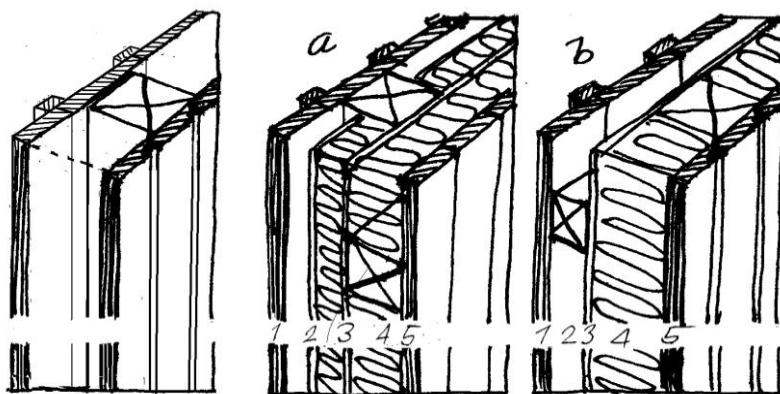


EFTERISOLERING AF TRÆHUSE

af Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a.

Dato: Marts 2012



Dampspærre eller ikke dampspærre i ældre træhuse ?

Når man nybygger eller efterisolere træhuse, har i mange år været god latin, at anbringe en plastikmembran, en såkaldt dampspærre, indvendigt på isoleringen for at forhindre vanddampen fra de indvendige rum i at trænge ud i ydervæggens træværk. Praktiske forsøg har imidlertid vist at ved efterisoleringer af ældre bygninger kan dette system i virkeligheden være ret uheldigt.

For det første vil dampspærren i praksis meget ofte være utæt flere steder, enten fordi den er sat sjusket op, eller fordi man har prikket huller ved at slå søm i væggen. Ved disse huller vil vanddamp trænge ud og fortættes til vand, i et relativt koncentreret område, hvorved der kan opstå råd og svamp i træværket.

For det andet har det vist sig, at der især om sommeren meget ofte dannes store mængder vanddråber på **ydersiden** af dampspærren, fra vanddamp, der kommer gennem væggen, udefra. Dette vand går ind i isoleringen, som dermed får nedsat isoleringsevnen samtidig med at der er stor risiko for svampeskader i konstruktionen. Dette fænomen kaldes *sommerkondens*.

Ved efterisolering af ældre træbygninger, skal man i stedet etablere en tæt fugtbuffer/fugtbremse, som kan optage fugt, men samtidig ånde - allerbedst brædder, rørvæv og puds - næstbedst almindelige brædder eller gipsplader - *indvendigt* på isoleringen og en vindtæt, men diffusionsåben membran, kombineret med et ventileret hulrum, *udvendigt* på isoleringen - afsluttet med en vejrfast, udvendig bræddebeklædning.

Systemet er, at den indvendige fugtbuffer, absorberer og bremser hovedparten af den indvendigt producerede fugt, og at det ventilerede hulrum i konstruktionen, bortventilerer den resterende fugt. Der sker ingen kondensering udvendigt eller indvendigt på mere eller mindre tætte plastmembraner, hvorfra fugten ikke kan komme bort (Kilde: SBI-Rapport 171, 1985)

Det er en naturlov, at vanddamp hele tiden vil søge at trænge fra et vanddamp-mættet rum til et vanddamp-tomt rum, for at forsøge at etablere samme relative fugtighed i begge rum. Det kan ske på to måder: Ved *diffusion* gennem diffusionsåbne materialer eller ved *konvektion* (også kaldt ventilation) gennem sprækker og lignende. Der flyttes langt større vanddamp/fugtmængder ved konvektion end ved diffusion.

Det er derfor meget farligt for en trækonstruktion, hvis der f.eks. er etableret en plastikdampspærre indvendigt, der er relativt tæt, men hvor der i denne findes en række større eller mindre huller eller revner. Her vil der uvægerligt opstå konvektion, hvorved en stor mængde fugt vil koncentrere sig om hullet eller revnen, så området her vil blive opfugtet. Hvis fugten herfra ikke kan komme væk, starter der et skjult rådangreb i konstruktionen.

Det skal i parentes bemærkes, at det er meget svært at sætte en tæt plastik-dampspærre op i et eksisterende hus. Der er gulvbjælker, loftsbjælker, vinduer, døre osv., hvor man ikke lige kan udføre hermetisk tætte samlinger i plastikken. I nye huse, er det noget nemmere.

Ved i stedet at sørge for at have et materiale på den indvendige side af ydervæggen, der kan optage rummets vanddamp/fugt, plus at et 'fugttomt', ventilleret hulrum yderst, 'trækker' den fugt, der alligevel slipper forbi, herud, hvor den ingen skade kan gøre, opnår man en konstruktion, der spiller med på fugtens natur, nemlig fugtoptagelse og fugtbevægelse. Den farlige kondensering, hvor vanddampen fortætter til vand på kolde flader, vil ikke forekomme i den beskrevne dampspærreløse konstruktion, højst i de fugtabsorberende materialer indvendigt på ydervæggene. Men her vil fugten, når rummet er mindre mættet med vanddamp, trænge ud i rummet igen. En varig opfugtning, f.eks. på grund af en kuldebro udefra, vil kunne ses tydeligt, så man kan reagere på det.

De fugtabsorberende materialer, man skal have indvendigt, kan være brædder af træ, malet med linoliemaling eller kaseinfarve, brædder, rørvæv og puds der er malet med kaseinfarve eller gipsplader, ligeledes malet med kaseinfarve. Det er vigtigt at overfladerne ikke eksempelvis plastikmales, da en væsentlig del af ideen med den plastikfolieløse konstruktion er diffusionsåbne materialer.

Hvad siger Bygningsreglementet?

I *Bygningsreglementet fra 1995* stilles der i Kapitel 7. Fugtisolering ingen krav om anvendelsen af dampspærre i ydervægskonstruktioner i Danmark. *SBI-Anvisning 178, Bygningers fugtisolering* fastslår, at sikring mod akkumulering af skadelig kondensfugt i ydervægskonstruktioner

side 2

bestående af fugtfølsomme materialer, f.eks. kan ske ved passende ventilering af konstruktionen eller ved anvendelse af diffusionsåbne materialer og overflader. Det anbefales dog, at den indvendige side af en ydervæg skal være 10 gange så diffusionstæt som den udvendige (side 30-31).

I Sverige og Finland er der nogenlunde enighed om disse synspunkter. Forskning herfra viser bl.a. at de nye "alternative" isoleringsmaterialer af genbrugspapir, hør og hamp, har en bedre evne til at transportere fugten gennem konstruktionen end f.eks. mineraluldsisolering, hvad der gør disse produkter velegnede i konstruktioner uden dampspærre. Ifølge de svenske erfaringer, må indersiden af en ydervæg af træ ikke have en diffusionstæthed, der er mere end 4-5 gange ydervæggens. I Sverige og Finland anbefaler forskningen derfor, at der ikke anvendes diffusionstætte "plstdampspærre" i isolerede ydervægskonstruktioner af træ.



Udvendig efterisolering af et træhus i Finland. Uden på den vindtætte pap etableres der et ventileret hulrum, der kan lede fugten væk. I dette tilfælde bliver vinduerne siddende 'inde', hvad der uvægerligt vil ændre på facadeudtrykket – og forhindre vinduesrammerne i at åbne mere end 90 grader.

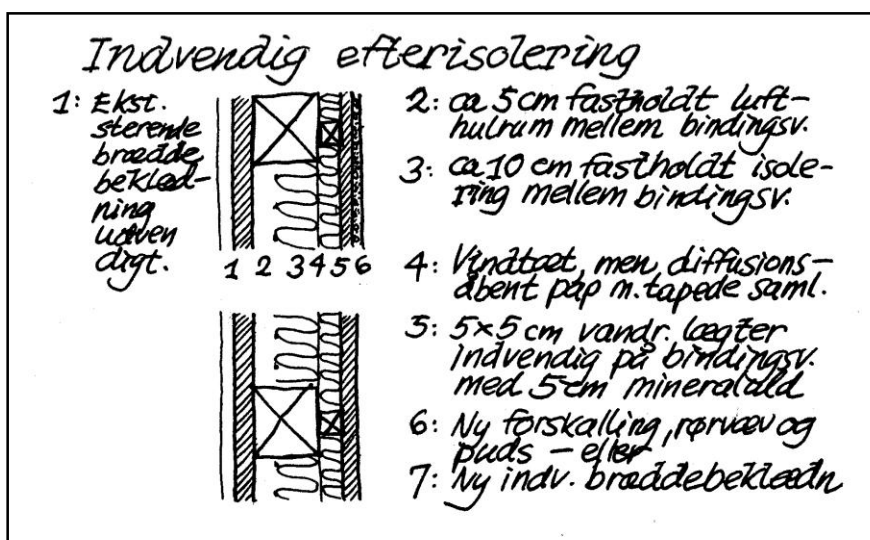
Få udarbejdet en detaljeret **ARBEJDSBESKRIVELSE**

