



Bevaringsværdige bygninger

Sikring af bevaringsværdier



Bevaringsværdige bygninger

Sikring af bevaringsværdier

Bevaringsværdige bygninger

Sikring af bevaringsværdier

Udgivet af

Socialministeriet 2006

Forfattere

Socialministeriet (kapitel 1)

Kulturarvsstyrelsen (kapitel 2)

Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a. (kapitel 3, 4 og 5 samt ordforklaringer)

Tegninger

Søren Vadstrup

Fotos

Søren Vadstrup, Arne Høj, Anne Lindegaard, Thomas Kampmann m.fl.

Layout

Balle Grafik

Tryk

GP-tryk A/S

ISBN

Trykt: ISBN 87-7546-511-6

Elektronisk: ISBN 87-7546-512-4

	side
Indhold	
1. Bevaringsværdige bygninger	6
1.1. Indledning	6
1.2. Indhold	7
1.3. Tilskud efter lov om byfornyelse og udvikling af byer	7
2. Hvad er en bevaringsværdig bygning	8
3. Principper for istandsættelse af ældre huse	12
4. Den konkrete bygningsistandsættelse	18
4.1. Nænsom bygningsbevaring	18
4.2. Facader, facadedekorationer, fundamenter og udvendige trapper	22
4.2.1. Fundamenter	22
4.2.2. Facader i blank mur	24
4.2.3. Pudsede facader	27
4.2.4. Facadeafrensning af snavs og lignende	33
4.2.5. Facadedekorationer i puds, gips og cementmørtel	24
4.2.6. Facadedekorationer i natursten	36
4.2.7. Bindingsværk	38
4.2.8. Træbeklædninger	44
4.2.9. Facader i jernbeton	48
4.2.10. Farvesætning af facader	49
4.2.11. Udvendige trapper	52
4.2.12. Udvendige balkoner og altaner	54
4.2.13. Smedejern og støbejern	55
4.3. Tage, tagværker, skorstene, kviste, tagrender og nedløb	59
4.3.1. Tagværker	59
4.3.2. Tegltage	61
4.3.3. Skifertage	65
4.3.4. Kobber- og zinktage	67
4.3.5. Stråtage	69
4.3.6. Kviste og tagvinduer	72
4.3.7. Skorstene	74
4.3.8. Skotrender, tagrender og nedløb	76
4.4. Vinduer, døre og porte	78
4.4.1. Ny viden om istandsættelse og energiforbedring af gamle vinduer	78
4.4.2. Tilstandsvurdering af gamle vinduer	82
4.4.3. Istandsættelse af gamle vinduer	84
4.4.4. Ændring af uheldige konstruktioner	87
4.4.5. Bevaring af gamle rudeglas	88
4.4.6. Energiforbedring af gamle vinduer	90
4.4.7. Fremstilling af nye vinduer af træ til ældre huse	92
4.4.8. Døre og porte	95
5 Henvisninger til hjemmesider, litteratur & ordforklaringsliste	100

1. Bevaringsværdige bygninger

Kulturarvsstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring', der er grundlaget for de råd og anvisninger, 'Håndbog for bevaringsværdige bygninger' kommer med, bygger på mange års erfaringer med traditionelle materialer og metoder, anvendt på de fredede og bevaringsværdige bygninger i Danmark. 'Information om Bygningsbevaring' er skrevet af landets førende eksperter på området og repræsenterer de dokumenteret bedste tekniske løsninger for huset, og dermed også den bedste sikring af husets bevaringsværdier.

1 Indledning

Formålet med denne håndbog er – i form af en praktisk vejledning – at videregive den nyeste forsknings- og erfaringsbaserede viden om ombygning og istandsættelse af ældre bygninger i Danmark med de mest hensigtsmæssige og økonomisk fordelagtige materialer og metoder.

Efter lov om byfornyelse og udvikling af byer kan kommunen yde støtte til bygningsfornyelse til private udlejningsboliger samt andels- og ejerboliger herunder til fredede og bevaringsværdige boliger. Den økonomiske støtte kan ydes til ombygnings- og istandsættelsesarbejder på boliger, som har installationsmangler eller er opført før 1950, og er væsentligt nedslidt og dermed har et vedligeholdelsesefterslæb.

Støtte til ombygning eller istandsættelse af udvendige bygningsdele kan imidlertid kun ydes, hvis arbejderne udføres på en sådan måde, at bygningens bevaringsværdier fastholdes eller øges. Dette krav gælder uanset, at bygningen ikke er kategoriseret som bevaringsværdig, før arbejderne påbegyndes. Det er derfor vigtigt, at kommunen i sit arbejde prioriterer og stiller krav om, at de støttede arbejder udføres med den korrekte håndværks- og materialekvalitet samt udførelsesmetode.

Håndbogen kan således medvirke til at gøre kommuner og bygningsforbedringsudvalg bedre rustet til at tage teknisk, arkitektonisk og kulturhistorisk stilling til de arbejder, der søges støtte til dels bedre til at vejlede om eller stille krav til udførelsen af de ansøgte arbejder.

Håndbogen er også velegnet til rådgivere, ejere og håndværkere, som står overfor ombygning eller istandsættelse af ældre bygninger. Vejledningen kan her være en hjælp til at vælge den istandsættelsesmetode, der bedst opretholder eller forøger husets bevaringsværdier, samtidig med at det byggeteknisk, miljømæssigt og totaløkonomisk er den mest fordelagtige metode.



1.2 Indhold

Håndbogen indeholder en overordnet beskrivelse med illustrationer af stort set alle udvendige bygningsdele og materialer på ældre bygninger med hensyn til historie, fremstillingsmetoder samt de nyeste erfaringer med anvendelse og istandsættelse samt anbefalinger vedrørende materialer og udførelsesteknikker.

Herudover indeholder håndbogen en systematisk oversigt over relevante publikationer, informationsmaterialer og web-materialer, der kan give uddybende oplysninger.

Generelt anbefaler håndbogen, at støttede byggearbejder følger de metoder, der anbefales i Kulturarvsstyrelsens "Information om Bygningsbevaring". Håndbogen er koordineret med disse 'Informationsblade', der findes på Kulturarvsstyrelsens hjemmeside www.kuas.dk. I hvert afsnit i Håndbogen er der indsat henvisninger til de relevante og uddybende afsnit i 'Information om Bygningsbevaring' samt andre informationsmaterialer, der er koordineret med disse, bl.a. fra Center for Bygningsbevaring i Raadvad.

1.3 Tilskud efter lov om byfornyelse og udvikling af byer

Reglerne om tilskud til bygningsfornyelse findes i lov om byfornyelse og udvikling af byer, jf. lovbekendtgørelse nr. 1256 af 7. december 2005.

Socialministeriet har udgivet to publikationer om tilskudsmulighederne "Byfornyelsestilskud til private udlejningsboliger" og "Byfornyelsestilskud til andelsboliger og ejerboliger". Publikationerne samt yderligere vejledning om lovgivningen kan findes på Socialministeriets hjemmeside www.social.dk.

2. Hvad er en bevaringsværdig bygning?

Hvad ligger til grund for udvælgelsen af de bevaringsværdige bygninger?

Bygningskulturen befinder sig i det offentlige rum, og den er således fælles for os alle. Det er derfor også et fælles anliggende at passe på den. Staten tager sig af de bygninger, der har en sådan værdi, at de kan fredes, mens de bevaringsværdige bygninger er ejernes – og på det planmæssige område kommunernes - ansvar. Ud af en bygningsmasse opført før 1940 på cirka 1 million bygninger er 9.000 fredede mens man regner med, en tredjedel, cirka 300.000, er bevaringsværdige. Hertil kommer de mange bygninger, der er opført efter 1940.

En hel del kommuner har i mange år arbejdet med bygningsbevaring. Men for rigtig mange af kommunerne er det en relativ ny opgave. Det er bl.a. Kulturarvsstyrelsens opgave at støtte kommunerne i dette arbejde. Det er gennem en årrække sket ved udarbejdelse af kommuneatlas, hvor alle bygninger, opført før 1940, i en kommune er blevet kortlagt og har fået vurderet deres bevaringsværdi.

Kulturarvsstyrelsen har udarbejdet en database på internettet med et register over alle bygninger i Danmark. Kulturarvsstyrelsens database over fredede og bevaringsværdige bygninger (FBB) indeholder oplysninger om 9700 fredede og 125.000 bevaringsværdige bygninger fra hele landet og fra middelalderen til nutiden. Derudover findes der basisinformationer om alle eksisterende bygninger i Danmark (BBR).

De kommuner, der allerede har deres bygningsmasse registreret, kan tilføje rettelser. Kommuner, der ikke har en kortlægning af bygningernes bevaringsværdier, kan nu foretage deres egen registrering i systemet. Databasen FBB ligger på Kulturarvsstyrelsens hjemmeside www.kulturarv.dk

De ca. 375.000 bevaringsværdige bygninger omfatter en bred vifte af bygninger fra murermesterhuset fra 1920-erne, bungalowerne fra 1930-erne, statslånshuset fra 1950-erne eller parcelhuset fra 1960-erne til etagehuse, skoler, rådhus og sommerhuse.

Bevaringsværdige bygninger kan være udpeget i kommuneplanen eller i en bevarende lokalplan. I enkelte tilfælde kan også en gammel byplanvedtægt være grundlaget for



Løgumkloster,
Markedsgade 32, opført 1900.
Registreret: 1998.
Samlet bevaringsværdi 3.
Arkitektonisk værdi 4:
Facaden er præget af dekorationer
i Portlandcement.
Kulturhistorisk værdi 3: Opført som
et af to tvillingehuse, der udgør
hjørnebebyggelsen. Dog skæmmet
af store butiksvinduer og -indgang.
Miljømæssig værdi 3:
Danner et fint hjørne i gaden.
Originalitet 6:
Nyere døre og vinduer, ombygget
underetage.
Teknisk tilstand 6:
Trænger til istandsættelse.
Note: Huset er istandsat og
butiksinngangen tilbageført i 1998.
Præmieret i 1999.

udpegningen. Langt de fleste udpegninger af bevaringsværdige bygninger er sket på grundlag af en såkaldt SAVE-registrering – en registrering af bygninger foretaget i et samarbejde mellem kommunen og en statslig myndighed, før Skov- og Naturstyrelsen, nu Kulturarvsstyrelsen.

I kommuner, som ikke allerede har foretaget udpegnings af de bevaringsværdige bygninger i en kommune- eller lokalplan kan kommunen i forbindelse med ansøgning om støtte efter lov om byfornyelse og udvikling af byer konkret udpege bygninger som bevaringsværdige med hjemmel i denne lov, såfremt bevaringsværdien kan fastsættes fra 1 til og med 4 efter kriterierne i SAVE-systemet.

I SAVE-registreringen ligger en række forhold til grund for den bevaringsværdi, som bliver tillagt en bygning. Og hvert forhold bliver vurderet indenfor en skala fra 1-9, hvor 1 er den højeste vurdering og 9 den laveste.

Der bliver set på den arkitektoniske værdi, der handler om bygningens proportionering, facaderytme og arkitektoniske omhu og detaljering. Der kan også være tale om samspillet mellem form, funktion og materialevalg. Samtidig vurderer man, om bygningen er et godt eller mindre heldigt eksemplar af sin slags. Det gælder såvel traditionelle,

Gladsaxe,
Højvangen 58, opført 1936.
Registreret: 1999.
Samlet bevaringsværdi 5.
Arkitektonisk værdi 5:
Traditionel 'bungalow' med
ændringer i tidens løb.
Mindre tilbygning bag til.
Kulturhistorisk værdi 5:
Miljømæssig værdi 5:
Huset ligger på en vej med
mange stilarter repræsenteret.
Originalitet 6:
Nyere døre og vinduer,
ombygget underetage.
Teknisk tilstand 6:
God, men lidt slidt.



egnstypiske byggerier som arkitekttegnede huse. Udgangspunktet vil altid være, hvordan huset ser ud i dag.

Videre ser man på den kulturhistoriske værdi. Mange forskellige forhold spiller ind her. Der tages stilling til bygningens værdi som udtryk for den lokale byggeskik og håndværksmæssige tradition, eller til bygningens værdi som repræsentant for skiftende stilperioder. Herunder tages der også hensyn til bygningens sjældenhed. Det indgår desuden i vurderingen, om bygningen afspejler tekniske innovationer i konstruktion eller materialer – det kan være tidlige betonhuse, fabriksbygninger med støbejernskonstruktioner eller trækonstruktioner. Hertil kommer, at der kan være knyttet historiske symbolværdier til bygningen. Ydermere kan bygningen være repræsentant for særlige perioder i det historiske forløb – byggeforeningshuse, andelstidens bygninger et cetera.



Kolding, Frydsvej 9-13, opført 1918.
Registreret 1991.
Samlet bevaringsværdi 4:
Et godt eksempel på et tidstypisk etagebyggeri.
Arkitektonisk værdi 4:
Rytisk gadefacade med markerede opgange. Bag-
facaden med trappetårne. Mange murstensdetaljer.
Kulturhistorisk værdi 4:
Kommunal udlejningsejendom.
Miljømæssig værdi 4:
Danner væg i gaden sammen med de to tilsvarende
nabobygninger.
Originalitet 4:
Mange udskiftninger af døre og vinduer.
Teknisk tilstand 5: Slidt.
Note: Totalrenoveret efter registreringen i 1991.

Bygningens miljømæssige værdi vurderes ud fra dens betydning for de omkringliggende bygninger, om bygningen passer til og støtter omgivelserne, eller om dens placering og udseende forringer stedet.

Vurderingen af en bygnings originalitet bygger på, i hvor høj grad det oprindelige udseende er bevaret, eller om en senere større ombygning har skabt et helhedsindtryk, der fremstår originalt, for eksempel Holmens Kirke. I praksis vil overvejelserne ofte gå på, om senere bygningsændringer støtter eller svækker bygningens dominerende elementer.

Ved en bygnings tilstand forstås, om bygningen er ordentligt og rigtigt vedligeholdt, herunder en vurdering af bygningens almene byggetekniske forhold.

Vurderingen af alle disse forhold munder ud i en bevaringsværdi. Bevaringsværdien bygger på det samlede indtryk af bygningens kvalitet og tilstand. Bevaringsværdien skal opfattes som en sammenfattende vurdering af de ovenstående delvurderinger. De ovenstående kriterier har hver fået tillagt en talværdi mellem 1 og 9, men bevaringsværdien er ikke et mekanisk, analytisk gennemsnit. Det er derimod en vurdering af, hvilke forhold, der vejer tungest, og som derfor bør tillægges størst vægt i vurderingen. Som oftest vil den arkitektoniske og den kulturhistoriske værdi veje tungest. Ved en efterfølgende tildeling af støtte til bygninger, der er tillagt en bevaringsværdi, er det vigtigt at holde sig for øje, at en renovering af bygningen ikke uforvarende kommer til at betyde en forringelse af bevaringsværdierne. De fleste bygninger opført før 2. verdenskrig er "født" med skorsten – i nogle tilfælde flere skorstene. Skorstenen er ofte en væsentlig del af bygningens identitet, og selvom den ikke længere har den oprindelige brug, er det bedre at udnytte den som aftrækskanal eller lignende end helt at fjerne den. Tilsvarende er de oprindelige døre og vinduer en betydningsfuld arkitektonisk del af en bygnings fremtoning. Dette gælder ikke mindst bygninger opført i en enkel lokal byggeskik eller *Bedre Byggeskiks* mange bygninger. Isætning af nye døre og vinduer kan helt ændre en sådan bygnings udseende, hvorved den mister sin bevaringsværdi.

Rudkøbing, Nørregade 12, opført 1750.

Registreret 1995.

Samlet bevaringsværdi 2:

Værdig repræsentant for den lokale byggeskik.

Det fine tag fremhæver bygningen.

Arkitektonisk værdi 2:

Enkel bindingsværks længebygning med halvvalm.

Kulturhistorisk værdi 1:

Ét af de ældste huse i byen. Del af tidligere købmandsgård.

Miljømæssig værdi 2:

Et vigtigt element i området.

Originalitet 3:

Smukt tegltag med håndstrøgne tagsten.

Fodrem gennem port.

Teknisk tilstand 5: Velholdt.



3. Principper for istandsættelse af ældre huse

Dette kapitel omhandler de overordnede bevaringsprincipper. Det er ikke nok at vælge gode og rigtige materialer og metoder. Det er i lige så høj grad de overordnede bevaringsprincipper ved husets istandsættelse, der er afgørende for, om resultatet bliver godt eller skidt – det vil sige, om arbejderne forringer eller forbedrer bevaringsværdierne.

Især hvis man skifter ud i stedet for at bevare, reparere og istandsætte de eksisterende elementer og materialer i huset, kan det få uheldige følger for bygningens arkitektoniske og kulturhistoriske karakter. Hvis man sætter en 200-årig empirekommode i stand ved at overmale den med akrylmaling, skifte grebene med nye messinggreb og det ene ormædte ben med et stålben, det vil sige med nye, gode og anerkendte materialer, har kommoden mistet en væsentlig del af sin oprindelige karakter og er forringet som bevaringsværdigt objekt. Dette sker dagligt med vores ældre huse uden at ret mange løfter et øjenbryn.



'Djævelen ligger i detaljen'.

Der skal i virkeligheden ikke ret meget til at ødelægge et smukt, helstøbt og velbevaret bygningsmiljø som dette.

- Termovinduer med store kraftige og dominerende sprosser – eller tynde, falske pålmede sprosser, der snart falder af, i stedet for de originale fine og spinkle sprosser.
- Grimt og skjoldet tyndpuds på murværket i stedet for det gamle, smukt patinerede murværk.
- Glinsende, plastikmalede facader i stedet for de sarte, lysende kalkfarver.
- Tynde eternitplader uden svaj ved tagfoden eller anmassende og glinsende, 'sortglaserede' tagsten på taget i stedet for de klassiske danske tagsten af tegl.
- 'Overromantisering' med blomsterkasser, ekstra 'krøllede' smedejernsdetaljer, markiser, stokroser, flag og 'havenisser' er lige så ødelæggende for et stilfuldt og stilfærdigt helhedsindtryk.

Et forskningsprojekt udført i 2001-02 af Raadvad-Centeret og DTU (Danmarks Tekniske Universitet) har endegyldigt bevist, at gamle, originale vinduer af træ, med 100-200 år på bagen, som vi heldigvis stadig har tusindvis af i ældre danske bygninger, kan istandsættes og energiforbedres, så de både **isolerer bedre** mod varmen (de reelle energital for hele vinduet), er **totaløkonomisk billigere** og har langt **længere levetid** foruden at de også er **billigere at vedligeholde** på længere sigt – i forhold til tilsvarende nye vinduer af træ, plastik eller aluminium, forsynet med de mest moderne, højisolerende lavenergiruder. Dette er som sagt hverken en 'trossag' eller blot en påstand. Det er videnskabeligt bevist. Dertil kommer at det også er bevist, at 90-95% af de gamle, originale trævinduer, der i dag udskiftes med nye vinduer, ikke er i dårlig stand. Tværtimod er det fine kernetræ i en fremragende kvalitet, så vinduerne uden problemer kan holde i mindst 100 år mere. Udskiftning af gamle, originale vinduer af træ med nye termo- eller energivinduer i ældre bygninger kan derfor ikke begrundes med en bedre varmeisolering/varmeøkonomi, med andre økonomiske grunde, herunder vedligeholdelsesøkonomi, eller med tekniske argumenter som kvalitet, holdbarhed eller forlænget levetid.



Når man beskæftiger sig med vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger, det vil sige bygninger opført før 1960-erne, bliver man ofte mødt af husejere, som ønsker at udskifte gamle bygningsdele og materialer med nye. Det skyldes tre væsentlige misforståelser:

- Det anses altid for dyrere og mere besværligt at istandsætte og bevare frem for at skifte ud eller bygge nyt
- Det hævdes, at moderne boligkomfort forudsætter store ændringer i ældre huset samt anvendelse af moderne materialer og produkter
- Det anses for umuligt at finde de rigtige materialer samt gode og kvalificerede håndværkere, der kan sætte ældre huse i stand

Kommunalbestyrelsen vil ofte møde disse holdninger, når de stiller betingelser til arbejder, der skal udføres for tilskuddet. Som det vil fremgå af det følgende, vil kommunalbestyrelsen med denne håndbog få en række tekniske og faglige argumenter til at imødegå disse påstande, for i de fleste tilfælde forholder det sig lige omvendt:

- Det er oftest billigere, totaløkonomisk, at istandsætte og bevare end at skifte ud med nye materialer og elementer
- En udstrakt grad af bevaring samt anvendelse af traditionelle materialer kan sagtens leve op til alle krav om moderne boligkomfort i ældre huse
- Det er bestemt ikke umuligt at fremskaffe traditionelle materialer samt finde kvalificerede håndværkere, der kan sætte ældre huse korrekt i stand

Et klart eksempel herpå er istandsættelse og energiforbedring af ældre vinduer frem for udskiftning til nye termovinduer eller energitermovinduer af træ, plast eller aluminium. Her har nye, sammenlignende undersøgelser udført af Raadvad-Centeret og Danmarks Tekniske Universitet vist, at ældre (for eksempel 200-årige), istandsatte, linoliemalede vinduer af træ, forsynet med tætte forsatsvinduer med energiglas, isolerer bedre, sparer mere på varmen, holder betydeligt længere, har mindre vedligeholdelsesudgifter per år og koster mindre totaløkonomisk end tilsvarende termovinduer.

(Kampmann, Thomas: Vinduers Varmetab. Raadvad-Centeret 2002; Vadstrup, Søren: Gode råd om vinduer i ældre bygninger. Raadvad-Centeret 2002; Vadstrup, Søren og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger. Tekniske forbedringer, Arkitektoniske forbedringer, Energimæssige forbedringer, Lydisolering, dagslyskvalitet og totaløkonomi. Grundejernes Investeringsfond 2004).

Reparation eller udskiftning

Med hensyn til ældre bygningers materialer er mange husejere af den mening, at nye materialer og bygningselementer må holde bedre og længere end de gamle samt kræve mindre vedligeholdelse. De fleste ser det også som en kvalitet ved de nye materialer, at de er stærke og hårde frem for de gamle, originale materialer, der kan virke svage og bløde.



Men selv om de gamle, originale materialer i ældre bygninger kan se nedbrudte og slidte ud i overfladen, er de ofte i fremragende stand på trods af deres alder. Erfaringer viser, at hvis gamle bygningsdele istandsættes og vedligeholdes korrekt og med de rigtige materialer, så vil de, næsten uanset alder og tilstand, kunne holde bedre og længere end mange nye materialer og elementer samt kræve mindre vedligeholdelse.

Dette gælder ikke stråtag, der skal skiftes efter 30-40 år, men et stykke birkebark svøbt rundt om en bjælkeende for at holde fugten ude har på Christiansborg Slotskirke og andre steder vist sig at kunne bevare bjælken i 200 år, og det kan for eksempel moderne tagpap ikke. Der er tusindvis af vinduer, der har holdt i 200-250 år, og det betyder, at alle vinduer ældre end 1950 og udført efter samme principper som de 200-årige uden problemer kan holde i 200-250 år. De færreste nye, moderne termovinduer af træ, plastik eller aluminium opnår en tiendedel af denne levetid.

Nænsom bygningsbevaring

Som vejledende retningslinier for husejere og kommunalbestyrelser har Raadvad-Centeret formuleret fem overordnede bevaringsprincipper for begrebet Nænsom bygningsbevaring, der sætter forståelsen og respekten for huset i fokus:

1. Nænsomhed og respekt

Gør så lidt som muligt, og bevar og istandsæt bygningens oprindelige og originale dele så nænsomt som muligt frem for at skifte ud. Nye elementer bør om muligt kunne fjernes igen.

2. Bevar slid og patina

Ældre huse må godt se gamle ud. Man bør skelne mellem naturlig nedbrydning, slid samt patina og forceret nedbrydning, skader og nedslidning. Spørg uvildige fagfolk til råds, hvis der er tvivl om, hvornår en original bygningsdel skal repareres eller udskiftes.

3. Brug de traditionelle materialer, konstruktioner og håndværksmetoder

Byg på erfaring. Vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger bør som hovedregel ske med samme håndværksmetoder og byggematerialer, som bygningen blev opført med. De traditionelle materialer arbejder erfaringsmæssigt bedre sammen med eksisterende materialer, og det samspil og den konstruktion, de indgår i, og måden, arbejdet udføres på, er meget vigtig.

4. Foretræk kvalitet frem for kortsigtet økonomi

Gør det rigtigt fra starten. Vedligeholdelse og istandsættelse bør altid udføres optimalt og af fagfolk med erfaring og kompetence på området.

5. Skab arkitektonisk helhed

Indgreb bør understrege/skabe arkitektonisk helhed og udføres i overensstemmelse med bygningens alder, byggematerialer og bearbejdning af øvrige detaljer og bygningsdele.



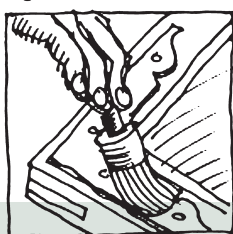
Forstå dit hus

Nænsom bygningsbevaring handler konkret om at:

- Forstå huset, blandt andet årsager til og grader af naturlig *forvitring* og skader
- Lade huset fortælle gennem historiske og byggetekniske iagttagelser og undersøgelser
- Tage huset med på råd ved at bevare dets særlige karaktertræk og identitet
- Passe godt på huset gennem en løbende, planlagt og systematisk vedligeholdelse, der blandt andet skrives ned og fotodokumenteres.

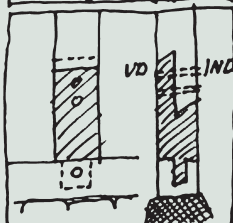
Et ældre hus er kun til låns, og det må gerne stå med de samme eller flere kvaliteter, når vi er væk.

Valg af materialer og håndværksmetoder



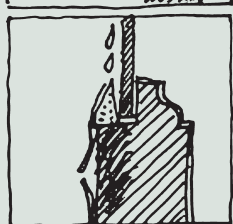
1

Følg den oprindelige udformning og udførelse



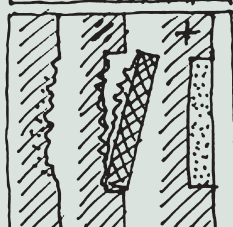
2

Begrænsede, nænsomme og graderede indgreb



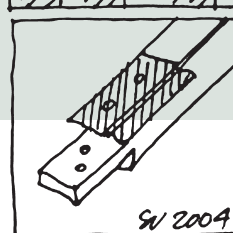
3

Materiale-sammenstød skal være helt tætte



4

Svagere på svag

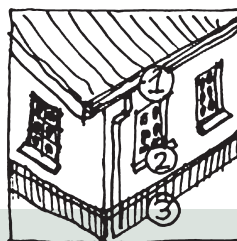


5

System og struktur i arbejdet

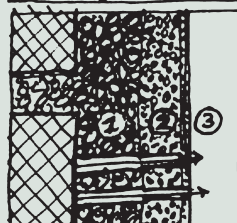
SV 2004

Traditionel byggeteknik



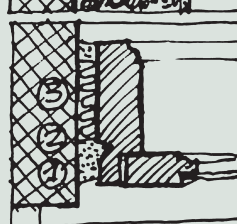
A

Vand-afvisende konstruktioner



B

Kvalitetsforbedring gennem håndværket



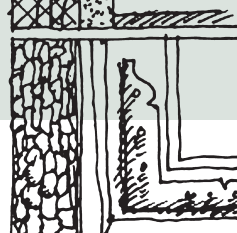
C

3-dobbelte sikringer ved kritiske steder



D

Offerlag eller offer-elementer



E

Materialernes vedlige-holdelses-signaler

SV 2004

Valg af materialer og håndværksmetoder ved reparationer

Når det overordnede, bevaringsetiske kodeks for nænsom bygningsbevaring omsættes til valg af materialer og håndværksmetoder, gælder følgende principper:

• Følg den oprindelige udførelse

Når man reparerer eller kompletterer, bør man så vidt muligt følge den oprindelige udførelse, både hvad angår byggematerialer, konstruktionsprincipper og håndværksteknikker.

• Begrænsede, nænsomme og graduerede indgreb

Kvaliteter fra bygningens originale dele samt patineringen, der er vigtig for gamle huse, bevares med begrænsede, nænsomme og graduerede indgreb som for eksempel:

- Kun afrense løs maling og lade fastsiddende malingslag være bund for ny behandling
- Kun forny forvitrede pudslag, mursten, bræddebeklædninger med videre partielt
- Genanvende gamle tagsten og tagmaterialer ved tagomlægninger
- *Konsolidere/regenerere* ældre linoliemalingslag, kalklag eller møre træmaterialer.

• Materialesammenstød

Man bør være særlig opmærksom på alle nye og gamle materialesammenstød, specielt i bygningens klimaskærm. De skal være vandtætte samtidig med, at konstruktionen skal være *diffusionsåben* og ventileret, for eksempel et tegltag, et stråtag, bræddebeklædninger et cetera.

• Svagere på svag

De nye materialer skal altid være svagere end de ofte delvist nedbrudte, ældre materialer, som de påføres eller skal arbejde sammen med. Ellers opstår der en kamp i sammenstødet mellem de gamle og de nye materialer, som de nye vil vinde: cementpudsen falder af og trækker en del af det gamle murværk med, den kraftige plastmaling lukker fugten inde, så træet rådner.

Det anbefales derfor at bruge:

- Helt diffusionsåbne materialer, som fugten kan trænge uhindret ind og ud af
- Ren (luft)*kalkmørtel* i stedet for *cementholdig mørtel*
- Hvidtekalk i stedet for mere damptætte overfladebehandlinger på murværk
- *Linoliemaling* i stedet for plastikmaling på udvendigt træ.

• System og struktur i arbejdet

Reparationsarbejder på ældre bygninger skal planlægges, organiseres og udføres systematisk og struktureret uden at gå på kompromis med kvaliteten.

4. Den konkrete bygningsstandsættelse

4.1. Nænsom bygningsbevaring

Dette kapitel handler om, hvordan man konkret sætter ældre huses klimaskærm, det vil sige tag, facader, vinduer, døre, porte med videre, i stand. Der er her især lagt vægt på, hvad kommunen som støttemyndighed eller husejere bør være særligt opmærksomme på, idet der gennem de senere år er kommet en del ny viden om de mest hensigtsmæssige materialer og istandsættelsesmetoder til ældre huse.

Husets bygningsfysiske balance

Den bygningsfysiske balance, det vil sige samspillet mellem materialer, husets konstruktion og arbejdets udførelse er fundamental for ældre bygninger. Hvis blot en af de tre nævnte faktorer er svag, fås et dårligt og uholdbart resultat. Selv nok så gode og dyre materialer, brugt håndværksmæssigt korrekt, bliver snart nedbrudte og ødelagte, hvis de anbringes i en uhensigtsmæssig konstruktion. Og skønt perfekt udført og anbragt i en gennemtænkt konstruktion vil ringe materialer ikke holde længe, ligesom det er klart, at gode materialer og konstruktioner ikke har mange chancer, hvis den håndværksmæssige udførelse er dårlig.

Adskillige uheldige eller katastrofale erfaringer har gennem århundreder, hvor husenes tage, facader, vinduer eller gulve ikke har holdt, gradvist indlejret sig i materialefremstillingen, byggeskikken og håndværksmetoderne via mund-til-mund metoden og praktiske erfaringer. Det er derfor for det første meget vigtigt at være opmærksom på disse ældgamle erfaringer og bygningsfysiske forhold, når vi i dag bygger om og istandsætter ældre huse. For det andet skal vi passe på ikke at ødelægge eller forrykke



Yderst til venstre ses et bindingsværkshus fra 1797, der er blevet cementpudset og plastikalet hen over træværket, hvorved træet er rådnet og murværket ødelagt af fugt. Huset var under stærkt teknisk forfald.

I midten er bindingsværket blevet afrenset for plastikalet og repareret. Yderst til højre er tømmeret malet med kaseinfarve. Murtavlene er pudset med kalkmørtel og kalket med hvidtekalk. Denne løsning, der svarer til den oprindelige, kan bevare bindingsværket i 200 år mere.

denne gennemtænkte bygningsfysiske balance i forhold til forskellige påvirkninger fra vand, fugt og materialernes indbyrdes bevægelser. Mange skader på ældre bygninger skyldes netop dette.

Et typisk eksempel er efterisolering af ældre murværk. Det synes så fornuftigt at spare på energi- og varmeregningen ved at blæse mineraluld eller lignende ind i væggen hulrum. Men isoleringen betyder, at man sænker overfladetemperaturen om vinteren med adskillige grader i det yderste lag mursten. Nogle gange går det godt, andre gange begynder ydersiden af facademurstenene eller facadepudsens at skalle af som følge af frostafsprængninger. De gamle materialer har ikke styrke til de nye, lave temperaturer, så måske bruges der flere penge på at reparere murværk og puds, end der spares på varmeregningen.

Trods eksistensen af en fugtmembran mellem sokkel og facademurværk, forvitrer pudsens på dette hus fra 1950-erne kraftigt og gentagende gange for nede på muren. Her ligger der nemlig en sammensunken, gennemfugtig 'grød' af en ca. 10 år gammel, indblæst efterisolering, der både leder kulde og fugt ind i huset og får facadepudsens til at skalle af. Den lovede og forventede besparelse på varmeregningen 'ædes' op af den skabte kuldebro og udgifter til pudsreparationer.



Andre eksempler på fatale ændringer i den bygningsfysiske balance kan være maling med en for damptæt plastmaling, tyndpudsning (*vandskuring*) af murstensfacader, tjæring af murede sokler med tæt asfalttjære eller udskiftning af de gamle kalkmørtelfuger omkring vinduerne med en gummifugemasse.

Endelig kan noget så 'uskyldigt' som afrensning af snavs på facaden også forrykke den fysiske balance ved at rive overfladen op, så den suger mere vand, snavs og salte, ved at opfugte træ- eller jerndelev inde i facadekonstruktionen eller ved at efterlade uhen-sigtsmæssige kemikalier under facadeoverfladen, der medfører forvitring, misfarvning eller salte.

Det er derfor vigtigt at være opmærksom på disse tre elementer: de traditionelle materialer, konstruktioner og håndværksmetoder – og særligt deres samspil i en nødvendig bygningsfysisk balance ved vedligeholdelse og istandsættelse af ældre bygninger.



'Vandskuring' eller tyndpudsning af ældre huses murede facader med en hård cementmørtel kan være katastrofal – både teknisk og æstetisk/arkitektonisk. Under den hårde skal opfugtes murstenene, så disse begynder at forvitte. Derved bliver overfladen mere og mere porøs og vandsugende, hvorved problemet forværres år efter år. Ubehandlet ville dette murværk kunne holde uden nævneværdig vedligeholdelse i hundreder af år.

De traditionelle byggematerialer

Man kalder meget bredt de omkring 30-40 byggematerialer, der indgår i ældre dansk byggeteknik, for de traditionelle materialer, idet de tidsmæssigt repræsenterer lange håndværksmæssige, fremstillingsmæssige og erfaringsmæssige traditioner.

Vi har kendt disse materials byggetekniske og holdbarhedsmæssige fordele og ulemper gennem hundredvis af år. Det gælder ikke de moderne byggematerialer, som vi i mange tilfælde kun har få års erfaringer med, og som ofte kommer med nye, forbedrede produkter. De traditionelle byggematerialer har på en række områder andre tekniske egenskaber end mange nye:

De traditionelle byggematerialers fordele er, at:

- De repræsenterer langvarige erfaringer
- De er forholdsvis svage
- De er i regelen helt diffusionsåbne
- De arbejder godt sammen med eksisterende materialer i ældre bygninger
- De kan vedligeholdes
- De kan repareres
- De er forholdsvis miljøvenlige
- De nedbrydes og patinerer på en naturlig måde
- De har en lang vedligeholdelsesmargin

Med hensyn til det sidste punkt kan mange af de traditionelle byggematerialer overleve lang tid uden vedligeholdelse, men de udsender en række utvetydige vedligeholdelsessignaler om begyndende, indre nedbrydning.

Den største fordel ved de traditionelle byggematerialer er, at de umiddelbart og forholdsvis let og enkelt kan repareres, hvis der opstår skader. Det sikrer, at såvel materialer som bygninger kan få en lang levetid. Tænk på de tusindvis af ældre bygninger, der efter flere hundrede års levetid stadig er i brug i dag, og som, rigtigt behandlet, uden problemer kan holde i 100-200 år endnu.

De lange erfaringer har også blotlagt en række ulemper ved de traditionelle byggematerialer:

- De er specialiserede og ofte vanskelige at arbejde med
- De stiller store krav til håndværksmæssig kunnen og kompetence
- De er uensartede
- De mangler normer og standarder for fremstilling og udførelse; ofte er der ingen dokumenterede testresultater
- De har en række naturlige fjender, der kan få nedbrydningen til pludseligt at gå stærkt; det gælder blandt andet træ, puds, natursten og jern
- De ligner ikke moderne materialer, blandt andet patinerer de anderledes
- Der kan forekomme arbejdsmiljømæssige problemer med blandt andet *træ tjære*, hvide kalk og visse giftige træsorter

Mange problemer og dårlige erfaringer med traditionelle byggematerialer skyldes som nævnt manglende håndværksmæssig kunnen og viden hos de, der arbejder med materialerne, der ofte stiller specielle krav om særlig fugtighed, temperatur, lysforhold, bundbehandling, overfladebearbejdning med videre for at opnå et optimalt resultat.

Endvidere er der med tiden ændret på fremstillingen af materialerne, og dermed på egenskaberne, som følge af en moderne, industriel fremstillingsmåde, standardisering, ønsket om større ensartethed eller lignende. Derfor skal vi så vidt muligt helt tilbage til de oprindelige, uensartede fremstillingsmåder og behandlingsmåder for at få et teknisk tilfredsstillende produkt.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens Informationsblade:
Fundamenter
Etageløst konstruktions

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Indgreb mod grundfugt og salte i murværk

Udførelse af sokkelpuds
Overfladebehandlinger af sokler med kalkfarve og
træ tjærefarver

Bøger
Søren Vadstrup: Gode råd om vedligeholdelse og
istandsættelse af facader. Raadvad-Centeret 1999.

Ligesom med bilen, tænderne og vores krop, er det en god ide, at foretage et årligt 'check' af huset, udført af særligt uddannede håndværkere, der har specielt forstand på at vurdere ældre huses materialer.

Bygningssynet udmønter sig i en rapport, der opstiller en prioriteret 5-års vedligeholdelses-plan for husets udvendige 'klimaskærm', bilagt anvisninger på de anbefalede materialer og metoder.

Bygningssyn bør være helt uvidligt, således at det ikke er de samme håndværkere eller det samme firma, der efterfølgende skal stå for udførelsen af de oplyste istandsættelsesarbejder.



4.2. Facader, facadedekorationer, fundamenter og udvendige trapper

4.2.1. Fundamenter

De fleste bygninger opført før cirka 1890-erne har murede fundamenter, der enten er udført i hårdtbrændte mursten eller i kampesten/marksten. Ældre fundamenter går ikke altid til frostfri dybde og har kun sjældent *membraner*, der kan stoppe den opstigende grundfugt. Alligevel udgør disse ældre fundamenttyper en både statisk, teknisk og fugtmæssig rimelig god konstruktion, der har bevist sin anvendelighed gennem flere hundrede år.

Efter 1890-erne begyndte man at anvende støbte betonfundamenter, der udføres ved at hælde beton (*Portlandcement*, grus, skærver og vand) ned i en bræddedeforskalning i jorden. Ofte anbragte man et lag *asfaltpap* mellem betonfundamentet og selve murværket som fugtstandsende lag.

De fleste ældre bindingsværkshuse på landet er blot funderet på store marksten, gravet lidt ned.

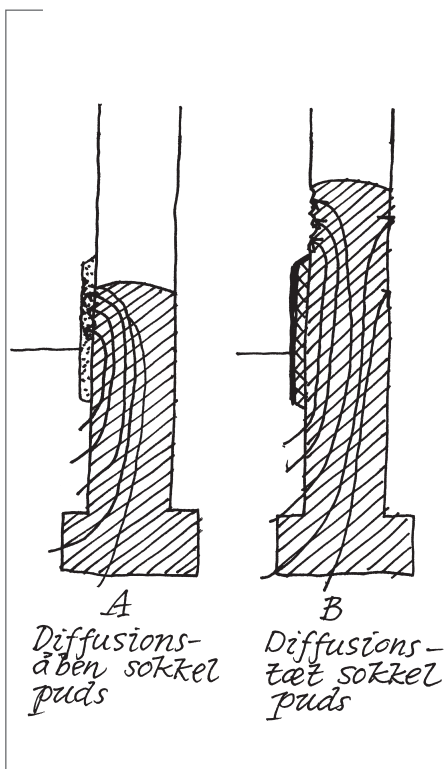
Pælefunderede fundamenter

Det er sjældent, at gamle, murede fundamenter synker eller revner. Et særligt problem kan dog være pælefunderede fundamenter, der primært er anvendt ved opførelsen af huse i tidligere vådområder som for eksempel Christianshavn, Ribe og Helsingør. Hvis grundvandet sænkes, kommer der ilt til de nedbankede egepæle, der begynder at rådne, så huset synker. Problemerne skal løses i forhold til det enkelte hus – og overordnet af for eksempel kommunen.

Sokkelpuds – et offerlag

Opstigende grundfugt vil ofte vise sig på den nederste halve meter af muren, og med den opstigende grundfugt følger salte fra jorden. Saltene har den ubehagelige egenskab, at de holder på fugten, hvilket på lang sigt kan være ødelæggende for facaden. De fleste ældre, murede sokler er dækket af et 3-5 cm tykt pudslag, lige over terræn. Den pudsede sokkel er et velfungerende træk mod opstigende grundfugt, da de skadelige salte udkrystalliserer sig i puds, der virker som beskyttende *offerlag*.

Skal offerlaget fungere mod fugt i murværket, er det vigtigt, at man benytter de rigtige materialer til puds, det vil sige de mest diffusionsåbne mørteltyper som (*luft*)*kalkmørtel* eller *hydraulisk mørtel*. Cementholdig sokkelpuds vil i de fleste tilfælde være for stærk og tæt. Man bør ikke overfladebehandle sokkelpuds med en diffusionstæt overfladebehandling som for eksempel *sokkelasfalt*, *stenkulstjære* eller *damptæt maling*. I stedet bør anvendes *kalkfarver* (gråsort, mørkgrå eller hvid), *træbjærefarver* (sort) eller *silikatmaling* (grå eller sort).



Hvis man pudser en muret sokkel uden fugtmembran med en tæt og hård cementpuds, løber grundfugten og de medfølgende skadelige salte blot højere op og opfugter det overliggende murværk. En pudset sokkel er et offerlag, der skal udføres af helt svage materialer, en let hydraulisk mørtel og derefter overfladebehandles med hvidtekalk farvet skifergråt med kønrøg.

Betonfundament

De støbte betonfundamenter, der kom frem allerede i 1860-erne, men først blev almindelige i 1890-erne, kan derimod godt tjæres sort samt repareres med cementmørtel (KC-mørtel).

Fugtstandsede membraner

Problemet med opstigende grundfugt på murede fundamenter kan være af et sådant omfang, at etablering af fugtstandsede membraner (fugtspærre) kan være et nødvendigt og fornuftigt indgreb.

Man bør dog være opmærksom på, at fugtstandsede membraner i murede fundamenter ikke kan fjerne eksisterende salte og saltproblemer, men kun mindske tilgangen af grundfugt og nye salte.

Der findes tre hovedprincipper for indskydning af fugtspærre:

- En vandret fuge udsaves, og der indskydes en 5 mm skiferplade ca. 30 cm over terræn
- En rustfri bølgeplade af jern indskydes ved vibrering i en vandret fuge
- Injicering af fugtstandsede, flydende stoffer gennem skråt borede huller i murværket.

Før sådanne indgreb bør det sikres, at der forinden er foretaget en uvildig vurdering på baggrund af en besigtigelse på stedet, der anbefaler den mest velegnede og skånsomme metode.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved reparationsarbejder på fundamenter afhænger valget af materialer og metoder af, hvilken type fundament huset står på: støbt i beton, muret, pælefunderet og muret eller et simpelt kampestensfundament.

Fundamenter på bindingsværksbygninger på landet bestående af store marksten, der kun er gravet lidt ned i jorden, må ikke fuges med cementmørtel, stryges med sokkelasfalt eller sort stenkulstjære. I stedet benyttes hydraulisk kalkmørtel og kalkfarver.

Murede fundamenter på bygninger opført før 1890-erne må ikke pudses udvendigt med cementpuds eller overfladebehandles med sokkelasfalt, da den opstigende grundfugt i givet fald ikke kan trænge ud, hvilket medfører tilbagevendende skader. I stedet benyttes hydraulisk kalkmørtel og kalkfarver, så sokkelpudsen kan fungere som offerlag for murværket.

Støbte fundamenter i beton på for eksempel bygninger efter 1890-erne kan godt repareres med cementmørtel og overfladebehandles med asfalttjære.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens Informationsblade:
Fundamenter
Etagehuskonstruktioner

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Indgreb mod grundfugt og salte i murværk

Udførelse af sokkelpuds
Overfladebehandlinger af sokler med kalkfarve og trætjærefarver

Bøger
Søren Vadstrup: Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader. Raadvad-Centeret 1999.

4.2.2. Facader i blank mur

Med blank mur forstås murværk med synlige mursten. I Danmark har brændte mursten været et vigtigt og anset byggemateriale siden cirka 1150. Frem til begyndelsen af 1800-tallet blev brændte mursten primært brugt til kirker, herregårde og større borgerhuse. I det folkelige byggeri slog de for alvor igennem i sidste halvdel af 1800-tallet. Frem til 1950-erne var røde og/eller gule tegl det dominerende materiale i dansk bygningskultur.

Den murede facades udtryk kan varieres gennem murstenenes farver, *forbanter*, mønstre og dekorationer samt ved brug af fremskudte eller tilbagetrukne murpartier. Konstruktive detaljer som gesimser, stik over vinduer eller afslutninger ved gavlkammen er også en væsentlig del af den blanke murs arkitektoniske udtryk.

Ofte er murede huse udsmykket med særlige *formsten* eller keramiske elementer som terracottasten, formstøbt i særligt fint ler. Murværk med brændte sten ses ofte i kombination med dekorationer i bearbejdet natursten eller med støbte eller trukne dekorationer (se afsnit 4.2.5 og 4.2.6). De detaljer er vigtige at bevare, når der udføres arbejder på bevaringsværdige bygninger.

Skadetyper

Mursten er et solidt byggemateriale med gode tekniske egenskaber. De tekniske skader er næsten udelukkende knyttet til forekomsten af fugtabsorberende salte. Skaderne kan enten skyldes opstigende grundfugt eller opstå som følge af almindelig tørsaltning eller vedligeholdelsessvigt som for eksempel utætte tagrender og nedløbs-

rør. Fugt og salte i murværket medfører ofte frostsprængninger og forvitring (pulverisering) af både mursten og fuger. Ved disse relativt sjældne følgeskader kan det være nødvendigt at udskifte dele af murværket.

Almindeligt slid, snavs eller algebegroning på murværk har kun kosmetisk betydning og kan forholdsvis let fjernes.

Reparation af blank mur

Skal dele af murværket udskiftes, er det vigtigt, at de nye mursten er fuldstændig mage til de oprindelige i størrelse, farve(r) og overfladekarakter. Alle typer sten kan i dag fremstilles på teglværker med speciale i mursten til restaurerings- og istandsættelsesopgaver. Ud over at fremstille mursten i forskellige former, farver og størrelser kan de også levere formsten, terracotta-elementer og glaserede sten.

Det bedste for et bevaringsværdigt hus er at reparere med rensede genbrugssten i stedet for nye. Efter opfindelsen af en murstensrensemaskine har et firma i Svendborg kunnet levere gamle, rensede mursten i alle størrelser, former, farver og mængder (se Henvisninger)

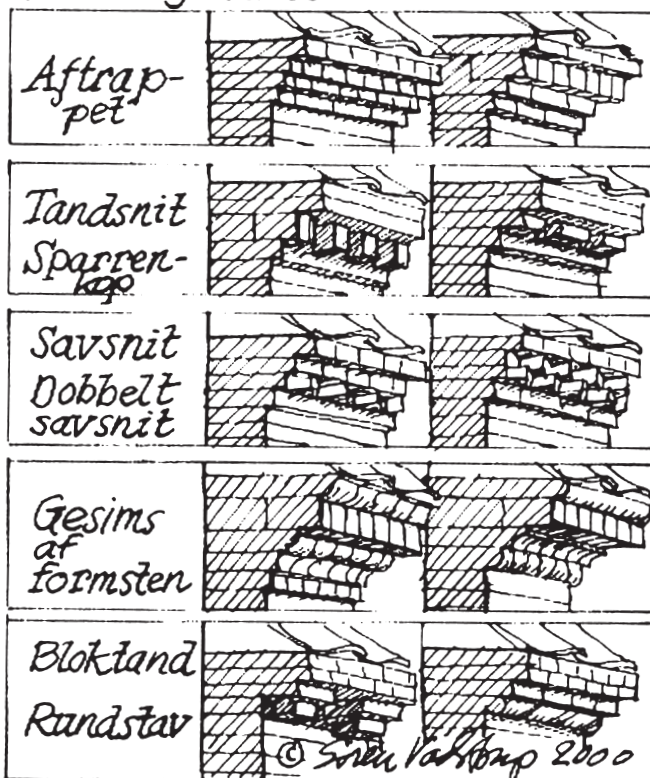
Tyndpuds og farvet puds

I de seneste år er det blevet mode at påføre meget tynde pudslag på murværk. Det kaldes for vandskuring, sækkeskuring, filtsning eller berapning. Ud fra tekniske, æstetiske og bygningshistoriske synspunkter er disse overfladebehandlinger fejlplace-



Historicismens bygninger (1870-1915) er især karakteriseret ved et rigt varieret murværk, hvor murstenene sættes i mønstre, stik, frem- og tilbagespring, bånd og gesimser – foruden variationer mellem forskelligt formede, farvede eller glaserede mursten. Hertil kommer de særligt dekorerede 'terracotta'-sten, fremstillet i forme.

Hovedgesimser





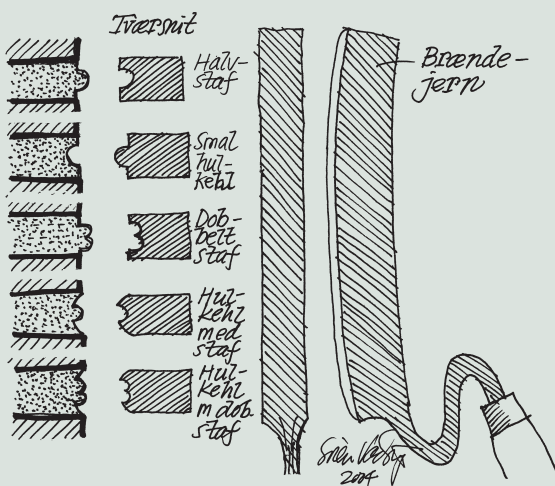
TV: Ved støttede istandsættelsesarbejder bør man ikke gå på kompromis med kravet om, at både sten til reparation og fuger er identiske med de oprindelige. Det anbefales herunder at benytte rensede genbrugssten, som det ses her, der også matcher slid og patina. TH: Alle typer teglsten kan i dag fremstilles på teglværker med speciale i mursten og formsten til restaureringsopgaver.

rede på facader, der er opført til at fremstå med blank murværk. Det er meget vanskeligt at opnå et smukt og holdbart resultat med sådanne tyndpudser, idet overfladerne ofte bliver præget af skæmmende skjolder. Der kan opstå dyre følgevirkninger med afskallet puds og frostsprængte sten på grund af indelukket fugt. Derudover har kommende ejere ingen mulighed for at vende til bage til husets oprindelige facade i blank mur. Se foto.

Fuger

Ved facader i blank mur er det vigtigt at være opmærksom på, at fugerne er et betydningsfuldt og tidstypisk, arkitektonisk virkemiddel. De varierer i form, type og farver,

I murværk fra 1870-1915 forekommer der ofte særligt dekorede fuger, såkaldt 'brændte fuger'. Disse udføres med specielt 'brændejern'. Dette værktøj bør benyttes ved diverse reparationer eller ved nyudførelse



og ikke mindst de profilerede, såkaldte brændte fuger er meget væsentlige for murværkets karakter. Efter facadeafrensning eller på grund af almindelig forvitring kan der være behov for hel eller delvis omfugning af murværket. I så fald er det vigtigt, at fugerne udføres nøjagtigt som de oprindelige og i den da anvendte mørteltype.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved reparationsarbejder anvendes sten af samme type, størrelse og farve(r) som det eksisterende murværk. Facaden skal efter istandsættelsen fortsat fremstå i blank mur og må for eksempel ikke tyndpudses.

Ved omfugninger skal de nye fuger være af samme type og med samme profilering som de oprindelige og udført i samme mørteltype.

Istandsatte detaljer i murværket såsom stik, blændinger, gesims med mere skal udføres nøjagtigt som de eksisterende.

Eventuel retablering/reparation af støbte detaljer i formsten eller terracotta ved for eksempel sålbænk, gesims eller ved dekorative detaljer, skal udføres i samme materiale som en målfast kopi.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Mørtel

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD: ANVISNINGER til
bygningsbevaring:
Reparationer på blank mur
Udførelse af brændte fuger
Udførelse af murede stik
Restaurering af formsten og terracotta på facader
Tyndpuds på facader

Bøger

Jørgen Ganshorn: Murværk i blank mur. Historie og
vedligeholdelse. Raadvad-Centeret og Landsforeningen for
Bygnings- og Landskabskultur 2000.

Materialer

Gamle Mursten SYDFYN ApS - www.gamlemursten.dk

4.2.3. Pudsede facader

På de ældst murede bygninger i Danmark fremstod facaden oftest i blank mur, eventuelt overfladebehandlet med kalk. Teknikken med at pudse facaderne med et jævnt lag puds/mørtel med en efterfølgende hvid eller farvet kalkning vandt indpas i Danmark omkring år 1700. Flere store arkitekturværker fra denne periode som for eksempel Frederiksberg Slot er opført som pudsede huse, hvilket gav mulighed for en mere sammenhængende bearbejdning af facaden.

Med pudsede facader kunne man dække billige (genbrugs)materialer og konstruktioner, og mange af de enkle bindingsværkshuse, der blev opført i slutningen af 1700-tallet, er opført til at stå med hele facaden dækket af puds.

Den pudsede facade har mange forskellige udtryk og karakterer, og den slog for alvor igennem i den bredere bygningskultur i begyndelsen af 1800-tallet.

Tre historiske mørteltyper

De første pudsede facader var kalkede, men omkring år 1800 blev det almindeligt at lade facaderne fremstå i ren puds i en grålig eller rødlig sandstensfarve.

Rødlig puds er som regel en bornholmsk cement, en hydraulisk kalkmørtel, som hærdet hurtigere og er hårdere end den rene (luft)kalkmørtel, som ellers blev anvendt.

I midten af 1800-tallet kom der endnu en cement, den såkaldte Portlandcement, der er en industrielt fremstillet og endnu hårdere, stærkere og mere stenagtig mørtel end den hydrauliske kalkmørtel. Den fik af samme grund stor udbredelse og slog med tiden stort set de to andre produkter af markedet. I løbet af de seneste 20 år er de to kalkmørtler vendt tilbage, og de bliver særligt anvendt ved arbejder på ældre bygninger.

Til ældre bygninger findes der i dag tre produkter til fremstilling af facadepuds:

- (Luft)kalkmørtel (også kaldet *kulekalkmørtel*) i forholdet 1:3 (kalk:sand)
- Hydraulisk kalkmørtel (også kaldet *juramørtel*) i forholdet 1:1:6, 1:2:9, 2:1:9 (kalk:hydraulisk tilslag:sand)
- Kalk-cementmørtel (også kaldet Portlandcementmørtel) i forholdet 1:1:6, 1:2:9, 2:1:9 (kalk:Portlandcement:sand)

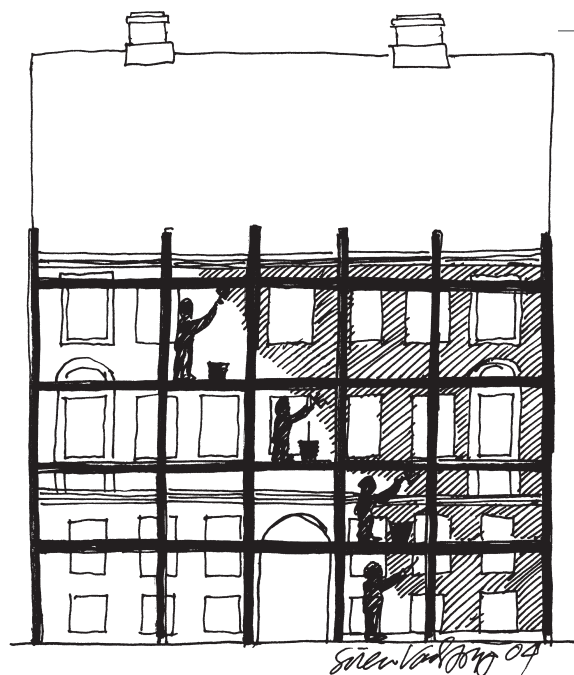
Som en fjerde findes ren cementmørtel, der kun bør anvendes til reparationer på *jernbeton* eller betontrapper eller – balkoner.

Navn	Betegnelse	Egenskaber	Blanding	Anvendelse
Kalkmørtel	K-mørtel (Luft)kalkmørtel	1 del kulekalk 3 dele sand + vand Kan købes færdig.	Forholdsvis svag; arbejder godt sammen med ældre murværk og afgiver hurtigt fugten.	Opmuringsmørtel ved nyt murværk. Puds på ældre murværk, opbygget i to-tre udkast. Fuger på ældre murværk.
Hydraulisk kalkmørtel	Kh-mørtel Juramørtel	1 del kulekalk 2 dele hydr. kalk 9 dele sand + vand	Lidt stærkere og hårdere end kalkmørtlen. Arbejder godt sammen med ældre murværk.	Opmuringsmørtel – specielt ved sokler eller murkroner. Puds på murede sokler. Facadepuds – opbygget i to-tre udkast.
Kalkcement-mørtel	KC-mørtel Bastardmørtel	1 dele læsket kalk 1 del Portlandcement 6 dele sand + vand	Meget stærkere og hårdere end K- og Kh-mørtel. For stærk og fugtabsorberende til ældre murværk.	Opmurings- og fugemørtel til skorstenene og <i>skorstenspiber</i> . Bør ikke anvendes til puds på ældre murværk.
Cementmørtel	C-mørtel Grus og cement	1 del Portlandcement 4 dele sand/grus + vand	Hærdet meget hurtigt. Meget stærk og hård.	For stærk og hård til anvendelse på ældre murværk. Reparationer på jernbeton samt betontrapper og -balkoner.

Reparationer

Til reparationer eller nypudsning af ældre bygninger bør man anvende (luft)kalkmørtel. På udsatte steder som sokler, *brandkamme* med videre anbefales det at anvende en hydraulisk kalkmørtel.

Et korrekt opbygget pudslag består af to-tre udkast af faldende tykkelse og med faldende størrelse sandkorn. Denne opbygning, hvor pudsens porer bliver stadig finere udadtil, vil lede fugt ud af murværket, fordi *fugtvandringen* (kapilareffekten) naturligt går fra større til mindre porer. Afsluttes der udvendigt med et lag hvidtekalk eller kalkfarve med meget fin porestruktur, opnås en perfekt pudsopbygning, som naturligt får fugt og vand til at vandre ud ad.



Er der forvitrede og løse pudslag på ældre bygninger, kan man vælge at foretage en partiel reparation, hvor kun skadede områder skiftes ud med ny puds. Det kræver, at den nye puds er helt mage til den oprindelige med hensyn til mørteltype, farve, struktur og opbygning. Sådanne partielle pudsreparationer udføres bedst med rette linier og vinkler. En effektiv måde at undgå grimme, vandrette stilladsskel på en nypudset eller nykalket facade er at placere mindst én mand samtidigt på hver stilladsgang. Arbejdet starter i øverste hjørne og forløber skråt ned over facaden. Derved kan der arbejdes vådt-i-vådt langs hele fremryknings-kanten. Der må ikke stoppes undervejs.

I ovennævnte proces skal de enkelte lag hærde helt op, før der påføres nye lag. Der må ikke blandes Portlandcementmørtel i disse udkast, og der må ikke svummes med et tyndt lag Portlandcementmørtel som bund, for det vil danne et fintporet lag, der standser fugtvandringen.

Tyndpuds og farvet puds

Se afsnit 4.2.2.

Partielle pudsreparationer

Er der forvitrede og løse pudslag på ældre bygninger, kan man vælge at foretage en partiel reparation, hvor kun skadede områder skiftes ud med ny puds. Det kræver, at den nye puds er helt mage til den oprindelige med hensyn til mørteltype, farve, struktur og opbygning. Sådanne partielle pudsreparationer udføres bedst med rette linier og vinkler.

Stilladsskel på facaden

Ved pudsning af hele facader må man ikke kunne se vandrette eller lodrette overgange i pudsoverfladen som skel efter opsatte stilladsgange. Der benyttes tilstrækkeligt mange murere til, at der kan pudses vådt i vådt i en fortløbende proces, på skrå ned over stilladsgangene.

Overfladebehandling af murede og pudsede facader

Ved valg af overfladebehandling på pudsede facader på ældre bygninger er det vigtigt at vælge et produkt, der kan arbejde med de øvrige, svage byggematerialer. Man bør vælge en overfladebehandling, der er lige så diffusionsåben som bunden.

Kalkning er den mest diffusionsåbne og fugtafgivende overfladebehandling, der findes. Man kan kalke gang på gang direkte på den let afskrabede og rengjorte gamle kalk, uden at overfladen bliver mere damptæt. Ud fra både et byggeteknisk og kulturhistorisk synspunkt anbefales det at anvende kalk som overfladebehandling på ældre bygninger, hvis de øvrige byggematerialer er kalkbaserede.

Man skal dog være opmærksom på, at kalk har dårlig vedhæftning på cementbaserede mørtler. Her kan i stedet anvendes en silikatmaling (med maksimum 5 % silikonebinde-der). Man kan også benytte *sandkalkfarve*, der er en blanding af kalkdej, kalkvand og kvartssand. Sandkalken har en fin vedhæftning på cement, og overfladen kan vedligeholdes med almindelig hvidtekalk. En cementpudset overflade kan eventuelt overfladebehandles med cementpulvermaling.

Det er en udbredt opfattelse, at kalkede overflader bør nykalkes hvert år inden pinse. Dette er ikke rigtigt. Vedligeholdelsesintervallet er minimum 8 til 10 år, hvis kalkningen er udført forskriftsmæssigt. Det er heller ikke rigtigt, at kalk smitter af. En smitfri og holdbar kalkning forudsætter imidlertid, at den udføres håndværksmæssigt korrekt, med de rigtige materialer og ved passende temperatur- og fugtforhold.

Ved afrensning af nyere overfladebehandlinger på en ældre bygning bør man vælge en nænsom metode som for eksempel *våd sandblæsning* med lavt tryk eller kemisk



En kalket mur-overflade har en helt særlig og meget smuk overfladekarakter, der passer godt til ældre huse. Kalkkrystallerne bryder lyset anderledes end andre materialer, så facaden skifter karakter i forskelligt lys og der kommer særligt bløde overgange mellem lys og skygge. Det er en myte at man skal genkalke en kalket facade hvert år. Vedligeholdelses-intervallet ligger erfaringsmæssigt på 5-8 år, ofte 8-10 år. Hvidtekalk og kalkfarver er meget diffusionsåbne materialer, der ikke lukker fugt inde i murværket.

afrensning med neutrale midler som brun sæbe. Man bør undgå kraftige afrensningsmetoder som tør og våd højtrykssandblæsning (50-250 bar eller derover), afslibning med maskinredskaber, *flammeafbrænding* eller kemisk afrensning med pH-stærke midler. Det anbefales altid at konsultere en uvildig fagmand, der kan anvise den bedst egnede afrensningsmetode.

Anbefalede overfladebehandlinger

Anbefalede overfladebehandlinger på udvendigt murværk på bevaringsværdige bygninger:

- Hvidtekalk og kalkfarver (på mursten og kalkpuds)
- Sandkalk og farvet sandkalk (på kalkpuds, cementpuds samt sokler)
- Farvet puds (på bygninger opført efter 1930)
- Silikatmaling (på bygninger opført efter 1930)
- Linoliemaling (kogt linolie, harpiks og pigment) (på byhuse fra 1800-1900; NB: kun på gammel puds)
- Temperafarve (linoliemaling iblandet benlim) (på byhuse fra 1800-1900; kun gammel puds)
- Cementmaling (på bygninger opført efter 1870)

Ikke anbefalede overfladebehandlinger på udvendigt murværk på ældre bygninger:

- Akrylplastmaling
- Olieemulsionsmaling
- Kunstgummimaling

Sætter man ovennævnte ti facadebehandlingsprodukter til udvendigt murværk ind i et skema med de nedenfor nævnte fem kriterier for god facadebehandling på ældre bygninger og vurderer produkterne efter en skala fra A-E, hvor A står for det mest hensigtsmæssige produkt, så får man følgende skematiske oversigt:

Facadeprodukt	Bevaringsevne	Vedligeholdelse	Genbehandlingsinterval	Miljø- og arbejdsmiljø	Patinerings Æstetik
Kalkfarver	A	A	B	D	A
Sandkalk	A	A	A	D	A
Farvet puds	A	A	A	C	B
Silikatmaling	A	A	A	D	C
Linoliemaling	A	A	B	B	A
Temperafarver	A	A	B	A	A
Cementmaling	B	C	A	D	C
Akrylplastmaling	C	C	B	A	C
Olieemulsion	C	C	B	A	C
Kunstgummi	C	B	B	D	D

De fem overordnede, tekniske kriterier til overfladebehandling af udvendigt murværk på ældre bygninger er:

- Evne til at bevare det murværk eller puds, som overfladebehandlingen sidder på, mod nedbrydning eller forvitring. Det kræver en diffusionsåben og forholdsvis svag overfladebehandling
- Evne til at kunne vedligeholdes uden totalafrensning. Det kræver, at diffusions tætheden ikke øges ved mange lag
- Holdbarhed samt genbehandlingsmåde og -intervaller. Det kræver lange erfaringsperioder
- Miljø- og arbejdsmiljøforhold ved fremstilling, vedligeholdelse, nedbrydning og bortskaffelse, herunder *MAL-kodning* mellem 00-1 og 0-4
- Overfladens patinering på længere sigt, herunder uheldig tilsmudsning, lysreflektion, regn, gipsafsætning med videre

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Pudsemørtlen til reparationer eller nypudsning på ældre murværk skal være af samme type, sammensætning, farve og overfladekarakter som den originale/eksisterende puds. Dette kan bestemmes ved analyser.

Der bør aldrig benyttes mørtel med Portlandcement til ældre bygninger, også selv om murværket oprindeligt har været pudset med Portlandcement. Der bør i stedet benyttes hydraulisk kalkmørtel både ved reparationer og nypudsning.

Ved pudsning af hele facader må man ikke kunne se vandrette eller lodrette overgange i pudsoverfladen efter de opsatte stilladsgange. Der skal anvendes tilstrækkeligt mange murere til, at der kan pudses vådt i vådt i en fortløbende proces hen over stilladsgangene.

Ved reparationer af løst, revnet eller saltskadet ældre puds bør man kun afbanke de områder, hvor pudsen er decideret løs eller saltskadet. Det bør ske efter rette linier og retvinklede figurer.

Overfladebehandling af pudsede facader udføres med kalkbaserede produkter uden cement (det vil sige hvidtekalk, kalkfarver, kalkvandslasering eller sandkalk). Er bunden tidligere pudset med cementbaseret mørtel, kan man anvende en silikatmaling eller sandkalk.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Mørtel

Kalkning

Overfladebehandling af udvendigt murværk

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD: ANVISNINGER til bygningsbevaring:

Reparationer og nyt puds på facader

Farvet puds på facader, uden skjolder

Farvesætning af facader

Spørgsmål og svar om overfladebehandling på facader

Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader

Kalkvandslasering af murværk

Linoliemaling på puds

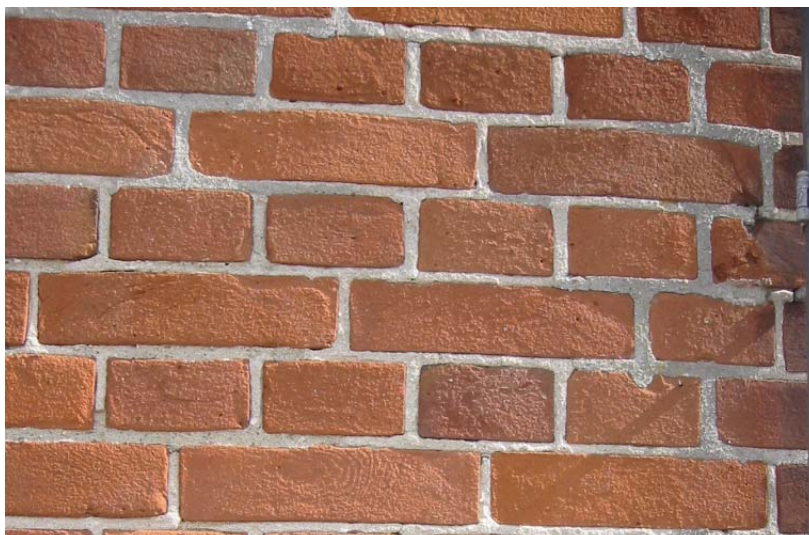
Vedligeholdelse af murede og pudsede facader

Bøger

Søren Vadstrup: Gode råd om vedligeholdelse og

istandsættelse af facader. Raadvad-Centeret 1999.

På blank mur er en nænsom facade-afrensning at foretrække, da stærkere metoder som sandblæsning (foto) kan rive murstenenes overflade op, så de bliver langt mere vandsugende end før afrensningen. Dette medfører, ud over at facaden snavser hurtigt til igen, at der sker en øget opfugtning og dermed en øget nedbrydning af stenene.



4.2.4. Facadeafrensning af snavs og lignende

Smuds på murværket ses som regel som sorte partier, der ligger i læ for sivende regnvand. Ved afrensning af smudslag på ældre bygninger bør man anvende den mest nænsomme afrensningsmetode som for eksempel en skånsom vådsandblæsning med meget lavt tryk. Man kan også benytte en let *vandspray* (vandtåger) med efterfølgende manuel børstning med halvstive børster.

Regulær *vandsivning* er også en mulighed, men her bør man sikre sig, at vandet ikke kan løbe ind i murværket gennem revner og andre åbninger, da det kan forvolde følgeskader.

Man bør ikke benytte kemisk afrensning eller højtryks-, våd- eller tør sandblæsning på ældre murværk eller puds, da det kan ødelægge facaden æstetisk og teknisk (ved at gøre den mere oprevet og dermed vandsugende og snavstiltrækkende end før). Kemisk afrensning misfarver notorisk de gamle mursten og efterlader kemikalier, der kan ødelægge deres gode egenskaber.

