

# Fuktskador/inomhusmiljöproblem som kan uppstå i samband med ombyggnad/uppdatering av byggnader

Det är tyvärr inte helt ovanligt att fukt- och inomhusmiljöproblem uppstår i byggnader efter det att byggnaden har byggts om/uppdaterats. Boverket har i BBR 19 tagit höjd för detta i och med att BBR idag även gäller vid ändring av byggnad, inklusive ombyggnad och tillbyggnad. Praktiskt innebär detta att en byggnads fukt- och inomhusmiljöstatus måste vara känd före projektering, det vill säga utgöra underlag för projekteringen, och att fuktkonsekvensanalyser av till exempel uppdaterad energiprestanda måste göras.

I det följande redovisas erfarenheter från två olika frågeställningar; omvandling av industrifastigheter och tilläggsisolering på insidan av ytterväggar.

**Fuktskador och påverkan på inomhusmiljön vid omvandling av industrifastigheter.** På grund av den stora efterfrågan på lägenheter och lokaler i framförallt storstadsregioner har blickarna allt mer vänts mot tidigare industrifastigheter. Dessa låg historiskt oftast i städernas utkanter men kan i dagsläget ligga i mycket attraktiva lägen. Det har därför blivit ekonomiskt intressant att omvandla gamla industrifastigheter till allt ifrån kontor och köpcentrum till skolor och lägenheter.

Innan en sådan ombyggnad och verksamhetsförändring genomförs är det

mycket viktigt att göra en riskbedömning. Den första fråga man bör ställa sig är i så fall:

● Vilka verksamheter har tidigare bedrivits i objektet och vilken typ av verksamhet är tänkt att bedrivs efter ombyggnad?

När ett objekt som tidigare varit tillverkningsindustri omvandlas till en miljö för stillasittande kontorsarbete eller bostäder medför det helt andra krav inomhusmiljön än tidigare. Som exempel kan en lukt, som i industrisammanhang upplevts som helt normal och naturlig, upplevas som främmande och mycket störande i en kontors- eller bostadsmiljö.

För att minimera riskerna avseende inomhusmiljöproblem vid ombyggnad och förändrad verksamhet finns det i huvudsak två parametrar man behöver få kontroll över.

1. *Hur ser objektets fuktstatus ut?* Förekommer fuktskadat/fuktpåverkat byggnadsmaterial i objektet bör åtgärdsprincipen vara att sanera bort detta helt. Förekommer riskkonstruktioner avseende fukt så bör dessa konstruktioner förändras och förbättras i ett ombyggnadsskede.

2. *Vilka byggnadsmaterial med möjlig miljöpåverkan finns?* Innan en ombyggnad ska en materialinventering avseende farligt avfall utföras, vilket de flesta i dag känner till. Materielinventeringen ligger sedan till grund för en selektiv rivning/sanering av farligt avfall innan övrig rivning och ombyggnad kan genomföras.

Innan en ombyggnad av en industrifastighet genomförs är det dock mycket viktigt att gå ett steg längre. En materialinventering ger inte med automatik svar på om byggnadsmaterial som till exempel tegel och betong kontaminerats av något ämne/ämnen som kan påverka inomhusmiljön negativt. Några exempel på sådan kontaminering som vi genom åren stött på vid skadutredningar är:

- Spill av lösningsmedel på bjälklag
- Tjärstrykningar (kreosot) i bjälklag
- Tjärstrykningar (kreosot) på takstolar
- Träskyddsbehandlat trä
- Kreosotimpregnerad papp i väggkonstruktioner
- Alkalisk nedbrytning av mattor och lim
- Oljeförorenade bjälklagsfyllningar och betong
- Tungmetaller i bjälklagsfyllningar.

I samtliga fall har skadutredningarna genomförts efter en ombyggnad och detta har i flera fall lett till mycket dyra saneringar som hade kunnat hanteras bättre och billigare redan i ombyggnadsfasen om man känt till riskerna.

En riskminimerande inventering inför ombyggnad av en industribyggnad måste därför enligt vår erfarenhet omfatta nedanstående tre delmoment:

1. Konstruktionsinventering – riskkonstruktioner
2. Inventering av tidigare verksamhet i byggnaden
3. Inventering av fuktpåverkat byggnadsmaterial



Artikelförfattare är Anders Kumlin, Peter Carlsson och Anders Joelsson, AK-Konsult Indoor Air AB, Spånga.



Konstruktionsingrepp i ombyggd industrifastighet. Byggnaden anpassad till kontorsverksamhet.

4. Inventering av material (farligt avfall vid ombyggnad/rivning)

5. Inventering av material som kan ha kontaminerats av farliga och/eller luktaämnen som kan tänkas störa den nya verksamheten.

Att belysa dessa tre delmoment kräver specialistkunskaper som spänner över flera områden som fukt, materialkännedom, byggnadsteknik (även historisk byggnadsteknik), kunskap om kemi och emissionsproblematik. Inventeringen bör innefatta provtagning för relevanta analyser och kräver i princip alltid att djuplodande konstruktiva ingrepp utförs i byggnaden.

Inventeringen ska kunna klarlägga följande:

- Finns föroreningskällor i objektet?
- Kan dessa föroreningar transporteras till platser där människor kan exponeras?
- Kan exponeringen ge upphov till en negativ effekt?

Risk föreligger först när svaret är ja på samtliga ovanstående punkter.

De vanligaste exponeringsvägarna för människor som vistas i en byggnad med föroreningar är:

- Inandning av partiklar/gasformiga ämnen från fuktskadade material
- Inandning av ämnen i gasfas från byggnadsmaterial
- Inandning av damm (partiklar) från byggnadsmaterial
- Intag av lösa partiklar och damm från byggnadsmaterial

- Hudkontakt med byggnadsmaterial.

Det är ur beställarsynpunkt viktigt att rätt kompetens anlitas från början och i god tid så att en korrekt riskbedömning och analys kan genomföras. Att tvingas utföra en skadeutredning något eller några år efter en ombyggnad är alltid kostsammare, både ur det ekonomiska och mänskliga perspektivet.

### Isolering på insidan av ytterväggar?

Under de senaste åren har vi upplevt en allt större andel uppdrag som berör invändig tilläggsisolering i äldre byggnader, mycket som en följd av ett ständigt pågående arbete hos många fastighetsägare att minska sin energiförbrukning.

En gammal grundregel är att tilläggsisolering alltid bör göras på den kalla sidan av en konstruktion. Det är också det vanligaste tillvägagångssättet så länge det handlar om byggnader vars fasader man kan eller bör renovera. I fallet med äldre byggnader med solid stomme och putsad fasad är det ofta inte möjligt, av antikvariska skäl, att förändra byggnadernas exteriör. För att minska värmeläckage genom en sådan ytterväggskonstruktion är man hänvisad till dels lufttätande åtgärder, dels invändig tilläggsisolering.

I samband med projektering av invändig tilläggsisolering finns det ett antal frågeställningar som måste besvaras:

– Finns det någon naturlig fuktvandring inåt i väggen? I många byggnader

med putsad fasad sker en fuktvandring inåt i samband med regnbelastning mot fasad under inverkan av porstruktur och solinstrålning. Ofta kan en fukttransport inåt pågå, orsakad av en olämplig kombination av putssystem och underlag. Den ursprungliga väggen har dock ofta varit så öppen för fukttransport åt båda håll att inga konsekvenser har kunnat märkas. På samma sätt kan visst inläckage i väggen av regnvatten eller smältvatten pågå utan att följderna noteras. Om fukttransporten tillåts fortgå även efter att en invändig tilläggsisolering har monterats måste hänsyn tas till vilka följderna får. Hindras fukttransporten av en invändig ångspärr eller kan den diffundera vidare inåt i byggnaden? Finns fukt känsliga material i väggen som riskerar att hamna kallt och fuktigt? Exempelvis träreglar i ny invändig vägg eller tapet på ursprunglig vägg?