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale.

Indvendig efterisolering af træhuse

Efterisoleringen af en ældre, eksisterende bræddebeklædt bindingsværkskonstruktion kan foregå *udefra* (figur **b** på side 1) eller (bedst) *indefra* (figur **a** på side 1).

Konstruktionen i en indvendig efterisolering bygges op som vist, beskrevet *udefra*:



- 1: Den eksisterende udvendige bræddebeklædning.
- 2: Ca. 10 cm isolering mellem bindingsværket, med et med udspændte metaltråde per ca. 5 cm fastholdt luftmellemrum ud mod yderbeklædningen.
- 3: En vindtæt, men diffusionsåben membran, f.eks. Vindtæt pap med tapeede samlinger og kanter, anbragt indvendigt på den eksisterende bindingsværkskonstruktion.
- 4: Nye 5 x 5 cm vandrette lægter i kernetræ med 5 cm mineraluld imellem.
- 5: En indvendig beklædning, som kan optage fugt, men samtidig ånde - allerbedst brædder, rørvæv og puds - næstbedst almindelige brædder, formentlig de oprindelige, nedtagne og genanvendte brædder, eventuelt gipsplader - blot endelig ikke plastmalet.

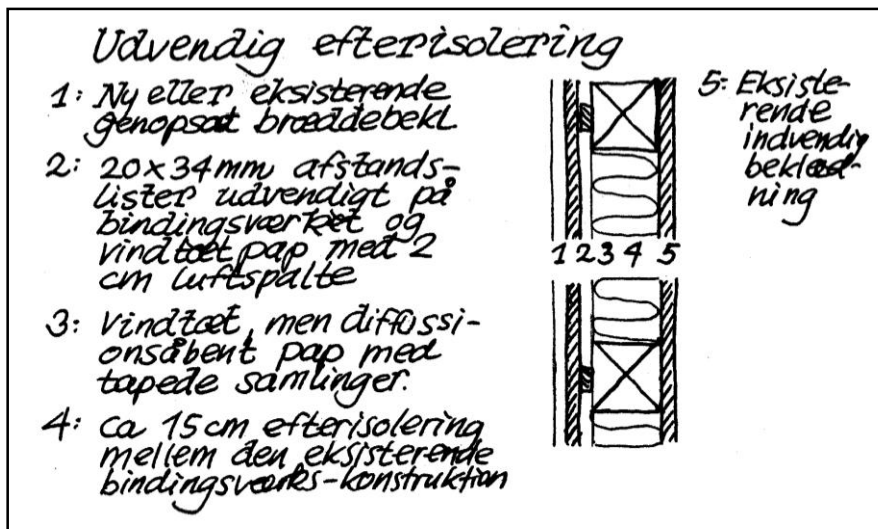
Grunden til at vælge en indvendig isolering kan være, at huset har en original og meget flot udvendig bræddebeklædning med original maling og mange detaljer, indfatninger osv., som vil lide skade, hvis beklædningen skal tages af og sættes på igen.

En anden fordel er, at vinduer og døre kan blive siddende, uden at skulle rykkes udad samt at husets sokkel ikke 'drukner' æstetisk gennem den udvendige tillægsisolering.

