malingstyper, maleredskaber og overfladekarakterer. Derfor afholder Raadvad-Centeret hvert år faglige kurser i de klassiske malematerialer, ligesom Centeret har udgivet en del informationsmaterialer med opskrifter, arbejdsanvisninger og vedligeholdelsesvejledninger for stort set alle de gamle malingstyper og maleteknikker.

For at hjælpe husejerne, men også kommunerne med bevarende lokalplaner, med den vanskelige opgave at farvesætte facader og interiører smukt og historisk korrekt, har Raadvad-Centeret har fremstillet 24 håndopstrøgne farvekort over de 8 klassiske pigmenter eller jordfarver, med diverse tonede varianter, samlet i en lille bog.

**Relaterede fag**
Forgylder, dekorationsmaler, vognmaler og skiltemaler. Uddannelse

**Grunduddannelsen**
foregår på 15 af landets tekniske skoler og varer ca. 3½ år, hvoraf 35 uger foregår på fagskole. Undervisningen rummer elementer som malerteknik, "stil, form og farve" -lære, hvor der bl.a. undervises i sammenhæng mellem værktøj, udstyr, materialer og teknikker, forståelse for håndværkets kulturhistoriske betydning, kendskab til stilarter samt æstetisk sans og kritisk vurdering af arbejdet.

Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

Derefter tilbydes en række efteruddannelseskurser af 1 til 2 ugers varighed inden for ådrings-, marmorerings-, forgyldnings-, skabelon- og stafferingsteknikker samt inden for materialerne limfarve-, kalk- og freskoteknikker

Derudover tilbydes en videregående uddannelse af knap ét års varighed. Den videregående uddannelse fokuserer på design, form og farve, restaurering samt virksomhedslære.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Ifølge oplysninger fra Malerforbundet i Danmark, er der i a-kassen registreret ca. 10.000 malersvende. Hertil kommer if. Danske Malermestre ca. 1.500 mestre / virksomheder. Derudover er der et antal ikke-organiserede svende og mestre.

**Udviklingsmuligheder**
Ud over ovenfor nævnte muligheder for uddannelse bør der også kunne tilbydes efteruddannelse inden for restaurering af væglærreder, nyfremstilling og opsætning af samme, restaurering af ældre bundbehandlinger, fremstilling og maling med temperafarver samt fremstilling og brug af gamle laktyper.

**Forskning og ny viden**
På side 32-35 er der en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til de klassiske malingstyper m.m. samt restaurering af udvendigt og indvendigt malerarbejder, der er gennemført de sidste 15 år - plus nyere litteratur om dette.

*Pigmenter i kasser og dåser, som de stod i mange ældre malerværksteder.*

## 5.3 Glarmester

*Et hollandsk stik fra 1568, visende en glarmester i arbejde. Han skal først og fremmest have et godt bord i "ståhøjde" til at lægge vinduet ud på, skære til samle osv. Her er han tilsyneladende i gang med at stifte blysprosserne fast. På hylderne bagved står der en masse krukker, formentlig med de forskellige farvestoffer til glasmalerier, godt af vejen, for der kunne være giftige sager, bl.a. arsenik, imellem.*

*På væggen hænger der, sammen med diverse mønsterark, linealer m.v., 3 sprængjern eller loddekolber. I et fyrfad på gulvet, ligger enten loddekolber eller sprængjern til opvarmning. Blæsebælgen står klar, når gløderne skal op i temperatur.*

*Under bordet står en "brokkasse" til alle de afskårne glasstumper. De kan omsmeltes om til nyt glas. Under bordet ses endvidere en af de karakteristiske trapezformede kurve til forsendelse af kronglas-skiverne. Glasset blev yderligere emballeret med hø. På en lav bænk bag glarmesteren ses en blyvinde til at valse blysprosserne ud med, kendelig på det karakteristiske håndtag.*

I oldtiden befandt glasfremstillingsteknikken sig på et i mange henseender højt håndværksmæssigt og kunstnerisk niveau. Romerne anvendte ikke blot glas til drikkekar men også til fremstilling af glasruder.

Disse ruder var af lille format og meget uklare, nærmest kun gennemskinnelige. Vinduesglas var kostbart og blev derfor kun anvendt i de velhavendes huse. Efter romerrigets fald overtog den kristne kirke glasfremstillingen. Glasruder optræder herefter oftest i form af glasmosaikker og glasmalerier i kirkernes og klostrenes vinduer.

Glasstykkerne blev tildannet ved hjælp af "sprængjernet", et spadeformet jernværktøj, der i glødende tilstand blev ført langs de linjer, hvor glasset skulle revne. Herefter blev glaskanterne afrettet med en "kreutzel", et værktøj, der kunne afknække små ujævnheder. Omkring år 1600 afløses sprængjernet af glarmesterdiamanten.

De forholdsvis små og farvevarierende glasstykker blev samlet til større enheder ved hjælp af H-formede blysprosser, ofte i forbindelse med afstivende vindjern.

Først med renæssancen vandt glasruder i Norden en mere almindelig udbredelse især blandt købstædernes borgere. Landbefolkningen havde derimod kun yderst sjældent rad til denne luxus. Her klarede man sig fortsat med horn, hinder af animalsk oprindelse, olieret eller voksbehandlet papir og lærred helt frem til begyndelsen af 1700-tallet.

Af fremstillingstekniske grunde var datidens vinduesglas som nævnt lille af format, uklart og varierende i tykkelse og farve. Det var derfor nødvendigt at benytte sammenføjende blysprosser for at opnå de ønskede rudestørrelser.

I 1688 lykkedes det franskmanden Louis de Nehou at støbe en glasflade (spejlglas), der i størrelse overgik det hidtil kendte mundblæste glas.

I det 18. århundrede blev det ligeledes muligt at forøge størrelsen af både det blæste og slyngede glas (Kronglas/måneglas) og det blæste cylinderglas (taffelglas). Denne udvikling betød, at man i 1800-tallet var i stand til at sætte hele rudeglas i empiretidens vinduesrammer.

Næringsloven af 1862 medførte, at enhver havde lov til at isætte vinduesruder, hvorved glarmestrenes eksistensgrundlag blev begrænset.

Vinduesglassets store revolution indtraf i 1920. Det maskintrukne glas dukkede op, og med det alle de mange muligheder, som siden er blevet udnyttet og udviklet i det senere byggeri. For glarmesterfaget betød det igangsættelse af en udvikling, der på afgørende måde er kommet til at præge fagets indhold i dag.

**Fagets nuværende situation**
Glarmesterfaget er domineret af mindre virksomheder med forskellige strukturer. Benævnelserne butiksglarmester og bygningsglarmester er uofficielle men nogenlunde retningsgivende for hovedbeskæftigelsen. Fælles for virksomhederne er arbejdet med isætning af glas i vinduer og døre. Butiksglarmestrenes arbejde omfatter herudover f.eks. blyindfatning af farvet glas, indramning af billeder samt handel med spejle, fotorammer og indrammede billeder.

En gruppe af fagets udøvere er beskæftiget ved reparations og monteringsarbejde inden for autobranchen.

Et meget lille antal glarmestre har specialiseret sig i blyindfatning af glasmosaikker og glasmalerier samt i fremstilling, restaurering og forgyldning af billedrammer.

