



Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering
Arkitektskolen
Kandidatprogram i Kulturarv, Transformation og Restaurering
Philip de Langes Alle 10 DK - 1435 København K, Danmark
e-mail: Soren.Vadstrup@kadm.dk tlf +45 29 45 40 96

NOTAT

om lermaterialer og kalkpuds samt fugt, skimmel og tæthed i ældre bygninger

Som forskningslektor på Kunstakademiets Arkitektskole med speciale i bygningsrestaurering samt historiske bygningskonstruktioner og –materialer, har jeg gennem mange år arbejdet med ældre bygningers energiforbedring og efterisolering samt herunder fugtforhold, mug og skimmel samt tæthed i konstruktionerne.

Vi er her blevet opmærksom på og har yderligere undersøgt tre meget interessante indvendige materialer, der oprindeligt forekommer i ældre bygninger, opført før ca. 1960, og som har stor betydning for disses indeklima, fugtforhold, tæthed og faktisk også for et reduceret varmeforbrug: Kalkpuds, lerindskud/ lermørtel og limfarver.

Alle tre materialer har den egenskab, at de er porøse, og derfor kan transportere, optage og afgive fugt kapilært (i porer). Det gælder både vandmolekyler, vanddamp og frit vand. Tørret lermørtel er endda i visse blandinger i stand til at optage frit vand svarende til sit eget rumfang/massefylde, så ubrændt ler er et fantastisk fugtbuffer-materiale i et hus, idet det også afgiver den optage fugt meget hurtigt. Kalkpuds er også en god fugtbuffer, men ikke på niveau med ubrændt ler. Limfarve tillader at væggen eller loftet, den er malet på, kan 'ånde', det vil sige at fugten kan trænge ind og ud i de underliggende porøse materialer. Alle tre materialer har vi meget lange erfaringer med i dansk bygningskultur – mindst 200-300 år – og den erfaringsmæssige holdbarhed er i mange tilfælde lige så lang.

De materialer, man til gengæld skal undgå i gamle bygninger, opført før ca. 1960, er portland cement (KC-mørtel), mineraluldsisolering, dampspærre af plastik samt plastikmaling. Portland cement og mineraluld er meget hygroskopiske og holder kritisk længe på fugt, så nærtliggende træmaterialer risikerer at rådne. Plastikmaling er den største årsag til mug og skimmel i gamle huse, idet denne forhindrer at rumfugten kan trække ud i væggenes og lofternes porøse overflader, men i stedet kondenserer til vand på overfladen, hvor den bl.a. i forbindelsen med forekomsten af støvmider o.a., danner mug og skimmel.

I forhold til varmeforbrug er det en kendt sag, at det koster meget mere energi at varme fugtig indeluft op end tør indeluft. Så de materialer som ler, kalkpuds og limfarve, der kan optage fugten meget effektivt, ved høje fugtbelastninger, og afgive den igen ved lave, skaber et indeklima, der er markant mindre fugtigt end hvis konstruktionerne indeholder KC-puds, plastikmaling, dampspærre og mineraluld, hvor materialerne, konstruktionerne og overfladerne ikke kan ånde.

Ler og lerindskud

Det er meget vigtigt, at husejerne, håndværkerne og andre **aldrig** fjerner de gamle lerindskud fra bygninger opført før ca. 1960. Hvis man åbner konstruktionen og finder lerindskuddet som et løst 'støvlag', skyldes dette at man har oprindeligt har sjustet med lermaterialerne – og det anbefales at etablere et nyt lerindskud med nyt ler.

Lerindskuddet virker som en meget effektiv fugtbuffer i huset, der regulerer indeklimaet og holder rumfugtigheden nede. Lerindskuddet forhindrer direkte, at de tilgrænsende gulv- eller loftbjælker bliver fugtet op og rådner.

Lerindskuddet er ydermere branddæmpende, 5 cm lerindskud svarer i brandklasse til 3 lag gipsplader, og leret dæmper lydølger meget effektivt, f.eks. fra larmende skridt og dybe bastoner.

Endelig er lermaterialerne ekstremt bæredygtige, fuldstændigt genanvendelige og billige. De har derudover meget lang holdbarhed og levetid.

Ved efterisolering af f.eks. lofter og etageadskillelser kan et nyt lerindskud mellem bjælkerne virke som en meget effektiv *lufttætning og fugtspærre* – langt mere effektiv, langtidsholdbar og bæredygtig - og samtidigt langt lettere og billigere at udføre - end diverse plastikdampspærre/membraner, påsat med

fugelim m.v., med en yderst begrænset holdbarhed. Lerinddskud, i visse blandinger, svinder ikke, og derfor lægger sig helt tæt op til f.eks. bjælkernes sider og kanter, inklusive disses ruheder og skævheder. Leret kan her også være med til at udtørre, og dermed bevare selve træbjælkerne, herunder hvis leret føres helt ud omkring bjælkerne i facademuren. Kondens fra denne vil blive trukket ud af leret.