– Hur påverkas fasaden av förändrad (lägre) temperatur? Den lägre temperatur som blir följden av en tilläggsisolering kan orsaka problem med ökad mikrobiell påväxt på fasaden och frostsprängningar vintertid. Vid invändig tilläggsisolering uppstår ofta dessutom köldbryggor, eller i det här fallet värmebryggor, vid väggar och bjälklag. Dessa kan i sig ge upphov till ojämnt fördelade missfärgningar av fasaden, inte minst vid kall väderlek.

– Kan den invändiga tilläggsisoleringen utföras lufttät? En lufttät byggnad är önskvärt ur såväl energihänsyn som ur fuktssäkerhetsperspektiv. För att minska risken för fukttransport utåt i väggen är det önskvärt att den invändiga påbyggnaden utförs så lufttät som möjligt för att minska läckage av fuktig luft ut i konstruktionen. Anledning finns då att undersöka hur bjälklagsinfästningar och andra genomföringar i påbyggnaden är utförda samt vilka tätningsmöjligheter som finns.

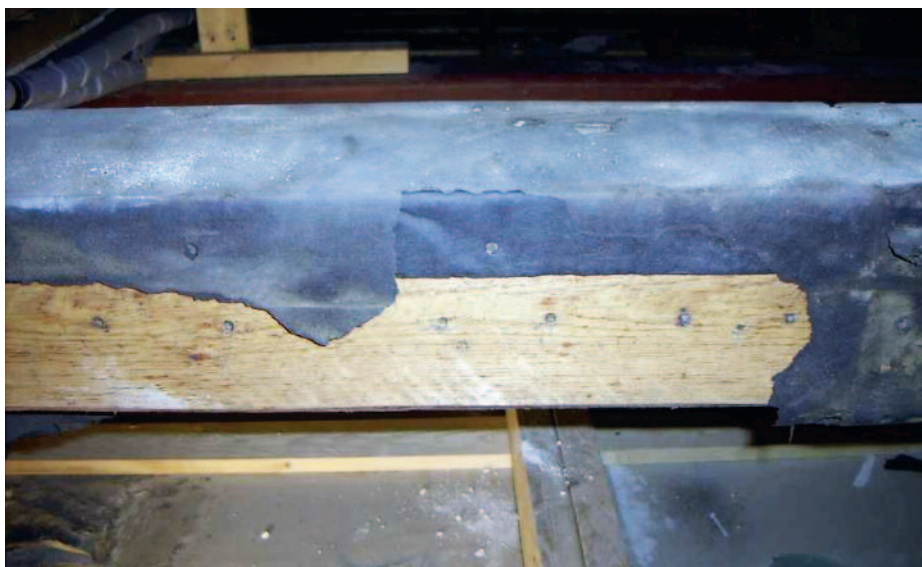
– Den extra väggjocklek som påbyggnaden medför innebär inte enbart att utrymningsbar area minskar, utan även att inflödet av dagsljus försämras samt att luftströmning mot kalla fönsterytor kan komma att påverkas med ökad kondensrisk mot rutor som följd. Det kan därför vara relevant att undersöka om det behövs extra armaturer, förändrad placering av radiatorer eller påblåsning mot fönster?

– Hur mycket tilläggsisolering behövs för att uppnå önskad energibesparing och vilka material är önskvärda? En ökad invändig isoleringstjocklek står ofta i rakt motsatt förhållande till en fuktssäker konstruktion. Idag finns dock flera nya isoleringsmaterial med mycket god isolerförmåga på marknaden, något som kan locka med stor potential för energibesparing. Man bör dock vara medveten om att flera av de mer högvärdiga isoleringsmaterialen ofta är mer diffusionstäta än till exempel cellplast och mineralull.

Den grundläggande delen i utredningen av huruvida en invändig tilläggsisolering



*Fuktskador och träskyddsbehandlat trä bakom kontorsväggarna.*

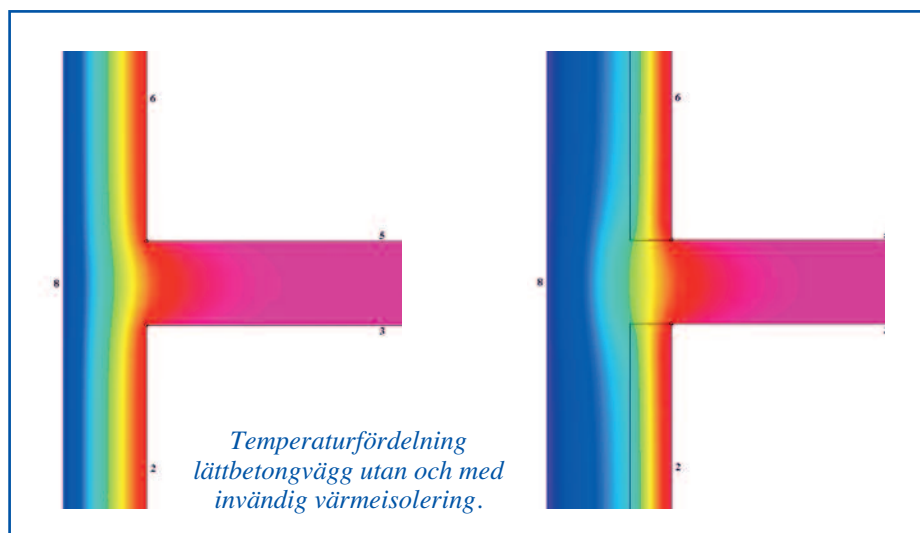


*Kreosotimpregnerad pappbeklädnad på takstolar kvarlämnat i konstruktionen.*

är möjlig eller ej, är att, liksom för alla större förändringar av klimatskalet, kartlägga hur berörda byggnadsdelar fungerar idag, med hänsyn tagen till bland annat årstidsvariationer. Utöver ren byggnadsteknik är parametrar såsom fuktillstånd och energiflöden genom konstruktionen viktiga underlag för en fortsatt bedömning.

När ett fullgott underlag finns avseende nuläget kan en konsekvensanalys av olika nya konstruktioner utföras. Detta görs lämpligen först med hjälp av överslagsberäkningar och bedömningar grundade på erfarenhet – hur borde det fungera? Först därefter bör mer noggranna beräkningar göras. Beräkningar kan göras i exempelvis Wufi, Heat, KFX, beroende på komplexiteten hos ingående konstruktioner. Det finns idag inget beräkningsprogram som ensamt kan svara på alla frågeställningar. Ett naturligt första steg i beräkningarna är att modellera den konstruktion som redan finns och vars funktion förhoppningsvis är känd. Om uppmätta värden och beräknade värden stämmer överens är chansen god att samma modell, påbyggd med tänkt konstruktion, kommer att vara någorlunda rättvisande. Om avvikelserna är stora bör beräkningarna justeras tills de överensstämmer med verkligheten.

I många fall begränsas vi av tillgång till materialdata, antingen för att det inte är känt vilket material som finns i kon-



struktionen, eller för att data inte finns tillgängliga i databaser. Ett exempel på när beräkningar kan ge ett helt annat utfall än vad som sker i verkligheten är när materialdata anges för fel typ av puts eller färg vid beräkning av ytterväggar med puts på tegel eller lättbetong.

De resultat som erhålls vid beräkningarna visar aldrig hela sanningen. För att fånga in så många felkällor som möjligt bör beräkningarna, utöver grundläggande kalibrering av modellen beskriven ovan, utföras med flera variationer. Dessa extra beräkningar kan också ge svar på hur känslig den tänkta konstruktionen är för

ett bristfälligt utförande. Vad händer exempelvis om det under byggtiden samlas sågspån långt ut i den tilläggsisolerade väggen? Tål konstruktionen ett litet men hittills okänt läckage av regnvatten utifrån? Hur noggrant måste lufttätning av ny invändig vägg utföras?

Först efter att alla frågeställningar ovan har besvarats och motiverats finns tillräckligt beslutsunderlag för att svara på frågan om invändig isolering kan göras eller inte och i så fall hur den ska utföras. Men ska man göra det lätt för sig räcker det att konstatera att tilläggsisolering bör göras utvändigt. ■