En skånsom afrensning af smuds kan i mange tilfælde anbefales; dog bør man overveje, om denne kosmetiske operation vil fratage bygningen dens naturlige og aldersbetingede patina.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Det skal defineres på forhånd, hvad der skal afrenses (snavs, gips, maling med videre), niveauet for afrensningen (bevaring af slid og patina) samt selve rensemetoden. Der skal altid vælges den mest skånsomme metode overfor murværket eller træet.

Der må aldrig benyttes kemisk afrensning eller højtrykssandblæsning på ældre murværk eller træfacader.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Afrensningsmetoder ude og inde

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD: ANVISNINGER til
bygningsbevaring:
Facadeafrensning

Bøger

Søren Vadstrup: Gode råd om vedligeholdelse og
istandsættelse af facader. Raadvad-Centeret 1999.



4.2.5. Facadedekorationer i puds, gips og cementmørtel

Der er på mange ældre, murede huse en rig tradition for at udsmykke og fremhæve facadernes forskellige elementer som gesimser, sokler, *kvaderunderfacader*, vandrette bånd samt indfatninger og *overligger* (*fordakninger*) til vinduer og døre som bevidste, arkitektoniske virkemidler.

Frem til midten af 1800-tallet var sådanne udsmykninger forbeholdt fornemme bygninger, men med industrialiseringen og den massive byudvikling, der fandt sted i århundredets sidste halvdel, blev den udsmykkede facade hver mands eje. Tidstypiske dekorationer blev brugt både på etageejendomme i de nye byudviklingskvarterer, på pænteliggende huse i nye stationsbyer samt på borgerskabets store villaer.

Facadedekorationerne blev ofte masseproduceret og solgt gennem kataloger, hvor man kunne få færdigstøbte bygningsdele i alle historiske stilarter, udført i cementmørtel eller gips. Dekorationerne blev indmuret eller ophængt på facaden. De er dog ligeså ofte udført på stedet i pudset murværk. De fleste af ovennævnte, støbte dekorationer refererer til tidligere tiders monumentale facadeudsmykninger i natursten.

Rent håndværksmæssigt skelner man mellem fem teknikker:

- Plane dekorationer, ofte malet med en tredimensional reliefvirkning
- Dekorationer i reliefaftryk, udført på stedet med midlertidige kanter af våde trælister
- Trukne dekorationer, udført på stedet ved trækning af profilerede skabeloner af træ og zink
- Modellerede dekorationer, udført på stedet direkte i den våde mørtel

- Støbte dekorationer, udført på værksted eller fabrik og indmuret eller opsat med ankre

1800-tallets støbte facadedekorationer i cement eller gips har været nedvurderet i en årrække. De har blandt andet fået tilnavne som kransekagepynt eller forlorne konditorarbejder. Men disse tidstypiske facadedekorationer er væsentlige arkitektoniske elementer for periodens bygninger, og derfor er det vigtigt, at de vedligeholdes, istandsættes nænsomt eller i givet fald genskabes.

Når facadedekorationer skal repareres eller nyudføres, er det vigtigt, at de involverede håndværkere har dokumenteret erfaring med at reparere og nyudføre lignende elementer med korrekte materialer og metoder. Man bør kontakte faglærte stukkatører, der er uddannet til dette arbejde, så resultatet får en passende stramhed og et professionelt, håndværksmæssigt finish.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

De udførte reparationer skal stå med rene og klare former, udført med og præget af de korrekte udførelsesmetoder som for eksempel trukne profiler eller reliefafttryk.

Nyudførelser af trukne gesimser og bånd eller andre facadedekorationer skal baseres på opmålinger 1:1 af tværsnitsprofiler samt analyser af overfladekarakterer.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Trækning af gesimser

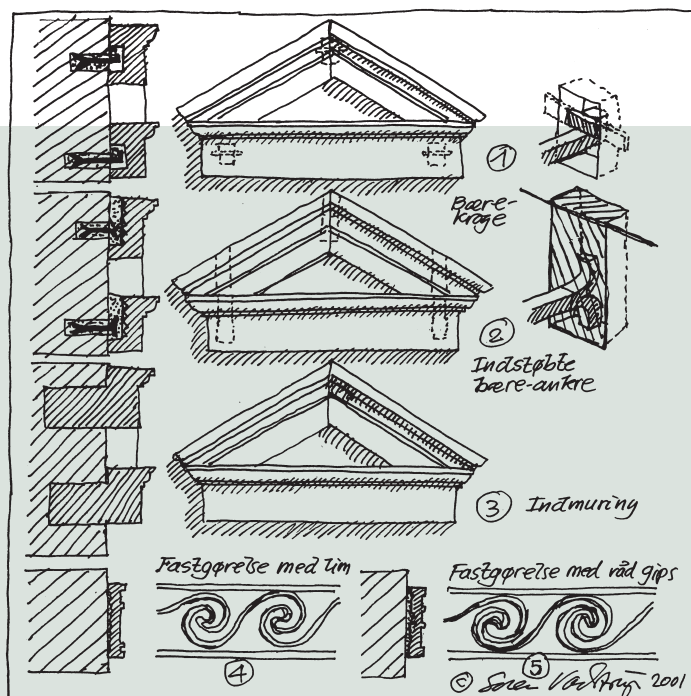
Center for Bygningsbevaring i RAADVAD: ANVISNINGER til
bygningsbevaring:
Udførelse af facadedekorationer i kalkmørtel, cementmørtel
og gips

Restaurering af facadedekorationer i kalkmørtel, cementmørtel og gips

Europæisk forskningsprojekt om facadedekorationer i
kalkmørtel, cementmørtel og gips
www.plasterarc.net

Heri: Søren Vadstrup: Working Techniques and Repair
Methods for Plaster Decorations on Facades

Montering af støbte facadedekorationer



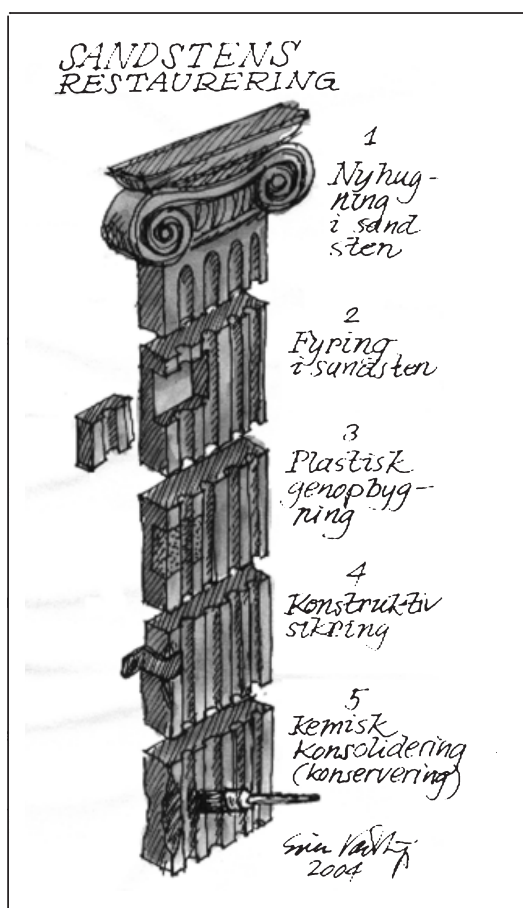
En del af Historicismens facadedekorationer af Portland Cement er udført på stedet, men mange er færdigstøbte fra en fabrik og monteret på husets facade med indmurede jernankre. Tegningen viser, hvordan disse kan være fastgjort. De knapt så fremspringende facadebånd eller andet af gips er monteret med våd gips eller kaseinlim.

4.2.6. Facadedekorationer i natursten

Sandsten har i århundreder været anvendt til bygningsdekorationer, dels fordi det er et smukt materiale, der står godt til den danske murstensarkitektur, dels fordi sandsten er let at bearbejde. Dertil kommer, at det i de fleste tilfælde er et meget -holdbart (vejrfast) byggemateriale.

Granit-, sandstens- og kridstensdekorationer findes ikke kun på slotte, herregårde eller finere bypalæer. Også mange almindelige huse helt op til 1940, både i hovedstaden og i provinsen, indeholder naturstenselementer i form af trapper, sokkelbeklædninger, dørindfatninger (sandstensportaler), vinduesindfatninger, gesimser, bånd eller tavler med inskription. De mest almindelige sandsten kan være grå (Gotlandsk sandsten), gule (Obernkirchen, Cotta-, eller Posta-sandsten), grårosa (Nexø sandsten) eller røde (Helsingborg eller Øvedkloster sandsten). Kridtstenene kommer fra Stevns eller Mønss Klint eller Fakse Kalkbrud. Granitten stammer for det meste fra Bornholm.

Det er en myte, at sandsten nedbrydes hurtigt, at nedbrydningen generelt sker hurtigere i dag end før i tiden, samt at skader på sandsten er et stort økonomisk og byggeteknisk problem. Sandsten er langt mere holdbart end for eksempel cement, der



Dekorationer af sandsten, kridtsten eller granit finder man ikke kun på de finere bygninger som kirker, slotte og herregårde. Mange 'almindelige' byhuse fra 1850-erne til 1930 har facadeudsmykninger i natursten. Det er vigtigt at disse bevares og istandsættes på den rigtige måde, f.eks. at de ikke erstattes af kopier udført i andre materialer som f.eks. cement eller beton. Tegningen viser 5 brugbare metoder.

ellers regnes for et uhyre stærkt byggemateriale. Sandsten og kridtsten forvitrer naturligvis, og det starter, så snart stenen er fjernet fra sit naturlige leje, og slutter, når alt bindemidlet er vasket ud og stenen igen er blevet til sand. Oftest går der mellem 100 og 200 år, før forvitringen overhovedet kan konstateres i overfladen. Ved sokler og andre udsatte steder vil forvitringen ofte sætte hurtigere ind, for ligesom vandet opbygger sandstenen, er det også for en stor del vandet, der nedbryder den.

Nedbrydningen af sandsten

Foruden stenens egne egenskaber, dens bindemiddel, kornstørrelse, porestørrelse med mere er stenens miljø ganske afgørende for dens holdbarhed. Det trænede øje er det mest effektive analyseinstrument for sandstenens tilstand, idet dens overflade afslører næsten alt. Man skelner mellem en række symptomer med hver sit særligt visuelle udtryk, som kan have forskellige årsager, for eksempel udvaskning af bindemidlerne (afsanding), adskillelse af lagene i tynde blade (afbladning eller exfoliering), saltudfældninger, algevækst med videre.

Istandsættelse af sandsten og kridtsten

Forvitrede facadeelementer i eksempelvis sandsten eller kridtsten kan istandsættes efter fem forskellige metoder – enkeltvis eller kombineret (se under Lånetilbud i dette afsnit). Både tilstandsvurderingen samt valg af istandsættelsesmetode bør udføres af en uvildig rådgiver, der ikke står for den konkrete udførelse.

Behugningen

Selv om facadedekorationerne er anbragt på gesimser, indfatninger med videre, er den overflade*behugning*, som stenhuggeren foretager med håndværktøjet, vigtig for dekorationens arkitektoniske udtryk. Det gælder ikke mindst de helt nære elementer som trapper, sokkelbeklædning eller indgangsportaler. Derfor bør man i dag altid afslutte nye naturstensarbejder med en håndudført finish, selv om det grove arbejde i dag udføres med maskiner.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Forvitrede facadeelementer i sandsten eller kridtsten kan istandsættes efter fem forskellige metoder – enkeltvis eller kombineret:

- Partielle reparationer (fyringer) udført i samme materiale af en stenhugger
- Plastisk genopbygning i nyt materiale udført af en stukkator
- Kemisk konsolidering (konservering) udført af en stenkonservator
- Konstruktiv afstivning med metalbeslag udført af en smed
- Nyhugning, eventuelt efter rekonstrueret model, udført af en stenhugger

Alle fem metoder skal gengive den oprindelige overfladekarakter som for eksempel ægte huggespor efter stenhuggerværktøjet. Der må ikke efterlades en maskinel overflade på dekorationerne.

Henvisninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Facadedekorationer i sandsten
Vedligeholdelse af sandsten

BYG-Erfa
Søren Vadstrup: Vedligeholdelse og restaurering af
sandsten.1998

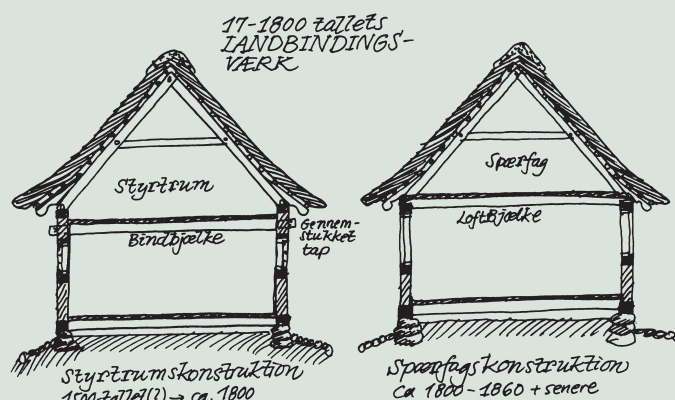
Bøger

Niels Holger Larsen: Naturstensbygninger. Historie og
vedligeholdelse. Raadvad-Centeret og Landsforeningen for
Bygnings- og Landskabskultur 2000.

Inge Mette Kirkebye (red.): Sandstensportaler i Danmark.
Christian Ejlers Forlag 1995.

4.2.7. Bindingsværk

De ældste bindingsværksbygninger i Danmark er fra 1500-tallet, men hovedparten af bindingsværkshuse i by og på land stammer fra 17- og 1800-tallet. Der er mange ligheder, men også afgørende forskelle mellem byhusenes og landhusenes bindingsværk. Bortset fra helt egnspecifikke specialiteter som *sulehuse* og *højremshuse* er landbindingsværket præget af to konstruktionstyper: *styrtrumshuset* og *spærfagshuset*.



Styrtrumshuset og spærfagshuset

Styrtrumshuset har navn efter den lille forsænkning af loftsbjælkerne under tagfoden, der fører til en lille forhøjning af loftrummet, hvor man kunne styrte kornet ud for at tørre det oven over stuehusets eller staldens varme, hvilket var meget ressourcebesparende. Derfor er loftsbjælkerne, eller *bindbjælkerne*, samlet med ydervægsstolperne et stykke fra toppen/*tagremmen* med en gennemstukket *tap*. Den kan ses inde under *tagskægget* som en lille udstikkende tap med to træpløkke på tværs. På Sjælland og i Skåne er loftsbjælken ikke stukket gennem stolpen, men skåret (*glammet*) en tredjedel ind i siden.

Styrtrumshuset er statisk meget svagt, idet spærenes tryk presser væggene skråt ud ad for oven, så selv små sætninger i fundamentet fører til voldsomme, synlige skævheder i ydervægge og tag. Heldigvis kan konstruktionen for det meste optage og give efter for skævhederne, hvad der kan se yderst smukt og malerisk ud. I forbindelse med landboreformerne og landsbyernes udflytning efter 1790-erne går de lavloftede, skæve og smårudede bondehuse af mode. Nu ønskes der højloftede rum, vandrette gulve, store vinduer med masser af dagslys og snorlige facader.

Derfor lægger man loftsbjælkerne op oven på tagremmen, oven på bindingsværkswæggen, og man tapper spærene direkte ned i loftsbjælkerne i et regulært *spærfag*. Deraf

navnet spærfagshuset. Nu kan spærene ikke glide ud og blive skæve, og trykket på væggen er ikke længere skråt, men lodret.

Reparationer på bindingsværkstømmeret

Bindingsværksbygninger er almindeligvis meget enkle og overskuelige at istandsætte og reparere. Ved diverse reparationer på bindingsværkstømmeret bør kun de skadede dele af tømmeret udskiftes. Der benyttes samme træsort, samme opskæring og samme trækvalitet som det oprindelige tømmer. Håndhuggede overflader bør fortsat håndhugges.

Alle samlinger udføres som tappede samlinger træ mod træ uden jernbeslag eller -bolte, med skråt anbragte samlingsrevner, der leder vandet ud ad. Der må ikke benyttes sømbeslag noget sted, idet kondens dannes omkring jernet; det vil fugte træet op og danne grobund for råd.

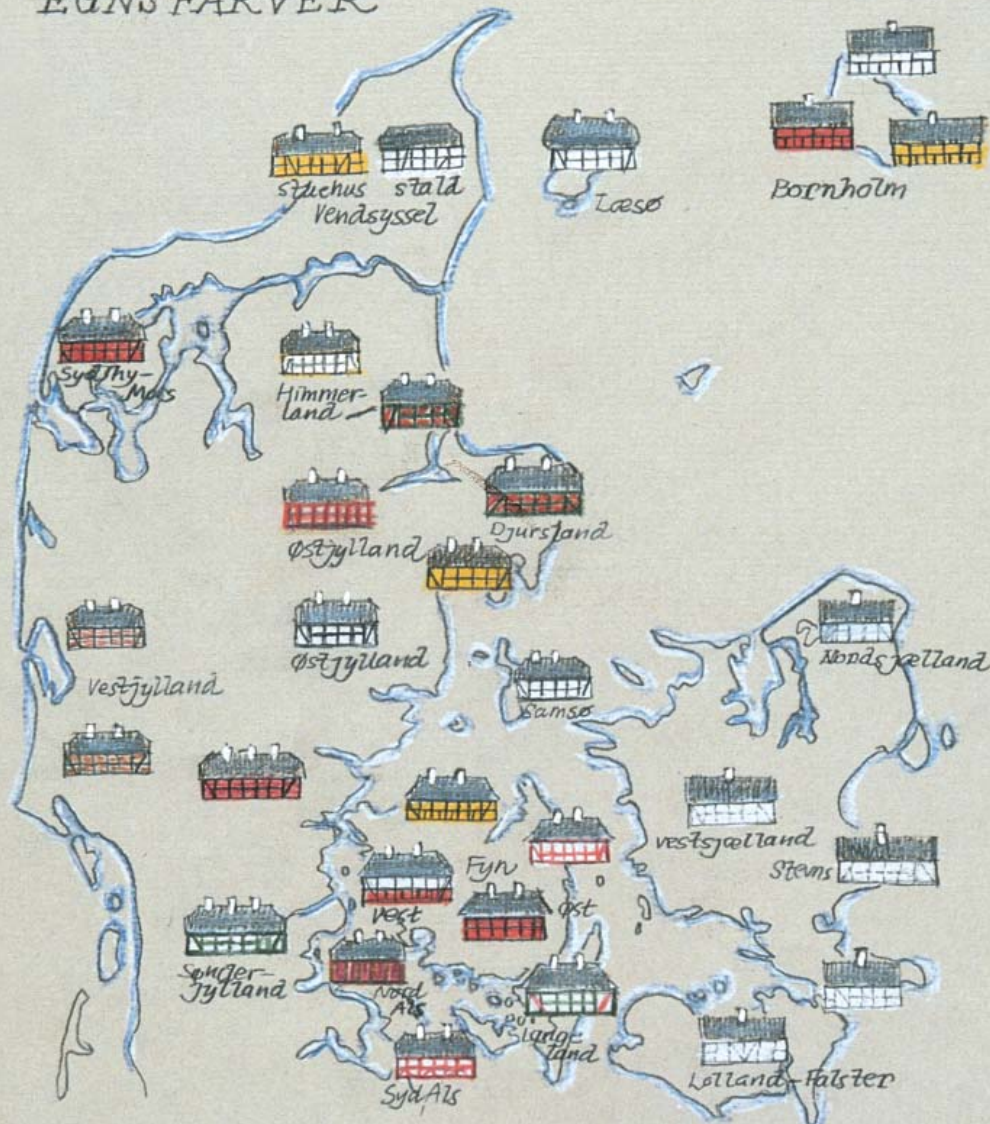
Overfladebehandling af bindingsværkstømmeret

Der findes mange misforståelser om overfladebehandling på bindingsværkstømmer. Det er enklest at beskrive de sjællandske og lolland-falsterske landhuse, hvor der er tradition for, at væggene kalkes hvidt over stok og sten, det vil sige hen over tømmeret, der ikke er farvet eller streget op. Er dette sket på en bygning, hvor det ikke svarer til det oprindelige udtryk, bør man føre facaden tilbage til den enkle og egnstypiske tradition. Det farvede eller opstregede bindingsværk, enten sort, brunt, gult, rødt eller grønt, var oprindeligt malet med *kalklimfarver* (kalkfarve med en smule kærnemælk eller kvark i), linoliemaling eller trætjærefarve. Den kulsorte stenkulstjære, som i dag er forbudt af arbejdsmiljømæssige grunde, er helt forkert til dansk bindingsværk. Upigmenteret trætjære ligeså.



Skal man reparere en bindingsværksfacade, hvor tømmeret er nedbrudt er én af metoderne at stive huset og konstruktionen godt af og derefter udtage tavlenes mursten, så tømmeret bliver frilagt og de nødvendige reparationer og påskarringer kan udføres med ægte tømmer-samlinger, træ med træ, uden skjulte beslag. Når tavlene mures op igen skal der dels være en V-formet not (geisfuss) i siden af tømmeret, der 'låser' og tætnes fugen ud mod tømmeret. Dels skal man trykke denne fuge skråt ind under tømmerets forside-kanter, så disse er frilagt 2-3 mm. Derved får man en langt bedre holdbarhed, end hvis fugen eller pudsens trækkes ud over tømmeret.

BONDE HUSENES EGNSFARVER



PIGMENTER/FARVESTOFFER:

© Søren Værstorp Jan 95



BLANDINGSFARVER:



BINDEMIDLER:

Murværk: Kalk

Bindingsværk + porte: Linolie + kærnemælk + bræddesbeklædn.

Vinduer og døre: Linoliefernis.

Kalk + Kærnemælk / skumm.
Linolie + Lim

I 1940-erne foranstaltede Nationalmuseet en større undersøgelse af bl.a. bondehusenes egnsfarver, overalt i landet. Det gav et meget broget billede, men dog relativt eentydigt på visse områder.

Bl.a. at det på dette tidspunkt ikke var almindeligt at 'opstreges' bindingsværkstømmeret med sort, brun, rød eller grøn farve på Sjælland og Lolland-Falster. Bindingsværket har stået hvidkalket over 'stok og sten'. En eventuel farvesætning er ofte kommet til indenfor de sidste 50 år, hvor mange syntes, at et 'rigtigt' bindingsværkshus, skal have 'sorttjærede' stolper, ligesom i Jylland og på Fyn.

I Jylland og på Fyn har man masser af farver på både tømmer og tavl, og der tegner sig da også visse mønstre af egnstypiske farver, som det fremgår af dette kort, men med masser af undtagelser blandet mellem de 'klassiske' farvesætninger.

Går man imidlertid tilbage i kilderne, har mange af de jyske og fynske landbindingsværkshuse også været hvidkalkede eller gulkalkede i 1700- og 1800-tallet. Skikken med at trække tømmeret op i kraftige farver stammer formentlig fra 1850-erne og op gennem 1900-tallet fra havnebyerne, hvor man har haft adgang til farver og haft lyst til at pynte husene ligesom på et skib.

Istandsættelse af de murede tavl

De murede *tavl* skal udføres som de oprindelige, helst med de samme, rensede mursten. Mange bindingsværkshuse har *tavl* af ubrændte lersten eller lerklinede *tavl*, og de bør retableres. Ubrændte lersten kan skaffes fra teglværkerne i den ønskede størrelse. De er ikke dyrere (eller billigere) end de brændte sten, men har på mange måder bedre egenskaber i en bindingsværksvæg. De er bedre varmeisolerende, de absorberer rumfugten fremragende, og så er de lettere. Ubrændte lersten skal holdes meget omhyggeligt overpudsede og kalkede, ellers kan de regne bort på kort tid, så de er mere vedligeholdelseskrævende end brændte sten.

Erfaringerne viser, at enhver form for cementmørtel til udmuring, pudsning eller reparationer kun vil skabe store problemer med fugt, afskalninger, revner og skader. Her skal man benytte (luft)kalkmørtel, der arbejder bedre sammen med de gamle materialsvingninger og ændringer som følge af fugt, temperatur og naturlig nedbrydning.



Når man udmurer bindingsværkstavl er det for det første vigtigt, at tømmeret har en V-formet not i siden, der 'låser' mørtelfugen ud mod tømmeret. For det andet skal man bruge en ren luftkalkmørtel 1:3, uden cement eller hydraulisk kalk, både til opmuring og eventuel pudsning. For det tredje må fugerne ud mod tømmeret højst være 0,5 cm, og de lodrette og vandrette fuger mellem stenene højst 0,8 mm. Mørtel – både med og uden cement – svinder en lille smule ved hærdningen, men ved at gøre fugerne så smalle som muligt, minimerer man revnerne langs tømmeret. For det fjerde skal man trykke kantfugen mod tømmeret skråt ind under tømmerets forside-kanter, så disse er frilagt 2-3 mm. Derved får man en langt bedre holdbarhed, end hvis fugen eller pudsen trækkes ud over tømmeret.

Isolering af bindingsværkshuse

Ved isolering af bindingsværksbygninger bør man nøjes med at isolere under gulvet, over loftet og kun under vindueshøjde (brystning) i ydervæggene. I de meget smalle *murpill*er mellem vinduerne på et bindingsværkshus fås ingen effekt af at isolere. Man opnår også, at vinduerne, der kan forsynes med isolerende fortsatsruder, står meget smukt med deres oprindelige, tynde lysninger. Under vindueshøjden kan isoleringen skjules af et gennemgående træpanel, afsluttet med en profileret liste.

Der må ikke anbringes *dampspærre*r i form af plastikmembraner eller lignende i bindingsværksvæggene. I stedet opereres med et fastholdt, ventileret hulrum på 3-5 cm indvendigt.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved istandsættelsesarbejderne anvendes tømmer af samme trætype og -kvalitet som det udskiftede eller øvrige bindingsværk. Tømmeret skal have samme overfladekarakter som det eksisterende (håndhugget eller savet med bloksav, ikke savet med rundsav).

Udskiftninger af nedbrudte dele skal ske partielt, for eksempel bjælkeender eller dele af fodremmen, frem for udskiftning af hele partier.

Ved samlinger af tømmeret med mere må man kun anvende de traditionelle tømmer-samlinger, træ mod træ, uden sømbeslag, jernbolte eller lignende. Hjørnesamlinger kan eventuelt sikres med et udvendigt jernbånd.

Tømmeret skal overfladebehandles med hvidtekalk, kalkfarver, *kalkkaseinfarve*, træ-tjærefarve eller linoliemaling, der kan ånde – aldrig stenkulstjære, *black varnish* eller sort sokkelasfalt.

Ved udmuring samt pudsning af tavl anvendes kalkmørtel eller hydraulisk kalkmørtel, aldrig cementholdig mørtel, der er for hård, skaller af og river dele af murværk og tømmer med.

Bindingsværkstavlene overfladebehandles med hvidtekalk eller kalkfarver.

Ved farvesætning af bindingsværkshuse bør man følge gældende egnstraditioner.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Egnsbyggeskik på landet
Reparation af bindingsværk
Varmeisolering af bindingsværk
Mørtel
Overfladebehandling af udvendigt murværk
Malermaterialer I, II, III og IV
Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger
Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Bindingsværkshuse i Danmark

Istandsættelse af bindingsværk
Vedligeholdelse af bindingsværk
Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader
Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp
Maling med træ-tjære og træ-tjærefarve
Bøger
Søren Vadstrup: Huse med sjæl. Gyldendal 2004
Larsen, Niels-Holger: Bornholmsk byggeskik på landet.
Bornholms Museum 1983
Jessen, Curt von m.fl. (red.): Landhuset. Byggeskik og
egnspræg. Gyldendal 1975

4.2.8. Træbeklædninger

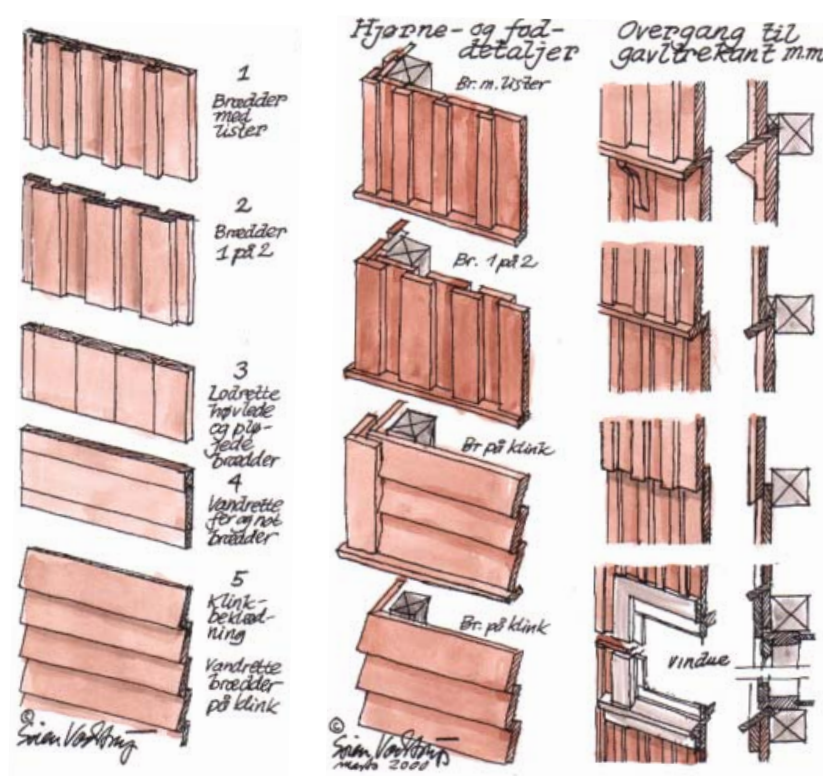
Mange anser i dag træ for at være et flygtigt, besværligt og vedligeholdelseskrævende materiale til udvendigt brug, men det er ikke rigtigt. Træ er velegnet til udvendig beklædning, hvad hundreder af års praktisk erfaring viser. Holdbarhed på over 100 år er ikke usædvanligt, hvilket blandt andet kan studeres på de mange gamle træbygninger på Holmen i København. Men når man reparerer, udskifter eller udfører nye, udvendige beklædninger, er der en række forhold, man skal være opmærksom på. Disse forhold repræsenterer i dag for en stor del glemt viden, eksempelvis hvordan man vælger træ til udvendigt brug, hvordan man vender det, hvordan man bygger konstruktionen op, samt ikke mindst hvordan man overfladebehandler og vedligeholder træet.

Der er sund logik i at vælge træ fra samme klima med naturlige beskyttelsesstoffer mod de fjender, der også angriber det fældede træ. I de sidste 150 år er det meste, importerede fyrretræ derfor fældet i Skåne, Halland og Blekinge, der stort set har samme klima som Danmark. Mange ældre, holdbare beklædninger af gran stammer fra Jylland.

Træbeklædninger i Danmark

Træbeklædninger på danske facader og taggavle i perioden 1860-1940 består af:

- Lodrette ru eller høvlede brædder med lodrette lister over samlinjerne
- Lodrette ru eller høvlede brædder en på to
- Lodrette eller vandrette, sjældnere skråt anbragte, høvlede brædder med fer og not, enten med helt plan og glat overflade, med halvrunde eller svagt runde tværsnit eller med en lille profil, oftest en *kvartstaf*, langs kanterne
- Vandrette ru eller høvlede brædder på klink
- Lodrette spån; spån anvendtes også på tagflader.



Disse fem beklædningstyper kan varieres på den enkelte facade, suppleret med uundværlige konstruktive detaljer som vandbrædder, *hjørnebrædder*, indfatninger med videre. Selve den bærende konstruktion vil i de fleste tilfælde være bindingsværk, der kan være fyldt ud med mursten, ubrændte lersten eller luft alene.

Reparation af bræddebeklædninger

Når man ønsker at bevare en ældre bygning med alle dens særegne karaktertræk, skal man være omhyggelig med ikke at fjerne eller slette bygningsselementer, der kan repareres eller istandsættes. En gammel og vejrbidt, udvendig træbeklædning får gennem årene en smuk overfladekarakter, der ikke kan genskabes på kort tid. Husets udtryk er summen af ældning, vejrlig, dimensionering, sømning, overfladebehandling og forfald.

Træet kan være så nedbrudt eller råddent, at en udskiftning er nødvendig, men alt for mange gange vurderes der ud fra en slidt og vejrbidt overfladekarakter. Ofte er den tekniske tilstand så god, at brædderne enten kan konsolideres og vedligeholdes på overfladen eller udskiftes partielt, hvilket sparer mange penge og redder mange karakterfulde originalmaterialer.

Kræver reparationen, at brædderne tages af, bør dette ske med for-sigtighed. Ofte vil det være en god ide at banke slanke trækiler ind bag brædderne for at løsne dem gradvist. På den måde vil bræddernes forside ikke blive beskadiget af knibtang eller koben. Sømmene bliver gerne siddende i underlaget og sømhovederne trukket gennem brættet.

De rådne og nedbrudte bræddeender eller dele af siderne renskæres med et skråt snit, der vendes, så vandet kan løbe af. Derefter tilpasses nye materialer i samme træsort, dimension, opskæring (*spejlskåret* eller *planskåret*) og overfladekarakter (rammesavet, rundsavet eller høvlet).

Man bør også ved træfacader undgå dampspærre af plast eller lignende og i stedet operere med et fastholdt, ventileret hulrum lige bag den udvendige bræddebeklædning.

Overfladebehandling af udvendigt træværk

Der findes mange produkter på markedet til overfladebehandling af udvendigt træværk. I det følgende er de skåret ned til de seks mest almindelige produktkategorier - med utallige variationer:

- Linoliemaling
- Lim- og temperafarver
- Plast- og akrylmaling samt *vandig alkyd*
- *Alkydoliemaling*
- Halvdækkende plastmaling med *fungicider* (vandfortyndbar træbeskyttelse)
- Halvdækkende alkydoliemaling med fungicider (terpentinfortyndbar træbeskyttelse)

For disse seks relevante produkttyper kan opstilles følgende skema, der refererer til nedennævnte vurderingskriterier, jævnfør skala fra A til D, for overfladebehandling på udvendigt træ:

Overfladebehandling på udvendigt træ	Linolie-maling	Linolie-tempera	Plast/akryl-maling	Alkyd-oliemaling	Vandig træbeskyttelse	Olieholdig træbeskyttelse
Dækkende for solens UV-lys	A	A	A	A	D	D
Porøs/diffusionsåben	A	A	B	C	A	A
Svagere end bundmaterialet	A	A	C	C	A	A
Miljø- og arbejdsmiljøvenlig	A	A	C	D	C*	D*
Kan vedligeholdes uden afrensning	A	A	D	D	A	A
Holdbar i 5-10 år	A	A	B	B	C	C
Smuk patinerung	A	A	B	B	C	C
Lange erfaringer	A	A	C	A	C	C
Samlet vurdering	A	A	B	C	C	D

Skala: A: God B: Acceptabel C: Mindre god D: Ikke acceptabel

* = ved anvendelse på udvendigt træ inklusiv foreskrevne bundbehandlinger med opløsningsmidler og fungicider.



Når man skal genmale tidligere malet, udvendigt træværk skal man nøjes med at afskrabe det løse af den gamle maling – koldt. Man kan med fordel gøre overfladen let våd, f.eks. med linoliefernis, hvorved den gamle maling blødgøres en smule og lettere vil løsne sig fra bunden. Man skal derimod ikke brænde den gamle maling af med varme. For det første er dette et meget stort, besværligt og dyrt arbejde, idet varmen ødelægger bunden og kræver at alt gammelt maling fjernes. For det andet er det unødvendigt, idet den nye maling vil hæfte udmærket på den gamle, fastsiddende maling, hvis denne ikke har været 'brændt af'.

Det er dog en forudsætning herfor, at man ikke benytter plastik- eller akrylmaling – herunder heller ikke den såkaldte 'emulsionsmaling', der er en plastikmaling, der har skiftet navn, men en klassisk linolie-maling til træværket. Plastikmaling bliver tættere og tættere, jo flere lag, der lægges på træværket, så man i praksis bør fjerne et lag, hver gang man påfører et nyt.

Når man ikke fjerner alt den gamle maling, men kun den løse, når man nymaler en træfacade, får overfladen en let ru, 'krateret' og krakeleret overfladekarakter, som det ses her, hvilket passer fint til ældre huse i øvrigt smukke slid og patina.

Aftagning eller ikke aftagning af gammel maling

Ofte ønsker man at fjerne al gammel maling ved nymaling. Det er besværligt og kostbart, unødvendigt og fjerner en del af husets (farve)-historie. Og man ødelægger kommende ejeres og beboeres mulighed for at finde frem til husets oprindelige farver.

Der bør kun totalafrensnes, hvis de gamle lag er løse, afskallede eller forvitrede for 80-90 % vedkommende, eller hvis de indeholder skæmmende revner, der ikke kan spartles ud.

Hvis en ældre træoverflade er blevet behandlet med et moderne malingsprodukt som plast- eller akrylmaling, vandig alkyd/plast-alkyd eller træbeskyttelse og man i stedet ønsker at skifte til linoliemaling, er det bedst at afrense alt til bar bund. Men man kan nøjes med partiel *vådafskrabning* af det løse maling og så nymale oven på denne bund efter en grundig snavsafrensning og *vådslibning*.

Partiel vådafskrabning og vådslibning

Ved denne metode afrensnes alene den løse maling med en skarpslebet hårdmetalskraber. Afskrabningen kan med fordel udføres våd ved at påføre malingen rå linolie; det blødgør malingsfilmen og mindsker støvudvikling. En eventuel slibning bør udføres som våd slibning i hånden med sandpapir plus vand eller rå linolie, da især støv fra gamle, underliggende *blyhvidtlag* er meget giftigt. På denne måde lader man de områder, der sidder godt fast til bunden, blive siddende. Overgangene til bart træ kan enten slibes jævne, spartles ud eller blot blive stående.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Total udskiftning af hele træbeklædninger bør undgås, hvis der er tale om de oprindelige brædder. Man bør kun skifte den underste del eller enkelte dårlige brædder eller felter ud.

Nye brædder eller spån udføres i samme dimension, materialekvalitet og opsavningsmåde (rammesavet, sjældent rundsavede) samt opsættes efter samme principper som de oprindelige.

Både den gamle træbeklædning og nye reparationer males med de traditionelle malings typer og farver, der enten oprindeligt er brugt eller fandtes ved husets opførelse.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Træ til husbygning

Malermaterialer I, II, III og IV

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:

ANVISNINGER til bygningsbevaring:

Skadetyper og principper for istandsættelse af træbeklædninger

Reparation af træbeklædninger

Vedligeholdelse af træbeklædninger

Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp

Bestemmelse af eksisterende malingstyper

Miljøvenlig afrensning af gammel maling

Maling på træ med linoliemaling

Spørgsmål og svar om linolie

Spørgsmål og svar om linoliemaling

Maling med træbjærevær og træbjærefarve

Bøger

Søren Vadstrup: Gode råd om maling med traditionelle malingstyper. Raadvad-Centeret 2000.

Søren Vadstrup: Træbeklædning. Historie og vedligeholdelse. Raadvad-Centeret og Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur 2000.

4.2.9. Facader i jernbeton

De første bygninger af jernbeton i Danmark stammer fra begyndelsen af 1900-tallet, men det var først ved den internationale funktionalismes gennembrud omkring 1930, at der blev bygget villaer, etagebeboelseshuse og erhvervsbygninger i jernbeton.



Jernbeton var ét af de nye materialer, som funktionalismen (1930-70) benyttede lige i starten. Senere tog de murede huse over igen. Men i 1939 tegnede arkitekten Edvard Thomsen dette modernistiske og funktionalistiske hus på H.C. Ørstedesvej på Frederiksberg. Typisk for funktionalismen dyrker man dagslyset – derfor den 'savsakkede facade' og de lysgivende altan-karnapper – ja en stor del af gadefacaden er i glas i form af de såkaldte glasbyggesten, et andet nyt materiale.

Jernbetonkonstruktionen består af Portlandcement, grus, skærver og vand samt en såkaldt indre armering af jern i form af et sammenhængende gitterværk. Det er netop denne indre konstruktion, der i dag forårsager nogle af de tekniske problemer med jernbeton. Det kan være:

- Afsprængning af beton
- Revnedannelser som følge af rustangrebne armeringsjern
- *Rustudfældninger*
- Gennemsvivning af vand
- Revnedannelser af andre årsager end jernene
- Forvitring, hvor overfladen om-dannes til pulver og småstykker af sand og sten

Bygningsændringer

Funktionalismens jernbetonbygninger er arkitektonisk tidstypiske, helstøbte og præget af det nye materiales formåen. Næsten enhver ændring i det ydre udtryk vil derfor sløre

denne klarhed og forringe arkitekturen væsentligt. Det gælder ændringer i bygningskroppen som helhed, men især de spinkle vinduer, døre, trapper, balkoner, terrasser samt facadernes overfladebehandling.

Her bør man som husejer, rådgiver og kommunalbestyrelse være meget restriktiv. Ændringer på disse elementer bør ikke accepteres, ej heller udvendig isolering.

Reparationer

Et *støbeskel* er ofte det svageste led i en betonkonstruktion. Ved reparation er det vigtigt at udføre gode og holdbare støbeskel ved overgangen mellem gammel beton og ny reparationsmørtel eller beton. For at sikre god vedhæftning er det afgørende, at ophugning og afrensning af den gamle beton udføres omhyggeligt. Reparation af betonkonstruktioner kræver viden og erfaring, og det anbefales at lade den kyndige rådgiver forestå de nødvendige reparationer. Reparationer i øvrigt: Frihugning af rustne armeringsjern, rustbehandling og påstøbning af ny beton.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ændringer på de vitale arkitektoniske elementer på funktionalistiske bygninger såsom de spinkle vinduer, døre, trapper, balkoner, terrasser samt facadernes overfladebehandling bør ikke accepteres. Ej heller udvendig isolering, ændring af den oprindelige overfladebehandling eller ændret farvesætning.

Hvis disse elementer er ændrede eller mangler, bør der foretages en tilbageføring, for eksempel ved kraftige vinduer af ikke oprindelige materialer, plastmalede facader et cetera.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade: Betonkonstruktioner i muret byggeri

4.2.10. Farvesætning af facader

Facader med uharmoniske farver fremhæves ofte som et stort problem for danske by- og bygningsmiljøer. Men da de fleste facader erfaringsmæssigt bliver genbehandlet cirka hvert tiende år, er dette problem er ikke så alvorligt, da farven og behandlingen kan skifte igen og komme i bedre harmoni med huset og omgivelserne.

Det skal understreges, at det ikke er alle facader, der skal males/kalkes/overpudsas med videre. Mange murede eller pudsede facader er skabt til at stå i materialernes egne farver: mursten, puds eller natursten, hvad der både er smukt, tidstypisk og medfører mindst vedligeholdelse. Al træværk på en facade skal dog altid være malet med en dækkende farve.

De klassiske jordfarver/pigmenter til facadefarver

I dag er udvalget af farver til facader meget stort. Fra Middelalderen til omkring 1950 fandtes der en ret begrænset farveskala, den klassiske jordfarveskala, til facadefarver. Den består af cirka 8 farver/pigmenter hentet i naturen. De kunne blandes med hvidt til henholdsvis 8 mættede farver og 8 hvidtonede pastelfarver samt kold og varm gråskala. Det interessante ved de klassiske pigmenter er, at de altid og i enhver sammenhæng er i harmoni og samklang med hinanden. Det betyder, at de nærmest vilkårligt kan kombineres til et smukt og afbalanceret resultat.

Men et er at benytte de rigtige farvenuancer i smukt samspil med omgivelser og traditioner. Det er muligt at farvesætte facaden forkert, det vil sige male/kalke/overpudse de forskellige led og elementer forkert i forhold til hinanden. Hele facaden skal sjældent bare have en farve. Sokkel, indfatninger, gesims, bånd med videre bør ofte stå fremhævet i andre farver end vægfarven; soklen ofte mørkere, som regel sort eller mørkegrå, end grundfarven for at give tyngde; gesimser, bånd og indfatninger ofte i en lysere farve, gerne hvid, lysegrå eller lys pastel, for at virke lette og adskillende. Ingen regel er uden undtagelser, heller ikke denne. Gule indfatninger og bånd mod en hvid facadefarve forekommer, og helt ensfarvede facader, hen over alle detaljer, er også muligt.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ældre huse og bygningsmiljøer bør anvende den klassiske jordfarveskala til farvesætningen af facaderne.

Facadens forskellige led, dekorationer eller elementer kan eventuelt farvesættes forskelligt. Det vurderes efter farvelagte forslag på en *facadetegning*.

Man bør om muligt undersøge husets tidligere farver gennem en farvearkæologisk eller arkivalisk undersøgelse.

Landbindingsværkshuse bør følge egnstraditioner for farvesætning af tømmer og tavl, også selv om huset har fraveget disse i en årrække.

Henvisning

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Malematerialer I, II, III og IV
Overfladebehandling af udvendigt murværk

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Farvesætning af facader

Bøger:

Bente Lange: Københavns Farver. Kunstakademiets
Arkitektskoles Forlag 1996.

Søren Vadstrup: Farvekort over Klassiske Pigmenter til
facadefarver. Raadvad-Centeret 1998.

Søren Vadstrup: Gode råd om maling med traditionelle
malingstyper. Raadvad-Centeret 2000.

Pigmenterne anvendes til facadefarver, blandet i hvidtekalk eller kalkvand (undtagen Ultramarinblå og Berliner/Pariserblå). Endvidere som pigmenter i linolie-maling, slamfarver, kaseinfarve/kaseintempera eller træbjærefarver (minus kridt og grønjord).

DEN KLASSISKE JORDFARVESKALA + nyere pigmenter



Ultramarinblå



Lys ultramarin



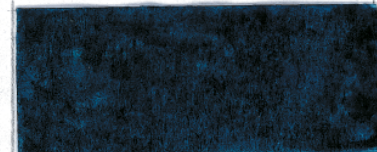
Lys berlinerblå



Brændt umbra



Lys brændt umbra



Berliner/Pariserblå



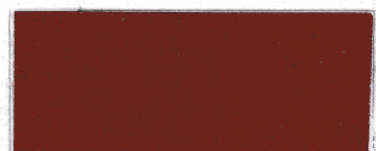
Dødenkopf



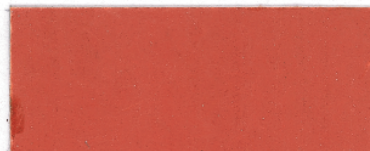
Lys dødenkopf



Oxydsort (varm)



Engelskrød



Lys engelskrød



Varm grå



Rødocker



Lys rødocker



Køntrøg (kold)



Terra di Siena, rå



Lys rå siena



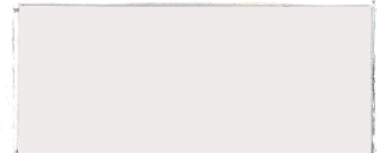
Kold grå



Guldokker



Lys guldokker



Kridt



Grøn jord



Lys grøn jord



Kromoxydgrøn
Sien Vadsby 04

4.2.11. Udvendige trapper

Udvendige trapper er først og fremmest en praktisk foranstaltning: at lede mennesker fra eet niveau til et andet. Men de er også et arkitektonisk element ved huset. Udvendige trapper er flotte med niveauspringet i et lige løb, to løb, drej på en kvart eller en halv omgang, eller hvor de runder eller snor sig.

Dertil kommer trappegelænderet som praktisk og arkitektonisk element samt trappens materialer, der også tjener et holdbarhedsmæssigt og æstetisk, prestigemæssigt formål.



Materialer

Udvendige trapper kan være bygget af granit, sandsten, ølandssten, mursten eller beton. Derudover kan de være opført af støbejern, sjældnere af smedejern og træ eller sågar af jord med træ- eller granitforkanter.

Tit vil materialerne være kombineret, således at en muret trappe kan have granit- eller sandstenstrin. Støbe- eller smedejernstrapper kan have trætrin og granit- eller betontrapper have støbejerns- eller smedejernsgelændere eller høje, murede sideværn. Der er ofte tale om en bevidst materialeholdning med vægt på det harmoniske samspil med hus og belægning på det omkringliggende terræn.

Skadetyper

De oftest forekommende skader på ældre, udvendige trapper skyldes salte fra tøsaltning. Saltene forvitrer mursten, sandsten, støbe- og smedejern, ja sågar beton og granit. Når saltene krystalliserer, vokser de og sprænger skaller eller partikler af trin, vanger eller fuger. Saltene holder på fugten og får jern til at ruste og tæres. Ved tæringen spaltes jernet op i lameller en-to gange i dimension; det kan for eksempel sprænge granit eller beton. I mursten og beton giver fugt frostsprængninger. Trappen vil slå revner, og vand i revnerne vil eskalere skaderne. Man bør derfor ikke salte gamle trapper. Is og sne må i stedet fjernes med skovl, hakke og kost.

Især murede trapper, sandstens- og granittrapper samt støbte betontrapper kan sætte sig, hvis fundamentet synker eller de underste materialer forvitrer. Sætninger kan medføre, at de vandrette flader får bagfald, så regnvand og sne ikke løber af, men lægger sig.

Selvom funderingsforholdene er i orden, kan der trænge vand ned i trappekroppen gennem fugerne mellem de enkelte trin eller repossten. Især hvis trappen er slidt, og der har dannet sig hulheder, hvor vand kan blive stående.

Istandsættelse af stentrapper og murede trapper

Som det gælder for en ældre bygnings øvrige elementer som skorstenspiber, tagbeklædning, gesims eller udvendige facadedekorationer, har det stor betydning for bygningens identitet, at reparationer på udvendige trapper har den korrekte udformning og det rette materialevalg.

Forud for nedtagning registreres trappen ved opmåling og eventuelt fotografier. Ved omsætning af gamle trapper bør man om muligt genbruge de gamle sten. Deres patina og slid er en væsentlig del af trappens karakter.

Er nyhugning nødvendig, bør man vise omhu med behugningsgraden, så der opnås pænt sammenfald med de gamle sten. En anden og bedre mulighed er at finde frem til sten, der tidligere har været brugt andre steder, og hvor en simpel afkortning måske gør den egnet til genbrug.

Istandsættelse af smedejerns- eller støbejernstrapper

Smedejerns- eller støbejernsgelændere afrenses for gammel overfladebehandling og rust for at klarlægge skadernes omfang, og for at udføre den afsluttende overfladebehandling på ren bund. Det kan for eksempel ske med *jernmønje* efterfulgt af gråsort grafitalmaling, begge på linoliebasis (se afsnit 4.2.13.).

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Man bør som princip bevare ældre trappers slid, skævheder og ældning, dog må bagfald ind mod facademurværket ikke forekomme. Her bør trappen rettes op.

Nye granit- og sandstenselementer skal have samme håndhuggede overfladekarakter som de oprindelige dele.

Støbejerns- og smedejernstrapper bør istandsættes af fagfolk med dokumenteret erfaring i blandt andet *essesmedning* og restaurering af smedejern.

Henvisning

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Reparation og omsætning af stentrapper

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Miljøvenlig rustbeskyttelse af jern
Istandsættelse af støbejern på bygninger

Bøger:

Søren Vadstrup: Gode råd om smedejern på bygninger.
Raadvad-Centeret. 2001.

4.2.12. Udvendige balkoner og altaner

Da Portlandcementen blev introduceret i Danmark omkring 1860, opstod der en række nye arkitektoniske og boligindretningsmæssige elementer i dansk bygningskultur, blandt andet *udkragede balkoner*, altaner og karnapper i jernbeton.

Jernbeton er beton (Portlandcement, grus, skærver og vand) med indvendig afstivning/armering i form af et jernskelet. Man opbyggede en negativ form, en såkaldt *forskalling*, af brædder, anbragte armeringsjernene, ofte som et gitter og hældte den flydende betonblanding ned i forskallingen.

I 1970-erne var dårligt vedligeholdte og ligefrem nedstyrtede altaner af jernbeton et alvorligt problem, der resulterede i adskillige altanrenoveringsprojekter. Mange altaner blev understøttet med udvendige konstruktioner for at hindre ulykker.

Istandsættelse

Istandsættelse af støbte jernbetonaltaner kan bestå af flere løsninger fra total udskiftning af altanen til tætning af revner i oversiden.



Udvendige altaner og balkoner er næsten altid båret af indmurede jernkonstruktioner. Hvis der opstår utætheder, f.eks. gennem revner, så der trænger vand ind til disse jern, begynder de at ruste og tæres. Det betyder dels at de kan miste deres bæreevne, fordi styrken svækkes, dels at der kan opstå yderligere skader, fordi det rustangrebne jern udvider sig med en meget stor kraft, der kan sprænge murværket. Det er derfor vigtigt at holde konstruktionen helt tæt, især på oversiderne, hvor der jævnligt kommer regnvand. Dernæst skal man holde jævnligt øje med at der ikke opstår eller er opstået revner. Er skaderne sket, som her, skal man reparere disse hurtigst muligt.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Kommunalbestyrelsen bør ikke godkende eller støtte opsætning af nye, udvendige afstivninger eller bæringer, med mindre disse er udformet som et nyt, selvstændigt arkitektonisk element, der beriger husets arkitektur.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Betonkonstruktioner i muret byggeri



De fleste smedearbejder sidder på vinduer, porte, revledøre og andre døre. Vi finder dog også fine smedearbejder i form af rækværker og gelændere, murankre, udhængsskilte og vindfløje.

4.2.13. Smedejern og støbejern

Forskellen på smedejern og støbejern er, at smedejern ved fremstillingsprocessen fra jernmalm optager 0,5-1,5 % kulstof, mens støbejern optager 2,2-6 %, fordi jernmalmen her smeltes.

Der er stor forskel på de to typer jern; det kulstoffattige smedejern er blødt, sejt og let bøjeligt i hærdet form, mens det mere kulstofholdige støbejern er hårdt, skørt og stift. Smedejern bliver i glødende tilstand meget plastisk, så det kan bearbejdes/smedes med hammerslag. Støbejern kan ikke smedes, men begynder ved opvarmning over 1300 C pludseligt at smelte. Støbejernet kan derfor kun formgives ved støbning.

Smedearbejder på bygninger

I Danmark har smeden fremstillet diverse beslag, hængsler og greb på døre, porte, vinduer og have/altandøre. Derudover har smeden fremstillet trappegelændere, riste, gitre, rækværker, gitterporte samt murankre og vindfløje i smedejern. Alt har haft både et funktionelt og æstetisk formål, så den præcise form og udformning er ikke tilfældig.

Istandsættelse af smedejern

Det er ikke enhver smed, der kan reparere ældre smedearbejde med de gamle essesmedemetoder. Det kræver en særlig uddannelse, der finder sted i Raadvad, samt flere års erfaring. En række smedefirmaer landet over, organiseret i foreningen Danske Essesmede, har gennem denne særlige uddannelse forudsætningerne for at udføre nødvendige reparationer på den rigtige måde.

Kommunalbestyrelsen bør ved istandsættelse af smedejern på ældre bygninger henvise til denne landsdækkende ekspertise samt de tilhørende informationsmaterialer.

Elektrodesvejsninger

Ved eventuelle, undtagelsesvisse elektrodesvejsede samlinger skal de stå rene og skarpe uden udflydende *svejsklatter* omkring samlingen. Det kræver, at der før udførelsen er foretaget passende indhak i samlingen, der fyldes ud med svejsestål.

Støbejern

I bygninger fra perioden 1860-1910 fore-kommer der ofte forskellige originale detaljer af støbejern som rækværker, gelændere, gitre, dæksler, tag-vinduer, lamper, trapper, søjler, nedløbsrør med mere. Når støbejern blev så udbredt i denne perioden, skyldes det især, at det var et nyt og billigt materiale, men også at det havde og har en række fremragende egenskaber, ikke mindst i den rigt dekorerede arkitektur, der var fremherskende i slutningen af århundredet som vinduer, søjler, trapper, balkoner med videre.

Istandsættelse af støbejern

Det kan godt lade sig gøre at reparere, istandsætte og nyfremstille støbejern, for man kan svejse i det og derved reparere brud eller manglende dele. Det er ikke rigtigt, at støbejern er skørt og ikke kan stå for almindeligt brug. Og det er heller ikke rigtigt, at støbejern rustet meget. Ved støbning opnår støbejernet en meget tæt overfladestruktur, der er uhyre rustbestandig.

En vigtig egenskab ved støbejern er, at det svinder meget lidt når det går fra flydende til fast form. Kun cirka 1%, hvilket er langt mindre end for eksempel bronze eller aluminium. Man kan uden nævneværdige problemer anvende ældre støbejernsarbejder som et vindue, et gelænder eller en lygtestander som model til at kopiere det gamle element.



I perioden 1860-1910 'vælter' det frem med støbejerns-elementer på danske bygninger. Ikke mindst vinduer, dog ikke så meget i beboelsesbygninger, men i 'arbejdets bygninger', stalde, fabrikker, pakhuse, sågar kirker og jernbanestationer. Rækværker, gelændere, gitre, trapper, bærende søjler, nedløbsrør og riste er andre elementer.



Tidligere malede man udvendigt jern med blymønje, men efter 1999 har den langt mere miljøvenlige jernmønje taget over. Jernmønjen, der er en linoliemaling, der virker som et offerlag, skal dækkes af en mere slidstærk slutmaling. Hertil kan man på fritstående jerndelev med fordel benytte grafitgrå linoliemaling – fintrevet grafitpulver revet i linoliefernis.

Det dyreste i den forbindelse er modelarbejdet, det vil sige klargøring af den model/ original, der anvendes. Derfor har Raadvad-Centeret samlet en række støbemodeler af forskellige typiske støbejernselementer til bygninger som eksempelvis støbejernstagvinduer; der stilles til rådighed, hvis nogen ønsker at genskabe dem. På den måde kan man igen fremstille de karakteristiske, støbte kælderrækværker, udformet som en griff (løve med ørne hoved), til etageejendomme i de københavnske brokvarterer.

Grundbehandling af smedejern og støbejern med jernmønje

Jern udsat for fugtighed rustner, og rustangreb forstærkes, jo fugtigere der er. Hertil kommer kemiske påvirkninger fra eksempelvis den salte havluft ved kysterne og den svovlsure regn i byerne.

Grundbehandlingen skal forhindre vand i at trænge ind til jernet og hindre, at der opstår elektriske strømme, der nedbryder materialet.

På grund af miljømæssige restriktioner ved anvendelsen af *blymønje* i malerfaget kan man alternativt anvende jernmønje som rustbeskyttelse. Jernmønje består af stoffet Hæmatit, Fe_2O_3 (naturligt forekommende jernoxyd/jernilte), der glødes og finknuses til pigment, hvorefter det oprøres/rives i *linoliefernis*. Jernmønje er ugiftig, og malingen indeholder ingen farlige opløsningsmidler. Jernmønje har derfor MAL-koden 00-1. Hæmatitten blandes i linoliefernis (kogt linolie) i forholdet 1:1 med lidt ekstra linolie i. Ved større mængder benyttes enten riveværk eller håndmikser.

Færdigmaling med grafitgrå

De fleste rusthindrende malingstyper til grundbehandling, herunder jernmønje, skal dækkes af en vandtæt maling, da de ikke i sig selv yder fuld beskyttelse. Det er gammel tradition at afslutte rustbeskyttelse med farven grafitgrå i linoliefernis; den

passer med sit smukke, metalliske udseende æstetisk godt til jern. Pigmentet, der består af en blanding af stenkul og jernholdige mineraler, er ugiftigt og yder god rustbeskyttelse som offerlag. Det kan ikke bruges til rustbeskyttelse uden bundbehandling med jernmønje/hæmatit. Grafitmalingen smitter af, så ved håndlister og andre berøringsflader er det nødvendigt at afslutte med en matlakering med linolie-standolie el.lign.

Andre rusthindrende metoder

Den mest effektive behandling er at varmforzinke jernet ved neddykning i smeltet zink. Man kan bestemme lagtykkelsen, som gerne skal være 80-100 my. Varmforzinkning forudsætter, at emnet ikke er sammensat, så der er skjulte flader, som zinken ikke kan komme ind til. Varmforzinkning er effektiv til beslag, men det er risikabelt at varmforzinke støbejern, fordi varmen kan få det til at knække. Også gamle, tyndt smedede beslag kan vride sig på grund af varmen.

Man kan påføre jernet et lag zink ad galvanisk vej. Elektrogalvanisering giver som regel et meget tyndere lag og er ikke så modstandsdygtigt over for slitage. Metoden er mindre brugt til beskyttelse af jern i bygningskonstruktioner, men anvendes til beskyttelse af søm, skruer og beslag. Til støbejern, som ikke kan tåle varmforzinkningen, har *elektrogalvaniseringen* været anvendt med held.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved istandsættelse af smedejern og støbejern bør der bevares så meget originalt materiale som muligt. Ikke alt rustent eller tæret jern kræver udskiftning. Tærede områder, uden konstruktiv betydning, kan afrenses for rust og rustbehandles med jernmønje.

Nysmedede arbejder skal udføres med traditionelle essesmedeteknikker, og såvel reparation som nysmedning på ældre bygninger udføres med traditionelle samlingsmetoder for smedejern: nitning, gennemstikning, *tapning*, *krympning*, *essesvejsning* og *svøb*; ikke med moderne *elektrodesvejsning*.

Ved undtagelsesvis brug af moderne elektrodesvejsning skal alle svejsekatter fra svejse søm efterfølgende slibes ned i plan med overfladen.

Knækket eller tæret støbejern bør i første omgang repareres på stedet ved svejsning eller *lasker*. Nystøbning bør være en undtagelse og bør kun finde sted, hvor hele elementer mangler.

Ved nystøbte støbejernselementer skal de gamle originale elementer benyttes som forlæg eller ligefrem støbemodel. Manglende dele rekonstrueres efter sikre spor eller oplysninger.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Port- og dørbeslag
Vinduesbeslag

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Miljøvenlig rustbeskyttelse af jern

Istandsættelse af støbejern på bygninger
Udførelse af nyt støbegods i støbejern

Bøger:

Søren Vadstrup: Gode råd om smedejern på bygninger.
Istandsættelse og genfremstilling.
Raadvad-Centeret 2001.

4.3. Tage, tagværker, skorstene, kviste, tagrender og nedløb

4.3.1. Tagværker

Hvis et tag ikke vedligeholdes, det vil sige holdes helt tæt ved årlige eftersyn og tætninger, eller hvis der får lov at lægge sig blade og andet i tagrender, i *skotrender* og på lave hældninger, så tæres zinken, og der sker en opfugtning af det tømmer, *tagværket*, der bærer taget. Når et tagværk opfugtes over længere tid til over 18 % RF (Relativ (træ)Fugtighed), så går der råd og svamp i det. Hvis fugtigheden falder til under 18 % RF, så stopper eller neddrogler de fleste trænedbrydende svampe deres virksomhed, men hvis fugten stiger, går de atter i gang.

Råd og svamp nedbryder og svækker træet, der til sidst kan pilles fra hinanden. De mest udsatte steder, det vil sige hvor træet er opfugtet længst tid – måske konstant, er ved tagfødderne, hvor spærene går ned i bjælker, murværk eller under skotrender ved indadgående tagknæk. En fyldt tagrende kan få regnvandet til at løbe baglæns ind på *murkronen* og medføre råd og svamp i bjælke- og tagværk.



Kommer der fugt til tagværkets trækonstruktioner, fordi taget ikke er tæt eller som her t.v. en fyldt tagrende, der leder vand 'baglæns' ind over murkronen, går der råd og svamp i de berørte bjælke- og spærender med meget store reparationsomkostninger til følge. Den mest almindelige metode er at skarpe nye ender af sundt træ på det gamle, efter at de skadede dele er skåret fra, som det ses til højre.

Råd og svamp

Råd og svamp er på en måde det samme, idet et rådagreb kan betragtes som et begyndende svampeangreb. Svampe har nogle gange en arbejdsdeling, hvilket er meget praktisk ude i naturen, hvor en type svamp foretager den indledende bearbejdning og svækkelse af *veddet*, hvorefter andre typer overtager og færdiggør arbejdet.

Man kan kende de alvorligere råd- og svampeangreb på, at de danner egentlige, synlige frugtlegemer (selve svampen) eller *mycelier* (svampens rødder) som for eksempel den mest almindelige trænedbrydende svamp i bygninger, den gule tømmer svamp. Den kendes på en lysegul, senere brun til mørkebrun vifte samt den såkaldte opklodsning/skrumperevner af veddet. Her er mycelier det tydeligste kendetegn. I andre tilfælde er det svampens frugtlegeme, for eksempel geleagtige knappenålshoveder/tårer (tårer svamp), kålagtige frugtlegemer (korkhat) eller skorpeformede frugtlegemer (barksvamp).

Man kan især lugte større svampeangreb, idet der breder sig en muldet, champignonagtig lugt. Hvis man konstaterer et alvorligt svampeangreb, skal man søge ekspert-hjælp til at identificere svampeangrebets omfang, dets alvorlighed samt foreslå de nødvendige indgreb. Der findes en række firmaer med specialer i dette. I bjælke- eller tagværk vil bevaringshensynene ofte vige for nødvendige tekniske indgreb, da der her er tale om vitale, bærende bygningsselementer, der skal have deres fulde styrke.

Ægte hussvamp

Ægte hussvamp adskiller sig fra andre trænedbrydende svampe ved blandt andet levevis og behandlingsmetode. Svampen kan ikke lide varme, hvilket de senere år har ført til en række nye, ret effektive bekæmpelsesmetoder ved hjælp af varmebehandling. Svampen skal kun op på 35 C i et kvarters tid for at dø. Hvis den er i tørre- eller kuldedvale, kræver det en længere behandling ved højere temperatur. I praksis varmer man svampen et par timer ved 60 C for at være på den sikre side. I metodens barndom klædte man hele huset ind i presenninger og varmede alt op med kraftige varmekanoner, men det medførte store udtørringsskader på alt andet træværk. Der er nu udviklet en mere skånsom metode, hvor der kun varmes op rundt om selve svampen. Samtidig er der opfundet analysemetoder, der både kan konstatere svampens reelle omfang og efterfølgende bekræfte, om svampen er slået effektivt ihjel.

For blot 10 år siden fjernede man konsekvent alt organisk og kalkholdigt materiale i en afstand af to-tre meter fra svampen, hvad der var meget kostbart og medførte store udskiftninger. I dag nøjes man med at slå svampen ihjel og reparere/udskifte de reelt skadede bygningsdele. Når svampen er dræbt, kan de døde mycelier, som kan være flere meter lange, ikke forvolde skade.

Denne nye viden, samt de forskellige nye varmebehandlingsmetoder, har gjort bekæmpelsen af ægte hussvamp meget enklere og billigere, og man er i dag så sikker på metoderne, at forsikringsselskaberne genforsikrer husene efter endt behandling under visse vilkår. Varmebehandlingen kan ske med højfrekvent stråling, microbølger, centralvarmerør, luftvarme og lignende. Hvert firma har i dag et helt register af metoder alt efter forholdene.

Reparation og vedligeholdelse

Som husejer sikrer man sig bedst mod angreb af råd og svamp, herunder ægte hussvamp, i sit tagværk ved at holde dette helt åbent, så man jævnligt kan inspicere det, konstatere utætheder (våde pletter i regnvejrs) eller lugte eventuelle svampeangreb. Den fugt, der sætter svampeangreb i gang, kan meget vel komme fra udnyttede tagrum, hvor isoleringen ikke er ventileret, og hvor isoleringsmaterialer som bløde plader eller beklædninger i form af spånplader eller gipsplader holder på fugten.

Er skaden sket, bør man først kontakte sit forsikringsselskab. Som husejer må man langt hen ad vejen overlade projektet til de firmaer, som forsikringsselskabet anviser til undersøgelser, rådgivning og efterfølgende reparation. Det vil ofte være sådan, at bekæmpelsen af svampen tæller højere end bevaringshensyn og nænsomhed overfor en ældre, bevaringsværdig bygning. Her bør man som husejer i det mindste betinge sig, at alt hvad der skiftes ud, udføres nøjagtigt som det gamle med hensyn til materialer, metoder og i finishen.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved større svampeangreb må det overlades til husets forsikringsselskab at fastlægge metode og omfang af bekæmpelsen og udbedringen. Generelt kan det anbefales at varmebehandle svampen for derefter at konstatere, om den er død. Herved kan en stor del af det angrebne træ bibeholdes, og man kan få genforsikret huset efter behandling.

Man bør som husejer betinge sig, at alt hvad der skiftes ud i et ældre hus udføres nøjagtigt som det gamle med hensyn til materialer, metoder og i finishen.

Man bør være opmærksom på, at udnyttede og isolerede tagrum udgør en risiko for råd og svamp, fordi tag og tagværk ikke kan inspiceres for eventuelle utætheder. *Undertage* er ikke garanti mod dette.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Reparation af tagværker
Reparation af råd- og svampeskader

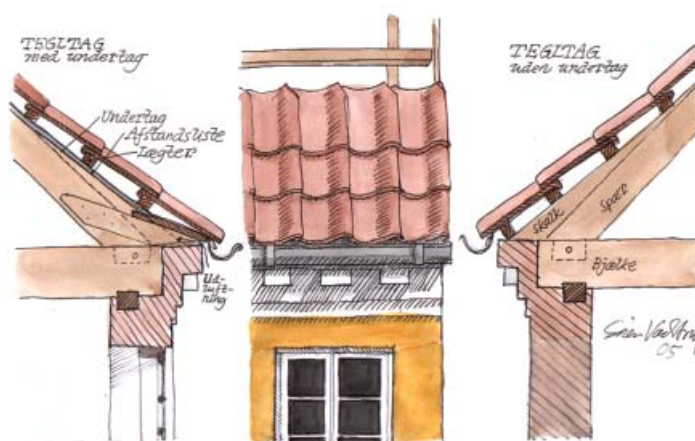
Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp

Bøger:

Jørgen Bech-Andersen: Ægte hussvamp og svamp i huse.
Hussvamlaboratoriet 1996.

4.3.2. Tegltage

De røde tegltage dominerede indtil for ikke så længe siden ethvert bybillede i Danmark. Nu præges byernes tage af mange andre tagmaterialer og farver. Kunsten at brænde ler til mursten og tagsten kom til Danmark allerede i 1100-tallet med indvandrende munke. Teglsten fremstilles af ler, som formes, tørres og brændes ved cirka 1000 C. I midten af 1500-tallet indførtes den tagsten, der skulle blive næsten enerådende i Danmark frem til vort århundrede, den hollandske *vingetagsten*, der havde form som et liggende S. Det opadgående svaj i den ene side at tagstenen ligger henover det nedadgående svaj i tagstenen til højre.



Det er meget vigtigt at bibeholde det meget karakteristiske 'svaj', den såkaldte opskalkning, for neden ved tagfoden på de fleste ældre bygningers tegltage. Når taget isoleres eller forsynes med undertag, løfter man ofte lægter og tagsten en smule. For ikke at løfte taget ved selve tagfoden, kan man lægge den nederste tagsten på et 'fodbrædt' i stedet for en lægte, som vist. Men man skal samtidigt sørge for at bibeholde tagfods-svajet, så fodbrættet må ikke være bredere end én tagstens længde og via en prøveoplægning af en eller flere rækker tagsten langs gavlen, bør man kontrollere, at den fine opskalkning på taget ikke er 'druket'.

Vingetagssten fremstilledes som alt andet tegl i håndform, men i slutningen af 1800-tallet blev processen mekaniseret, så man fik de stringstøbte maskinsten. Håndstrøgne teglsten fremstilles stadig den dag i dag, endda i stigende omfang, fordi mange synes, at et tag med håndstrøgne tagsten er smukkere og mere levende.

Sidst i 1800-tallet fik vingeteglene en ny variant, den maskinstøbte *falstagsten*, der gav nye muligheder: tagsten med mønstre og riller. Falstagsten er typiske for bygninger fra slutningen af 1800-tallet og efter århundredeskiftet.

Tal fra teglbranchen (se Henvisninger) viser, at et tegltag hverken på kort eller længere sigt er dyrere end for eksempel eternitplader eller betontagsten. Tegltaget holder erfaringsmæssigt 80-100 år, hvorefter størstedelen af tagstenene kan genbruges og holde i ligeså lang tid igen.

Opskalkning

For ældre bygninger hænger tegltagets arkitektoniske udtryk nøje sammen med husets indvendige tagkonstruktion, blandt andet det typiske knæk eller svaj på taget, den såkaldte *opskalkning*, lige over gesimsen. Det knæk kan de færreste andre tagmaterialer klare, hvilket kan medføre dyr opretning af taget og tab af et væsentligt træk ved huset.

Undertage

Er husets loftsetage udnyttet, så tagstenene ikke kan tættes eller inspiceres indefra på grund af isolering og beklædninger, er det vigtigt, at tegltaget er forsynet med et vandtæt undertag, som kan opfange vand fra eventuelle utætheder. Ved etablering af undertage bør man altid have et åbent, indvendigt *skunkrum*, hvorfra *spærfødder* og bjælkeender kan inspiceres.

Et undertag skal være vind- og vandtæt, men diffusionsåbent, så det tillader vanddamp at trænge igennem. Det er desuden vigtigt, at der er et fem centimeter ventileret hulrum mellem undertag og isolering, som kan lede overskydende vanddamp væk. Ellers *fortættes* dette vand i isolering, spær eller beklædningsmaterialer.

Undertage af plastik bør ikke anvendes, da der kan dannes kondens på indersiden, ligesom man kan være uheldig med, at det blaffer i særlige vindretninger.

Det skal understreges, at den sikreste måde at bevare et sundt tag og et sundt hus på, er ved at have et helt åbent og veludluftet tagrum, som kan optage damp fra beboelsesrum, som kan inspiceres for utætheder, fugt, svamp, insektangreb og så videre, og som tillader løbende vedligeholdelse af taget. Tegltag med undertag og isolering får erfaringsmæssigt flere frostsprængte tagsten end et normalt tegltag.

Tagomlægninger

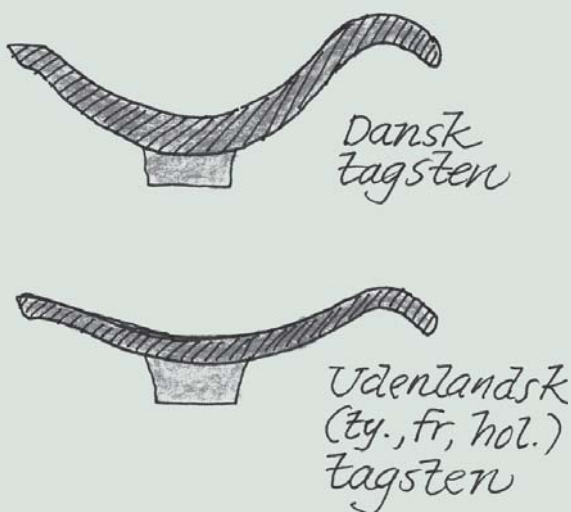
I enhver brænding af tagsten er der et antal perfekte og mindre perfekte sten. Når tegltaget er 80-100 år, vil de dårligst brændte sten være slidte, forvitrede eller revnede, og taget vil fremtræde mere og mere ujævnt med hængende lægter og større eller mindre forskubbelser. Nu bør taget lægges om.

Mellem 50 og 75 % af de gode og perfekte 100-årige tagsten fra det gamle tegltag kan sagtens holde 100 år til. Af de helt nye tagsten vil igen 25-50 % være svage sten, der løbende skal skiftes ud fremover. Ved at genanvende de uskadede gamle tagsten sparer man dels ressourcer, dels den relativt dyre vedligeholdelsesudgift.

Lægger man gamle tagsten samlet på for eksempel den ene tagflade, får man et smukt og patineret tag.

Ved tagomlægninger skal man også være opmærksom på, at udenlandske vingetegl, der nogle gange er de billigste på markedet, ofte er fladere, tyndere og med en mere ensartet, udfladet og ikke så karakterfuld profil som de typiske danske tagsten. Disse

Traditionelle danske vingetagsten har et markant dybere svaj eller profil end de ofte billigere, udenlandske tagsten. Dette giver de gamle danske tegltage et meget markant udseende, der er en vigtig del af ældre huses bevaringsværdier.



udenlandske tegl bør derfor ikke bruges på ældre, bevaringsværdige huse. Her bør vælges tagsten med den typisk danske profil: et ret kraftigt, asymmetrisk svaj. På danske vingetegl har denne liggende S-form udviklet sig til en dyb U-form med en lille *vulst* i den ene side.

Ved tagomlægning er det vigtigt, at man ikke retter eventuelle skævheder i taget for meget op. Det vil nogle murere, der er vant til at arbejde på nye huse, foreslå. Et helt plant og oprettet tag vil virke stift og forkert på gamle bygninger.

Gamle genbrugssten

Danmark har flere genbrugslagre for tagsten; i blandt andet Stege, Køge og Ribe er de især beregnet til lokale, bevaringsværdige bygninger. Herudover findes der en genbrugsvirksomhed, Tagstensdepotet Katrinedal i Svinnige, som har specialiseret sig i tagsten, og som derfor fører næsten alt. Forskellige andre nedrivnings- og genbrugsfirmaer ligger også inde med mange typer tagsten.

Inddækninger

I dag er man vant til at udføre *taginddækninger* (tætninger) ved skorstene eller andre lodrette murflader med zink og blyplader, som føres et stykke op på det lodrette murværk. Ved tegltage er det gammel tradition at mure disse inddækninger, det vil sige at stikke tagstenene, ikke zink, ind i en rille i murværket og fylde rillen ud med mørtel. Det er billigt, oprindeligt og kan udføres af den samme håndværker, som murer skorstenen og lægger taget, nemlig mureren.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

At tagomlægninger udføres med teglstens af samme type og kvalitet som de oprindelige og udføres med *rygning* og *grater* lagt i mørtel (KC-mørtel).

Kommunalbestyrelsen bør gennem besigtigelse af tagstenene på det gamle tag sikre sig, at de nye tagsten har præcist samme profil, tykkelse, dybde i U-form og asymmetri som de gamle sten.

Hele og uskadte tagsten fra det gamle tag kan med fordel genanvendes ved tagomlægninger, idet de procentuelt vil holde længere end helt nye. Der kan eventuelt suppleres med genanvendte tagsten af samme type fra et genbrugslager.

De oprindelige skorstene eller skorstenspiber må ikke fjernes eller nedtages i forbindelse med støttede tagomlægninger eller lignende på bevaringsværdige bygninger. Eventuelle forkert udformede skorstenspiber bør mures om i forbindelse med arbejdet.

Hvis der etableres undertag under tagstenene bør dette være et fast undertag, bestående af brædder og pap.

Kommunalbestyrelsen bør gennem en prøveoplægning af to rækker tagsten, f.eks. langs med en gavl, sikre sig at tagets karakteristiske opskalkning (svaj lige over tagfoden) er bibeholdt ved en tagomlægning.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Undertage til tegltage
Inddækninger i tegltage
Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger
Skorstene og ildsteder

Internet-sider:
www.mur-tag.dk
www.katrinedal-handel.dk (Genbrugs-tagsten)
www.muro.dk

4.3.3. Skifertage

Skifertagene er, ligesom de røde tegltage, en karakteristisk del af de ældre og bevaringsværdige bebyggelser i danske købstæder og større byer. Naturskifersten vandt indpas som tagbeklædning i Danmark i midten af 1800-tallet, hvor en del stationsbygninger til de nyanlagte jernbaner fik tagbeklædning af skifer. På landet blev skifer brugt på mange nye hovedbygninger til større gårde. Siden blev skifer et meget anvendt materiale til tagdækning, og det har i mere end 100 år været brugt til såvel bolig- som industribyggeri over hele landet.

Skifersten

Den skifer, der anvendes til tagbeklædning, er en lerskifer, dannet ved lagvise aflejring af ler, kvarts og glimmerskel for millioner af år siden. Disse aflejringer blev med tiden udsat for et kolossalt tryk, der forårsagede, at lagene blev uhyre sammenpressede, hvorved skiferstenen fik den plane, lagdelte (skifrede) struktur, som gør, at den kan kløves ud i tynde plader.

Herhjemme anvendes især skifer fra Wales med navn efter udskibningshavnen Port Madoc. Foruden den almindelige blågrå sten findes også en rødlig. Ved at bruge sten med forskellige nuancer kan man opnå en karakteristisk mønstervirkning i taget.

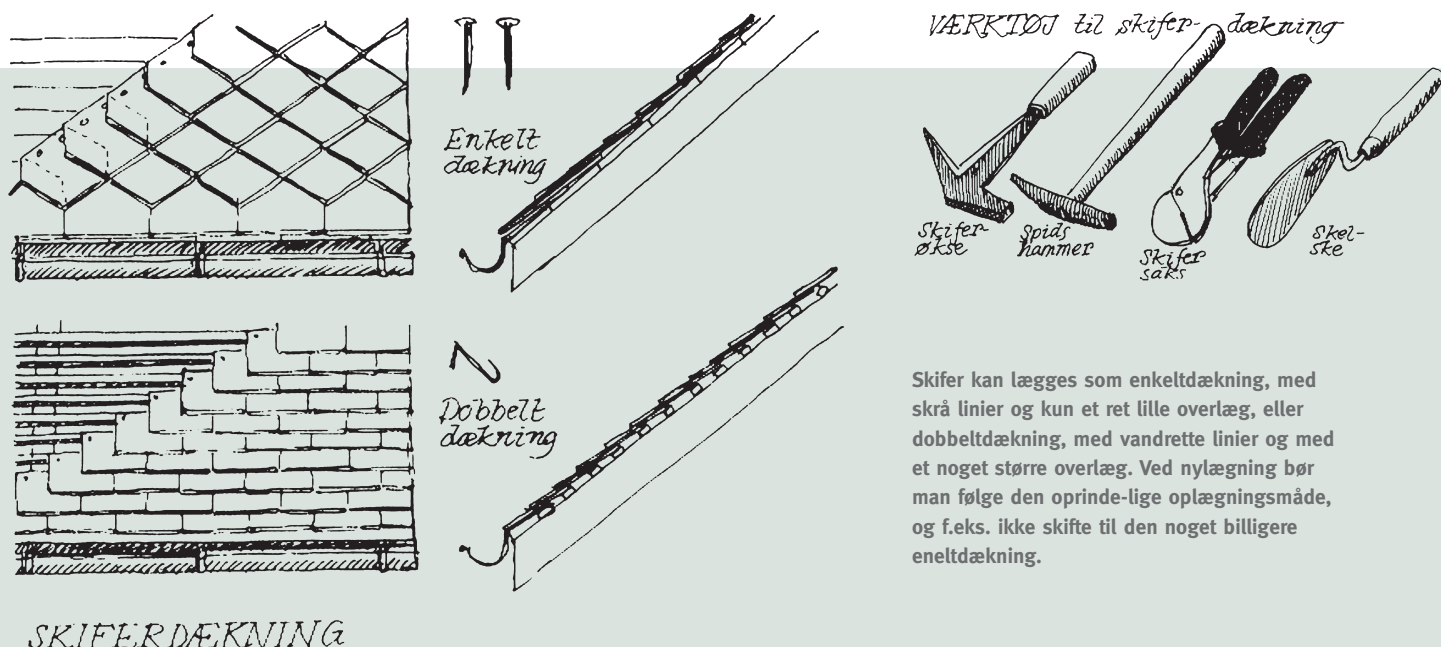


Skifertage vinder markant indpas i byggeriet fra ca. 1869 til 1910, både i enfamiliehuse og som her i etagebyggeriet i byerne.

Det er vigtigt at disse skifertage, der er en karakteristisk del af husets identitet, bibeholdes ved tagstandsættelser, enten i form af en genanvendelse af de gamle skifersten eller med oplægning af nye skifersten, magen til de oprindelige – hvad angår farve, tykkelse, oplægningssmåde og om muligt længde og bredde på stenene.

Det sidste kan være vanskeligt, fordi mange af de gamle skiferbrud er nedlagt og branchen er også gået over til nye størrelser.

Skifersten importeres også fra Indien og Kina, men disse sten kan være af svingende kvalitet og derfor noget tykkere end de gamle skifertage. Ved tilskud til nyomlægninger af gamle skifertage bør bygningsforbedringsudvalget derfor sikre sig, at de nye skiferplader svarer til de gamle i tykkelse, farve og størrelse, samt at de opfylder de gældende *DS* (Dansk Standard) og *DIN* (Deutsche Industrie Normen) normer og standarder for skifertage (se Henvisninger).



Ved valg af sten skal man sikre sig, at de har en god klang som for eksempel porcelæn. De må ikke være porøse, det vil sige vandsugende. Hvis en skifersten stilles med kanten i vand, må den højst suge vandet nogle få mm op i løbet af et døgn. Man kan også prøve stenens kvalitet ved at dryppe lidt fortyndet saltsyre på. Begynder saltsyren at bruse, er det tegn på urenheder og dermed forringet kvalitet.

Til bevaringsværdige bygninger må man ikke lade sig friste til at bruge såkaldt kunstskifersten – heller ikke på sekundære, ikke synlige flader. Kunstskiferen er billigere i anskaffelse, men holder langt fra så længe som den ægte vare; de er forkerte og for ensartede i farve, overfladestruktur og i den efterfølgende patinering i forhold til naturskifer.

I mange tilfælde kan man med fordel købe gode, brugte skifersten. Prisen er selvsagt lavere end for nye og vil blandt andet afhænge af kvalitet, mængde og størrelse. Hvis man køber brugte sten, skal de også have god klang og være uden afskårne hjørner. Der må ikke være sømhuller i den del af stenen, der bliver synlig på taget, og helst ikke flere end de to huller, der stammer fra den første sømning. Undersiden skal desuden være uden væsentlig forvitring, der viser sig som en melet eller støvet overflade.

Dobbeltdækning og enkeltdækning

Skifersten lægges alt efter tagets form og hældning i enkelt, dobbelt eller flerdobbelt dækning. Ved normal taghældning bruger man herhjemme dobbeltdækning. På spir,

tårne og andre stejle flader er det tilstrækkeligt med enkeltdækning, der gør det nemmere at føje tagbelægningen efter tagets runde og krumme form.

Ved dobbeltdækning lægges stenene i samme skifte (vandret række) ved siden af hinanden, og ved enkeltdækning lægges stenene i samme skifte som skel, det vil sige delvist ind over hinanden.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved omlægninger skal de nye skiferplader være identiske med eksisterende med hensyn til farve, overflade, kvalitet og lægningsmåde samt have samme størrelse som de oprindelige skiferplader.

Ved tagomlægninger kan mange eksisterende skiferplader med fordel genanvendes.

Nye skifertage på bevaringsværdige bygninger udføres i naturskifer af et anerkendt produkt med opfyldelse af DS- eller DIN-standarder vedrørende svovlsyreprøve, vandoptagelse og brudstyrke.

De oprindelige skorstene eller skorstenspiber må ikke fjernes eller nedtages i forbindelse med støttede tagomlægninger eller lignende på bevaringsværdige bygninger. Forkert udformede skorstenspiber bør eventuelt reableres efter den tidligere form.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Skifertage

Skorstene og ildsteder

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Internet-sider:

Københavns Kommune - www.pd.kk.dk

Dansk Standard - www.ds.dk

4.3.4. Kobber- og zinktage

I Danmark blev kobbertage, bestående af 1 x 1 m udbankede kobberplader, introduceret i renæssancen til især spir og tårntage. Samlingsmetoderne var dengang som nu med stående langfalse og liggende *tværfalse* (ombukninger).

De ældste zinktage i Danmark er fra omkring 1880-erne, oftest udført som skrå flader på københavnertage, men derudover til de populære tårne, spir, karnapper og anden pynt på blandt andet brokvarterernes etagehuse eller større, fritliggende villaer. Før 1880-erne blev zink også brugt til forskellige inddækninger, render, nedløb et cetera.

Zink fremstillet før 1970 var af varierende kvalitet og kunne kun bukes parallelt med valseretningen. Omkring 1970 kom Titanzink på markedet; den har mindre ekspansion end den gamle zinktype og muliggør desuden bearbejdning på begge leder.

Holdbarhed

Et korrekt udført kobbertag kan holde over 100 år, mens et zinktag holder 80-90 år. Typiske skader på et gammelt, udvendigt zinkarbejde skyldes dårlige lodninger, tæring fra luftforurening og kontaktkorrosion (galvanisk tæring) med andre metaller. Disse forhold medfører ofte en halveringstid af pladetykkelsen på 80 år.

Foruden korrosionsskader er metaltage udsat for kulde- og varmepåvirkning, der kan give metaltræthed og efterfølgende brud. Om vinteren kan de mange skift mellem frost og tø ødelægge samlingerne i taget, og fjernelse af is og sne skal ske med forsigtighed.



Kobber og zinkdækning benyttes især til byetagehuses karakteristiske spir, tårne og kurvede tage, men der kan eksempelvis også ligge et zinktag på en karnap eller et udkraget indgangs parti. Man skal holde løbende øje med om zink- og kobbertage er tætte – farerne kan være galvanisk tæring (uheldige kombinationer af forskellige metaller), tæring som følge af luftforurening, metaltræthed, forkert udførte reparationer eller almindelig nedslidning, fordi man satser på at metallets levetid er længere end de normale 90-100 år.

Vedligeholdelse, reparationer og nylægninger

Normalt lader man kobber- og zinktage passe sig selv, indtil pladerne er så tyndslidte eller der er opstået revner og brud, der nødvendiggør udskiftning. Under denne periode bør man jævnligt inspicere taget ovenfra og nedefra for utætheder – især omkring inddækninger. Mindre huller og revner kan løbende repareres med pålodninger.

Ved nylægninger af kobber- og zinktage er det vigtigt, at arbejdet udføres af fagfolk, der mestrer alle de nødvendige teknikker, der kan vælge de bedste materialer, og som forstår at bevare de dele af det oprindelige tag, der stadig har mulighed for at holde i en årrække.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved nylægninger af kobber- og zinktage bør man både af økonomiske og kulturhistoriske grunde tilstræbe at bevare de dele af den oprindelige tagbelægning, der stadig har mulighed for at holde i en årrække.

Nylægningen skal følge det oprindelige tags geometriske form, banebredde, inddeling i felter og andre detaljer.

Man bør ved bevaringsværdige huse ikke benytte forpatinerede kobberplader, da de har indbygget en øget nedbrydning og desuden opnår en kunstig farve.

Til zinkdækning kan der med fordel benyttes Titanzink.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Metaltage

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Internet-sider:

www.bvb.dk (Byggeskadefonden vedr. Byfornyelse)

4.3.5. Stråtage

Et stråtag har både fordele og ulemper. Nogle af de største fordele er, at det er smukt i farve og stoflighed, og at det er 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 cirka 30 kg/m² inklusiv lægter. Skift fra strå til for eksempel tegl vil ofte medføre omfattende forstærkninger i eller udskiftninger af tagværket.

Stråtagets største ulempe er, at det brænder hurtigt, hvilket betyder højere forsikringspræmier og ekstraforanstaltninger til brandsikring.

Stråtage holder ikke så længe som andre tage. Sydsiderne nedbrydes hurtigst og holder erfaringsmæssigt cirka 20-30 år, mens nordsiderne holder cirka 40-50 år. Dette gælder for tækkerør; for langhalm (rughalm) er holdbarheden cirka det halve.

Tækkemetoder

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



Indenfor de seneste 20 år er der opstået en helt ny tækkemetode, hvor man i stedet for at sy tækketråden rundt om lægten skruer denne fast til oversiden med selv-skærende skruer. Tråden strammes efterfølgende op til vandrette tækketæppe, bestående af runde jernstænger.

Egnsforskelle

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

Næsten samme grænse ses for de to rygningstagformer, henholdsvis *rygningstræer* og *rygningstørv*. Udbredelsen af rygningstræer, benævnt kragetræer (krag = holde/vederlag) eller ryttere, svarer stort set til udbredelsen af de bundne tage. På Lolland-Falster og i Sønderjylland findes der en særlig variant efter påvirkning sydfra, kaldet holstensk eller lollandsk rygning.

Det anbefales varmt ved bestilling af nyt stråtag at lægge vægt på, at egnstraditionerne følges, både med hensyn til tækkematerialer, *mønningstyper* samt andre detaljer som udhængets længde og form, taggavlens udformning (*halvvalm*, *helvalm*, rejst muret eller bræddebeklædt gavl) samt stråtagets afslutning ved gavlene. Er man i tvivl om disse lokale traditioner, kan man spørge sig for på det lokale museum.

Tækkemetoder i dag

I dag er skruemetoden næsten enerådende, dog undtagen på fredede bygninger og museumsbygninger, hvor man af kulturhistoriske grunde ønsker at få tækket på traditionel vis. Kommunalbestyrelsen kan tilsvarende overveje at stille krav om brug af de traditionelle, egnsbestemte tækkemetoder ved særligt fine, bevaringsværdige bygninger for at opretholde den kulturhistoriske helhed mellem tag og tækkemetode. Når der indhentes tilbud på tækkearbejde, bør man benytte og henvise til Dansk Tækkemandslags tjekliste for håndværkeraftale, hvor der er taget højde for alle forhold (se Henvisninger).



Stråtage kan ikke få tagrender, men dels har de et stort udhæng, der mindsker regnvandet på facaderne, undtagen ved stående gavle, og dels lægger man en række piksten langs jorden, lige i tagdryppet, der mindsker opsprøjtet. Hvis man lægger betonfliser, beton eller asfalt her i stedet for piksten, sprøjter der langt mere vand op på facaden, så murværk og bindingsværk bliver fugtet op og risikerer at rådne.

Tækkerørene bør leve op til Dansk Tækkemandslaug's kvalitetskrav: tækkerør skal være vinterfældet, etårige og 125-180 cm lange. Rørene i et bundt skal være lige lange, rette, rene, fri for blade og uden for meget blomst. Rørene må ikke være det mindste rådne eller mugne, og de skal være rensede for smulder og kortere, fjorgamle rørstumper. De forskellige detaljer af træ, der hører til et stråtak tag som for eksempel *vindskeder*, inddækningsbrædder ved skorstene og kviste, *skalke* med videre bør ikke udføres i grønligt skinnende, trykimprægneret træ. Fyrretræ eller grantræ i god kvalitet holder erfaringsmæssigt længere.

Kviste

På mange stråtakte huse er der i ældre tid opsat kviste, som ikke er oprindelige, og som ved deres størrelse og udformning virker skæmmende på bygningen. Her kan kommunalbestyrelsen overveje, om fjernelse eller ændret udformning må kræves i forbindelse med støtte til nytækning.

Kommunalbestyrelsen må ikke give tilskud til nye, store, dominerende kviste, der forringer bevaringsværdien, men eventuelt til istandsættelse af eksisterende, gamle kviste eller retablering af oprindelige, men senere nedtagne kviste.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

At stråtaget udføres efter gældende egnstraditioner, hvad angår mønning og afslutning ved gavl og tagskæg. Disse beskrives i projekt materialet.

At tækkerørenes kvalitet skal leve op til Dansk Tækkemandslaug's kvalitetskrav.

Kommunalbestyrelsen må ikke give tilskud til nye store, dominerende kviste, der forringer bevaringsværdien, men eventuelt til istandsættelse af eksisterende, gamle kviste eller retablering af oprindelige, men senere nedtagne kviste.

Ved nytækning kan kommunalbestyrelsen som betingelse for den økonomiske støtte stille krav om, at ikke-oprindelige, store kviste i stråtaget fjernes eller ændres.

De oprindelige skorstene eller skorstenspiber må ikke fjernes eller nedtages i forbindelse med støttede tagomlægninger eller lignende på bevaringsværdige bygninger. Forkert udformede skorstenspiber bør eventuelt retableres efter den oprindelige form.

I forbindelse med tilskud til nye stråtage på bindingsværksbygninger, bør det stilles som krav, at pikstensbelægningen langs tagdryppet retableres, hvis denne ikke forefindes. Asfalt, betonfliser eller støbt beton i tagdryppet forstærker opsprøjtet og bringer bindingsværket i fare.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Stråtage

Vedligeholdelse af stråtage

Brandsikring af stråtage

Skorstene og ildsteder

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:

ANVISNINGER til bygningsbevaring:

Vedligeholdelse af stråtage

Brandsikring af stråtage

Internet-sider:

Dansk Tækkelaug - www.taekkelaug.dk

Bøger:

Jessen, Curt von m.fl. (red.): Landhuset. Byggeskik og
egnspræg. Gyldendal 1975

Larsen, Niels-Holger: Bornholmsk byggeskik på landet.
Bornholms Museum 1983

4.3.6. Kviste og tagvinduer

Mange ældre huse med tegltag, skifertag eller stråtag er født med kviste for at skaffe dagslys til tagrummet, enten til beboelse, ophold eller arbejde eller til lager eller inspektion. Bortset fra de lange fabrikskviste, der som navnet siger blandt andet blev brugt på fabrikernes store tage, er ældre, originale kviste for det meste små og beherskede i deres arkitektoniske udtryk. Specielt har ældre kviste meget slanke sider og hjørner, fordi kvistvinduer ofte er sat direkte i hjørnestolpen for at gøre kvisten ekstra elegant.

Ældre kviste er altid bevidst proportioneret efter husets og tagets størrelse og ligeledes altid anbragt bevidst i forhold til facade og bygningskrop.

Der er mange eksempler på vellykkede etableringer af nye kviste i ældre huse efter disse tre rettesnore:

- Kvistvinduet må ikke være bredere end husets øvrige, oprindelige vinduer i facaden og kun $\frac{2}{3}$ af højden. Har huset tofags vinduer, skal kvisten have et tilsvarende mindre format
- Der må være højst 20 cm mellem kvistvinduets karm og hjørnet på *kvistflunkene*
- Kvistene skal anbringes balanceret på taget, det vil sige ikke for tæt på gavlene, ikke kun i den ene ende af taget og ikke dybt inde i tagfladen.

Herudover findes der flere forskellige kvisttyper som tagkviste, *taskekviste*, *pultkviste*, *frontkviste*, tagskægskviste og så videre.

Der må ikke gives tilskud fra kommunalbestyrelsen til nye kviste eller tagvinduer i bevaringsværdige bygninger. Hvis kvistene er oprindelige, kan kommunalbestyrelsen



Kviste må ikke være for store og dominerende og skal derudover især have slanke sider for at passe godt til ældre huse. Der må maksimalt være 20 cm mellem kvistvinduets karm og hjørnet på kvist-flunkene.

give tilskud til istandsættelse eller sågar til retablering af oprindelige, men senere nedtagne kviste.

I forbindelse med tilsagnet om økonomisk støtte til en tagomlægning bør kommunalbestyrelsen overveje at stille krav om fjernelse eller ændret udformning af nyere, store og dominerende kviste eller tagvinduer i taget.

Tagvinduer

Tagvinduer blev oprindelig brugt til at skaffe lys til ubeboede lofter, og de blev hyppigt anvendt på pakhuse. Støbejernsvinduer kom på markedet omkring 1850. De er relativt små og har tagstens profil, så de falder naturligt ind i tagfladen. Ved omlægning af taget kan de med fordel istandsættes og genanvendes. Nye støbejernsvinduer kan stadig købes fra enkelte jernstøberier, og prisen er ikke væsentlig højere end på moderne tagvinduer.

De moderne tagvinduer (ovenlysvinduer) vil synsmæssigt ofte opleves som alt for dominerende til et bevaringsværdigt hus. Det indtryk får man, fordi de rager op over tagfladen, og fordi inddækning og karme er meget kraftige. Vælger man alligevel denne type, bør man være opmærksom på, at de kan skaffes i farver, der harmonerer med tagbeklædningen og derved falder bedre ind i tagfladen. Brugen af tagvinduer frem for kviste er som nævnt den billigste løsning, men sjældent den bedste.

Der bør ikke gives tilskud fra kommunalbestyrelserne til nye tagvinduer eller ovenlysvinduer på bevaringsværdige eller fredede huse. Man bør i stedet foreslå ændringer til små, velproportionerede kviste, jævnfør ovennævnte norm.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Hvis istandsættelsen medfører udskiftninger på en original kvist, skal de udskiftede dele være i samme form og af samme materialer som de oprindelige.

Nye vinduer i eksisterende og nye kviste skal være med enkeltlagsglas og *kitfals* uden *metalvandnæse* og *straffede kanter* i samlingerne.

Kvistvinduerne skal males med dækkende maling.

Kvistvinduerne kan udføres med indvendige forsatsruder (enten koblete på vinduesrammen eller som forsatsrammer) men ikke med termoruder.

Der kan ikke gives tilskud fra kommunalbestyrelsen til etablering af nye kviste i bevaringsværdige bygninger. Men der kan gives tilskud til retablering af oprindelige, men senere nedtagne kviste, såfremt disse er dokumenteret gennem gamle fotografier, tegninger eller lignende.

Kvisten udføres som en nøjagtig rekonstruktion af det oprindelige udseende og størrelse; medmindre der er tale om særlige forhold må kvistvinduet i den retablerede kvist ikke være bredere end husets øvrige oprindelige vinduer i facaden og kun 2/3 af højden. Har huset tofags vinduer skal kvisten have et tilsvarende mindre format. Der må være højst 20 cm mellem kvistvinduet's karm og hjørnet på flunkene.

Hvis kvistens materialer ikke fremgår af arkivoplysningerne, skal kvisten opføres af traditionelle materialer, det vil sige træ, tømmer, zink, tegl, skifer med videre.

Kvistvinduerne skal være med enkeltlagsglas og kitfals uden metalvandnæse eller straffede kanter i samlingerne.
Kvistvinduerne males med dækkende maling.

Kvistvinduerne udføres med indvendige forsatsruder (enten koblede på vinduesrammen eller som forsatsrammer) og ikke med termoruder.

Kommunalbestyrelsen kan ikke give tilskud til etablering af nye tagvinduer.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Kviste og tagvinduer

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

4.3.7. Skorstene

Skorstenspiber er vigtige for ældre huses arkitektoniske udtryk. Et hus uden de oprindelige skorstenspiber er et forringet hus. Det samme gælder ældre huse med ommuret skorstenspibe i 1970-er parcelhusstil, det vil sige muret lige op i røde sten uden markeret sokkel eller udkraget gesims.

Et mønster for gamle danske skorstenspiber

Før 1950-erne var der et vist mønster for typiske danske skorstenspiber, karakteriseret ved:

- Fortrinsvis at sidde midt over tagryggen
- Fortrinsvis at have et kvadratisk tværsnit eller, når den indeholdt flere rør, at være lidt bredere på langs af taget
- Altid at bestå af tre led: en bredere sokkel, et slankere skaft og en afsluttende, udkraget gesims. Soklen bør altid gå op til to-tre skifter over tagryggen
- Altid at have en muret inddækning i tegl- og skifertage og en såkaldt muse trappe i stråtage. Anvendelse af zink- eller blyinddækninger forekommer så at sige ikke
- Altid være udformet og overfladebehandlet i samme materiale som facademuren, det vil sige som henholdsvis blank murværk, *berappet* og kalket eller i sandsten.

Hertil kommer flere mindre, tidsmæssige, egnsnæssige eller individuelle variationer, så skorstenspiber næsten aldrig er ens i samme gade. Det gør helhedsindtrykket smukt. I Dragør spidser skaftet på skorstenspiben ofte en lille smule til opad for at gøre den visuelt mere elegant, i Nyboder er skorstenspiberne afsluttet med en lille tagryg af tagsten, i Christiansfeld er proportionerne bestemt af de lidt mindre Flensborgsten og så videre. De karakteristisk snoede skorstenspiber viser, at der ligger eller har ligget en smedje i huset. Man bør ikke gøre vold på dette gamle kulturtræk ved at opføre snoede skorstenspiber i flæng.

Skorstenspiber kan gøres finere med et lille ekstra udkraget bånd under gesimsen, med flere led på såvel sokkel som gesims eller med et lille spejl (fremtrukket flade) eller blænding (tilbagetrukket flade) på skaftet. Det koster alt sammen lidt mere, men gør piben, og ikke mindst huset, smukkere.

Byg forkerte skorstenspiber om til rigtige

Ud fra ovennævnte fem punkter kan man retablere ommurede skorstenspiber og fjerne dominerende zinkinddækninger, der er lige så dyre som at få mureren til at udføre sokkel og gesims på piben, eller man kan rekonstruere helt forsvundne skorstenspiber.

Vedligeholdelse og istandsættelse af skorstenspiber

Skorstenspiben hører til de mest udsatte bygningselementer og udføres derfor både fra ny og repareres og vedligeholdes med en rimelig stærk KC (*KalkCement*) mørtel.



En muret skorsten skal inddækkes i tegltage ved at mure tagstenenes ender (nakker) ind i en rille i skorstenens sokkel. Det giver dels den pæneste og materialemæssigt mest naturlige løsning. Derudover er denne løsning billigere end en zinkinddækning, der tilmed vil virke dominerende og fremmed i taget.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

De oprindelige skorstene eller skorstenspiber må ikke fjernes eller nedtages i forbindelse med støttede tagomlægninger eller lignende på bevaringsværdige bygninger.

Tidligere fjernede skorstene og skorstenspiber bør eventuelt retableres.

Eksisterende skorstenspiber, der har den oprindelige facon med sokkel, skaft og gesims, bør ved istandsættelse bevare denne udformning præcist.

Eksisterende skorstenspiber, der er ommuret i moderne stil, bør ved nyommuring rekonstrueres efter den oprindelige, forsvundne skorstenspibes udseende ud fra gamle fotos eller lignende, eller efter mønsteret for danske skorstenspiber fra før cirka 1950 (se illustration).

Skorstenspiber i tegltage må ikke inddækkes med zink, men skal have en muret inddækning.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Skorstene og ildsteder

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Murede skorstenspiber på ældre huse

4.3.8. Skotrender, tagrender og nedløb

Tagrender og nedløb er traditionelt loddet sammen af aflange zinkpladestykker. Tagrenderne er halvrunde, men man kan også have andre kantede eller svungne tværsnit med en vulst (en ombøjket kant) i for- og bagsiden for at øge stivheden. Tagrenden fastholdes af såkaldte rendejern af galvaniseret jern, skruet direkte til spær eller skalke. Hvis rendejernene er rustne, kan der opstå galvanisk tæring mellem jern og zink, så zinken tæres. Rustne rendejern skal enten males med jernmønje eller skiftes ud.

Da zink meget let tæres ved kontakt med andre metaller, der ligger højere i spændingsrækken, må zinken helst ikke komme i direkte kontakt med sådanne, ej heller med vand. Et kobbertag, jernpladetag eller en skotrende må for eksempel ikke afvandes gennem zinktagrender eller nedløb, da zinken vil tæres af kobber- eller jernionerne i vandet.

Nedløbsrør er cirkulære og kan være *falsede* (ombukkede) på langs for at stive og styrke. Det er normalt at vende den loddede eller falsede og loddede samling, den såkaldte *nacht*, ind mod murværket. Men da *nacht*'en udgør nedløbsrørets svageste punkt, kan man vende den udad for bedre at kunne tage utætheder i opløbet. Så man må træffe et valg mellem æstetik og øget sikkerhed.

Nedløbsrør holdes fast ved hjælp af *hængselsstifter* af galvaniseret jern. Her gælder det samme med hensyn til rustfremspring som ved tagrendernes rendejern. En fin detalje kan være at pålodde en lille vulst lige over hængselsstiften, så nedløbsrøret ikke glider ned og slipper tagrendens tud.

Håndværk og æstetik

Det er især de skarpt falsede eller sammenloddede knæk, der sammen med zinkens levende, smukke og naturlige grå overflade karakter gør ældre nedløbsrør så forfinede



Ud over at have en meget vigtig byggeteknisk funktion for huset, nemlig at lede tagvandet væk fra facaden, har tagrender på ældre huse også en arkitektonisk og æstetisk funktion, som det har stor betydning at bevare. Selv om en nyudførelse eller en reparation af et meget smukt tagnedløb som dette, koster mere end en gang nye plastik-tagrender, eller zinktagrender med standard-S-bøjninger, bør disse bygningsdetaljer for en hver pris bevares. Her kan tilskudsmidlerne til bevaringsværdige bygninger eventuelt sikre, at dette sker.

og elegante – ikke mindst ved sammenligning med plastiktagrendernes runde, vand-slangeagtige bøjninger, farve og stoflighed. Det er tankevækkende, at man kan kende plastiktagrender og -nedløb på hundrede meters afstand.

Plastiktagrender er på retur på ældre bygninger, fordi flere ønsker zink, og fordi plastik ikke holder nær så godt som korrekt udførte zinktagrender og -nedløb. Mange erstatter nu plastik med maskinbukkede zink- eller aluminiumselementer, men man skal være opmærksom på, at de runde maskinbøjninger ikke har samme elegance og karakter som de skarpkantede bøjninger, udført af blikkenslageren som håndarbejde. De skarpkantede er dyrere, men det opvejes af et mere elegant udseende samt af et håndarbejde, som man dagligt kan glæde sig over.

Hvis husets gamle tagrender og nedløb findes, kan man ved udskiftning anvende dem som model for de nye, således at disse bliver nøjagtig mage til – også i tværsnitsdimension samt øvrige detaljer.

Nye tagrender og nedløb

Ønsker man at erstatte plasttagrender med nye af zink, kan man som model finde et hus i nabolaget med gamle zinknedløbsrør med pæne detaljer.

Tagrender med maskinrundbøjninger, popnitter, utilpassede samlinger og udflydende lodninger bør ikke forekomme på ældre bygninger. Vær opmærksom på udseendet af *skydestykker* - overgangen mellem nedløbsrør og -brønd. De bør have form som en omvendt, let asymmetrisk tragt og ikke være flade.

Udvendigt afløb

I byejendomme kan man være så heldig, at arrangementet fra før tagbrøndenes tid, bestående af *tagvandskål* med tværgående, v-formet rende af natursten (*kinnekulkalksten*) hen over fortovet ud til rendestenen, er bevaret. Nedløbet slutter her med en elegant formet udspyer med vulst, slids eller spids i enden. Man bør overveje at bevare eller ligefrem retablere sådanne naturstensrender, der kan blive et lige så smukt arkitektonisk element ved huset som pæne tagrender og nedløb.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Ved udskiftninger af tagrender og nedløb på bevaringsværdige bygninger skal de nye udføres af zink og må for eksempel ikke være af plastik, stål eller aluminium.

Hvis huset har kobbertagrender og -nedløb, eller oprindeligt havde dette, bør de nye tagrender og nedløb udføres i kobber.

Ved udskiftning af tagrender og nedløb skal den nye udformning være præcis som den gamle/oprindelige, især med hensyn til de skarpt falsede eller sammenloddede knæk, der ikke må udføres som runde maskinbøjninger, samles med popnitter eller lignende.

Skydestykkerne, overgangen mellem nedløbsrør og -brønd, skal have form som en omvendt, let asymmetrisk tragt og må ikke være flade.

4.4. Vinduer, døre og porte

4.4.1. Ny viden om istandsættelse og energiforbedring af gamle vinduer

Tusindvis af vinduer i Danmark har holdt i 100-200 år, og rigtigt vedligeholdt kan de holde mindst lige så længe endnu. Det kan man konstatere ved at betragte deres aktuelle tilstand, især i træet, der er ualmindelig hårdt og vandafvisende. Det samme kan ved selvsyn konstateres på de tusindvis af vinduer, der hvert år skiftes ud og lander i en container. Der er stort set kun fint og godt træ i glimrende kvalitet i disse kasserede vinduer.

Når husejer efter husejer alligevel udskifter de gamle vinduer, skyldes det, at der gennem mange år har hersket en række fordomme om dem:

- Gamle vinduer af træ er dårlige, udtjente og ofte rådne, eller de vil snart rådne
- Gamle vinduer er uoverskuelige at bedømme tilstanden på samt komplicerede og besværlige at sætte i stand
- Gamle vinduer er dyrere at vedligeholde end nye termovinduer af plast, træ eller aluminium
- Gamle vinduer isolerer ikke nær så godt som nye termovinduer.
- Istandsættelse af gamle vinduer giver ikke mulighed for lejeforhøjelse, mens udskiftning af vinduerne til gengæld gør



På disse fire områder er der i de senere år indsamlet en del ny viden:

Kvalitet og tilstand

Gamle, originale vinduer af træ (før 1950) er sunde og gode for 95 % vedkommende. De fleste har aldrig været bedre end nu og at kassere dem beror på en ukvalificeret bedømmelse.

Istandsættelsesomkostninger

Gamle vinduer af træ er enkle, overskuelige og billige (i forhold til kvaliteten) at sætte i stand. Tilstandsbedømmelsen er ganske overskuelig, og istandsættelsen er enkel. Det er faktisk kun de færreste gamle vinduer, der skal have den store tur ved istandsættelse.

Vedligeholdelsesomkostninger

Gamle vinduer er billigere at vedligeholde over en 30-årig periode end nye termovinduer af plast, træ eller aluminium. Disse har for bare termorudernes vedkommende kun en produktionsgaranti på fem år og ifølge Energistyrelsen en gennemsnitlig levetid på 17-20 år. Derfor skal man til vedligeholdelsesudgifterne lægge en udskiftning af energiruderne efter 17-20 år. I praksis udskiftes hele vinduet.

Energiforhold og varmeisolering/besparelse

Gamle sprossevinduer kan energiforbedres, så de isolerer bedre end tilsvarende termovinduer.

Der er nu retspraksis for at istandsættelse og energiforbedring af eksisterende vinduer sidestilles med udskiftning med nye termovinduer i forhold til Lejelovens fradragsbestemmelser. (Dom afsagt i Østre Landsret den 22.2.2006).

Der findes ikke et holdbart argument for udskiftning af gamle vinduer

Der findes ikke et holdbart argument for udskiftning af gamle, originale 100-200 årige vinduer med nye termovinduer af træ, plast eller aluminium. Det gælder med hensyn til totaløkonomi, varmeisolering, holdbarhed, vedligehold, komfort, lyd og dagslyskvalitet, for ikke at tale om arkitektoniske, stilmæssige og æstetiske hensyn. På alle disse områder repræsenterer istandsættelse og energiforbedring af gamle vinduer en bedre løsning, hvilket er videnskabeligt bevist.

Nye sammenlignende undersøgelser udført af Raadvad-Centeret og Danmarks Tekniske Universitet har vist, at ældre (for eksempel 200-årige), istandsatte, linoliemalede vinduer af træ, forsynet med tætte forsatsvinduer med energiglas isolerer bedre, sparer mere på varmen, er bedre lydisolerende, holder betydeligt længere, har mindre vedligeholdelsesudgifter per år og koster mindre totaløkonomisk end tilsvarende termovinduer.

(Kampmann, Thomas: Vinduers Varmetab. Raadvad-Centeret 2002; Vadstrup, Søren: Gode råd om vinduer i ældre bygninger. Raadvad-Centeret 2002).

Påstår en husejer, en producent eller et håndværksfirma noget andet, bør man som kunde, rådgiver eller kommunalbestyrelse udbede sig:

1. En tilstandsregistrering/vurdering af de gamle vinduer foretaget efter Raadvad-Centerets standard, hvor der opereres med fire niveauer for tilstand og indgreb (se afsnit 2.4.2).

2. Energiberegninger efter Dansk Standard (418) for både de nye og de gamle vinduer; ikke kun med opgivelse af termo/energirudernes center-U-værdi, men udregnet for hele vinduet med karm, rammer, sprosser og så videre.

I den forbindelse bør man konsekvent nægte at acceptere diverse snydesprosser, falske sprosser eller lignende, der er limet på termoruderne (og derfor hurtigt vil falde af) på bevaringsværdige bygninger; det vil i praksis sige alle termosprosser under 4 cm i bredden. Man bør heller ikke acceptere sprosser på 4 cm i bredden eller derover.

3. Derudover bør man konsekvent nægte at acceptere termovinduer, der ikke overholder Bygningsreglementets varmeisoleringskrav, jvf den ovennævnte skriftlige dokumentation for de reelle energidata for det aktuelle vindue (hele vinduet, ikke kun rudens midte), indhentet skriftligt hos producenten. Da de gamle vinduer kan energiforbedres så de får en dokumenteret U-værdi på $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, bør man forlange, at eventuelle nye termovinduer kan præstere det samme, rent energimæssigt og ikke 'nøjes' med Bygningsreglementets krav på $2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Problemet med termovinduer og de nyere lavenergiruder er at deres metalkanter danner en 'kuldebro', der leder varmen direkte igennem konstruktionen. Termoruder og lavenergiruder er derfor ikke ret effektive ved små rudeformater som her – og dermed til anvendelsen i ældre bygninger med sprossedelte vinduer.

Moderne energiruderne er i dag så godt isolerende (på midten) at der dannes udvendig kondens på ruderne om natten – undtagen langs kanterne, hvor varmen indefra strømmer igennem og opvarmer ruden, hvilket tydeligt ses på dette foto. Ved aluminiums- eller træ-alu-vinduer er dette fænomen endnu mere udtalt, da aluminiums-rammerne i sig selv leder varmen. Her hjælper de såkaldt 'varme kanter' på ruderne, hvor kuldebro-effekten er lidt mindre, heller ikke. Derfor 'overhaler' 200 år gamle energiforbedrede vinduer af træ selv de nyeste nye SUPER-lavenergi-vinduer som her, rent energimæssigt.



Det nye Bygningsreglement fra 2006 har slækket U-værdi-kravene til 'Dannebrogsvinduer'

Fra 1995 og frem til 31.12.2006 var Bygningsreglementets varmeisoleringskrav for alle nye vinduer **$1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Det blev i 2000 blev indskærpet at denne udregning skulle foretages på det *samlede vindue*, inklusive karm, rammer, sprosser og rudestørrelser, og ikke kun på selve rudens *midte*. Det viste sig herefter at de fleste 'dannebrogsvinduer' med termoruder eller sågar forsynet med de nyeste lavenergiruder med en center-U-værdi på 0,8 eller $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, ikke kunne komme længere ned i U-værdi for hele vinduet, end $2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Derfor har Erhvervs og Byggestyrelsen og Statens Byggeforskningsinstitut fra den 1. januar 2006 *slækket* U-værdi-kravet til 'Dannebrogsvinduer og andre vinduer med små

felter', så kravene nu svarer til, hvad producenterne termovinduer i praksis kan isolere, nemlig **2,3 W/m²K** for hele vinduet. Fra 1.1.2008 skærpes U-værdi-kravet dog en smule til **2,0 W/m²K** for hele vinduet. Dette er imidlertid stadig en betydelig svækkelse i forhold til de 'gamle' krav fra før 2006 på 1,8 W/m²K.

Man skal dog i forhold til 'Dannebrogsvinduer og andre vinduer med små felter' være opmærksom på, at hvis man bevarer og istandsætter de eksisterende gamle vinduer og opsætter indvendige forsatsvinduer med 'coatet energiglas', viser både beregninger og målinger, at man opnår en effektiv U-værdi for hele vinduet op **1,7 W/m²K** – altså betydeligt bedre end tilsvarende nye termovinduer, og også betydeligt under Bygningsreglementets U-værdi-krav. Man kan derfor ikke *begrunde* en udskiftning af eksisterende gamle sprossedelte vinduer af træ i ældre huse med nye 'lavenergi-termovinduer' af træ, plastik eller aluminium, med, at dette er nødvendigt for at opfylde det nye Bygningsreglement. Dette kan opfyldes langt bedre ved at forsyne de eksisterende vinduer med forsatsvinduer med energiglas. Denne løsning giver også en god støjisolering.

(Søren Vadstrup og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger. Grundejernes Investeringsfond 2004, Thomas Kampmann: Støjgener (www.bygningsbevaring.dk)).

Tilsvarende vil nye koblede 'dannebrogsvinduer' af træ med udvendigt rudeglas i kitfals og indvendigt energiglas også have en U-værdi for hele vinduet på 1,7 W/m²K, altså betydeligt under Bygningsreglementets krav, hvorfor denne løsning bør foretrækkes ved eventuelle uundgåelige vinduesudskiftninger af varmebsparelses- og energimæssige grunde, frem for tilsvarende termovinduer af træ, plastik eller aluminium.

En ny ting ved det nye Bygningsreglement er at det indskærper, at Bygningsreglementets krav skal opfyldes ved ombygninger og andre væsentlige forandringer på eksisterende bygninger, hvis ombygningerne eller forandringerne overstiger 25 pct. af bygningens værdi. Derudover skal Bygningsreglementets krav også opfyldes ved 'facadevis udskiftning' af vinduerne på en eksisterende bygning.

Som noget nyt er det imidlertid bestemt i Bygningsreglementet, at kirker, museer samt fredede og *bevaringsværdige bygninger* er undtaget fra disse 'ombygningsregler', herunder også de skærpede krav i forbindelse med skift i varmforsyning, kedeludskiftning, isolering ved ny tagbelægning og ved udskiftning af ydervægges klimaskærm.

Baggrunden for denne 'undtagelses-bestemmelse' er naturligvis, at bl.a. de bevaringsværdige bygninger kan og skal beholde sine gamle, originale vinduer, da en stor del af bevaringsværdierne ligger i disse. Bygningsreglementets energikrav kan derfor ikke bruges som argument for at foretage vinduesudskiftninger på bevaringsværdige bygninger – især ikke med nye termovinduer af træ, plastik eller aluminium, der rent faktisk risikerer at medføre energimæssigt ringere løsninger end en simpel energiforbedring af de eksisterende vinduer.

4.4.2. Tilstandsvurdering af gamle vinduer

For at hjælpe husejere med at bedømme gamle vinduers reelle tilstand har Raadvad-Centeret udviklet nedenstående system til at få overblik over ældre vinduers reelle tilstand, og til samtidig at vurdere de indgreb, der er nødvendige for at sætte dem i stand.

Systemet er baseret på, at ikke alle gamle vinduer er lige slemme og derfor ikke behøver den store tur med total malingsafrensning med videre. Langt de fleste vinduer kan klare sig med et mindre og billigere indgreb.

Systemet bygger på, at man foretager en standardiseret tilstandsundersøgelse af vinduerne, samtidig med at den nødvendige istandsættelse fastlægges. Både tilstandsvurderingen og indgrebene er graderet i 4 niveauer:

Niveau 1: Almindelig vedligeholdelse

Et vindue, der ligger i niveau 1 til almindelig vedligeholdelse, har let afskallet maling især i den underste del, kitter er revnet og har enkelte steder løsnet sig fra glasset, og der er enkelte rustpletter på beslagene. Her skal man kun håndafskrabe den løse maling uden varme og fjerne løs kit, hvorefter de værste grater slibes væk. Derefter skal man genopbygge *kitfasen* med ny linoliekit, imprægnere bært træ med linolie og nymale vinduet to gange med linoliemaling. Det er en metode, der er brugt til at vedligeholde linoliemalede trævinduer med i århundreder. Den er ret nem, billig og holder lige så godt som den store tur. I denne kategori findes cirka 20-25 % af alle ældre vinduer.



Vinduer fra h.h.v 1860, 1820 og 1780 svarende til de nedennævnte 3 tilstands- og istandsættelsesgrader/niveauer: 1: Almindelig vedligeholdelse, 2: Nænsom istandsættelse og 3: Total istandsættelse. Vinduer til total udskiftning støder man meget sjældent på, undtagen vinduer yngre end 1960-70.

Niveau 2: Nænsom istandsættelse

Et vindue, der ligger i niveau 2 til nænsom istandsættelse, har større områder med løsnet og affaldet kit, afskallet maling, revner mellem beslag og træ med mere.

Ved nænsom istandsættelse nummereres vinduesrammerne tydeligt, hvorefter de bringes på værksted. Der monteres eventuelt et midlertidigt plastikvindue. Karmtræet istandsættes på stedet. Nænsom istandsættelse af vinduer består typisk af:

Maling: løs maling skrabes af pletvis til bart træ med skarpslebte håndskraber. Al afskrabning og slibning sker som våde processer af hensyn til giftigt støv. Der påføres hele tiden rå linolie. Når træet har tørret et døgn, pletmales de afskrabede felter med linoliemaling. Eventuelt stryges overalt med tyndt lag halvfed linoliemaling.

Beslag: beslagenes rustpletter slibes ind til bart jern og rustbehandles med kogt linolie og jernmønje, hvorefter de males med linoliemaling.

Revner: sammenstød/samlinger mellem træ-træ, kit-glas, træ-beslag forsegles med linolie, linoliekit og linoliemaling. Større sprækker i træet lukkes med tjærekit eller lignende.

Fuger: løse fuger mellem murværk og karm udkradses, stoppes med tjæret værk og nyfuges med kalkmørtel.

Ruder: revnede *floatglass*-ruder udtages, kitfalsene renses og imprægneres med kogt linolie, og nye ruder af *trukket glas* isættes. Udskift ikke originale krone-, cylinder- eller trukket glas med mindre revner i. I denne kategori findes cirka 50-60 % af alle gamle vinduer.

Niveau 3: Total istandsættelse

Et vindue, der trænger til total istandsættelse, har revnet og flosset maling, kitningen er løs, revnet eller faldet af, der er rådskader i træet, som kræver snedkermæssige indgreb, beslagene er rustne og løse, anslag og tolerancer i falsene er skæve og uens; total istandsættelse kræver:

False: vinduets false og anslag er tætte og har ens størrelser (2-3 mm i sider og top, 4-5 mm i *bundfals*). Vandet skal løbe af bundfalsene.

Træ: rådskadede områder i karme og rammer *luses ud* med nyt kernetræ. Enkelte lettere, bløde områder i træet imprægneres med kogt linolie og hærder op til fast træ igen.

Maling: al løs, gammel maling skrabes af med våd, kold afskrabning med skarpslebne håndskraber. Træet tilføres intakt og dækkende nyopmaling med linoliemaling.

Beslag: udvendige beslag tages af, rust skrabes af og beslag grundes med jernmønje. Derefter genmonteres de.

Ruder: gamle, originale krone-, cylinder- eller trukket glas med mindre revner udskiftes ikke.

Fuger: de udvendige fuger mellem vinduer og murværk stoppes tæt med tjæret værk og fuges efter med en ren kalkmørtel. Plastikfugemasser må ikke forekomme.

Funktion: vinduet skal åbne og lukke let. *Anverferne* skal trække rammerne tæt til falsen overalt.

Materialesammenstød: alle sammenstød/samlinger mellem vinduets dele, træ-træ, træ-metal, træ-glas, kit-glas samt træ-murværk skal være tætte.

Vinduer, der kræver total istandsættelse, kan se slemme ud, blandt andet fordi de har stået uvedligeholdte i mange år. Men det gør dem kun enklere og billigere at sætte i stand, især hvis de er 150-200 år, hvor træet er stenhårdt og mere fugtafvisende end nogensinde; de er på toppen af ydeevne med hensyn til holdbarhed. Disse vinduer må absolut ikke skiftes ud. I denne kategori ligger kun 10-20 % af alle gamle vinduer

Niveau 4: Udskiftning

5-10 % af de gamle vinduer kan være i så dårlig stand med hensyn til træets tilstand, at de må skiftes ud. Det skyldes sjældent manglende vedligeholdelse, men snarere anvendelse af forkerte materialer i den løbende vedligeholdelse. Til dette niveau, samt til de huse, hvor de gamle, originale vinduer allerede er skiftet ud, har Raadvad-Centeret i samarbejde med Energistyrelsen og Grundejernes Investeringsfond og endvidere sammen med tre vinduesfabrikker udviklet et nyt vindue af træ, der dels er tilpasset ældre bygningers arkitektur, dels holder længere og isolerer bedre end tilsvarende termovinduer af træ, plast eller aluminium. Vinduet er uden udvendige termoruder, men til gengæld med *koblede rammer*, ægte sprosser og uden straffede (affasede) kanter. Dette vindue er specielt udviklet til bevaringsværdige bygninger, men i praksis til alle bygninger, ældre end 1960.

(Søren Vadstrup og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger. Grundejernes Investeringsfond 2004).

Træets tilstand

Det enkle og overskuelige ved denne standard for tilstandsvurdering af vinduer er, at skaderne stort set altid kommer i en bestemt rækkefølge – og er den samme hver gang. Derfor kan man ofte, med lidt erfaring, kategorisere vinduerne efter blot en af faktorerne: kitfalse, maling, beslag, træet, false og fuger.

Den bedst målbare metode er at se på træets tilstand. Inspektion af træet foregår med syl eller knivspids, der stikkes ind i træet med almindelig, jævn kraft. Man skal være opmærksom på, om træet er vådt eller tørt. Det kan mærkes med hånden eller måles med fugtighedsmåler. Vådt træ er meget blødere, hvilket der bør tages hensyn til i vurderingen.

Træets tilstand		Indgreb
1	Synker spidsen 2-3 mm i, er træet sundt	Almindelig
2	Synker spidsen 3-6 mm i, er træet meget fugtigt og måske rådskadet	Nænsom istandsættelse
3	Synker spidsen over 6 mm i, er der tale om dybere rådgangreb, som kræver snedkermæssig indgreb i form af <i>udlusning</i> , påskarring eller udskiftning af dele af vindustræet	Total istandsættelse
4	Dækker de rådskadede dele over 50 % af vinduet, kan det nok ikke betale sig at reparere	Udskiftning med nyt vindue i samme kvalitet, udformning og detaljering

4.4.3. Istandsættelse af gamle vinduer

Kunsten at istandsætte gamle vinduer på ældre bygninger går som nævnt ud på at graduere indgrebene efter vinduets tilstand samt at kunne overskue hele processen. Det er det billigste for husejeren, og det giver den bedste holdbarhed og mindste vedligeholdelse på længere sigt.

De fire niveauer for indgreb og tilstandsvurdering er kort beskrevet ovenfor, men et vitalt punkt i enhver vinduesistandsættelse er afskrabning af maling på rammer og karme samt nymaling af vinduerne.



Arbejds miljøforhold

De fleste gamle vinduer er grundmalet med *blyhvidt*, der er et meget giftigt stof, især i støvform. Derfor skal man være forsigtig, når man fjerner gamle malingslag. Man bør aldrig bruge stærk varme til malingsafrensning, da det dels giver ubehagelige dampe, dels udsveder vitale tjære- og harpiksstoffer af træet.

Man må heller aldrig slibe på gamle malingslag med sandpapir eller lignende, da det blyholdige slibestøv også er giftigt.

Man skal i stedet bruge en skarpslebet metalskraber af hårdmetal og hele tiden arbejde vådt og støvfrit ved at komme linolie på de malingslag, der skal renses af. Al afskrabet maling fejles op og bortskaffes som almindeligt affald. Pas på med linolieklude, der kan selvantænde; de skal vanddruknes efter brug.

Partiel malingsafskrabning ved våd, kold afskrabning

Det er ikke af tekniske grunde nødvendigt at fjerne gamle, fastsiddende malingslag på ældre trævinduer, da de dels udgør en udmærket bund for den nye maling, dels er med til at give overfladerne en smuk karakter i forbindelse med nymaling.

Den anbefalede afrensningsmetode er en såkaldt våd, kold, partiel afskrabning. Her skrubes/fjernes kun den decideret løse maling. Alt fastsiddende maling bibeholdes ud fra det princip, at det stadig vil sidde fast til bunden i mange år endnu.

Områder med løs maling på karme og rammer skrubes af med en skarpslebet hårdmetal skraber. For at mindske støv fra det gamle malingslag påføres fladerne linolie inden

og under skrabningen. Den efterfølgende glatslibning af det afskrabede sted skal af samme grund ske som en våd proces ved at tilføre overfladerne linolie under slibearbejdet. Herefter vaskes overfladerne med en klud med sulfosæbe og vand, hvorefter træet skal tørre godt op. Der må som nævnt ikke benyttes varme som for eksempel fra varmluftblæsere eller afslibning med slibemaskiner og heller ikke kemiske stoffer til at fjerne den gamle maling.



Hvis det er nødvendigt at reparere rådskadede vinduesrammer eller karme, kan det forenkles til relativt få og enkle processer: udlusning i overfladen, påskaring af ny tap eller ny ende. Ofte kan man nøjes med at bore de gamle skruehuller ud og sætte propper i som vist her. Træ med lidt råd i overfladen kan genimprægneres og blive hårdt igen ved behandling med trætjære og linolie.

Maling af vinduer med linoliemaling

Linoliemaling anbefales til maling af vinduer, fordi det har god vedhæftning, idet malingen under hærdningen udvider sig cirka 20 %. Det er en malingstype, der erfaringsmæssigt ikke holder fugt inde i træet, men tillader den at passere. Endelig kan nævnes, at linoliemaling kan vedligeholdes med linolie cirka hvert femte år, så der ikke skal nymales ret tit med meget tykke malingslag til følge. Den bedste holdbarhed og mindste vedligeholdelse fås med et så tyndt malingslag som muligt.

Linoliemalingens ulemper er, at den hærdner ret langsomt, det vil sige på cirka 1-2 døgn, afhængig af vejr og temperatur, samt at den patinerer ved at mørkne i mørke og lysne i lys. Det er ikke rigtigt, at linoliemaling indeholder eller skal tilføres terpentin, at linoliemaling afdunster *formaldehyd*, eller at linoliemaling er næring for alger, insekter og svampe. Mange, desværre også fagfolk, tror, at linoliemaling er det samme som den oliemaling, der blev forbudt i 1970-erne, men de to malingstyper har intet med hinanden at gøre.

Linoliemalede vinduer kan vedligeholdes meget enkelt ved cirka hvert 5. år at stryge et tyndt lag linoliefernis på de linoliemalede overflader. Linoliefernissen gendanner dels den gamle farve, der kan være bleget med årene, som her, dels regenererer den selve malingslaget og dels imprægnerer den træet med linolie, hvorved træets olieindhold øges og dermed dets vandafviselighed, modstandskraft og levetid. Denne vedligeholdelse kræver hverken stillads eller mange dyre timer at udføre.



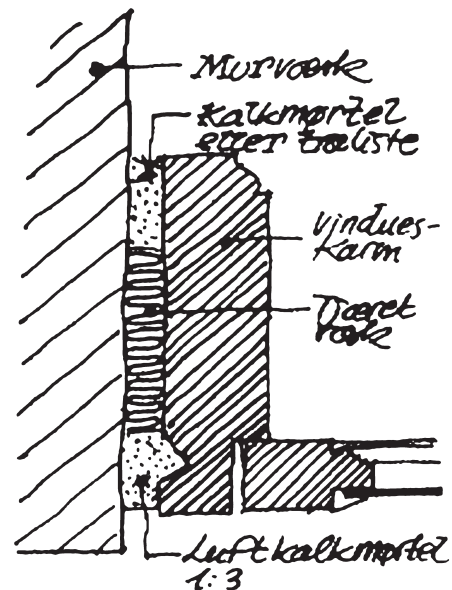
4.4.4. Ændring af uheldige konstruktioner

Der er ofte foretaget ændringer på ældre vinduer med uheldig indflydelse på deres holdbarhed og autentiske eller æstetiske fremtoning som for eksempel:

- Erstatning af kalkmørtelfuger med gummifugemasser
- Fastholdelse af glas med trælistor (glaslister) i stedet for linoliekit
- Maling med moderne malingstyper som træbeskyttelse, plast-, akryl-, vandig alkyd-, plastemulsions-, olieemulsionsmaling
- Opsætning af tætningslister på udvendige rammer
- Manglende effektiv rustbehandling af jerndeile.

UDFØRELSE

- A: Optilning og fastgørelse af vinduet til murværket
- B: Hård stopning af fugen med tjæret værk (hampefibre) 2,5-10 cm inde
- C: Udførelse af udvendig mørtelfuge med 1:3 luft-kalkmørtel
- D: Glatning af fugens overflade med fageske straks efter udførelsen
- E: Kalkning af fugen med hvidtekalk - evt farvet med kønæg eller sødsort



Den kritiske fuge mellem murværk og vinduets karm er et eksempel på en femdobbel sikret konstruktion mod fugtskade, endda med anvendelse af noget så avanceret som depotimprægnering og kun med brug af to materialer: kalkmørtel og tjæret værk (hampefibre):

- 1) Konstruktionen er helt diffusionsåben.
- 2) Konstruktionen er svagt ventileret.
- 3) Mørtlen er armeret med fæhår (kohår) for ikke at falde ud.
- 4) Mørtelfugen er låst ved hjælp af en geisfuss i siden af trækarmen.
- 5) Den tætte stopning af værk er imprægneret med træbjærrer, der vil modvirke eventuelt opståede svampeangreb.

Erstatning af kalkmørtelfuger med gummifugemasser

Kalkmørtelfuger til vinduer består af en tæt stopning med værk (hampefibre) mellem karm og murværk samt tætning af fugen vendt mod vej og vind med mørtel. Det er vigtigt, at der benyttes ren (luft)kalkmørtel uden cement eller hydrauliske tilslag af hensyn til materialets porestruktur, blødhed og smidighed. Men hvis man ændrer denne gennemtænkte og velfungerende konstruktion til en gummi- eller silikonefuge, enten indvendigt eller udvendigt, vil fugten ikke kunne trænge væk fra dette kritiske sted, og træet vil begynde at rådne.

Derfor skal gummifuger, der er sat op i forbindelse med ældre vinduer, fjernes og erstattes med mørtel/tjæret værk.

Maling med moderne malingstyper

Hvis ældre vinduer er malet med træbeskyttelse, plast-, akryl-, vandig alkyd-, plaste-mulsions-, olieemulsionsmaling eller andre malinger med plast- eller akrylstoffer anbefales det, at man afrenser denne maling, imprægnerer træet med linolie og maler med linoliemaling.

4.4.5. Bevaring af gamle rudeglas

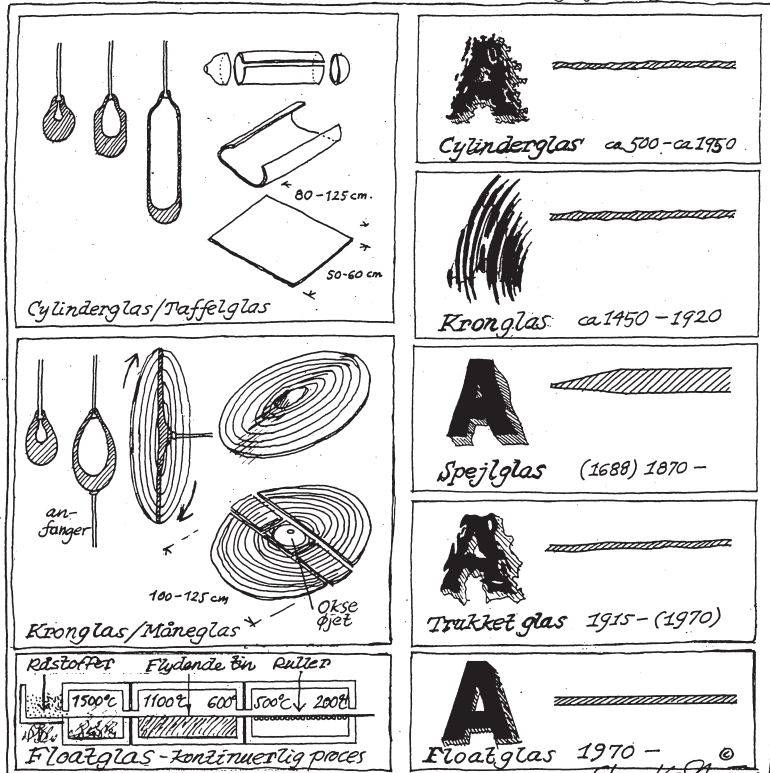
Der findes fem typer glaseruder i danske vinduer, hvoraf specielt to håndfremstillede ruder, *cylinderglas* og *kroneglas*, er overordentligt sjældne og kostbare.

Disse gamle rudeglas er smukke, fulde af ujævnheder og liv, karakteristiske for ældre vinduer og en væsentlig årsag til bevaring. Moderne ruder af floatglass kan til sammenligning fremstå uden spil i glasset.

Selv ved mindre *flækruder* i disse sjældne rudeglas bør man ikke udtage eller kassere



HISTORISKE GLASTYPER og floatglas



dem, men i stedet bevare dem. Teknisk betyder revnerne intet, når vinduerne er forsynet med forsatsvinduer. Mange husejere har fået øjnene op for denne kulturskat og foretrækker at lade selv ruder med længere revner sidde.

Hvis det er nødvendigt at udtage trukket glas, må det ske med anvendelse af en speciel *kitlampe*, der varmer den gamle, hårde kit op ved hjælp af en tynd stråle infrarødt lys, så den bliver blød og mulig at fjerne forsigtigt.

Man kan i dag få fremstillet nyt håndlavet cylinderglas og trukket glas, men dels er det meget kostbart, dels florerer der en lang række similiprodukter, som ikke har den originale karakter. Det anbefales derfor at bevare alle de gamle rudeglas eller købe gamle genbrugsruder.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Der kan ikke gives tilskud til udskiftninger af gamle vinduer med nye termovinduer, heller ikke hvis disse er sprosseopdelte. Der må ikke isættes nye vinduer af plast, aluminium eller lignende til erstatning for de gamle vinduer.

Alle indgreb på ældre vinduer skal gradueres efter vinduets tilstand efter en standard på fire niveauer (se afsnit 4.4.2). Reparationer skal ske ved at udbedre eller udskifte enkelte dele af rammerne eller karmene, som måtte være skadede.

Alle nye dele skal udføres i præcist samme materialer, dimensioner, udførelser og detaljeringer som på de oprindelige vinduer.

Ved istandsættelsen af vinduerne skal man så vidt muligt genanvende de gamle håndmedede beslag og ældre originale rudeglas.

Nyere vinduer af uoriginal form som termovinduer bør i forbindelse med istandsættelsesprojektet, udskiftes til vinduer i den oprindelige form og med oprindelige materialer.

På funktionalistiske bygninger med vinduer af jern, skal disse enten bevares og istandsættes eller udskiftes med nye i samme materialer og dimensioner. De må ikke forsynes med termoruder, men skal have forsatsvinduer eller koblede rammer.

Tidligere udskiftede jernvinduer, udført i andre materialer og proportioner, bør føres tilbage til det oprindelige udseende, udformning og materialevalg.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Reparation af vinduer

Vinduer, opdeling og profiler

Vinduesbeslag

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:

ANVISNINGER til bygningsbevaring:

Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp

Maling på træ med linoliemaling

Mørtelfuger ved vinduer

Almindelig vedligeholdelse af vinduer

Nænsom istandsættelse af vinduer

Total istandsættelse af vinduer

Vedligeholdelses-program for linoliemalede vinduer

Spørgsmål og svar om istandsættelse eller udskiftning af gamle vinduer

Andet:

Thomas Kampmann: Hvad koster et vindue. Totaløkonomisk valg af vinduer

Thomas Kampmann: Støjgener. Hvordan opnås den bedste støjisolering af vinduer

Thomas Kampmann: Vinduers samlede miljøbelastning

Bøger:

Søren Vadstrup: Gode råd om vinduer. Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring. Raadvad-Centeret 2002

4.4.6. Energiforbedring af gamle vinduer

Ældre vinduer har for det meste kun eet lag glas. Ønsker man at etablere et dobbelt-rudesystem, hvor de udvendige, originale vinduesrammer bevares, kan det sagtens lade sig gøre. Det har været gjort siden 1700-tallet.

Officielle beregninger, som Raadvad-Centeret har udført i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet og Energistyrelsen, har vist, at vinduer af træ med påkoblede dobbeltruder opnår en højere U-værdi (tidligere *k-værdi*), det vil sige isoleringsevne, end de almindelige tolags termoruder i moderne ter-mo-vinduer af træ, plast eller aluminium. Det samme gælder den nyeste generation af energitermoruder med *gasfyld*, lavemissionsbelægning og forbedret kant i forhold til forsatsvinduer med energiglas med lavemissionsbelægning i stedet for almindeligt rudeglas.



Indvendige forsatsvinduer med energiglas sat som supplement til originale, opsprossede vinduer fra midten af 1700-tallet, som det dermed er muligt at bevare, idet de trods 250 års levetid var i fremragende stand. Denne konstruktion isolerer også bedrer mod både varme/kulde og lyd/støj end en vinduesudskiftning med et tilsvarende nyt termovindue med de nyeste lavenergiruder. Forsatsvinduet udføres uden opsporsning.

Man opnår en bedre isoleringsevne og varmeøkonomi i huset/lejligheden ved at benytte koblede rammer i forbindelse med eksisterende enkeltrammer af træ med glasset i kitfals frem for moderne termovinduer.

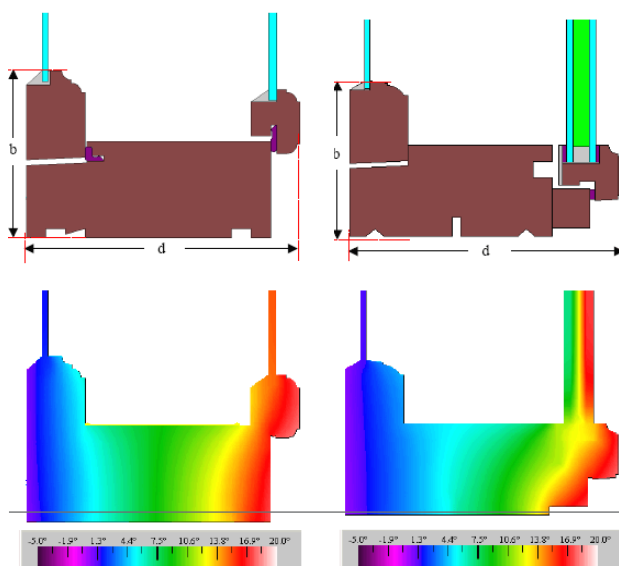
Som det ses af skemaet på næste side er det den energimæssigt bedste løsning at istandsætte og energiforbedre de eksisterende/oprindelige vinduer med h.h.v. en energirude eller etlags energiglas i et indvendigt forsatsvindue. Det ses af tallet for energitabet, der er mindst for disse to løsninger, h.h.v. 52 og 68 kWh/m²/år.

Vinduestype: Dannebrogsvindue med een sprosse	U-værdi W/m²K	Energitab kWh/m²/år	Varmeomkostninger kr/m²/år	Nr
Oprindeligt vindue med et lag glas	4,4	295	265,5	9
Oprindeligt vindue og oprindeligt forsatsvindue	2,4	127	114,3	7
Oprindeligt vindue og forsatsramme med energiglas	1,7	68	61,2	2
Oprindeligt vindue og forsatsenergirude (tre lag glas)	1,3	52	46,8	1
Nyt trævindue med termorude 2,8 W/m²K, gennemgående sprosse	2,5	142	127,8	8
Nyt trævindue med energirude 1,1 W/m²K, gennemgående sprosse	1,7	88	79,2	4
Nyt trævindue med energirude 1,1 W/m²K, ægte sprosse og forbedret kant	1,6	79	71,1	3
Nyt træ/alu-vindue med energirude 1,1 W/m²K, ægte sprosse	2,2	121	108,9	6
Nyt plastvindue med energirude 1,1 W/m²K, ægte sprosse	1,9	114	102,6	5

Som det ses af skemaet er det den energimæssigt bedste løsning at istandsætte og energiforbedre de eksisterende /oprindelige vinduer med h.h.v. en energirude eller etlags energiglas i et indvendigt forsatsvindue. Det ses af tallet for energitabet, der er mindst for disse to løsninger, h.h.v. 52 og 68 kWh/m²/år. Energitabs-tallet medtager, i modsætning til U-værdien, også gratisvarmen fra solen under selve fyringssæsonen, og er derfor en bedre og mere retvisende måde at sammenligne vinduernes energiegenskaber på. Ved at gange energitabs-tallet med husets aktuelle varmeomkostning per kilowatt-time, fås den konkrete årlige varmeomkostning per kvadratmeter vindue. I denne beregning er der anvendt en pris på 0,90 kr per kWh, svarende til et nyere oliefyr.

Energi-Forsats-Vinduer

Der findes forskellige måder at etablere dobbeltrudesystemer, hvor de eksisterende vinduer bevares så intakte som muligt:



Disse to dobbeltrude-systemer til eksisterende vinduer har overraskende gode energiegenskaber. Dette ses meget tydeligt på denne termografiske fremstilling. Den lilla farve er $\pm 5^\circ\text{C}$, svarende til udetemperaturen, og den røde farve er $+20^\circ\text{C}$, svarende til indetemperaturen.

Ved diverse tilsvarende termovinduer går den grønne farve ($+4^\circ\text{C}$) helt ind i stuen langs rudernes eller rammernes kanter. Her fosser varmen ud og kulden ind.

Ved de viste forsatsløsninger er de indvendige overflader røde ($+20^\circ\text{C}$), hvilket betyder, at der ikke er kuldebroer eller kuldenedfald på de indvendige flader.

(Efter www.byg.dtu.dk/vinduer)

Energi-Forsats 1+1

Ny indvendig forsatsramme med energiglas (et lag glas) det vil sige 2 lag glas i alt.
U-værdi 1,6

Energi-Forsats 1+2

Ny indvendig forsatsramme med energiruder (to lag glas) Det vil sige 3 lag glas i alt.
U-værdi 1,4

En tredje måde at energiforbedre gamle vinduer på er et patenteret system bestående af en påkoblet rude af en 3 mm hærdet glaserude hængslet direkte på de eksisterende rammer.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Der kan ikke gives tilskud til udskiftninger af gamle vinduer med nye termovinduer, heller ikke hvis disse er sprosseopdelte. Der må ikke isættes nye vinduer af plast, aluminium eller lignende til erstatning for de gamle vinduer.

Tilføjelse af isolerende glaslag skal ske i form af en nye koblede rammer med energiglas (2 lag glas), indvendige forsatsrammer med energiglas (2 lag glas) eller forsatsrammer med energiruder (3 lag glas) til de eksisterende, istandsatte oprindelige eller nyere vinduer.

Nyere vinduer af uoriginal form som termovinduer bør i forbindelse med istandsættelsesprojektet, udskiftes til vinduer i den oprindelige form og med oprindelige materialer, for eksempel koblede vinduer med energiglas, der isolerer ca. 30 % bedre end tilsvarende termo- eller energitermovinduer.

Vinduer, koblede vinduer og forsatsvinduer i ældre huse bør males med en dækkende maling.

På funktionalistiske bygninger med vinduer af jern må disse ikke forsynes med termoruder, men skal have forsatsvinduer eller koblede rammer.

Tidligere udskiftede jernvinduer, udført i andre materialer og proportioner, bør føres tilbage til det oprindelige udseende, udformning og materialevalg.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:

Reparation af vinduer

Vinduer, opdeling og profiler

Vinduesbeslag

Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD: ANVISNINGER til

bygningsbevaring:

Energiforbedring af ældre vinduer

Spørgsmål og svar om istandsættelse eller udskiftning af gamle vinduer

Bøger:

Søren Vadstrup: Gode råd om vinduer. Vedligeholdelse,

istandsættelse og energiforbedring. Raadvad-Centeret 2002

Thomas Kampmann: Vinduers varmetab. Raadvad-Centeret 2002

Søren Vadstrup og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger. Grundejernes Investeringsfond 2004.

4.4.7. Fremstilling af nye vinduer af træ til ældre huse

Som nævnt kan de originale vinduer i et ældre hus være så ringe, at de, efter en grundig tilstandsvurdering efter ovennævnte standard (se afsnit 4.4.2), vurderes som tjenlige til udskiftning.

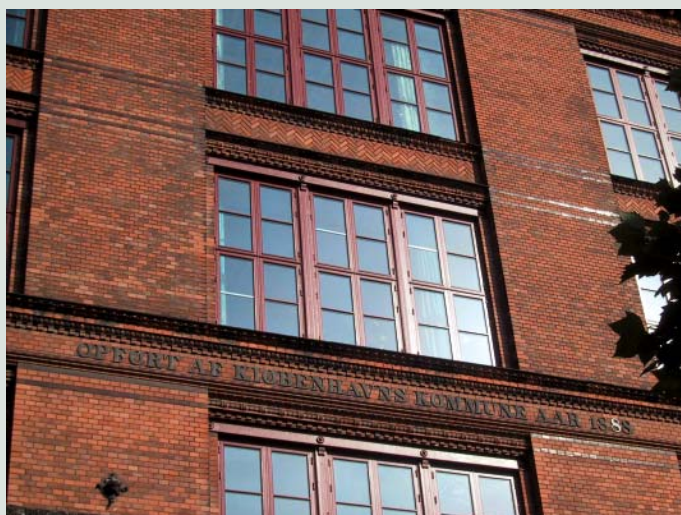
En anden grund til udskiftning kan være, at de gamle, originale vinduer tidligere er skiftet ud med store termovinduer for omtrent 20 år siden. De passer ikke til husets arkitektur og trænger måske allerede til udskiftning.

Det er vigtigt, at de nye vinduer passer til husets arkitektur med hensyn til materialer, proportioner, detaljer og geometri. Det er også vigtigt, at de nye vinduer er udført i samme gode kvalitet som de oprindelige, så de kan holde mindst lige så længe, formentlig 100-200 år.

De fleste vinduer, der i dag kan købes på markedet, opfylder ikke disse to kriterier: smuk tilpasning til husets arkitektur og en forventet levetid på 100-200 år. En væsent-

lig del af det arkitektoniske udtryk er de indvendige profileringer af rammer, karme, lodpost og en eventuel tværpost. Denne profilering varierer meget over tid og er ikke den samme i et hus fra 1870 og som i et fra 1910. Det gælder også rammernes og karmenes dimensioner og proportioner. De er og skal være forskellige i huse fra 17-, 18- og 1900-tallet. Det påvirker interiørerne på samme måde som nedsænkede lofter, hospitalsvinyl på gulvene eller lysstofrør i lofterne. Nye vinduer af plast eller aluminium kan ikke opnå disse æstetiske og arkitektoniske mål.

Det er især anvendelsen af termoruder, der ændrer vinduernes sarte proportioner, profileringer og vigtige detaljer, og de kraftige trædimensioner, nye materialer og ukonstruktive detaljer, som termoruderne medfører, forkorter vinduernes levetid; derfor er termoruderne det enkeltelement, der bør undgås i vinduer til ældre huse. De medfører teknisk dårlige løsninger som kraftige vandlommer og trædimensioner, pålmede sprosser, der falder af efter kort tid samt et sammensurium af materialer. Og de benytter en række uhistoriske detaljer som kraftige dimensioner og forfladigede profileringer, ligesom de tager en masse lys.



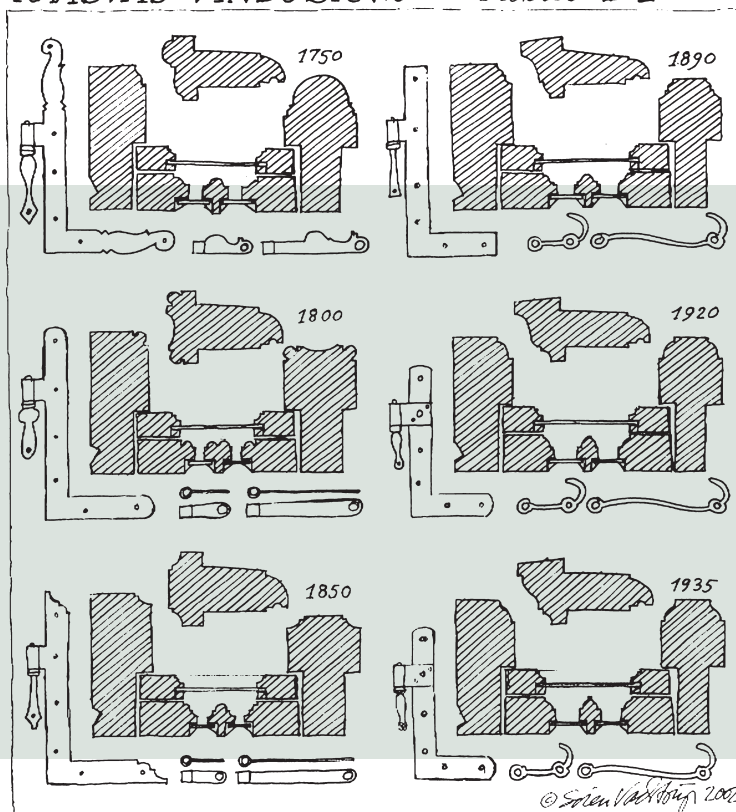
'OPFØRT AF KJØBENHAVNS KOMMUNE AAR 1888' står der på facaden, men i 1998 belemret med et discount-produkt af nye vinduer: Træ-alu termovinduer med 'slanke', men pålmede snydesprosser på ruderne, der allerede få år efter falder af én efter én. Der er jo heldigvis 5 års garanti på vinduerne. Men hvem betaler herefter for nedfaldne 'snydesprosser'. De gamle havde siddet der i 110 år – og var derudover i fremragende kvalitet, da de blev skiftet ud.

Raadvad-Vinduerne

Det er enkelt at fremstille nøjagtige kopier af gamle vinduer fra 17-, 18- og 1900-tallet, og det kan gøres industrielt med minimale ændringer til følge. Det er ikke vanskeligt at finde fyrretræ i samme opskæring og kvalitet som vinduerne i 1700-tallet, at eftergøre deres profileringer, dimensioner og øvrige detaljer, og heller ikke at påbygge dette kopivindue et ekstra lag glas i form af en koblet ramme eller en indvendig forsatsramme.

Det har Raadvad-Centeret gjort i samarbejde med tre etablerede vinduesfabrikker. Raadvad-Vinduerne, som produktet kaldes, findes i 6 forskellige profilvariationer, svarende til stilperioderne 1750, 1800, 1850, 1890, 1920 og 1935.

Det er derfor ikke (længere) rigtigt, som det ofte hævdes, at man ikke kan producere eller skaffe nye vinduer til ældre bygninger i samme kvalitet og arkitektoniske udformning som de oprindelige. Det er heller ikke rigtigt, at sådanne vinduer ikke er til at betale. Raadvad-Vinduet findes som produkt på markedet.



Det er ydermere dokumenteret, at disse vinduer har bedre varmeisolerings- og energiegenskaber end tilsvarende termovinduer og endvidere også bedre lydegenskaber og dagslys-kvalitet.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Nye vinduer skal udføres som nøjagtige kopier af de oprindelige vinduer, både hvad angår materialer, materialekvalitet, opdeling, dimensionering og konstruktionsprincip. Det vil sige med enkeltlagsglas i kitfals, uden metalvandnæser på rammerne og uden straffede kanter.

Dimensioner og mål på rammer og sprosser skal være identiske med de eksisterende. Vinduerne males med dækkende maling.

Vinduerne monteres med mørtelfuge og stopning med tjæret værk.

De nye vinduer kan forsynes med isolerende dobbeltruder i form af koblede rammer med energiglas (2 lag glas), indvendige forsatsrammer med energiglas (2 lag glas) eller energiruder (3 lag glas).

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Udskiftning af vinduer
Vinduer, opdeling og profiler
Vinduesbeslag
Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Nye vinduer til ældre huse

Spørgsmål og svar om istandsættelse eller udskiftning af gamle vinduer

Bøger:

Søren Vadstrup: Gode råd om vinduer. Vedligeholdelse, istandsættelse og energiforbedring. Raadvad-Centeret 2002
Thomas Kampmann: Vinduers varmetab. Raadvad-Centeret 2002

Søren Vadstrup og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger. Grundejernes Investeringsfond 2004.

4.4.8. Døre og porte

I ældre bygninger hører døre og porte næsten altid til de væsentligste arkitektoniske elementer i facaden. De er ofte små selvstændige stykker arkitektur eller kunstværker. Som regel blev de opbygget som portaler og var gerne meget prangende, da de var (og stadigvæk er) husejerens ansigt udadtil.

Det er derfor vigtigt, at alle dørens elementer vedligeholdes og istandsættes rigtigt. Forudsætningerne for et godt resultat er foruden en håndværksmæssig kvalitet også viden om de enkelte deles udformning i en given periode.

Tre konstruktioner

Udvendige døre og porte har så mange lighedspunkter, at principper for istandsættelse af døre også gælder for porte. Der forekommer tre konstruktive typer:

- *Revledøre*
- Beklædte revledøre
- Fyldingsdøre

Revledøre og beklædte døre var indtil cirka 1800 de mest almindelige dørtyper, men herefter blev *fyldingsdøre* til udvendig brug almindelige, og efterhånden gik beklædte revledøre af brug. I vort århundrede anvendes revledøre som regel kun til kælder- eller bryggersdøre eller tilsvarende sekundær placering.



Revledøre

Revledøre består af tre eller flere lodrette planker eller brædder, sammenholdt på den indvendige side med revler og skråbånd. Ved finere håndværk var revlerne indgratede, det vil sige indfældet i plankerne. Oftest er planker og revler imidlertid blot sømmet sammen.

Beklædte revledøre eller -porte

Udvendigt beklædte døre eller porte er næsten udelukkende bygget op på revledøre. De mest almindelige beklædninger er profilerede bræddebeklædninger som *sildebens-beklædning* (*flammering*) og fyldingsbeklædning. Derudover er der, særligt fra sidste halvdel af 1700-årene, bevaret døre med løst påsatte elementer som ren dekoration (for eksempel blomster). Beklædningen har foruden en udsmykkende effekt også den kvalitet, at den medvirker til ekstra tætning af døren.

Fyldingsdøre eller -porte

Fyldingsdøre er opbygget af en ramme udfyldt med fyldinger. Fyldingerne er notet ind i rammen, og rammens enkelte dele er tappet sammen. *Rammetræet* er næsten altid profileret ind mod fyldingerne. Af hensyn til profileringen blev rammetræet i ældre tid skåret på *gehring* (skrå samling på 45 grader) i samlingerne og tappene låst sammen med trædyvler.

Reparation og forbedring af døre og porte

Der kan opstå utæthed mellem de udvendige planker, hvis træet er tørret ind, hvis not og fer er defekte eller på grund af slitage. Er skaden af mindre omfang, kan den luses ud. Er der tale om større skader, kan det blive nødvendigt at skille døren forsigtigt ad og banke den sammen igen.

Bløde partier eller områder i træværket kan konsolideres (gøres hårdt og vandafvisende igen) ved at påstryge en blanding af trætjære og kogt linolie. Det berørte område afrenses for maling og påstryges en blanding af ægte trætjære og kogt linolie 1:1. Behandlingen gentages efter et døgn, så længe træet fortsat opsuger imprægneringsblandingen. I første omgang bliver det imprægnerede område meget blødt, men efter nogle uger hærder linolien træet op til en hård tilstand, hvorefter der kan males med linoliemaling.

Mindre defekter kan repareres med udlusninger.

På yderdøre er det måske nødvendigt at udskifte dørens *vandnæse*, der er en skrånstillet liste i bunden af døren. Vandnæsen tjener to formål: at afvise vand og at afstive dørens understykke. Den nye vandnæse notes ind i dørens bundstykke, fastgøres med lim og skrues fast fra dørens inderside. Vandnæsen kan af hensyn til holdbarheden med fordel udføres i egetræ.

Isolering - tætningslister

Mange gamle døre kan ikke tilfredsstille Bygningsreglementets krav til isolering. Der sker varmetab gennem fuger og false samt gennem selve dørens materiale. For at forbedre dette kan der opsættes en indvendig forsatsdør. At sætte isoleringsplader på en bevaringsværdig, ældre dør vil derimod virke skæmmende og bør undgås.

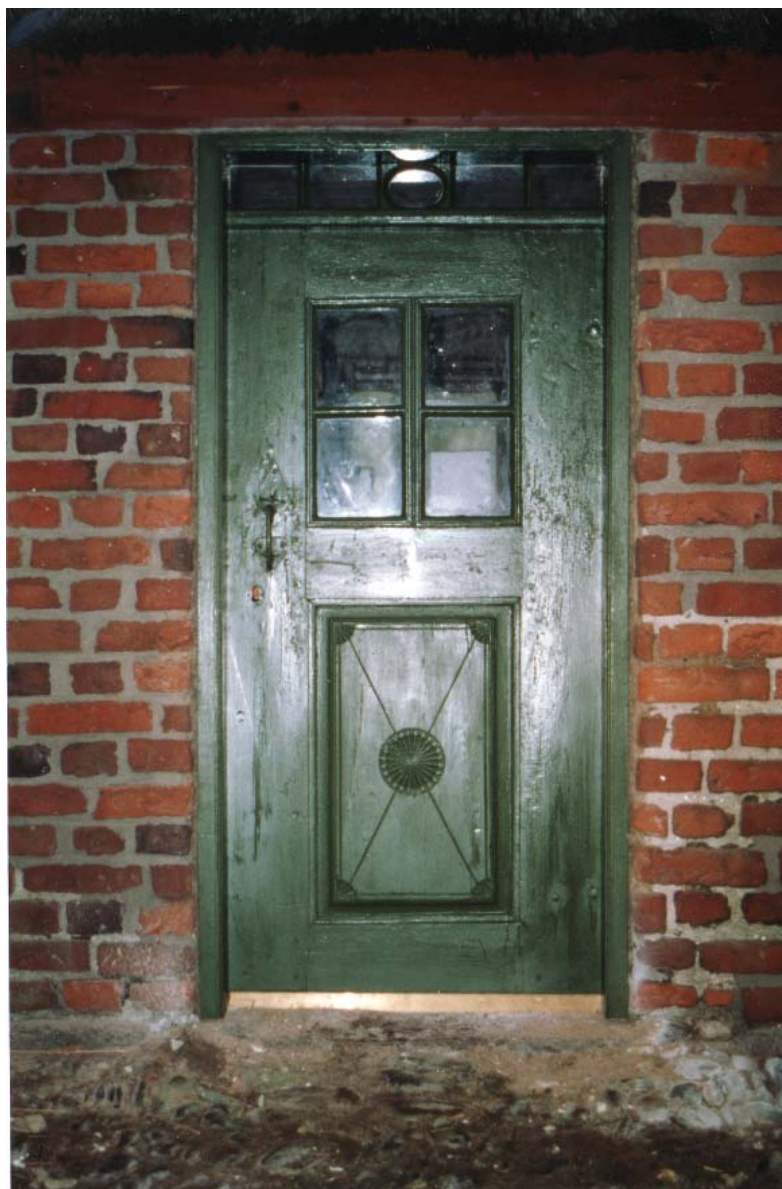
Der kan også påsættes tætningslister på yderdøren for at opnå en større tæthed end den, en gammel dør er født med. Tætningslister forhandles i mange variationer, og nye kommer stadig til. Der fremstilles to hovedtyper: den ene type forudsættes indsat i udført not i karm eller dørfløj, den anden type er selvklæbende lister, som direkte kan sættes på døre, der ikke er forberedt med noter.

Maling og overfladebehandling

For at kunne bevare døren længst muligt skal man sikre sig, at malingen er dækkende, så der ikke kommer vand ind i træet, da det fremmer rådangreb. Hvis beslag og hængsler er slidte og døren løs i samlingerne, ødelægges den. Det er vigtigt at vedligeholde disse ting.

Maling af ældre døre og porte bør af historiske og tekniske grunde udføres med linoliemaling. I forhold til andre malinger trænger linoliemaling dybt ind i træet og udvider sig under tørring, så revner udfyldes og vedhæftningen forbedres; den er derfor også velegnet til grunding.

Døren på side 95 er blevet nymalet med en blank linoliemaling. Det har været det mest almindelige før i tiden, at man malede yderdørene blanke.



Fremstilling af nye døre og porte

Eksisterende gamle, originale døre eller porte til bevaringsværdige huse bør altid repareres og istandsættes frem for at skiftes ud, ligegyldigt hvor dårlig deres tilstand er. De nye døre eller porte kan aldrig opnå samme smukke overfladekarakter, slid og patina som den gamle.

Mangler døren eller porten helt, bør man rekonstruere den originale dørs eller ports oprindelige udseende på følgende måde:

Husets alder: man starter med at finde frem til husets opførelsesår. Hvis det ikke kan fremskaffes arkivalisk gennem kommunen, lokalarkivet (blandt andet brandtaksationer) eller lokalmuseet, kan man analysere husets konstruktion, husform, detaljering (døre, indfatninger, udhæng, muredetaljer, sokkel et cetera) og på denne måde nå frem til et årstal. Husets opførelsesår er afgørende for udformning og detaljering af de nye døre eller porte.

Gamle billeder: hvis man kan finde gamle billeder af huset fra før dørudskiftningen, er det en stor hjælp. Fotografier er mest pålidelige, men malerier, tegninger er også anvendelige. De kan eventuelt efterspores på egnens lokalarkiv, hos familie eller naboer til husets tidligere ejere. Ved hjælp af dem kan man rekonstruere dørens eller portens omtrentlige størrelse, udformning, opdelinger og andre detaljer.

Egnstraditioner: finder man ikke spor, kan man gå på jagt på egnen og finde bygninger på samme alder og af samme konstruktion med oprindelige døre og porte. Man går ikke helt galt i byen ved at kopiere detaljer herfra, da de sandsynligvis er fremstillet af samme snedkerfirma, der ofte har anvendt samme profilhøvle med videre i længere perioder. Oplysninger kan også fås på Frilandsmuseet, Den Fynske Landsby, Den Gamle By i Århus med flere.

Det er vigtigt at udføre den nye dør eller port som en nøjagtig kopi af tidsperiodens døre og porte – det vil sige materialemæssigt, konstruktionsmæssigt og detaljeringsmæssigt. Det er blandt andet væsentligt at benytte spejlskårne planker, der ikke slår sig, svinder eller arbejder i skiftende fugtforhold.

Særlige forhold kommunen skal være opmærksom på

Døren/porten skal istandsættes med samme materialer som eksisterende dør/port. Eventuelle reparationer udføres i samme træsort, samme opskæring (marvstråleretning) af træet, samme profileringer på lister med videre, samme malingstype, formentlig linoliemaling eller linolielakfarve.

Kun decideret rådskadet træ eller gennemtæret jern må udskiftes. Lettere rådskader kan konsolideres med trætjære, og skæve og slidte beslag kan rettes op.

Eventuelle nye hængsler, rigler og dørgreb udføres som nøjagtige kopier af de gamle/oprindelige, også hvis disse er håndsmedede.

Døren/porten males i samme farver som de oprindelige. Der foretages eventuelt en farvearkæologisk undersøgelse.

Der kan monteres tætningslister på døren, hvis de hverken kan ses inde- eller udefra, når døren er lukket.

Den nye dør/port skal udføres som nøjagtig kopi af den eksisterende, både hvad angår opdeling, dimensionering, konstruktion og materialevalg. Det vil sige i samme træsort, samme opskæring (marvstråleretning) af træet, samme profileringer på lister med videre, samme malingstype, formentlig linoliemaling eller linolielakfarve.

Dimensioner og mål på ramme, fyldinger og profiler skal være identiske med den eksisterende.

Alle gamle, originale smedebeslag fra den gamle dør/port istandsættes og overføres til den nye dør/port. Det samme gælder eventuelle hele og gode beklædningsbrædder, ramstykker, fyldinger, billedskårne detaljer eller gamle rudeglas

Der kan monteres tætningslister på døren, hvis de hverken kan ses inde- eller udefra, når døren er lukket.

Standarddøre/porte fra en fabrik eller et byggemarked må ikke anvendes.

Døren/porten skal konstrueres, proportioneres, detaljeres og udformes, så den er i overensstemmelse med bygningens oprindelige udtryk, og udføres i øvrigt efter traditionelle principper og med traditionelle materialer. Der skal fremlægges dokumentation for dørens/portens udformning i form af gamle billeder, tegninger et cetera.

Døre udføres med ramme og fyldinger i massivt træ og uden straffede kanter i samlingerne. Der kan monteres tætningslister på døren, hvis de hverken kan ses inde- eller udefra, når døren er lukket. Standarddøre/porte fra en fabrik eller et byggemarked må ikke anvendes.

Henvisninger

Kulturarvsstyrelsens informationsblade:
Reparation af døre og porte
Dørprofiler
Port- og dørbeslag
Vedligeholdelse af bevaringsværdige bygninger

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD:
ANVISNINGER til bygningsbevaring:
Istandsættelse af udvendige døre
Bestemmelse af eksisterende malingstyper
Maling på træ med linoliemaling

5. Henvisninger til hjemmesider, litteratur med videre

INFORMATION om Bygningsbevaring – informationsblade: Kulturarvsstyrelsen

Slotsholmsgade 1, 3. sal
1216 København K
Tlf. 72 26 51 00
www.kuas.dk

Arkitektur og egnsbyggeskik

Egnsbyggeskik på landet
Byggeskik i byerne
Borgerlige bygninger I + II

Planlægning og projektering

Forberedelse af projektmateriale
Økonomisk styring og gennemførelse af istandsættelser
Arkivundersøgelser
Bygningshistoriske spor

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse af bevaringsværdige huse

Beskyttelse og sikring

Reparation af råd- og svampeskader
Tyveri- og hærværkssikring af butikker
Brandsikring af stråtage

Byggeteknik

Fugt i bygninger
Etagehuskonstruktioner 1850-1890

Etageadskillelse

Forbedring af etageadskillelser og vægge

Tage

Kviste og tagvinduer
Tegltage med vingetagsten
Vedligeholdelse af stråtage
Stråtage
Undertage til tegltage
Inddækninger i tegltage
Skifertage
Metaltage
Beklædning med tagspån
Tagpap

Døre og vinduer

Reparation af døre og porte
Reparation af vinduer
Udskiftning af vinduer
Dørprofiler (Døre 1700-1950)
Vinduer, opdeling og profiler

Trapper

Trætrapper, typer og tradition

Trætrapper, fremstilling og reparation

Rumindretning

Indretning af køkken og bad i bevaringsværdige huse

Materialer

Mørtel
Træ til husbygning
Malematerialer I
Malematerialer II
Malematerialer III
Malematerialer IV

Murer- og stenhuggerarbejde

Reparation og omsætning af stentrapper
Trækning af gesimser

Områdeplanlægning

Udendørs belysning

Opvarmning og ventilation

Varmeisolering af bindingsværksvægge
Ventilation

Tømrer og snedkerarbejde

Reparation af bindingsværk
Reparation af tagværker
Tårntage og spir

Ydervægge og murværk

Butikkers skiltning og belysning
Butiksfacader og -markiser
Fundamenter
Skorstene og ildsteder

Andre håndværk

Betonkonstruktioner i muret byggeri
Port- og dørbeslag
Vinduesbeslag

Overfladebehandling

Kalkning
Maling med limfarve på vægge og lofter
Trætjære
Farveundersøgelser
Overfladebehandling af udvendigt murværk
Overfladebehandling af indvendigt murværk
Overfladebehandling af udvendigt træværk
Overfladebehandling af indvendigt træværk
Overfladebehandling af gulve
Overfladebehandling af jern
Imitationsmaling - lasering, ådring og marmorering
Afrensningsmetoder ude og inde

ANVISNINGER til bygningsbevaring
Fra Center for Bygningsbevaring i RAADVAD
www.bygningsbevaring.dk

Koordineret med Kulturarvsstyrelsens
'Information om bygningsbevaring'

Murværk og facader

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
Reparationer på blank mur
Udførelse af brændte fuger
Udførelse af murede stik
Restaurering af formsten og terracotta på facader
Mørtelfuger ved vinduer
Tyndpuds
Tyndpuds på facader

Dækkende puds

Reparationer og nyt puds på facader
Farvet puds på facader, uden skjolder
Overfladebehandling
Farvesætning af facader
Spørgsmål og svar om overfladebehandling på facader
Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader
Kalkvandslasering af murværk
Linoliemaling på puds

Bindingsværk

Bindingsværkshuse i Danmark
Istandsættelse af bindingsværk
Vedligeholdelse af bindingsværk

Maling og overfladebehandling

Bestemmelse af eksisterende malingstyper
Miljøvenlig afrensning af gammel maling
Maling på træ med linoliemaling
Spørgsmål og svar om linolie
Spørgsmål og svar om linoliemaling
Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp
Lasering med linoliemaling
Maling med trætjære og trætjærefarve
Spørgsmål og svar om overfladebehandling på facader
Kalkning med hvidtekalk og kalkfarver på facader
Kalkvandslasering på murværk
Linoliemaling på puds
Miljøvenlig rustbeskyttelse af jern

Vinduer

Bestemmelse af eksisterende malingstyper
Miljøvenlig afrensning af gammel maling
Forkert behandling af gamle vinduer
Spørgsmål og svar om linolie
Spørgsmål og svar om linoliemaling
Bekæmpelsesmidler mod råd og svamp
Maling på træ med linoliemaling
Mørtelfuger ved vinduer
Almindelig vedligeholdelse af vinduer
Nænsom istandsættelse af vinduer
Total istandsættelse af vinduer
Vedligeholdelses-program for linoliemalede vinduer
Energiforbedring af ældre vinduer
Nye vinduer til ældre huse
Spørgsmål og svar om istandsættelse eller udskiftning af gamle vinduer

Døre

Istandsættelse af udvendige døre og porte

Smedejern og støbejern

Istandsættelse af smedejern på bygninger
Nyfremstilling af smedejern på bygninger
Istandsættelse af støbejern på bygninger
Udførelse af nyt støbegods i støbejern
Miljøvenlig rustbeskyttelse af jern

Sandsten

Facadedekorationer i sandsten

Tag

Vedligeholdelse af stråtage
Brandsikring af stråtage

Interiører

Gipsloftets historie
Istandsættelse af stuklofter
Hvidtning af lofter med mosfarve
Maling med limfarve på vægge og lofter

Murede skorstenspiber på ældre huse

Murede skorstenspiber på ældre huse

BYGNINGSKULTUR DANMARK:

Bygningsplejeguiden, 'Gørdetselv'vejledninger
www.bygningskultur.dk

Kældre, fundament og sokkel

Tag og skorsten

LITTERATUR OM BYGNINGSBEVARING

Supplerende, almindeligt tilgængelige og relevante danske, norske og svenske bøger om Nænsom Bygningsbevaring med traditionelle materialer og metoder:

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

Engelmark, Jesper: "Københavns etagebyggeri 1850-1900". En byggeteknisk undersøgelse. SBI-Rapport 142.

Statens Byggeforskningsinstitut, København 1983

Ganshorn, Jørgen og Niels Erik Jensen: Om byggeskik og vedligeholdelse. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen 1983.

Drange, Tore, Aanesen og Brenne: Gamle trehus. Historik. Reparation. Vedlikehold. Universitetsforlaget, Oslo 1992

Kirkeby, Inge Mette (red.): Sandstensportaler i Danmark.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 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)

Barup, Kerstin och Cramér, Margareta (red.): Hantverket I gamla hus. Byggeförlaget 1998.

Vadstrup, Søren: Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af vinduer

RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 1998

Teknologisk Institut Murværk: Mur og tag. Renoveringshåndbogen. Forlaget Tegl, 1999

Arkitekturforum: Vinduer, udskiftning eller istandsættelse. København 1999

Vasegaard, Søren: Bogen om huset. Borgen 1999

Vadstrup, Søren: Gode råd om vedligeholdelse og istandsættelse af facader

RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 1999

Vadstrup, Søren: Gode råd om maling med traditionelle malingstyper

RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 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

Malinowski, Ewa Sandström (red.): Kalk & Hantverk för byggnadsvård och nybyggnad.

Riksantikvarieämbetet & Nordisk Forum for Bygningskalk. Stockholm 2000

Larsen, Niels Holger: Naturstensbygninger. Historie og vedligeholdelse

Landsforeningen By og Land samt Raadvad-Centeret 2001

Vadstrup, Søren: Gode råd om smedjærn på bygninger, istandsættelse og genfremstilling

RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 2001

Vadstrup, Søren: Gode råd om vinduer i ældre bygninger. Vedligeholdelse, istandsættelse

og energiforbedring. RAADVAD, Nordisk Center til bevarelse af Håndværk. 2002

Kampmann, Thomas: Vinduers varmetab. Energi-, kondens- og lydforhold for nye og gamle

vinduer i ældre bygninger før 1950. Raadvad-Centeret 2002

Erik Møllers Tegnestue: Christiansborg Slotskirke. En beskrivelse af Slotskirken og dens

genopførelse efter branden i 1992. Thanning & Appel 2003

Vadstrup, Søren og Thomas Kampmann: Vinduer i ældre bygninger.

Grundejernes Investeringsfond 2004 (ISBN 87-988882-1-8)

Vadstrup, Søren: Huse med sjæl. Gyldendal 2004 Litteratur om bygningsbevaring

ANDRE RELEVANTE LINKS

for bygningsforbedringsudvalg med flere
vedrørende istandsættelse af ældre, bevaringsværdige
huse med videre

Alfabetisk opstillet

BYFO

Borgergade 111, 1300 København K tlf. 45 57 12 22
www.byfo.dk
Medlemsorganisation for ejere af fredede bygninger i
Danmark.

Byggeskadebogen vedrørende Byfornyelse

Informationsmaterialer om renovering (istandsættelse) af
blandt andet tage, facader, fundamenter. Priseksempler
(billigt kan blive dyrt), ordforklaringer.
www.bvb.dk

Byggeteknisk Erfaringsformidling (BYG-Erfa)

Informationsmaterialer om byggeskader og anvisninger på
forbedringer og udbedringer. Kræver abonnement.
www.byg-erfa.dk

Bygningskultur Danmark, Borgergade 111, 1300 København K

Tlf. 45 33 33 99 10 www.bygningskultur.dk
info@bygningskultur.dk
Informationsmaterialer om bygningskultur. Håndværker-
database. Materialedatabase. Bygningssyn.

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD

Raadvad 40, 2800 Lyngby tlf. 45 80 79 08
www.bygningsbevaring.dk info@bygningsbevaring.dk
Informationsmaterialer om bygningsbevaring. Håndværker-
database. Materialedatabase. Kurser og seminarer om
bygningsbevaring. Bygningssyn.

Danmarks Tekniske universitet, Institut for Byggeri (Byg-DTU)

Informationsmaterialer om nye og gamle vinduers energi-
forhold. www.byg.dtu.dk

Dansk Brand- og Sikrings Institut

Informationsmaterialer om brandsikring af bygninger,
eksempelvis stråtage. www.dift.dk

Dansk Byggeri

Informationsmaterialer om murerarbejde, trækonstruk-
tioner, malerarbejde. Fortrinsvis vedrørende nybyggeri.
www.bygviden.dk

Dansk tækkemandslaug

Blandt andet tækkevejledning til udførelse af stråtage,
brandsikring af stråtage, medlemsfortegnelse.
www.taekkelaug.dk

Danske Essesmede

www.danske-essesmede.dk

Erhvervs- og Byggestyrelsen

www.ebst.dk
Bygningsreglementet af 1995 og Bygningsreglement for
småhuse 1998. www.ebst.dk/bygningsreglement

Huseftersynsordningen

Publikationen: Pas på dit hus, vedligeholdelsesvejledning
for huse, fortrinsvis opført efter 1960.
www.hesekretariatet.dk

Københavns kommune, Plan & Arkitektur

Her findes der information om nyt byggeri, om- og
tilbygninger. www.pd.kk.dk

Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur

Borgergade 111, 1300 København K tlf. 70 22 12 99
www.byogland.dk
Landsdækkende organisation for cirka 100 lokale beva-
ringsforeninger over hele landet, der arbejder for bygnings-
og landskabskultur. Udgiver bladet By & Land 6 gange om
året bl.a. med stof om istandsættelse af bevaringsværdige
bygninger.

Murerfagets Oplysningsråd

Informationsmaterialer om murværk, tegltage med mere
fortrinsvis vedrørende nybyggeri, blandt andet sammenlig-
nende priser for murværk og tegltage i forhold til andre
materialer. www.muro.dk
· Viden-site om murværk og tag med fortrinsvis tegl.
Fortrinsvis vedrørende nybyggeri, men også materialer om
skader og deres udbedring. www.mur-tag.dk

SBI, Statens Byggeforsknings Institut

Informationsmaterialer om byggeri og det bebyggede miljø.
www.sbi.dk

Socialministeriet

Information om byfornyelse
www.social.dk/Boliger/Byfornyelsen.html

Teknologisk Institut

Informationsmaterialer om murværk, tag, træ, vinduer og
andre bygningskomponenter, beton og natursten, overflade-
behandling fortrinsvis vedrørende nybyggeri.
www.teknologisk.dk

Træbranchens oplysningsråd

Informationsmaterialer om træ, trækonstruktioner, bevaring
af træ og overfladebehandling af træ. Fortrinsvis vedrø-
rende nybyggeri. www.top.dk
· Viden-site om træ (TOP, Teknologisk Institut, Trælastbran-
chen); fortrinsvis vedrørende nybyggeri. www.trae.net

Byfornylsesloven

www.retsinfo.dk/_GETDOCM_/ACCN/A20050125629

Ordforklaringer

A

Anverfer: Vindueskrog, som vinduesrammerne lukkes i med.

Akrylplastmaling: Vandig maling med dispergeret akryl som bindemiddel.

Alkydoliemaling: Maling med kunstharpiks = alkyd og en tørrende olie som bindemiddel.

Asfaltpap: Sort tagpap.

B

Bedre Byggeskik: Muret byggeri i Danmark opført mellem 1918 og 1935,

inspireret af "Landsforeningen for Bedre Byggeskik"; kaldes også for muremesterhuse.

Behugning: Overfladekarakteren på natursten, udført i hånden med stenhuggerværktøj.

Berappet/berapning: Tyndt, udglattet mørtellag på blank mur. Jævnes yderligere med en våd kost.

Bindbjælke: Loftbjælke, der går på tværs af huset fra langside til langside, opbinder de to modstående stolper sammen, bandt andet gennem de karakteristiske gennemstukne tappe. Disse ses stikke ud i facaden.

Bindingværkstavl: De murede felter mellem bindingsværkstømmeret. Kan være lerklinede på pileflettede vidjer, opmuret af ubrændte lersten eller af brændte mursten.

Black varnish: Stenkulstjære, et meget sort, flydende biprodukt ved fremstillingen af bygas fra stenkul.

Blyhvidt: Et hvidt, blyholdigt pigment (tørfarve) især brugt i linoliemaling idet blystofferne fremmer linoliens hærdning. Blyhvidt er I dag forbudt.

Blyhvidttag: Malingslag af blyhvidt linoliemaling.

Blymønje: Et rødorange, blyholdigt pigment (tørfarve) især brugt som rustbeskyttelse på jern, da blymønjen er ret tæt og elektrokemisk neutral. Blymønje er I dag forbudt.

Brandkamme: Den del af en brandmur mellem to bygninger, der stikker op over taget.

Brystningshøjde: Højden på det stykke mur, brystningen, der spænder mellem vinduets underkant og gulvet.

Bræddeforskalling: Opbygning af forskallingsbrædder, hvori man støber betonfundamenter, -mure eller udkragede balkoner. Kan også være et underlag af brædder for rørvæv og puds i et pudset loft eller en pudset væg.

BS-standard: Betegnelsen for et byggematerials brandmodstandsevne. BS = Brandsikker. BD = Branddrøj, efterfulgt af et tal, der angiver det antal minutter materialet skal kunne modstå gennembrænding.

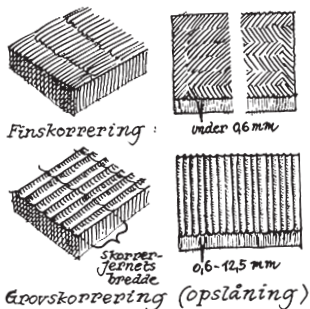
Bundfals: Den vandrette fals (retvinklet indsnit) i bundstykket/bundkarmen på en vindues- eller en dørkarm, og som vinduesrammen eller dørbladet står an imod.

C

Cementholdig mørtel: Mørtel indeholdende Portlandcement.

Cottasandsten: Tysk sandsten fra et brud, ikke langt fra Dresden.

SANDSTENS BEHUGNINGER



Cylinderglas: Mundblæst rudeglas, fremstillet ved at blæse en 1 m lang cylinder, klippe denne op på langs og rette glasstykket ud til en plan flade.

D

Dampspærre: Folie af plastik eller lignende, der anbringes i en ydervæg, gulv- eller loftkonstruktion i et forsøg på at forhindre vanddampholdig luft fra husets rum i at trænge ud i de koldere konstruktioner.

Damptæt maling: Tæt maling, der ikke tillader fugt i form af vanddamp i at passere.

Uheldigt ved maling på træ, hvor fugten uvægerligt vil komme ind bag malingen.

Depotimprægnering: Et imprægnerende (råd-og svamphindrende) stof, anbragt i konstruktionen, så det først virker, hvis der af en eller anden grund kommer meget fugt til stede.

Ellers er imprægneringen uvirksomt.

Diffusionsåbent: Det modsatte af damptæt, se dette.

DS: Dansk Standard.

DIN-standard: Deutsche Industrie Norme. Tysk standard for bl.a. byggematerialer.

I Danmark hedder det samme DS = Dansk Standard.

E

Elektrodesvejsning: Sammensvejsning (plastisk sammensmeltning) af to stykker jern, hvor en fosforbelagt svejseelektrode leverer smeltevarmen.

Elektrogalvanisering: Belægning af jern med et tyndt lag beskyttende zink, udfældet ved elektrolyse med zinken som anode og jernet som katode.

Essesmedning: Smedning af jern, hvor dette opvarmes i en esse og bearbejdes med smedeværktøj.

Essesvejsning: Plastisk sammensmeltning med ambolt og hammer af det esseopvarmede jern.

F

Facadetegning: Projektegning eller opmåling af langsiderne eller gavlene, evt. på samme tegning, af en bygning. Tegnes oftest i mål 1:50 eller 1:100.

Fals: Retvinklet indsnit i karmene på et vindue eller en dør, som vinduesrammen eller dørbladet står an imod.

Fals: Samling af to zink- eller kobberplader ved ombukning. På langs af pladelængden står falsen lodret op (lodrette false). De tværgående false lægges ned langs taget (liggende false).

Falsede: Ombukkede kobber- eller zinkplader i et tyndpladetag.

Falstagsten: Tagsten med et negativt indsnit, en fals, i side og top, der passer med en positiv vulst i den næste tagsten, der lægges.

Fer eller fjeder: Smalt fremspringende stykke træ på langs af et pløjet bræt. På brættets modsatte kant vil der være en tilsvarende langsgående rille, en not.

Filtsning: Efterbehandling af en pudset flade med et træbrædt overtrukket med filt. Filtsningen gør overfladen helt jævn og sammenhængende

Flammeafbrænding: Afrensning af gammel maling med en gasbrænder med en flamme.

Dette må på det bestemteste frarådes, da ilden kan antænde tjæret værk og andre fintforstøvede materialer i ældre huse.

Flammering: En revledør eller -port (se denne) pålagt en beklædning af profilerede brædder, anbragt på skrå og skåret sammen i et rudemønster, kvadrater, zig-zag eller sparrer (omvendte V-er).

Floatglass-ruder: Helt plant, industrielt fremstillet og perfekt rudeglas, opnået ved at lade den flydende glasmasse hærde på flydende zink.

Flunke: De lodrette sider på en kvist.

Flækruder: Vinduesruder, der har en enkelt revne, men ikke er smadrede.

Forbanter: murstenene i en mur anbringes, så de lodrette fuger ikke ligger over hinanden

Fordakning: En lille, smalt tag anbragt over et vindue eller en yderdør. Fordakningen bæres af to konsoller (indmurede, profilerede bæresten) og kan have en trekantet, buet eller flad overside. Formaldehyd: Konserveringsmiddel i blandt andet plastikmaling.

Formsten: Mursten, der ikke er firkantede, men har en særlig geometrisk form.

Særligt dekorerede teglsten kaldes for terracotta (se denne).

Forskalling: Opbygning af forskallingsbrædder, hvori man støber fundamenter, -vægge eller udkragede balkoner i beton.

Fortætte: Vanddamp, der ved afkøling går fra luftform til væskeform = vand.

Forvitring: Nedbrydning, der kan være naturlig på grund af materialets ældning eller forceret på grund af faktorer, der forstærker nedbrydningen.

Frontkvist/Frontespice: En stor eller lille trekant eller buet gavl, anbragt over den gennemgående gesims på en bygnings hovedparti eller sidefløje/risalitter.

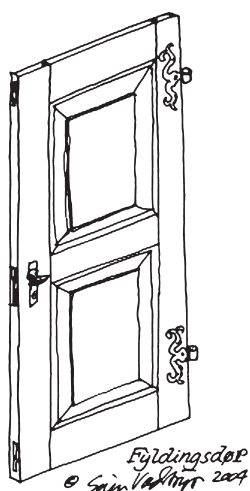
Fugtvandring: Vanddamp eller frit vands vandring i et porøst materiale

Fungicider: Stoffer, der hæmmer trænedbrydende svampes udvikling

Fyldingsdør: En dør bestående af ramstykker af træ med en eller flere plane eller profilerede fyldninger i mellemrummet. Kan også hedde fyldningsdør.

Fyring: Reparation på en sandsten, hvor der påsættes en lille eller stor lap af et stykke nyt sandsten, der fylder det skadede område ud.

Fæhår: Kohår.



G

Gasfyld: Isolerende luftart i energitermoruder

Gavlkvisten: Bred kvist i murflugten på en bygningsfacade, oftest over midten. Gavlkvisten afbryder i modsætning til frontkvisten facadens gesims.

Gehring (skåret på): Skrå samling på 45 grader

Geisfuss: Skarp V-formet grube i træ, blandt andet i bindingsværk eller vindueskarme.

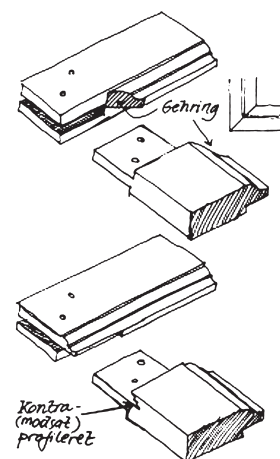
Udføres med et kraftigt V-formet stemmejern, der ligner en gedefod.

Gennemstukket bjælke: Bjælkehoved i et bindingsværkshus, forsynet med en tap (aflang indsnævring), der er ført igennem et udhugget taphul i en stolpe, således at bjælkens tap rager ud og kan sikres med to tværdyvlér af træ.

Gesims: Vandret, kraftigt profileret bånd, oftest anbragt øverst på en facade lige under taget. Gesimsen er ofte muret og pudset (trukket), men kan også være af sandsten eller af træ.

Glammet: Tværgående bindbjælke i et bindingsværkshus, der ikke er gennemstukket, men skåret halvt i halvt med stolperne.

Grat: Skæringslinien mellem to tagflader, der danner en udadgående kant.



H

Halvvalm: Tagets gavlafslutning knækker nedad, midt på gavltrekanten.

Helvalm: Tagets gavlafslutning dækker hele gavltrekanten

Helsingborg sandsten: Rødlig sandsten fra Helsingborg i Sverige.

Hjørnebrædder: Brædder, der dækker over og forstærker hjørnerne på en bræddebeklædt bygning

Hvidtekalk: Blanding af læsket kalk og vand, der anvendes til at kalke eller hvidte facader eller indvendige vægge. Hvidtekalk kan farves med pigmenter og kaldes så for kalkfarve.

Hydraulisk (kalk)mørtel: En kalkmørtel, indeholdende eller tilsat lerminerale, der får mørtelen (en blanding af læsket kalk og sand) til at hærde ved hjælp af vand i stedet for kuldioxid. Mørtel uden hydraulisk tilslag kaldes kalkmørtel eller (luft)kalkmørtel, da denne hærder ved hjælp af luftens kuldioxid.

Hæmatit: Et rødt pigment til maling, fremstillet af ren jernilte. Anvendes især til rustbehandling af jern.

Hængselsstifter: Små jernstifter, der sikrer indstukne hængsler i døre eller skabslåger.

Hærdning: Et stof går fra flydende til fast form, for eksempel den flydende linoliemaling, der hærder til en fast malingsfilm.

Højremshus: Bindingsværkshus med to rækker indvendige stolper, der bærer to højsiddende remme, der igen bærer taget. Anvendes især i lader og stalde.



I

Inddækninger (tag-): Tætning af samlinger mellem bygningsdele, ofte udført af zink, bly eller mørtel.

Indgratet: Indfældet i en ofte underskåret grat (grube).

J

Jernbeton: Blanding af Portlandcement, grus og skærver, støbt i en forskalling af brædder og armeret med et gitterværk af jern, der er fuldstændigt indstøbt. Jernbeton kan derfor klare ret store spænd uden at brække.

Jernmønje: Rusthindrende linoliemaling med hæmatit (se denne) som pigment.

Juramørtel: Hydraulisk kalkmørtel af et bestemt fabrikat.

K

Kalk: Et ret upræcist udtryk for tre meget forskellige materialer. 1) Råmaterialet kridtsten, kalk, kalksten, i virkeligheden calciumcarbonat (CaCO_3), der anvendes til at brænde ”kalk” af. 2) Den brændte og læskede (vandpåfyldte) kridtsten. Bør i stedet kaldes læsket kalk, (luft)kalk eller calciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). 3) Blanding af læsket kalk og vand, der anvendes til at overfladebehandle murværk med. Bør i stedet kaldes hvidtekalk eller kalkfarve, hvis der er blandet farvepigmenter i.

Kalkfarver: Hvidtekalk, indfarvet med kalkægte pigmenter

Kalkcementmørtel/KC-mørtel: Mørtel bestående af læsket kalk, Portlandcement, grus og vand.

Kalkkaseinfarve: Maling bestående af hvidtekalk eller karkfarve iblandet kasein, det vil sige mælkens ostestof, enten i form af tørkasein, kærnemælk, skummetmælk eller kvark. Denne maling binder bedre end hvidtekalk på træ, men ikke på murværk.

Kalkmørtel: Mørtel bestående af læsket kalk og sand/grus, uden iblanding af Portlandcement eller lignende. Hvis tilslagsmaterialet er vasket strandsand kaldes mørtelen for strandmørtel, der er grålig, er der anvendt bakkegrus, kaldes den for bakkemørtel, der er gulligbrun.

Kapillareffekt: Vands transport fra små til store porer i et porøst materiale.

Kinnekullekalksten: Kalksten fra Kinnekulle i Sverige.

Kitfals: Retvinklet indsnit i ramstykkerne eller sprosserne på en vinduesramme, hvori rudeglasset lægges og tætnes med kit (linolie og kridt).

Kitfas: Den skråt afskårne kant op mod vinduesrudernes udvendige side, der udgøres af selve kittet.

Kitlampe: Varmelampe med infrarødt lys, der via en koncentreret varmestråling kun varmer kittet på en vinduesramme op og derved blødgør denne.

Klimaskærm: En bygnings udvendige sider: Tag, facader, fundament og gulv.

Koblede (vindues)rammer: Dobbelttrudesystem bestående af to sammenkoblede vinduesrammer, hver med eet lag glas. Rammerne kan skilles ad ved pudsning.

Kondemnabel: Bygning, der ikke er egnet til menneskebolig.

Konsolidere (træværk): Gøre hårdt og vandafvisende igen.

Kontaktkorrosion: Elektrokemisk tæring/korrosion af et metal, forårsaget af kontakt, gennem en væske (elektrolyt), hvorved der vandrer ioner fra det metal, der ligger højere i spændingsrækken, til det lavere liggende.

Kroneglas: Vinduesglas fremstillet siden middelalderen ved at blæse en ballon/pære, åbne denne i enden og slynge og dreje glasmassen ud til en 1-1,5 meter stor skive.

Krympning: Samling af jern med jern, hvor det udnyttes at jern svinder/krymper ved afkøling efter udsmedningen.

Kulekalk: Læsket kalk, der er langtidslagret i flere år en nedgravet og derfor frostfri kalkkule i jorden.

Kulekalkmørtel: Kulekalk blandet med sand/grus i forholdet 1:3.

Kunstgummimaling: Maling med kunstkautchuk som bindemiddel.

Kvartstaf: Plattysk for ”kvartstav”, en rund fas, med form som en kvart rundstok.

Kvartsvingstrappe: Trappe, der svinger 90 grader. Halvsvingstrappe: Trappe, der svinger 360 grader.

Kvaderunderfacade: Imiterede stenkvadre, udført i mørtel.

k-værdi: Et byggematerials varmetabskoefficient. Er siden 1990 ændret til U-værdi.

L

Lasker: Træsamlings eller forstærkning, eventuelt også på smedjern eller støbejern, der fastholdes af to pånittede, flade stykker, lasker, hen over samlingen

Lavemissionsbelægning: Belægning på rudeglas af en meget tynd og derfor usynlig metalhinde, der tillader den langbølgede varmestråling fra sollyset at trænge gennem ruden, men formindsker den kortbølgede varmestråling fra rummet i at gå ud igen.

Limfarve: Fortrinsvis indvendig væg- eller loftmaling, fremstillet af en vandig lim, for eksempel celluloselim, kaseinlim, kogte alger et cetera, iblandet farvepigmenter.

Linoliefernis: Kogt linolie.

Linoliemaling: Maling til indendørs og udendørs brug fremstillet af kogt (eller rå) linolie, revet (iblandet og godt sammenrevet) med farvepigmenter.

(Luft)kalkmørtel: En ren kalkmørtel (læsket kalk og sand), uden tilsætning af cement eller hydraulisk kalk. Hærder ved hjælp af luftens kuldioxid. Derfor navnet (luft)kalk – i modsætning til hydraulisk kalkmørtel, der hærder ved hjælp af vand.

Luse ud: Reparation på træemner, hvor der tilpasses og pålimes et stykke nyt træ i kanten eller falden.

M

MAL-kodning: Dansk mærkning af malervarer efter deres arbejdsmiljømæssige egenskaber i forhold til hudkontakt og indånding af dampe (afdundstning).

Membran: Folie.

Metalvandnæse: Vandnæse/drypnæse af zink-, aluminium eller jernplade. Virker meget dominerende og skæmmende på opsprossede vinduer eller døre på ældre huse.

Murkronen: Toppen af en facademur, hvorpå bjælkerne og spærene hviler.

Murpiller: De lodrette murstykker mellem en facades vinduer eller døre.

Mycelier: En trænedbrydende svamps "rødder".

Mønning: Afslutningen af et stråtag i tagryggen, enten med halm, fastholdt af hønsenet eller krydsende træstykker (kragetræer/kragtræer), eller med lange græstørv.

N

Nacht: Den lodrette, loddede eller falsede (ombukkede) og loddede samling på et nedløbsrør.

Nexø sandsten: Grårosa sandsten fra Nexø på Bornholm.

Nitning: Samling af jern eller træ med metalnagler, der nittes/vejnes i begge ender.

Not: En lang fure i et stykke træ, for eksempel i gulvbrædder. Passer sammen med den modstående kants fer/fjeder.

O

Obernkirchen sandsten: Sandsten fra Hannover-egnen i Tyskland

Offerlag/inhibitor: Et materiale, der ofrer sig for en mere vital bygningsdel i en bygning, for eksempel galvanisering (zinkbelægning) af jern, sokkelpuds eller vandbrædder for neden på en bræddevæg.

Olieemulsionsmaling: Plast- eller akrylmaling med en emulgeret (meget findelt) olie i.

Opskalkning: Let udadgående svaj for neden på et tag for at føre regnvandet ud over bjælkeender, spærrender, gesims og facader. Opskalkningen lægges på et lille kileformet træstykke, en såkaldt skalk, oven på spærrene

Overligger/fordakning: Se fordakning

P

Planskåret (bræt): Brædder skåret på tværs af træstammens marvstråler, der går fra kernen (centrum) og ud til kanten. I brættets ende ligger årringene på langs af tværsnittet som dele af cirkelslag.

Portlandcement: Internationalt standardiseret mineralsk bindemiddel til cementmørtel, beton og jernbeton.

Postasandsten: Sandsten fra Potsdam i Tyskland

Pultkvist: Taskekvist (se denne) med plant tag, der ikke går helt op til tagryggen.

På klink (brædder): Brædder anbragt vandret eller lodret med et lille overlæg.

Påskar/påblade: Samle to stykker træ med et lige, skråt eller haget blad.

R

Rammesavet: Brædder eller tømmer savet med en rammesav eller en bloksav, hvor savsporene er lige og parallelle, i modsætning til rundsavet, hvor savsporene er runde.

Rammetræ: Vinduesrammernes side og bundstykker

Revledør (beklædte -): Dør eller port fremstillet af sammennotede brædder, der på bagsiden har to vandrette revler og en skrårevle. Finere revledøre kan beklædes med et lag brædder på ydersiden.

RF: Relativ (træ) fugtighed.

Romertagsten: Tagsten, der skal efterligne de italienske munke- og nonnetagsten, blot i een teglsten.

Rustudfældninger: Rust, iltet jern, der baner sig vej, ud gennem et malingslag.

Rygning: Tagets vandrette afslutning for oven. Se Mønning.

Rygningstræer: Også kaldt krage- eller kragtræer. Se: Mønning.

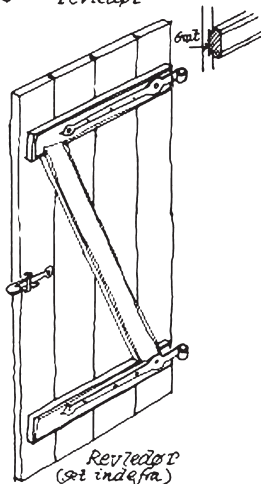
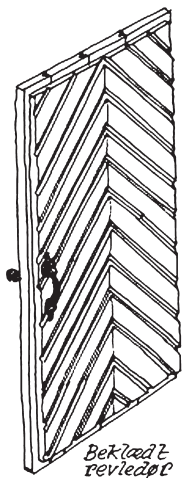
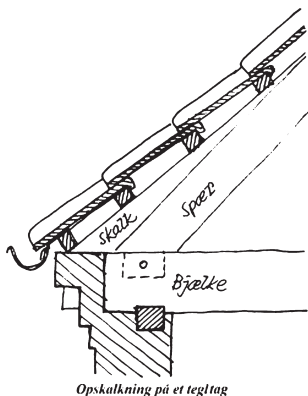
Rygningstørv: Se Mønning.

S

Sadeltag: Et tosidigt tag, med en rygning og to tagflader.

Sandkalk: Overfladebehandling til murværk og puds. Består af hvidtekalk eller kalkfarver iblandet meget fint sand, hvorved det efterlades et lidt kraftigere lag end selve hvidtekalken, uden sand.

Sildebensbeklædning: Se flammede døre.



Silikatmaling: Overfladebehandling til murværk og puds bestående af det mineralske bindemiddel kali- eller natrium-vandglas samt farvepigmenter.

Skalk/skalke: Se opskalkning.

Skar/skarre: Se påskarre.

Skorstenspiber: Den del af en skorsten, der rager op over taget.

Skotrender: Rende mellem to tagflader, der mødes i et indadgående hjørne.

Skunk/skunkrum: Aflangt rum med trekantet tværsnit langs et tags spærfødder, begrænset af den skrå tagflade, gulvet og den indvendige skunkvæg.

Skydestykker: Overgang mellem nedløbsrør og nedløbsbrønd.

Sokkelasfalt: Asfalttjære, stenkulstjære. Se kultjære.

Spejlskåret/spejlskårne (planker eller brædder): Brædder skåret parallelt med træstammens marvstråler, der går fra kernen (centrum) og ud til kanten. I brættets ende står årringene som korte streger på tværs af tværsnittet.

Spærfag: Tagkonstruktion, hvor spærene står ned på og er tappet sammen med husets tværbjælker.

Spærfagshus: Bindingsværkshus med bjælkerne lagt oven på tagremmen og med sammenhængende bjælker og spær (spærfag).

Spærfødder: Tagspærenes nedre ender.

Stenkulstjære: Et meget sort, flydende biprodukt ved fremstillingen af bygas fra stenkul. Bruges mange steder fejlagtigt til at tjære bindingsværk med, hvor det kan anrette store skader.

Straffede kanter: Let affasede eller afpudsede kanter på for eksempel vinduesrammer.

Styrtrumshus: Bindingsværkshus, hvor de tværgående loftsbjælker (bindbjælker) er stukket (tappet) gennem vægstolperne et stykke under tagremmen, hvorved der opstår et lidt forhøjet tagrum, der i ældre tid kunne bruges til at tørre korn i.

Støbeskel: De ofte synlige skel mellem de forskellige påfyldninger af nyt beton i en bræddeforskallet beton- eller jernbetonmur. Kan også være skel mellem det gamle murværk og en reparation.

Sulehus: Bindingsværkshus med en række indvendige midterstolper (suler) for cirka hvert femte fag. Sulerne bærer en rygås, som tagets spær hænger på.

Svejsklatter: Udflydende, tyggegummiagtige klatter efter dårlige elektrodesvejsninger jern med jern; skæmmer formen.

Svøb: Samling af smedjernsarbejder, for eksempel et gitter, hvor der svøbes et jernbånd rundt om to emner.

Sækkeskuring: Tyndpudsning af murværk, hvor murstenenes konturer ses gennem pudslaget.

Overfladen er traditionelt skuret med en våd jutesæk.

T

Tagkvist: Kvist med selv-stændigt lille sadeltag eller buet tag.

Tagvandskål: Cisterne, der opsamler regnvandet fra tag og tagrender, før det løber ned gennem nedløbsrøret.

Tagrem: Vandret stykke tømmer, der er tappet til toppen af vægstolperne i et bindingsværkshus. Tagremmen bærer enten spærene alene (styrtrumskonstruktion) eller bjælke og spær (spærfagskonstruktion).

Tagskæg: Nederste del af taget, der rager ud over husmuren, og leder tagdryppet ud over denne.

Tagværk: Tømmerkonstruktion, der bærer husets tag, blandt andet bestående af spær, skråstivere, skorstensstol, underslag med videre.

Tap: Indskåret firkantet indsnævring for enden af et tømmerstykke, der er tilpasset et tilsvarende taphul i det stykke træ, der skal tappes sammen.

Tapning: Træsamlingsbestående af en tap, der er tilpasset et taphul og sikret/låst med en tværgående trædyvle.

Taskekvist: Kvist med ensidig taghælding i samme retning som husets. Ved en taskekvist løber taget helt op til tagryggen.

Tavl: De udmurede partier mellem bindingsværkstømmeret i et bindingsværkshus.

Temperafarve: Linoliemaling iblandet en vandig lim, hvorved linolien emulgerer, det vil sige pulveriserer til bittesmå fedtperler, der svømmer rundt i vandet. Efter latin = temperare: blande i rette forhold.

Terracotta-elementer: Brændte lerornamenter, støbt i gips- eller træforme, derefter tørret og brændt. Anvendes som pynt på murstens/teglstensfacader.

Trukket glas: Plant, industrielt produceret rudeglas fremstillet ved at trække den flydende 1200 grader varme, sirupsagtige glasmasse op af smeltekarret i et bredt gardin, der snart efter hærder til glas gennem afkølning.

Trætjære: Ældgammelt træimprægnerings- og overfladebehandlingsprodukt til træ, fremstillet ved at drive harpikssaften ud af harpiksholdigt fyretræ ved hjælp af varme.

Trætjærefarver: Trætjære, der er et lysebrunt naturprodukt, kan farves rødt, sort, gult, brunt eller grønt ved iblanding af farvepigmenter.

Tværfalse: De tværgående, ombukkede sammenføjninger på et zink- eller kobbertag.

Tyndpuds: Tyndt pudslag på murværk, hvor murstenenes konturer kan ses igennem. Tyndpuds kan være berappet, vandskuret, sækkeskuret eller filtset (se disse).

U

Udkragede balkoner: Balkoner, der rager fra en til to meter ud fra facaden.

Udlusning: Reparation på træemner, hvor der tilpasses og limes et stykke træ i kanten eller fladen.

Undertag: Et tyndt, sekundært tag af særligt folie, brædder og pap eller selvbærende pap, der anbringes under det egentlige tag, fortrinsvis tegltag, for at opfange det regnvand og fygesne, der kommer igennem det egentlige tagmateriale.

U-værdi: Et byggematerialers varmetabskoefficient; hed tidligere k-værdi.

V

Vandbræt: Et vandret bræt med en skrå hældning ud ad, der leder vand ud over en facade eller lignende. Kan sidde ved overgangen til taggavlen, midt på gavlen, under vinduerne eller nederst på en bræddebeklædning.

Vandnæse: En udkraget næse med en dryprille i undersiden, for eksempel i bunden af en indadgående dør eller på et vindue.

Vandig alkyd: Plastmaling, hvori der er emulgeret alkydolie.

Vandsivning: En metode til afvaskning af snavs på murede facader, idet vandet, der løber ned ad facaden som på en ostehandlers vindue, opløser den gips, der binder snavset.

Vandskuring: Tyndpudsning af murværk, hvor murstenenes konturer ses gennem pudslaget.

Overfladen er traditionelt skuret med en våd mursten

Vandspray/vandtåger: En meget lidt vandforbrugende og derfor mindre skadelig metode til vaskning af snavs af en muret eller pudset facade. Se vandsivning.

Veddet: Træets indre træstruktur.

Vindskeder: To kantstillede brædder, der følger taggavlens øvre linier og ofte danner et udhæng for at beskytte gavlen mod regn og sne.

Vingetagsten/-tegl: Bølgeformede tagsten af brændt ler. Den nedadgående bølgekam i den ene side dækkes af en opadgående bølgekant på den næste til højre.

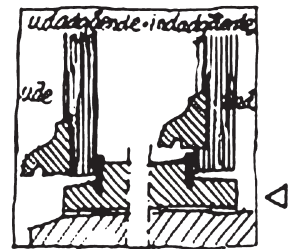
Vulst: På zink- eller kobberarbejder: En ombøjet kant. På træ og tegl: En halvcirkelformet, langsgående profil.

Værk: Hampefibre. Imprægneres ofte med trætjære til tjæret værk, der benyttes til tætning af vinduer mellem karm og murværk

Vådafskrabning: Miljøvenlig afskrabning af gamle, løse, men ofte giftige malingslag. Disse påføres linolie, før der skrabes. Derved bindes støv og skaller.

Våd sandblæsning: Sandblæsning med vand og et slibemiddel, oftest sand.

Vådslibning: Slibning af vådafskrabede malingslag, hvor påførsel af linolie binder det ofte meget giftige slibestøv, så det ikke indåndes.



*Vandnæse på yderdøre
Vandnæsen leder regn-
vandet ud over bund-
karmen.
Yderdøre uden vandnæse
kan påsættes disse.
Man bør samtidig sætte
en metalskinne i bund-
karmen.*

Ø

Øvedkloster sandsten: Kalkbundet rød sandsten fra Øvedkloster i Skåne.



SOCIALMINISTERIET