**Fagets tilknytning til restaureringsarbejder**
Glarmesterarbejdet i forbindelse med bygningsrestaurering frembyder almindeligvis ikke vanskeligheder.

Det oprindelige blæste kronglas lader sig ikke længere fremskaffe. Det er derfor vigtigt at bevare de originale kronglas i de vinduer, hvor de endnu findes. Hvis det er nødvendigt at tage ruderne ud, findes der en såkaldt 'kitlampe', der ikke ødelægger glasset under dette arbejde. Mundblæst cylinderglas kan stadig skaffes fra Frankrig og Tyskland.

Ved kirkerestaureringer, sjældnere ved bygningsrestaureringer, kan der forekomme opgaver som blyindfatning af antikglas, evt. udført som glasmosaik eller glasmaleri. Sådanne arbejder stiller store krav til rutine og faglig viden.

Det store udbud af nye glastyper nødvendiggør, at håndværkerne har en kritisk holdning med hensyn til at benytte disse ved restaureringsarbejder.

**Relaterede fag**
Forgylder og bygningssnedker.

*Renæssancevindue med glasmaleri.*
*Odense By's Museer*

**Uddannelse**
Glarmesterens grunduddannelse foregår på teknisk skole i Holbæk og varer i 3½-3¾ år, hvoraf skoleundervisningen er 35 uger. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve. Derefter kan der tilbydes efteruddannelse af én uges varighed inden for bl.a. fugning, epoxy, aluminium, altanlukning, indramning og limede autoruder.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Glarmesterlavet i Danmark har ca. 380 medlemmer, der i alt beskæftiger omkring 650 svende og funktionærer samt ca. 120 lærlinge. Derudover er der et antal ikke-organiserede.

**Fagets fremtidige muligheder**
Antallet af udøvere inden for glarmesterfaget synes stabil. Der har været tendens til, at udlærte efter en tid i faget har forladt det. En stigning i tilgangen udligner imidlertid dette forhold

Til restaureringsarbejder, der kræver særlige faglige færdigheder, har glarmestre med interesse for dette område allerede specialiseret sig, og disse vil således kunne varetage fremtidige restaureringsopgaver.

I henseende til efteruddannelse bør der gøres en indsats for undervisning i gamle glastyper, således at der skabes indsigt i glassets oprindelige fremstilling, materialesammensætning, udtagning, behandling, istandsættelse og genindsætning af gamle ruder. Her tænkes specielt på kirkeruder og blysprossede ruder.

*Murer Niels Jørgen Knudsen, deltager i Raadvad's 1-årige restaureringsuddannelse i 1999, trækker en gesims i hydraulisk kalkmørtel.*

## 5.4 Murer

Murerhåndværket og kunsten at brænde tegl kom til Danmark i midten af 1100 tallet og blev ført hertil af tilrejsende håndværkere fra Lombardiet i Norditalien. Derfor ligger der romanske teglstenskirker i Milano, der har mange af de samme murstensdetaljer som de danske.

Mørtelen, som murerene bruger til at binde teglstenene sammen med, der består af brændt kalk, vand og grus, havde man allerede på dette tidspunkt benyttet i over 100 år, her i landet.

De brændte teglsten kunne bruges både som mur- og tagsten samt som gulvbelægning, og mureren blev hurtigt den vigtigste mand på byggepladsen, idet han stod for planlægning af både de kunstneriske og statiske forhold på bygningen.

Fra middelalderen og frem til ca. 1940 ændrede murerhåndværket sig ikke væsentligt. Det var stort set de samme teknikker, materialer og værktøjer der blev anvendt.

Danske bindingsværksbygninger har i dag næsten overalt murede tavl. At reparere eller udskifte disse er en særlig specialitet indenfor murerfaget. Det er bl.a. vigtigt, at tømmeret er forsynet med en kraftig "not" (geisfuss) i siden for at låse murværket, dernæst at man konsekvent benytter kalkmørtel, der ikke binder eller holder på vand og fugt.

I dag er der kommet en mængde nye materialer til, og man kan derfor desværre ikke forvente, at alle murere har et tilstrækkeligt dybt kendskab til og erfaringer med de traditionelle materialer håndværksteknikker og bygningskonstruktioner, der indgår i ældre bygninger.

**Relaterede fag**
Stenhugger og stukkatør.

**Uddannelsen**
På fagskolerne indgår de gamle materialer og metoder dog i højere og højere grad i undervisningen. Derudover arrangerer skolerne kortere efteruddannelskurser i bygnings-renovering, og Københavns Murerlaug har produceret en række undervisningsvideoer i traditionelle teknikker: Kalkning, trækning af gesimser, fremstilling af kvaderpuds.

Murerens grunduddannelse varer i 3 år og 5 til 11 måneder, hvoraf skoleundervisningen er 55 uger på teknisk skole. Under grunduddannelsen undervises der bl.a. i byfornyelse og bygningsrestaurering. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

Derefter kan der tilbydes efteruddannelse af én til to ugers varighed med temaer som almen bygningsrestaurering, murede kupler og hvælv, murede konstruktioner, tagrenovering herunder gavlkonstruktion, byfornyelse og kursus i historisk og nutidig puds.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
Ifgl. Specialarbejderforbundet i Danmark er der beskæftiget ca. 9.400 murersvende. Derudover er der muligvis et antal ikke organiserede.

**Udviklingsmuligheder**
Ud over de ovenfor nævnte efteruddannelsestilbud bør der gøres en specifik indsats for at øge forståelsen for bevaring af ældre murværk, pudslag, puds- og mørteldekorationer, eksempelvis ved reparation, konsolidering og komplettering, herunder bestemmelse af eksisterende pudstyper, tilstandsvurdering m.m.

Ligeledes foreslås kurser i tilstandsvurdering, indgreb, materialer og metoder. Endelig foreslås restaurering af murtavl i bindingsværk, herunder efterisolering uden plastmaterialer.

**Forskning og ny viden**
På side 29-31 er der en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til murerfagets klassiske materialer og metoder m.m. samt restaurering af murværk og murerarbejder, der er gennemført de sidste 15 år - plus den tilhørende litteratur.

*'Sidste skrig' indenfor restaurering af ældre, murede bygninger er at benytte genbrugssten fra nedrevne bygninger – for derved at spare ressourcer og fremme den cirkulære økonomi.*

## 5.5 Smed

**Fagets baggrund**
Smed var i oldtiden og middelalderen en fællesbetegnelse for håndværkere med vidt forskellige fag. Ordet ændrede betydning til kun at omhandle håndværkere, der bearbejdede metal, f.eks. jernsmed, våbensmed og guldsmed.

Frem til ca. år 1600 udvindes jern af myremalm - udskilte forvitrede jernmineraler - ved smeltning.

Det var en besværlig og tidkrævende proces, men råmaterialet - jernet - dannede grundlaget for at udvikle en stadig mere forfinet smedeteknik, som med ganske få ændringer har holdt sig uforandret næsten op til vor tid.

Med sin hammer, tang, esse og ambolt har smeden i århundreder været en uundværlig og trofast leverandør af våben, redskaber, beslag, husgeråd og meget andet. I slutningen af 1800-tallet sker der en afgørende udvikling i jernfremstillingsprocesserne. Ny teknik og rationelle udvalsningsmetoder m.v. bevirkede, at håndsmedningen fik en stadig mere vigende betydning, som afsluttes med en næsten total overflødiggørelse.

**Fagets nuværende situation**
Vore dages smede har meget få lighedspunkter med tidligere tiders. Fra at være et håndværksfag, hvor forbindelsen mellem hånd og materiale var helt intim, er der nu indskudt en mængde avancerede hjælpeværktøjer.

Moderne smedediscipliner er hovedsageligt svejseformer af forskellig art, plade og profiljernsarbejder, flammeskæring og rørarbejde m.v.

**Fagets grunduddannelse**
*Lærlingeuddannelsen:* Smedefagets centralskoler er fordelt over hele landet. Samlet varighed: 3 1/2 år, heraf skole: 12+9+9+2 uger. Indhold: Skruestiksarbejde, gas- og lysbuesvejsning, tildannelse, montage og smedning, flammeskæring, MIG- og TIG-svejsning samt almen teoretisk repetition samt en faglig prøve.

Undervisningen på teknisk skole er den samme, som gives til klejnsmede og pladesmede. Indholdet er stærkt rettet mod fagets nuværende discipliner og sigter på at give et grundlag for en dybere indlæring, som forudsættes at finde sted på lærlingens egen virksomhed. Indhold: Ud over basisåret, omtrent det samme indhold som i lærlingeuddannelsen.

**Efteruddannelse**
Der tilbydes et omfattende efteruddannelsesprogram, men kun kursus i hesteskosmedning kan siges at have forbindelse til det gamle håndværk.

**Fagets tilknytning til restaureringsarbejder**
Ved bygningsrestaurering benyttes forskellige maskinfremstillede beslag til vinduer, døre, porte, tagrender, nedløb samt til tømmersamlinger. Disse beslag sidder som regel synlige, og det maskinfremstillede præg fremtræder markant, når man sammenligner med de tidligere håndsmedede beslag.

Ved vedligeholdelses- og restaureringsarbejder på mange ældre bygninger vil håndsmedede emner vanskeligt kunne undværes. De lader sig ikke eftergøre med moderne teknik.

Et vindueshjørnebånd med fint formede svungne linjer - ofte med lokalt præg - bør udskiftes med et tilsvarende. Det samme gælder mangfoldige andre af smedens synlige frembringelser: gavlankre, dørbeslag, lamper m.m.

For at kunne udføre disse ting er et indgående kendskab til esse og amboltarbejde nødvendigt, ligesom sikker materiale og stilhistorisk viden er påkrævet.

**Fagets fremtidige muligheder**
Fremfor at overtale moderne maskinvirksomheder til at påtage sig restaureringsopgaver, der ligger langt fra deres sædvanlige arbejdsomrade og erfaringskreds, kunne opgaverne kanaliseres til eksisterende interesserede smedier og derved medvirke til at bevare disse. Raadvad-Centeret har derfor med Raadvad Smedie som base udbudt en række efteruddannelseskurser for faglærte smede i essesmedning og restaurering af smedearbejder på bl.a. bygninger.

**Forskning og ny viden**
På side 49-50 er der en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til essesmedning og restaurering af smedearbejder, der er gennemført de sidste 15 år - plus den tilhørende litteratur.

*Håndhøvlede profiler er næppe noget dagens bygningssnedkere udfører ret meget af. Arkitekt og tømrer-snedker Niels-Holger Larsen gør.*

## 5.6 Snedker

Snedkerfaget var oprindelig en del af tømrerfaget, men ud over bygningernes grovere tømrede dele var der også forskelligt finere inventar, der oftest udførtes som husflidsarbejder - snitteværker - heraf navnet snedker - snittker, hvilket også blev fagets betegnelse, da det omkring middelalderens slutning begyndte at optræde som et selvstændigt fag her i landet.

Langt op i tiden har det været et tilbagevendende stridsspørgsmål, hvad der hørte under tømrernes, og hvad der hørte under snedkernes arbejdsområde. Faggrænser, som var angivet af værktøjet, forarbejdningsmåden samt om arbejdet var nagelfast eller ikke, har været forsøgt. Først med påvirkningen fra tyske og hollandske svende kommer en arbejdsopdeling nær den, vi kender i dag. Tømrerne måtte ud over det regulære tømrerarbejde kun udføre gulve samt porte med revler. Snedkerne måtte udføre alt, hvad der blev samlet med slidser og tappe, fyldinger i not, d.v.s. ting som vinduer, planke- og fyldingsdøre, vægpaneler med fyldinger, kassettelofter, faste skabe, lette skillevægge samt inventar som borde, stole, bænke og opbevaringsmøbler.

I slutningen af 1800-tallet deler snedkerfaget sig i to faggrupper, "bygningssnedkere" samt "snedker og stolemagere", de senere møbelsnedkere.

Bygningssnedkeren er hovedsageligt beskæftiget på værkstedet. Her udføres samlings og beslåningsarbejder af døre, vinduer og fast inventar. Opstillingen i bygningen udføres almindeligvis også af bygningssnedkere, dog isættes døre og vinduer lige så ofte af tømrere.

I dag anvender snedkeren i størst mulig udstrækning maskiner til den forberedende forarbejdning, f.eks. bånd- og rundsav, tykkelseshøvl, afretter, fræser og kehlemaskine samt en del håndmaskiner. Ved reparationer vil snedkeren ofte finde håndværktøjet frem, som her, hvor der høvles en ny sprosse med en profilhøvl.

En bygningssnedker og en maskinsnedker ligger fagligt ikke langt fra hinanden. Snedkerens arbejde udføres primært på værkstedet og består af samlings- og beslåningsarbejder af bygningsdele som døre, vinduer, facadeelementer, fast inventar og trapper. En stor del af arbejdet foregår ved forarbejdningsmaskiner som bånd- og rundsav, tykkelseshøvl, afretter, fræser og kehlemaskiner (maskinsnedkeren) samt en del håndværksmaskiner og håndværktøj.

**Relaterede fag**
Tømrer, maskinsnedker, møbelsnedker og orgelbygger.

**Uddannelse**
Snedkerfagets grunduddannelse foregår på en af landets tekniske skoler og varer 3½-3¾ år, hvoraf 50 uger er skoleundervisning, heraf ca. 10 ugers undervisning inden for konstruktionslære, fagtegning, montageteknik og trætrapper. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

Derefter kan der tilbydes efteruddannelse inden for bygnings- og vinduesrenovering samt renovering og nedlægning af trægulve.

**Beskæftigede / antal virksomheder**
I 1997 blev der uddannet 145 bygningssnedkere. If. Træ-industri-Byg er der i dag beskæftiget ca. 4.900 bygningssnedkere. Derudover er der et antal ikke organiserede.

**Materialer / teknikker**
Gennem de senere år er flere af snedkerens træforarbejdede produkter i stor udstrækning erstattet med præfabrikerede kunststofprodukter.

**Udviklingsmuligheder**
Ud over de ovenfor nævnte efteruddannelsestilbud bør der gøres en yderligere indsats inden for restaurering af vinduer, glas (herunder udtagning af vinduesglas), udlusningsformer, konsolidering af skadet træ, træopskæring, lagring, limtyper m.m.

**Forskning og ny viden**
På side 35-45 er der en gennemgang af den sidste forskning indenfor bevaring og istandsættelse, samt energiforbedring af vinduer - plus nyere litteratur.

## 5.7 Tømrer

Tømrerfagets udvikling og opblomstring falder naturligt sammen med at træ var det mest benyttede bygningsmateriale. i Danmark: Rene træbygninger som bulhuse og træbygninger med udfyldte felter/tavl, såsom bindingsværk. Disse bygningstyper fremviser i dag de fornemste eksempler på dansk tømrertradition.

I de grundmurede huse, som efterhånden fortrængte bindingsværkshusene, indgik tømrede konstruktioner fremdeles som en væsentlig del i form af tagværker og bjælkelag, indvendige skillerum, trapper og gulve, ligesom tømrerarbejdet til tider også omfattede tildannelse og isætning af døre og vinduer.

De opgaver, som tømreren i dag beskæftiger sig med, ligger fjernt fra fagets tidligere indhold. Det drejer sig bl.a. om opstilling af fabriksfremstillede træelementer, spær og bjælkelag, opstilling af bagmure i form af letbetonelementer, opstilling af lette skillerum med stålskeletter, lægning af asbestcementtage, isoleringsarbejder m.v. Faget har udviklet sig til at blive et udpræget montagefag, hvor det tidligere var tildannelsen af materialerne, der udgjorde fagets væsentligste indhold.

Det er nærliggende at karakterisere dagens tømrer som universalhåndværker, der med udgangspunkt i sin grundviden om opsnøring, målemetoder og konstruktioner er i stand til hurtigt at omstille sig til nye opgaver.

Når der skal udføres tømrerarbejde i forbindelse med restaurerings- og vedligeholdelsesarbejde på ældre bygninger, er det almindeligt at overlade den slags arbejde til de ældre svende, fordi de som regel er i besiddelse af den fornødne erfaring og rutine. Der er dog mange unge håndværkere, der er interesseret i at lære disse færdigheder.

Tømrerens arbejde har igennem mange år undergået en stor udvikling, hvor der hele tiden stilles store krav til såvel den udøvende som tilpasningen til det industrialiserede byggeris krav. De opgaver, bygningstømreren beskæftiger sig med i dag, er typisk opstilling af præfabrikerede træelementer, spær, bagmure, kassetter, bjælkelagselementer, isoleringsarbejde m.m. Kort sagt kan tømreren af i dag næsten beskrives som montagearbejder.

**Relaterede fag**
Industri-, maskin- og bygningssnedker.

**Uddannelsen**
Tømrerens grunduddannelse varer 3½-3¾ år, hvoraf skoleundervisningen er 45 uger inden for bl.a. matematik, konstruktionsudregning, opsnøring, kunst, kultur, produktudvikling, virksomhedslære mv. Uddannelsen afsluttes med aflæggelse af svendeprøve.

*Nybyggeri i bindingsværk hører nok til sjældenhederne indenfor tømrerfaget. Men det bliver nok mere i fremtiden – dog nu kaldt 'stolpeværk' i stedet for.*

Derefter kan der tilbydes efteruddannelse via korte forløb inden for linoliebehandling (imprægnering), nye produktionsformer og produkter og metoder.

Takket være undervisningen på de tekniske skoler i traditionel tømrerarbejde, vil stort set alle tømrere være i besiddelse af en basisviden om det oprindelige håndværk, som de senere kan udvikle, i sådanne situationer.

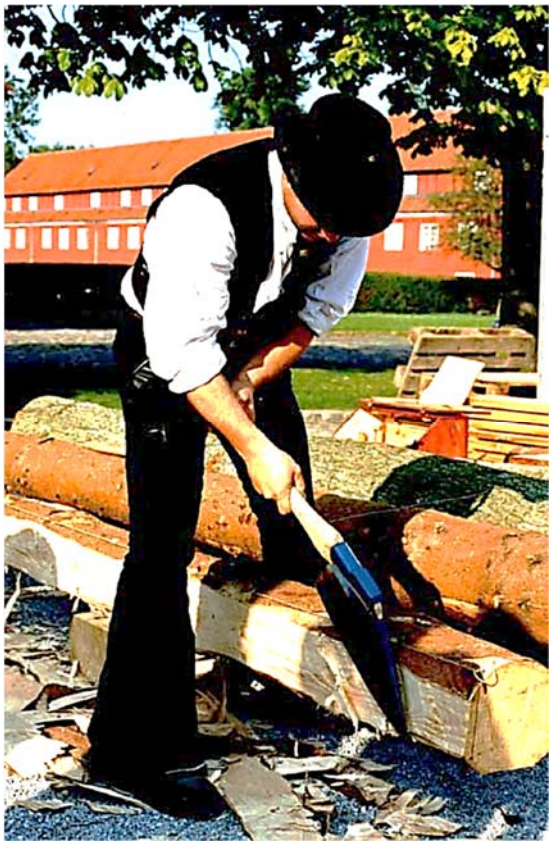
**Materialer / teknikker**
Tømmer af en tilstrækkelig god kvalitet, der blandt andet er afhængigt af opskæringsretning, lagrings- og tørringsgrad, er en stor mangelvare.

**Udviklingsmuligheder**
Ud over de ovenfor nævnte efteruddannelsestilbud bør der gøres en yderligere indsats inden for bl.a. praktisk restaurering af bindingsværk, tilstandsvurdering af eksisterende tømmer, herunder skadetyper, samt valg af indgreb og restaureringsmetoder.

Der bør tilbydes efteruddannelse inden for giftfrie imprægneringstyper og overfladebehandling med traditionelle materialer, fugt- og varmeisolering uden plastik, håndhugning af tømmer samt fremstilling af håndkløvede og -huggede tagspån.

**Forskning og ny viden**
På side 44-46 er der en gennemgang af den forskning og nye viden i forhold til træ og tømrerarbejde, restaurering af bindingsværk og udvendige træbeklædninger, der er gennemført de sidste 15 år - plus den nyere litteratur herom.

*Indenfor de store fag med mange udøvere, findes der også områder og teknikker, der ikke mestres af ret mange – nærmest et lille fag i det store. Her håndhugning af tømmer med bredbil. Ungdommen er dog på vej (t.h.)*



# Informationsmaterialer og litteratur om håndværk og bygningsrestaurering

Hvis man som husejer, håndværker eller rådgiver vil søge viden om og anvisninger på, hvordan man mest korrekt istandsætter og vedligeholder ældre bygninger, primært opført før 1960-70., er der tre primære 'kilder' til dette, der for det første er specielt rettet mod dette område, og f.eks. ikke moderne huse og nybygger, for det andet er samordnet og koordineret med hensyn til materialer, metoder og håndværksmæssig udførelse. For det tredje repræsenterer disse informationsmaterialer også den mest økonomiske måde at passe et ældre hus på:

1. Kulturstyrelsens (nu Slots- og Kulturstyrelsen) 'Information om Bygningsbevaring 2014'
2. Center for Bygningsbevarings 'Anvisninger til Bygningsbevaring'
3. 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier' udgivet af 'Socialministeriet' i 2008

Det er i øvrigt materialer og metoder, der er helt samstemmende med tilsvarende anvisninger i Sverige, Norge, Finland, England og Holland m.fl.

## Information om Bygningsbevaring 2014

Det mest autoritative værk om vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger er Kulturstyrelsens – nu Slots- og Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring', der således er udgivet af selve 'myndigheden' på området. Disse 67 informationsblade blev oprindeligt skrevet af 'landets førende eksperter' i årene 1989-90 og udgivet som udskiftelige løsblade i en samlet mappe (fra den daværende Planstyrelse).

I 2001 blev alle 'bladene' opdateret og revideret af arkitekt m.a.a. Søren Vadstrup og samtidigt lagt ud på internettet, dengang 'Styrelsen' hed 'Skov- og Naturstyrelsen'. Igen i 2014 er alle informationsbladene blevet revideret, opdateret af arkitekt m.a.a. Søren Vadstrup og endvidere og nyopsat med nye illustrationer. De ligger nu på hjemmesiden: https://slks.dk/omraader/kulturarv/bygningsfredning/gode-raad-om-vedligeholdelse/

Da den sidste revision som nævnt skete i 2014, og da der også ligger ældre versioner af 'Informationsbladene' skal man sikre sig at det er versionen fra 2014 man benytter, der bærer logoet 'Kulturstyrelsen'. Ellers kan informationerne repræsentere forældet viden.

**1. Arkitektur og byggeskik**
1.1 Egnsbyggeskik på landet før 1930
1.2 Byggeskik i byerne før 1930
1.3 Byhusenes arkitekturhistorie 1480 – 1930
1.4 Etagehuskonstruktioner 1850 – 1890

**2. Planlægning og projektering**
2.1 Forberedelse af projektmateriale
2.2 Økonomisk styring og gennemførelse af istandsættelser
2.3 Arkivundersøgelser
2.4 Bygningshistoriske spor
2.5 Farveundersøgelser

**3. Facader og ydervægge**
*Murede huse*
3.1 Fundamenter
3.2 Betonkonstruktioner
8.1 Mørtel og puds
3.3 Trækning af gesimser og indfatninger
*Bindingsværk*
8.2 Træ til husbygning
3.4 Reparation af bindingsværk
3.5 Efterisolering af bindingsværk
*Butiksfacader*
3.6 Butiksfacader og markiser
3.7 Butikkers skiltning og belysning
15.1 Tyveri- og hærværkssikring af butikker

**4. Tage**
*Tagværker*
4.1 Reparation af tagværker
*Tegltage*
4.2 Tegltage med vingetegl
4.3 Inddækninger i tegltage
4.4 Undertage til tegltage
*Stråtage*
4.5 Stråtage
4.6 Vedligeholdelse af stråtage
4.7 Brandsikring af stråtage
*Andre tage*
4.8 Skifertage
4.9 Metaltage
4.10 Beklædninger med træspån
4.11 Tagpap
*Diverse*
4.12 Kviste og tagvinduer
4.13 Tårntage og spir
7.1 Skorstene og ildsteder

**5. Døre og vinduer**
*Døre og porte*
5.1 Datering af døre (1700 – 1950)
5.2 Reparation af døre og porte
5.3 Dør- og portbeslag
*Vinduer*
5.4 Datering af vinduer (1700 – 1950)
5.5 Reparation af vinduer
5.6 Energiforbedring af vinduer
5.7 Vinduesbeslag

**6. Trapper**
6.1 Trætrapper, typer og tradition
6.2 Trætrapper, fremstilling og reparation
6.3 Reparation og omsætning af stentrapper

**7. Skorstene og ildsteder**
7.1 Skorstene og ildsteder

**8. Materialer**
8.1 Mørtel og puds
8.2 Træ til husbygning
8.3 Malematerialer I, Malingstyper, egenskaber og produkter
8.4 Malematerialer II, Heldækkende malingstyper til ældre bygninger
8.5 Malematerialer III, Pigmenter og farver
8.6 Malematerialer IV, Farveløse og halvdækkende materialer

**9. Overfladebehandling**
*Generelt om de klassiske malematerialer*
8.3 Malematerialer I, Malingstyper, egenskaber og produkter
8.4 Malematerialer II, Heldækkende malingstyper til ældre bygninger
8.5 Malematerialer III, Pigmenter og farver)
8.6 Malematerialer IV, Farveløse og halvdækkende materialer
*Specifikke overflader*
9.1 Afrensningsmetoder, ude og inde
9.2 Overfladebehandling af udvendigt murværk og puds
9.3 Overfladebehandling af udvendigt træværk
9.4 Overfladebehandling af indvendigt murværk, puds og tapet
9.5 Overfladebehandling af indvendigt træværk
9.6 Overfladebehandling af gulve
9.7 Overfladebehandling af jern
*Specifikke behandlinger*
9.8 Kalkning
9.9 Maling med limfarve på vægge og lofter
9.10 Imitationsmaling. Lasering, ådring og marmorering
9.11 Trætjære

**10. Vedligeholdelse**
10.1 Vedligeholdelse af fredede og bevaringsværdige bygninger
4.6 Vedligeholdelse af stråtage

**11. Råd- og svampeskader**
11.1 Fugt i bygninger
11.2 Reparation af råd- og svampeskader
4.1 Reparation af tagværker
8.2 Træ til husbygning

**12. Køkken og bad samt installationer**
12.1 Indretning af køkken og bad i bevaringsværdige huse
12.2 Føringsveje for el-installationer

**13. Energiforbedring**
13.1 Energiforbedring af fredede og bevaringsværdige bygninger
3.5 Efterisolering af bindingsværk
5.6 Energiforbedring af vinduer

**14. Haver og udearealer**
14.1 Bevaringsværdige haver
14.2 Havens hegn og gærder
14.3 Havers og gårdspladsers belægninger
14.4 Udendørs belysning

**15. Beskyttelse og sikring**
15.1 Tyverisikring og hærværkssikring af butikker
4.7 Brandsikring af stråtage

*Illustration fra Informationsbladet: Vedligeholdelse af fredede og bevaringsværdige bygninger.*

https://slks.dk/fileadmin/user_upload/SLKS/Omraader/Kulturarv/Bygningsfredning/Gode_raad_om_vedligeholdelse/10.1_Vedligeholdelse_af_bevaringsvaerdige_huse_.pdf

# ANVISNINGER til bygningsbevaring

## Fra Center fra Bygningsbevaring i Raadvad

http://www.bygningsbevaring.dk/anvisninger

Raadvad-Centerets ANVISNINGER skal ses som en mere detaljeret tydeliggørelse, **udbygning** og præcisering af 'Informations- om Bygningsbevaring 2014', men stadigvæk fuldstændigt koordineret og samordnet med disse.

### Murværk og facader

**Murværk og facader - generelt**
*Facadeafrensning*
*Efterisolering af murede huse*
*Vedligeholdelse af murede og pudsede facader*
**Sokler**
*Indgreb mod grundfugt og salte i murværk*
*Udførelse af sokkelpuds*
*Overfladebehandlinger af sokler med kalkfarve og trætjærefarver*
**Blank mur og terracotta**
*Reparationer på blank mur*
*Udførelse af brændte fuger*
*Udførelse af murede stik*
*Mørtelfuger ved vinduer*
*Restaurering af formsten og terracotta på facader*
**Tyndpuds**
*Tyndpuds på facader*
**Dækkende puds**
*Reparationer og nyt puds på facader*
*Farvet puds på facader, uden skjolder*
**Overfladebehandling af murværk**
*De klassiske pigmenter - jordfarveskalaen*
*Farvesætning af facader*
*Spørgsmål og svar om overfladebeh. på facader*
*Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader*
*Kalkvandslasering af murværk*
*Maling med silikatmaling på murværk og puds*
*Linoliemaling på puds*
*Jernvitriolkalkning*
*Kaseinfarve*

### Bindingsværk

*Bindingsværkshuse i Danmark*
*Istandsættelse af bindingsværk*
*Bindingsværk med ubrændte lersten*
*Vedligeholdelse af bindingsværk*
*Efterisolering af bindingsværk*
*Bindingsværk med ubrændte lersten*
*Lægning af pigstenskanter*
*Kalkning over stok og sten med kaseinfarve*

### Træbeklædninger

**Træhuse generelt**
*Træbeklædninger i Danmark*
**Vedligeholdelse og istandsættelse**
*Reparationer af udvendige bræddebeklædninger*
*Vedligeholdelse af træhuse*
*Efterisolering af træhuse*
**Maling af træhuse**
*Maling af træfacader med traditionelle malingstyper*
*Valg af maling til ældre træfacader*
*Maling af træ med linoliemaling*
*Farvesætning af træhuse*
*Den klassiske pigment-farveskala*

### Vinduer og døre

**Vinduer - generelt**
*Forkert behandling af gamle vinduer*
*Mørtelfuger ved vinduer*
*Bevarelse af gamle rudeglas*
**Maling af vinduer**
*Bestemmelse af eksisterende malingstyper*
*Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling*
*Spørgsmål og svar om linolie*
*Spørgsmål og svar om linoliemaling*
*Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp*
*Maling på træ med linoliemaling*
**Istandsættelse af vinduer**
*Tilstandsvurdering af gamle trævinduer*
*Almindelig vedligeholdelse af vinduer*
*Nænsom istandsættelse af vinduer*
*Total istandsættelse af vinduer*
*Vedligeholdelsesprogram for linoliemalede vinduer*
*Tjærekit*
**Energiforbedring af vinduer**
*Energiforbedring af ældre vinduer*
*Undgå dug ved indvendige forsatsvinduer*
**Nye vinduer af træ**
*Nye vinduer til ældre huse*

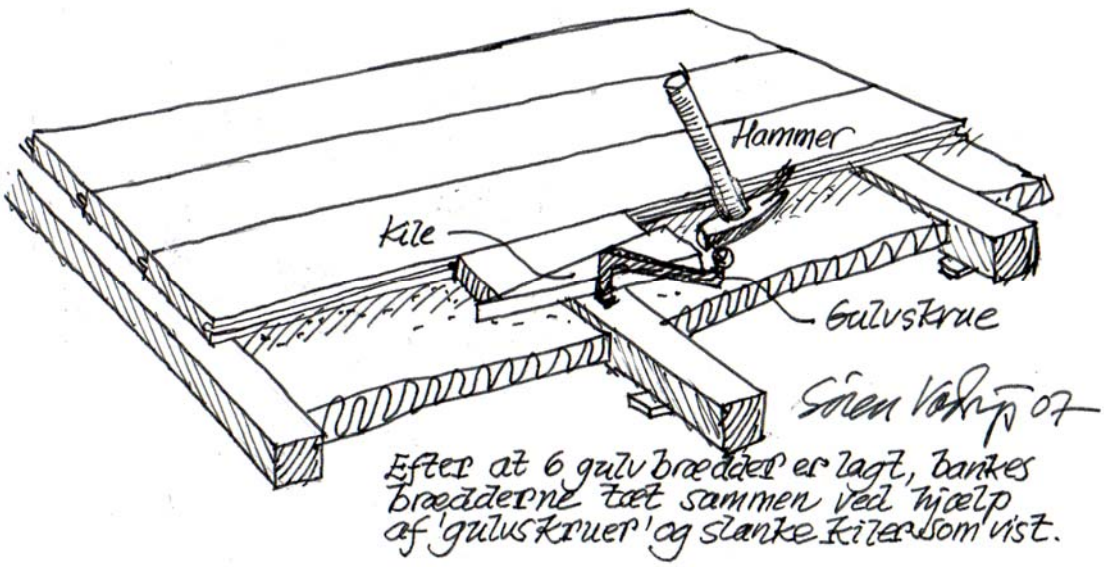
**Døre**
*Hoveddøren - bevaringsværdier og istandsættelse*
*Blank maling til bl.a. yderdøre*

### Smedejern og støbejern

**Smedejern**
*Restaurering af smedejern*
*Nysmedning*
**Støbejern**
*Restaurering af støbejern*
*Nyudførelse af nyt støbegods i støbejern*

### Overfladebehandling

**Malingsafrensning**
*Bestemmelse af eksisterende malingstyper*
*Miljøvenlig afrensning af gammel maling*
*Ikke-støvende afrensning af blyholdig maling*
**Linoliemaling**
*Maling på træ med linoliemaling*
*Spørgsmål og svar om linolie*
*Spørgsmål og svar om linoliemaling*
*Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp*
*Lasering med linoliemaling*
*Linoliemaling på puds*
**Trætjære**
*Maling med trætjære og trætjærefarve*
**Limfarver**
*Maling med limfarve på vægge og lofter*
*Hvidtning af lofter med mosfarve*




## Overfladebehandling (fortsat)

**Gulve**
*Sæbeskuring af trægulve*
**Temperafarver m.m.**
*Maling med temperafarver*
**Kaseinfarve**
*Maling med kaseinfarve*
**Svensk slamfarve**
*Maling med svensk slamfarve*
**Blanke lakker og lakfarver**
*Blank maling til bl.a. yderdøre*
**Rustbeskyttelse af jern**
*Miljøvenlig rustbeskyttelse af jern*
**Forgyldning**
*Forgyldning*
**Murværk og puds**
*Spørgsmål og svar om overfladebehandling på facader*
*Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader*
*Kalkvandslasering på murværk*
*Linoliemaling på puds*
**Træfacader**
*Maling af træfacader med traditionelle malingstyper*
**Pensler**
*Pensler*

## Sandsten

**Sandsten**
*Restaurering af sandsten på facader*
*Vedligeholdelse af sandsten på facader*

## Interiører

**Indvendig istandsættelse - generelt**
*Indvendig istandsættelse af lejligheder*
**Vægge**
*Istandsættelse af indvendige vægge*
*Maling med limfarve på vægge og lofter*
**Lofter**
*Gipsloftets historie*
*Istandsættelse af stuklofter*
*Hvidtning af lofter med mosfarve*
**Gulve**
*Nylægning af trægulve*
*Istandsættelse af gamle trægulve*
*Sæbeskuring af trægulve*
**Trappeopgange**
*Istandsættelse af trappeopgange*

## Tage

**Tage**
*Genbrug og genoplægning af gamle tagsten*
**Skorstene**
*Murede skorstenspiber på ældre huse*

**Information om Bygningsbevaring om 'tage' (link)**

## Litteratur om håndværk og bygningsrestaurering

**Almindeligt tilgængelige, nyere danske bøger om *Nænsom Bygningsbevaring* med klassiske byggematerialer, bygningskonstruktioner og håndværksmetoder, opstillet kronologisk:**

Jessen, Curt von m.fl. (red.): *Landhuset. Byggeskik og egnspræg*. Gyldendal 1975
Jessen, Curt von m.fl. (red.): *Byhuset. Byggeskik i købstaden*. Gyldendal 1980
Larsen, Niels-Holger: *Bornholmsk byggeskik på landet*. Bornholms Museum 1983
Ganshorn, Jørgen og N. E. Jensen: *Om byggeskik og vedligeholdelse*. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen 1983.
Alkærsig, Garff og Lundbæk (red.): *Bevaringshåndbogen*. København 1994 (Første oplag 1986)
Kirkeby, Inge Mette (red.): *Sandstensportaler i Danmark*. Chr. Ejlers Forlag 1995
Tårngruppen: Tårne, *Spir og Kupler*. København 1995
Lange, Bente: *Københavns Farver*. Kunstakademiets Arkitektskoles Forlag 1996.
Bech-Andersen, Jørgen: *Ægte hussvamp og svamp i huse*. Hussvamp laboratoriet Aps 1996 (7. Udgave)
Teknologisk Institut Murværk: *Mur og tag*. Renoveringshåndbogen. Forlaget Tegl, 1999
Vasegaard, Søren: *Bogen om huset*. Borgen 1999
Vadstrup, Søren: *Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader*. Raadvad-Centeret 1999
Vadstrup, Søren: *Gode råd om maling med traditionelle malingstyper*. Raadvad-Centeret 2000
Ganshorn, Jørgen: *Murværk i blank mur. Historie og vedligeholdelse*. Landsforeningen By og Land, 2000
Vadstrup, Søren: *Træbeklædning. Historie og vedligeholdelse*. Landsforeningen By og Land, 2000
Larsen, Niels Holger: *Naturstensbygninger. Historie og vedligeholdelse*. Landsforeningen By og Land 2001
Vadstrup, Søren: *Gode råd om smedejern på bygninger, istandsættelse og genfremstilling*. Raadvad-Centeret 2001.
Vadstrup, Søren: *Gode råd om vinduer. Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring*. Raadvad-Centeret 2002
Erik Møllers Tegnestue: *Christiansborg Slotskirke. En beskrivelse af Slotskirken og dens genopførelse efter branden i 1992*. Thanning & Appel 2003
Vadstrup, Søren: *Huse med sjæl. Om nænsom istandsættelse og bevaringsmæssig forbedring af ældre bygninger*. Gyldendal 2004.
Vadstrup, Søren og Thomas Kampmann: *Vinduer i ældre bygninger*. Grundejernes Investeringsfond 2004
Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier*. Socialministeriet, 2006
Vadstrup, Søren og K. Martensen-Larsen: *Sommerhuset – indretning, reparation og vedligeholdelse*. Gyldendal 2008
Vadstrup, Søren: *Mit bevaringsværdige hus i Fredensborg*. Fredensborg Bevaringsforening 2010
Brüel, Jeanne: *Energiguide for fredede og bevaringsværdige bygninger*. Bygningskultur Danmark, 2010.
Brüel, Jeanne: *Bedre Byggeskikhuset, en bevaringsguide*. Bygningskultur Danmark, 2011.
Brüel, Jeanne: *Parcelhuset, guide til bevaring og fornyelse*. Bygningskultur Danmark, 2013.
Brüel, Jeanne: *Funkishuset, en bevaringsguide*. Bygningskultur Danmark, 2014.
Vadstrup, Søren: *Kridtstenshuse på Stevns. Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring*. Stevns kommune 2014
Vadstrup, Søren: *BYHUSET. Historie, bevaring, istandsættelse*. Lindhardt og Ringhof, 2014
Vadstrup, Søren: 'Analyse og værdisætning'. 'Historiske byggematerialer og konstruktioner'. I: Harlang, Christoffer m.fl. (red): *Om bygningskulturens transformation*. GEKKO Publishing. 2015
Brüel, Jeanne: *Historicismens huse, en bevaringsguide 1850-1915*. Bygningskultur Danmark, 2017.
Vadstrup, Søren: *Håndværk og Bygningsrestaurering. Forskning og ny viden om istandsættelse af ældre bygninger* (2018)
Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier* (3. udgave 2018)
Vadstrup, Søren: *Bevaringsværdige bygninger – gode løsning til energiforbedring og indeklimaforhold* (2018)
Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelses-Manual – for bygninger, opført før 1960-70*. (2018)
Vadstrup, Søren: *Restaurering og Transformation af en fredet, fynsk, firelænget bindingsværksgård 2001 – 2018*. (2018)
Vadstrup, Søren: *Vedvarende holdbarhed. Bæredygtighed og cirkulær økonomi for bygninger* (2018)
Vadstrup, Søren: *By- og Bygnings-Undersøgelser. Analyse og Værdisætning af bygninger, bebyggelser og byrum* (2018)
Vadstrup, Søren: *Bevaringsplanlægning. Vejledning i bevarende lokalplaner efter ny-SAVE-metoden* (2018)
Vadstrup, Søren: *Genius Loci. Bygningskulturens Immaterielle Værdier*. (2018)
Vadstrup, Søren: *Bygningen som kundskabskilde - ved restaurering og transformation* (2018)

# APPENDIX: Håndværket i centrum – samarbejde mellem uddannelse og praksis, 2018 - 22

Nyt forskningsprojekt om håndværk på Kunstakademiets Arkitektskole

På Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering (KADK) har studieafdelingen for kandidatstuderende i Kulturarv, Transformation og Restaurering (KTR) under ledelse af professor Christoffer Harlang den 1. maj 2018 fået bevilget et nyt 3-årigt forskningsprojekt, finansieret af Realdania og Arkitektskolen, kaldt **Forandring og Forankring.** ***Et projekt om bygnings-arvens værd og værdi.*** Projektet vil bl.a. følge op på nogle af de mål, som studieafdelingen satte med det forrige forskningsprojekt 'Bæredygtig Bygningsarv' (2014 – 2017).

Formålet er også fortsat at udvikle fagområdet kulturarv, transformation og restaurering ved særligt at fokusere på bygningskulturens tekniske og æstetiske aspekter i en aktuel samfundsmæssig kontekst. Og dermed sætte nyt fokus på den side af bygningskulturen som omhandler værdsættelsen af bygningsarven og dennes rolle i udviklingen af kulturel identitet og forankring.

Projektet består af 5 del-projekter, hvor arkitekt MAA, lektor Søren Vadstrup er ansvarlig for det ene, med titlen: ***Håndværket i centrum – samarbejde om uddannelse og praksis.*** Projektperioden er fra 1. juni 2018 til 1. januar 2022.

*Blanding af hydraulisk kalkmørtel med den røde teglmel som hydraulisk tilslagsmateriale, der mixes i en blanding af luftkalk og grus. Den hydrauliske mørtel, og den ophærdede puds får derved en rosa farve.*

## Projektets baggrund

I dag er udskiftninger af vinduer, døre, gulve, lofter og tage m.v. det mest benyttede indgreb, når eksisterende bygninger skal istandsættes og ombygges. Det sker primært af økonomiske grunde, men også af holdningsmæssige grunde. Dette er til stor skade for bygningskulturens kvalificerede bevarelse, for en bæredygtig udvikling af samfundet og det medfører også et unødigt økonomisk tab for husejerne. Anvendelsen af forkerte og uhensigtsmæssige materialer til vedligeholdelse og istandsættelse er en anden ofte forekommende fejl. Dette medfører store og kostbare antikvariske og byggetekniske skader på mange ældre bygninger.

Dette viser, at der i dag hos mange arkitektfirmaer, håndværksfirmaer og entreprenører ikke er viden nok om de tre fundamentale elementer, der indgår i en kvalificeret vedligeholdelse og istandsættelse af vores bygningskultur, der er ældre end 1970.

1. Kende de ældre bygningers materialer godt og grundigt, og dermed også de materialer, der skal benyttes til vedligeholdelse og istandsættelse.

2. Have de nødvendige håndværkskompetencer til *restaurering og reparation* af ældre bygninger og deres materialer – i stedet for udskiftning, kompetencer der adskiller sig markant fra de gængse nutidige håndværksfærdigheder, og i praksis er et helt 'nyt' fag for de fleste håndværkere. Disse skal derfor på mange måder læres helt forfra. Bl.a. graduering af indgreb efter tilstand og færdigheder til at føje og tilpasse nye elementer til eksisterende.

3. Kunne udføre en systematisk undersøgelsesmetode, der analyserer både de historiske, de tekniske og de arkitektoniske kvaliteter – eller mangler i bygningen, eller evt. blot dele af en bygning.

Der er derfor behov for omstilling og efteruddannelse af de fleste danske bygningshåndværkere, især i forhold til de 'næsten glemte' traditionelle byggematerialer og metoder. Traditionel dansk byggeskik optager på denne baggrund for lille en plads i håndværksundervisningen og de tilhørende holdninger og principper herfor er beklageligvis stort set ikke-tilstedeværende.

*Det at kunne restaurere og reparere ældre bygninger og bygningsdele, her et vindue af træ, er for mange håndværkere, der mest er vant til at arbejde med nybyggeri – et 'nyt' håndværk. Det kræver helt andre materialer, metoder og holdninger, end de er vant til.*

## Teori og metode

Metodisk tager projektet afsæt i et samspil mellem praktiske studier af anvendt byggeskik i historiske huse og restaurering af disse og i et litteraturstudie med fokus på tidligere udgivet relevant litteratur.

Projektet vil således indeholde en praktisk undersøgelse af den eksisterende teori for dansk stilhistorie samt en afprøvning af den gængse restaureringsteori.

## Forskning

1. Fremskaffelse af dokumenteret viden om god og dårlig praksis indenfor gamle og nye byggematerialer, bygningskonstruktioner og håndværksmetoder til bygningsvedligeholdelse.
2. Ny historisk, kulturhistorisk og teknisk viden om de danske arkitekturstilarter og egnsbyggeskik. Samt hvordan disse kan bevares og udvikles
3. Ny historisk, kulturhistorisk og teknisk viden om de danske bygningshåndværk. Samt hvordan disse kan bevares og udvikles.
4. Et særskilt spørgsmål retter sig imod forhindringerne for et vellykket samarbejde mellem praktiske og akademiske uddannelser indenfor byggeriet.
5. Nye effektive og standardiserede undersøgelsesmetoder for bygninger, byer og bebyggelser, herunder 'Bygningskulturens Immaterielle Kulturarv'.

## Formidling

**Begrebsafklaring**
Den nyeste viden om materialer, konstruktioner og håndværksmetoder, koordineret med relevante forskere, skoler, firmaer og organisationer m.fl. Kan indgå i kommende undervisningsmaterialer.

- Murværk, kalk, mørtel og puds samt murerhåndværket
- Træ, bindingsværk, stolpeværk, bræddebeklædninger, samt tømrerhåndværket
- Maling og overfladebehandling, samt malerhåndværket
- Facadedekorationer i puds, gips og portlandcement samt stukkatørhåndværket
- Interiører – samt maler-, forgylder, -stukkatør-, billedskærer og snedkerhåndværket

**Håndværk og Bygningsrestaurering**
Kursusrække med fokus på ny forskningsbaseret viden for håndværkere, arkitekter, rådgivere m.fl. om stilhistorie, materialer og håndværksmetoder til restaurering og istandsættelse, bl.a. i samarbejde med fagskolerne, relevante viden-centre m.fl. samt Raadvad-Centeret.

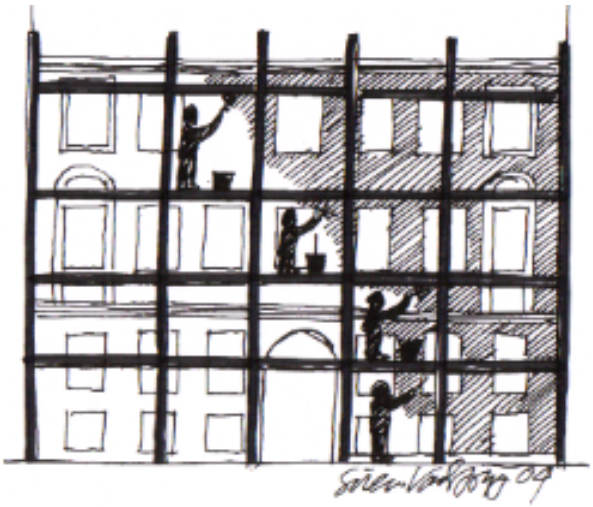
- Murerfaget
- Bindingsværks-Håndværker (Tømrer, murer, maler, billedskærer, savværker)
- Vindues-Håndværker (Snedker, maler, glarmester, smed)
- Interiøre-Håndværker (Stukkatør, maler, konservator m.fl.)
- Diplom-Håndværker (Diverse fag)

**Planlagte publikationer** af Søren Vadstrup

*Bygningsrestaurering i praksis* (udkommer i 2019 - 2022)

1. Restaurering af murede huse
2. Historicismens facadedekorationer i puds, gips og kunststen
3. Det danske bindingsværkshus
4. Træhuse og træbeklædninger i Danmark
5. Maling med klassiske malingstyper
6. Vinduer og døre af træ
7. Smedejern og støbejern
8. Facadedekorationer i sandsten, kridtsten og granit
9. Tage af spån, tegl, skifer, strå og pap
10. Restaurering af interiører + istandsættelse af trappeopgange

**Planlagte konferencer** i følgende netværk:

- Nordisk Forum for Bygningskalk (www.kalkforum.org) (efteråret 2018)
- Netværk for Bindingsværk (https://bindingsvaerk.byogland.dk) (2 om året)
- Netværket den nordiske treby (www.nordisktreby.org) (foråret 2020)
- ICOMOS (www.icomos.dk) (www.icomos.org) (efteråret 2020)
- ICOMOS/CIAV (Comité International sur l'**Architecture Vernaculaire**)

*Kalkning som her med den orange jernvitriol-kalk, der først er grøn, samt enhver kalkning med kalkfarver på et etagehus skal, for at undgå 'stilladsskel' i den færdige kalkning, udføres i én fortløbende proces på samme arbejdsdag. Dette gøres bl.a. ved at bemande stilladset på alle broer samtidigt, og ved at arbejde 'vådt-i-vådt' ved alle, især de vandrette, overgange. Her er der f.eks. fire mand, der arbejder med denne vigtige overgang, samtidigt. Dernæst skal man arbejde 'skråt' ned over facaden, som vist på tegningen. Derved undgås de grimme vandrette skel også. Man kan evt. stoppe dagens arbejde ved et nedløbsrør eller et lodret eller vandret facadefremspring*