Man kan herefter etablere en passende efterisolering af bjælkelaget eller etageadskillelsen – NB ikke/aldrig mineraluld – oven på leret. F.eks. cellulose, hør, perlite, kork eller papiruld.

Kalkpuds og limfarve

Kalkmørtel, der hæder/carboniserer til kalkpuds, og som anvendes til indvendige overflader i bygninger, fleks vægge, lofter og skråvægge, har også meget gode fugtegenskaber. Det kan pudses direkte på murværket - eller på lofter eller skråvægge på brædder og rørvæv. Materialet kendes helt fra middelalderen (100-1200-tallet), hvorfra nogle pudsede overflader holder endnu.

Kalkpuds har i forhold til bygningers tæthed den store fordel at det meget let og enkelt kan pudses helt tæt op til skæve, skrå, kantede, kurvede eller knækkede flader, f.eks. rundt om vindueslysninger, op til bjælker, op til overgangen mellem væg og loft, samt op mod rørgennemføringer eller el-kontakter. Derved kan man opnå meget lufttætte overflader, der samtidigt kan ånde. Det er meget vigtigt at kalkpudsen ikke plastikmales, men overfladebehandles med en poreåben limfarve, f.eks. en kaseinfarve, hvis man er nervøs for afsmitning. Silikatmaling kan også benyttes. På flade lofter benyttes 'mosfarve', limfarve på lim af carraghen-moss, såkaldt 'islandsk mos'.

Vedr. indvendig kalkpuds, se også Slots- og Kulturstyrelsens Informationsblad: Efterisolering af bindingsværksværk: http://slks.dk/fileadmin/user_upload/kulturarv/publikationer/emneopdelt/bygninger/Bygningsbevaring/3.5_Efterisolering_af_bindingsvaerk.pdf

Plastikdampspærre i gamle bygninger

Det skal anbefales at man ikke benytter dampspærre af plastik i gamle bygninger, opført før 1960 – undtagen eventuelt i nye gulvkonstruktioner mod terræn.

Først og fremmest er det en teknisk umulighed, rent håndværksmæssigt at udføre en tæt plastikdampspærre i et eksisterende, gammelt hus. I en officiel video fra Energistyrelsen, der ligger på Youtube: (<https://www.youtube.com/watch?v=L5WWwpyPUZQ>), har man taget konsekvensen af dette, og placerer her med stort møje en fastlimet plastikmembran *mellem* loftbjælkerne, med den konsekvens, at disse nu modtager alt fugten og bliver langt mere opfugtede end før dette indgreb. Men også hundredevis af andre steder, eksempelvis mellem en skunkvæg og det underliggende loft, kan det ikke lade sig gøre at føre en tæt membran igennem.

Der hvor plastikmembranen så er utæt, forværrer man fugtproblemerne, som nævnt, og helt slemt bliver det ved rørgennemføringer og andre sammenstød, hvor der kan opstå konvektion af vanddamp. Ved konvektion flytter man 100-1000 gange så store fugtmængder som ved diffusion, så her forværres fugtproblemerne på det utætte sted.

Endelig er der problemet med sommerkondens, hvor fugten i bygninger går udefra og ind i tre måneder om året. Her fortætter fugten så på den *udvendige* side af plastikdampspærren.

Hvis vi kikker på tidsforbrug, pris og bæredygtighed samt holdbarhed og levetider, burde plastikmembraner ikke have nogen gang på jord i ældre bygninger, slet ikke sammenlignet med lerindskud i etageadskillelser – og heller ikke i ydervægge eller tage.

Konklusion

Man bør ikke fjerne de gamle lag af indskudsler i ældre bygningers etageadskillelser, når ældre bygninger istandsættes, bygges om eller energiforbedres. Hvis lerindskuddet mangler eller er uintakt, bør dette retableres. Lerindskud regulerer og affugter indeklimaet, det dæmper støj, er brandsikkert, tæt og et fuldstændigt bæredygtigt og genanvendeligt materiale. Vi er lige nu i gang med at finde frem til firmaer, der kan levere lerpuds og lerindskud som standardvarer, og afprøve disse.

København, den 11. maj 2016



Søren Vadstrup
Lektor, arkitekt m.a.a.