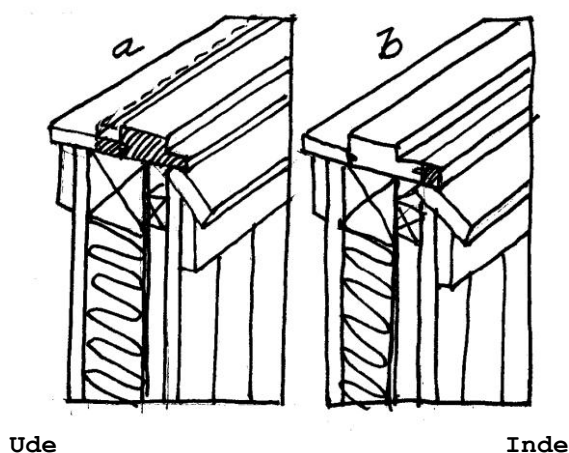
Ulempen ved en indvendig isolering er at man skal have den indvendige beklædning af og på igen, hvilket man medføre at rummene ikke kan bebos imens samt at rummene bliver en smule mindre.

Udvendig efterisolering

Konstruktionen bygges op som vist, beskrevet udefra:



- 1: Eksisterende genopsatte eller nye brædder, magen til de eksisterende.
- 2: Nye ca. 22 x 34 mm afstandslister, sømmet uden på den eksisterende bindingsværkskonstruktion samt den vindtætte pap. Listerne imprægneres med træbjæres på alle sider.
- 3: Ny vindtæt membran bestående af vindtæt pap med tapede samlinger og kanter, anbragt uden på den eksisterende bindingsværkskonstruktion.
- 4: Ca. 15 cm. ny isolering, anbragt mellem bindingsværket. Eventuelt med en ca. 2 cm afstand til den indvendige beklædning, fastholdt med udspændte metaltråde.
- 5 Den eksisterende indvendige beklædning.



Ved udvendig efterisolering, hvor der etableres et ca. 2 cm ventileret hulrum bag yderbeklædningen er det vigtigt at såvel vinduer og døre "følger med" ud - enten ved at udtage og flytte hele karmen/vinduet (**a**), eller ved at luse 2 cm på karmen udvendigt (**b**). Herved kan der evt. etableres koblede vinduer i den bredere fals.

Dette gøres fordi vinduer og døre ellers vil ligge for dybt i facaden, hvilket dels kan medføre inddækningsmæssige problemer, med meget uheldige vandlommer til følge, dels vil det ændre på husets facadearkitektur på en uheldig måde.

Ved udvendig efterisolering af bræddebeklædninger, skal man endvidere omhyggeligt flytte alle indfatninger, dæklistes, vandbrædder, profilbrædder med på den "nye" facade. En indvendig isolering vil derfor i de fleste tilfælde være nemmest og billigst.

ANVISNINGER til Bygningsbevaring Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring er et uafhængigt viden-center, der arbejder med bevaring og udvikling af den byggede kulturarv via forskning, kurser og efteruddannelse, samt projekter og handlingsplaner på 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 II som rådgiver omkring blandt andet bygningssyn.

Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevarings anvisninger er fortrinsvist rettet mod private husejere, men må gerne benyttes, citeres fra og "klippes i" af tegnester, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejdsbeskrivelser til restaureringsarbejder. Det er **ikke tilladt** at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/rette i Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse fra Center for Bygningsbevaring.

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 noget ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i de tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for bedømmelsen.

Center for Bygningsbevaring kan bestilles til at udarbejde ARBEJDSBESKRIVELSER.

Center for Bygningsbevarings anvisninger kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale og med honorar.

Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende 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, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

Koordinering

Center for Bygningsbevarings anvisninger på www.bygningsbevaring.dk er koordineret med Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring' på www.kulturarv.dk samt Velfærdsministeriets vejledning: 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier' www.sm.dk (søg i publikationer Bevaringsværdige bygninger, 2006)

Rådgivning

Centeret tilbyder i perioder gratis rådgivning via E-mail eller telefon. Gældende regler for at benytte denne service fremgår af hjemmesiden www.bygningsbevaring.dk, hvor man også kan finde aktuell E-mailadresse og telefonnummer.

Tak til

Center for Bygningsbevarings anvisninger opdateres og redigeres løbende, og de viste blade erstatter alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret vedrørende praktisk bygningsstandsættelse og bevaring. Center for Bygningsbevarings anvisninger er opdateret og udbygget i 2009-10 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-fonden, samt Margot og Thorvald Dreyers Fond og igen i 2011-12 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond.