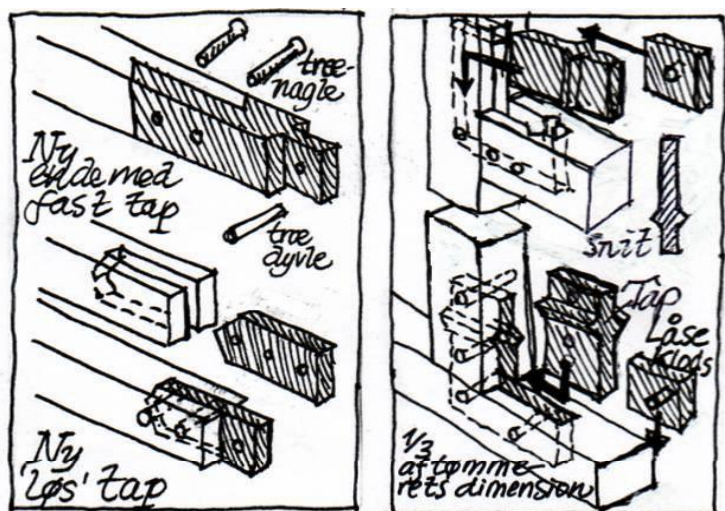


Center for Bygningsbevaring i RAADVAD ANVISNINGER til Bygningsbevaring

ISTANDSÆTTELSE AF BINDINGSVÆRK

af Søren Vadstrup

Dato: Januar 2010



For den, der forstår at læse den, er bindingsværksbygninger som en "åben bog", hvor diverse udvidelser, ændringer eller ombygninger er direkte aflæselige og mulige at tidsfæste. Alt er såre enkelt, klart og logisk bygget op.

Bindingsværksbygninger er derfor også yderst enkle og overskuelige at istandsætte og reparere. Dette er der redegjort for i detaljer i [RAADVAD's Bygningsbevarings-HÆFTE: Restaurering af bindingsværk](#). Se oversigten sidst i artiklen.

Her skal der dog påpeges nogle enkle, men ofte begåede fejl, der kan være ret fatale for både den tekniske holdbarhed og husejerens økonomi:

Undersøgelser

For at danne sig et overblik over bindingsværkets tilstand med henblik på at kunne tilrettelægge en istandsættelse heraf, er der forskellige overvejelser, som man må igennem. Såfremt der skal udskiftes meget tømmer, og der er tale om ændringer og rekonstruktioner, er det vigtigt at analysere konstruktionen nøjere.

Som første skridt må man udføre en tegning af bindingsværket, så nøjagtigt som mulig. På denne tegning indtegnes forskellige spor fra taphuller m.v., således at man kan få et billede af, hvordan bindingsværket tidligere har set ud. En grundig viden om lokal byggeskik er nyttig i denne fase. Hvis der på det lokale museum findes litteratur og fotografier af huset, kan dette også være til stor hjælp. Det næste skridt er at vurdere eventuelle skader på bindingsværket og markere det på tegningen.

Man starter med at måle træets fugtighed med en *fugtighedsmåler*, på visse udvalgte steder. Man skal være opmærksom på at træfugtigheden helt naturligt svinger betragteligt gennem døgnet, efter verdenshjørnerne og i forhold til sommer og vinter m.v. De målte fugtighedsprocenter kan derfor kun tages som indikatorer på tilstanden.

Undersøgelse nr. 2, og den vigtigste, foregår med en syl eller en kniv for at konstatere træets hårdhed/blødhed som indikation på eventuelle råd- eller svampeangreb, samt dybden på disse.

Inspektionen af træet foregår med en syl eller en knivspids. Kniven stikkes ind i træet med almindelig jævn kraft.

- 1: Synker spidsen 2-3 mm i er træet sundt og godt.
- 2: Synker spidsen 3-6 mm i, er træet meget fugtigt og måske rådskadet.
- 3: Synker spidsen over 6 mm i, er der tale om et dybere rådgreb, som kræver større indgreb i form af udlusning, påskarring eller udskiftning af dele af træet.

Ved disse undersøgelser skal man være opmærksom på, at træ generelt er fugtigere, og dermed blødere, i vinterhalvåret, incl. efterår og tidligt forår - og tilsvarende hårdere om sommeren. Forskellen kan godt være "2-3 mm i blødhed".

Analyse af årsagerne til tilstanden

Tilstands-undersøgelsen og den grafiske tilstandsregistrering skal lede frem til en kvalificeret analyse af årsagerne til tilstanden, som kan være:

- for tæt overfladebehandling
- utætte tagrender eller nedløb
- sætninger i soklen
- uhensigtsmæssige terrænforhold eller beplantninger
- uhensigtsmæssig konstruktion, hvor regnvand kan løbe ind i konstruktionen, f.eks. ved soklen og fodbrædder
- manglende vedligeholdelse
- tidligere reparationer, udskiftninger eller ændringer udført forkert eller i for dårlig trækvalitet
- anvendelsen af gummifugemasser i fuger
- utætheder i kritiske materialesammenstød
- kritiske svind-, tørre- eller mekaniske revner eller flækker i træet

Hvad skal der skiftes ud?

Når man ønsker at bevare en ældre bygning med alle dens særegne karaktertræk, skal man være omhyggelig med ikke at fjerne eller slette bygningselementer, der kan repareres eller istandsættes.

En gammel og vejrbidt bindingsværks-facade har igennem årene fået en smuk overflade-karakter, der ikke kan genskabes på kort tid. Udtrykket er summen af ældning, vejrlig, - overfladebehandling og forfald.

Træet kan naturligvis være så nedbrudt eller råddent, at en udskiftning er nødvendig, men alt for ofte vurderer man udelukkende dette ud fra en "miserabel", slidt og vejrbidt overflade-karakter. I mange tilfælde er den tekniske tilstand i virkeligheden så god, at bindingsværket enten blot kan konsolideres og vedligeholdes på overfladen, eller udskiftes partielt. Herved kan der både spares mange penge og reddes mange karakterfulde originalmaterialer.

Konsolidering af rådskadet træ

Mange mindre skader på bindingsværket kan "klares" enten gennem den almindelige vedligeholdelse eller ved at foretage en biokemisk konsolidering af det skadede træ. Man kan derved undgå kostbare udskiftninger der ydermere forringer husets autenticitet.

Det rådskadede område påføres en blanding af trætjære og kogt linolie 1:1. Der fortsættes til mætning er opnået. Behandlingen hærdner en ugestid i almindeligt lys, hvorefter der kan overfladebehandles på denne.

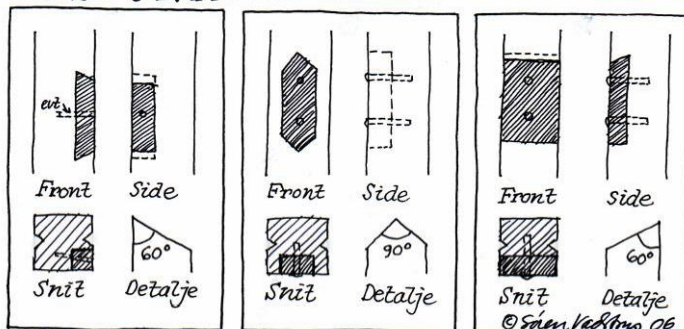
Ved konsolidering bekæmper man ikke de rådskader m.v., træet har fået, men man gør veddet hårdt igen. Derved vil træet i en vis fremtid både afvise vand, svampe, bakterier og insekter og genopnå sin tidligere hårdhed. Bortset fra hårdhed og vandafviselighed vil veddet *ikke* genopnå sin konstruktive træk-, tryk- og bøjnings-styrke, på det pågældende, skadede sted, ved en biokemisk konsolidering. Kun træ, der ikke indgår i konstruktive sammenhænge, hvor det skal bære andet end sig selv, kan konsolideres, såfremt skaderne kritisk har svækket den konstruktive evne.

Principper for istandsættelse af bindingsværkstømmeret

- ❑ Diverse reparationer på bindingsværkstømmeret skal udføres som partielle reparationer, af kun de absolut skadede dele.
- ❑ Der skal benyttes samme træsort, samme opskæring og samme trækvalitet, som det oprindelige tømmer. Håndhuggede overflader bør fortsat håndhugges.
- ❑ Bindingsværkstømmeret skal forsynes med en indhugget not/geisfuss i siderne for at låse og lufttætn bindingeværkstavlens yderste mørtelfuge.
- ❑ Alle samlinger skal udføres som beskrevet, som træ mod træ, med skrå samlings-revner, der leder vandet udad.
- ❑ Der må ikke benyttes sømbeslag noget sted, idet der dannes kondens omkring jernet, der vil fugte træet op og danne grobund for råd og svamp.
- ❑ Derudover kan samlingerne aldrig blive helt tætte, som de tappede samlinger, hvorfor der vil trænge vand ind i diverse revner og sprækker, hvorved endetræet vil suge vand og rådne.

Reparation af bindingsværk

UDLUSNINGER

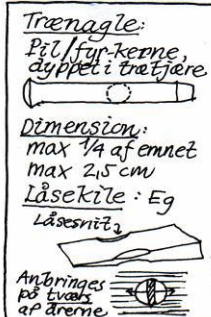


Udlusning i
kanten

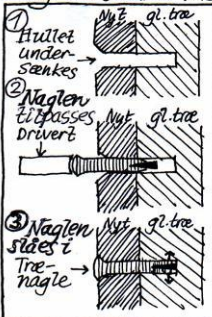
Udlusning i
frontfladen

Udlusning i
hele fronten

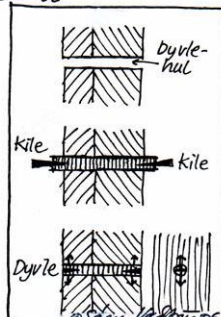
TRÆNAGLING og TRÆDYVLING



Trænagle og
låsekile

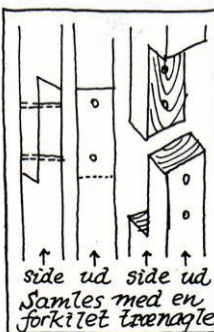


Trænagling
med blind kiling

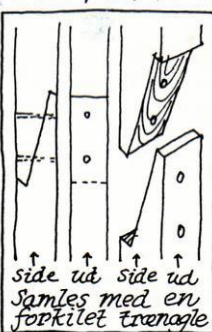


Trædyvling med
top/bag-kiling

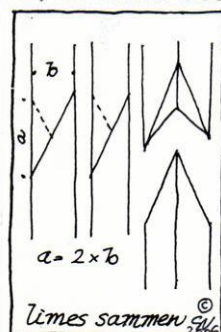
PÅSKARRING på stolper, løsholter, skråbånd m.m.



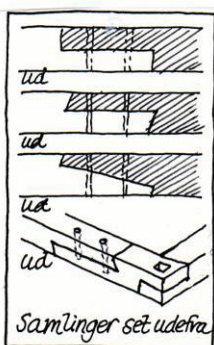
Lige blad
med skråt bryst



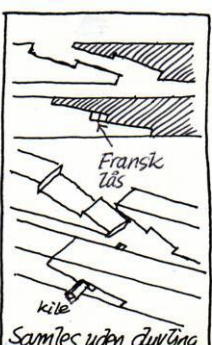
Skråt blad
med skråt bryst



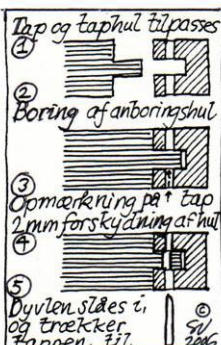
Krydsblad
Skråt, diagonalt



Samlinger
på top- og fodrem



Forkilet hage-
blad



2 mm forskudt
anboringshul

Partiel udskiftning (udlusning og påskarring)

Gamle håndværkstraditioner anviser, hvordan man kan reparere bindingsværk på stedet gennem en partiel udskiftning, også kaldt en udlusning eller påskarring. Igen er disse begrænsede indgreb ofte penge-besparende, både fordi det er svært at skaffe nye materialer i samme kvalitet som de originale, og fordi det originale, slidte og patinerede tømmer formentlig kan holde i mange år og samtidig er mere karakterfulde end nye materialer. Praksis viser, at det ofte er omkring større udskiftningsarbejder, udført med nye materialer, at der igen opstår de næste skader.

Reparation eller udskiftning

En ældre bindingsværkskonstruktion kan være så nedbrudt og skadet, at den må udskiftes totalt. Man bør dog først sikre, gennem en omhyggelig teknisk undersøgelse med en kniv eller syl, som beskrevet ovenfor, at det står så galt fat, at intet kan reddes.

De sædvanlige overvejelser ved en mere omfattende istandsættelse er:

- i hvilken udstrækning kan/eller bør der rekonstrueres på grundlag af sikre spor
- hvor meget er det rimeligt at rette op på skævheder
- hvor meget er det nødvendigt eller rimeligt at udskifte eller forstærke
- i hvilken grad må reparationer eller udskiftninger kunne ses
- hvilke håndværksmæssige metoder skal der vælges
- skal der ændres på farver og overfladebehandling

Til flere af disse overvejelser kan det være nyttigt at hente støtte og råd fra professionel side, dvs. fra teknikere med erfaring og viden om bygningshistorie, byggeteknik og bygningsrestaurering.

Istandsættelse af de murede bindingsværkstavl

Når bindingsværket er repareret, mures tavlene ud igen med kalkmørtel og med anvendelse af de rensede, gamle sten. Eventuelle nye sten skal være helt magen til de gamle og vendes med bagsiden udad.

Enhver, der ejer et bindingsværkshus, og enten har sat eller vil sætte det i stand til moderne beboelse efter nutidens krav, skal tænke på, at ethvert indgreb i huset, ændrer de betingelser, hvorunder det er skabt. Hvad hjælper det, at beboerne får et varmt indeklima, hvis selve husets konstruktion bliver nedbrudt gennem en ukyndig tætning af overfladerne, ukyndig isolering samt brug af uhensigtsmæssige og alt for stærke og tætte materialer osv.

De danske bindingsværksbygninger er en kulturarv, som er under kraftig ødelæggelse, på grund af mange misforståede moderniseringer. Een ting er den vandalisme, der udfoldes gennem unødvendige udskiftninger af vinduer og døre, fjernelse af skillevægge, ildsteder osv. Langt værre er det som sagt med husenes tekniske og fysiske tilstand, der lider slemt under samspillet med visse moderne materialer og konstruktioner.

Principper for istandsættelse af de murede bindingsværkstavl

- ❑ De murede tavler skal udføres som de oprindelige, helst med de samme, rensede mursten - også selv om tavlet står med synlige sten, uden overpudsning med mørtel.
- ❑ Skal der suppleres med nye mursten, skal disse være helt magen til de øvrige/gamle i størrelse, farve og overfladekarakter.
- ❑ Ved nye overpudsede tavler binder mørtelen evt. Bedre, hvis man vender stenenes bagsider udad.
- ❑ Til opmuring og pudsning må der kun benyttes en ren luftkalkmørtel (1:3) - uden cement eller hydrauliske tilslag.
- ❑ Fugerne mellem murstenene, og især ud mod bindingsværkstømmeret skal være mindre end "normalt", max. 1 cm.
- ❑ Ved pudsning af tavler - eller reparationer på pudsen - skal pudsens yderside føres ½ cm ind under bindingsværkstømmerets frontside, både for oven, for neden og i siderne, også selv om disse er krumme eller kurvede. Dette sikrer, at tømmeret ikke samler fugt langs kanterne.



Når man nyopmurer bindingsværkstavl er den største fejl, der ofte gøres at man laver fugerne mellem murstenen for kraftige. Mørtel svinder en lille smule ved hærden og brede mørtelfuger vil medføre kritiske revner. Fugerne skal være max. 1 cm som her – ikke mindst ud mod tømmeret. Dernæst er det vigtigt, at der sidder en rille/geisfuss i siden af tømmeret, der dels låser murtavlet, dels gør dette materialesammenstød mere tæt. Endelig er det vigtigt at benytte en ren kalkmørtel – helt uden cement, til opmuringen. Cementen er for hård og holder på fugten.

Overfladebehandling af bindingsværkstømmeret

Der findes mange misopfattelser af overfladebehandlingen på bindingsværkstømmeret. Enkelt er det at beskrive på de Sjællandske og Lollandfalsterske landhuse. Her er der en gammel tradition for, at væggene kalkes hvidt "over stok og sten", d.v.s. hen over tømmeret, der ikke er farvet eller "streget op". Denne tradition bør man følge i dag, og hvis de forrige ejere har malet bindingsværket sort eller andre farver, og man kan ses på gamle fotografier eller beskrivelser, at huset tidligere har været hvidkalket, bør man føre facaden tilbage til denne enkle og egnstypiske tradition.



Kalkning af bindingsværk

Det farvede eller opstregede bindingsværk, enten det er sort, brunt, gult, rødt eller grønt skal udføres med kalklimfarver (kalkfarve med en smule kærnemælk eller kvark i), kaseintemperaforve, linoiemaling eller træbjærefarve. Den kulsorte stenkulstjære, der ses masser af steder, men som i øvrigt i dag er forbudt af arbejdsmiljømæssige grunde, er som nævnt helt forkert til dansk bindingsværk. Upigmenteret træbjære ligeså.

Farvesætning af bindingsværk

Bindingsværkstømmeret skal som nævnt males med kalklimfarver, træbjærefarve eller linoiemaling - aldrig plastikmaling eller sort stenkulstjære. De murede tavler skal tilsvarende konsekvent kalkes. Ingen af stederne må der benyttes plastikmaling, cementmaling eller lignende.

Ved farvesætning af landbindingsværkshusene bør man følge de gamle egntaditioner, se [ANVISNING 'Bindingsværkhuse i Danmark](#). Afvigelser kan dog - og skal fortsat - absolut forekomme.

Pigstensbelægninger

Da man ikke kan sætte tagrender op på stråtage kan en pigstensbelægning rundt om huset i en bredde svarende til tagudhænget løse et stort problem med opsprøjt på murene fra jorden/terrænet. Pigstenene spreder for det første vandet, så en del af opsprøjtet springer udad, bort fra facaden. Dernæst forhindrer pigstenene at der lægger sig *blankt vand* på jorden i form af små 'vandpytter'. Opsprøjtet fra en vandpyt er langt større end fra en rund sten.



Bindingsværk med lerklinede tavl eller ubrændte mursten

Mange bindingsværkshuse har tavl af ubrændte lersten eller lerklinede tavl. Disse bør reableres fuldstændigt som de var. Ubrændte lersten kan sagtens skaffes fra teglværkerne, oven i købet i den ønskede størrelse. De er ikke dyrere (eller billigere) end de brændte sten, men de har på mange måder bedre egenskaber i en bindingsværkssvæg. De er bedre varmeisolerende, der absorberer rumfugten på fremragende vis, og så er de lettere. De ubrændte lersten skal holdes meget omhyggeligt overpudsede og kalkede, ellers kan de regne bort på kort tid, så de er noget mere vedligeholdelseskrevende end brændte sten.



ANVISNINGER til Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring er et uafhængigt videncentret, der arbejder med bevaring og udvikling af den byggede kulturarv via forskning, kurser og efteruddannelse samt projekter og handlingsplaner for historiske bygninger. Centeret løser opgaver for statslige styrelser, kommuner, fonde, ejendomsselskaber samt ikke mindst for private ejere af fredede og bevaringsværdige ejendomme. Centeret er desuden tilknyttet Det Kongelige Bygningsinspektorat 3 som rådgiver til blandt andet bygningssyn.

ANVISNINGER

Anvisningsbladene er fortrinsvist rettet mod private husejere. Det er ikke tilladt at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/redigere Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller i anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse.

Forbehold

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings anvisninger altid og i hvert enkelt tilfælde vil bero på en konkret vurdering på stedet. Centeret kan derfor ikke påtage sig ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for opgavens udførelse.

Center for Bygningsbevaring kan bestilles til at udarbejde ARBEJDSBESKRIVELSER

Anvisningsbladene kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser i form af udførelsesvejledninger inklusive materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes mod honorar.

Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring har etableret en rådgivning, der påtager sig at udføre uvildige bygningsundersøgelser. Specialuddannede fagfolk gennemgår hele huset eller dele af det og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, problemer og anbefalede indgreb, opstillet i en prioriteret plan med prisoverslag. De konkrete arbejder kan efterfølgende udføres af håndværkere efter husejerens eget valg eller centeret kan forestå byggestyringen.

Koordinering af anvisningsbladene med myndigheder

Center for Bygningsbevarings anvisninger er koordineret med Kulturstyrelsens Information om Bygningsbevaring samt det tidligere Velfærdsministeriets publikation Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier.

Stor tak til

Center for Bygningsbevarings anvisninger opdateres og redigeres periodevis, og de viste blade erstatter alt tidligere informationsmateriale fra Raadvad-Centeret vedrørende praktisk bygningsstandsættelse og bevaring.

Center for Bygningsbevarings anvisninger blev opdateret og udbygget i 2009-2010 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-Fonden samt Margot og Thorvald Dreyers Fond, og igen i 2011-2012 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond.