

”Fuktiga byggnader” och sanering av fuktskadade byggnader

Idag tillbringas vi 85–90 procent av vår tid inomhus. Detta förhållande gör att inomhusmiljön får en stor betydelse när det gäller den totala miljöbelastningen på människan. Studeras den relativa exponeringen under ett normalt liv så framgår att intag via luft inomhus utgör den enskilt största exponeringen, se figur 1.

Många människor upplever olika former av problem relaterade till inomhusmiljön. Problemen kan variera från komfortproblem till så kallad sjuka hus-symtom (Sick Building Syndrome). Uppskattningar gör gällande att cirka 25 procent av husen som byggdes 1985–1992 har problem med inomhusmiljön och att 80 procent av dessa problem bedöms vara orsakade av fukt.

Orsaker till inomhusmiljöproblem – vad vet vi?

Det som avgör om det finns ett inomhusmiljöproblem eller ej i en byggnad är upplevelsen hos brukarna, dvs de som vistas i byggnaden. Ofta är det svårt/omöjligt att via tekniska mätningar avgöra om ett hus är friskt eller ”sjukt”. Orsaken till detta är att vi i stort sett saknar kännedom om sambandet mellan föroreningsnivåer, i de halter som uppmäts i inomhusmiljöer, och upplevda besvär/problem. Ett exempel på denna problematik är till exempel att det hygieniska nivågränsvärdet för lösningsmedlet toluen är 200 mg/m³ samtidigt som det inom inomhusmiljöområdet diskuteras börvärden för totala kolvätehalten, dvs samtliga kolväten inklusive toluen, på 200–300 µg/m³. Diskuterade börvärden för totala kolvätehalten är således tre tiopotenser lägre än hygieniska nivågränsvärdet för toluen.

Det finns idag en stor enighet om att det finns ett samband mellan så kallade ”fuktiga byggnader”, i ett mycket brett perspektiv, och ohälsa. I detta sammanhang är tekniska mätningar viktiga då man via dem kan identifiera fuktskadade

och emitterande material vilka i sin tur påverkar inomhusmiljön.

Hur definieras en ”fuktig byggnad” ?

Ett flertal kriterier har använts för att klassificera en byggnad som ”fuktig”; till exempel kondens på insidan av fönster, fuktfläckar på inomhusytor, missfärgade parkettgolv, vattenskador, synlig eller luktande mikrobiell växt, plana eller låglutande tak, platta på mark med ovanliggande termisk isolering.

En faktor som är av stor betydelse när det gäller så kallade fuktiga byggnader i Sverige är att de fuktskadade materialen oftast är osynligt belägna i konstruktionen varför det krävs konstruktionsingrepp för att upptäcka/identifiera dem.

Ur teknisk synpunkt skulle fuktiga byggnader kunna delas in i fyra olika kategorier enligt nedan:

Byggnader med hög relativ fuktighet i rumsluften (högt fuktillskott)

Kan leda till fuktskador i klimatskärmen.

Byggnader med ur fuktsynpunkt olämpliga konstruktioner

Leder till att byggnadsmaterial blir fuktiga. Exempel på olämpliga konstruktioner är till exempel betongplatta på mark med överliggande värmeisolering eller uteluftventilerade kryppgrunder. I det första fallet får betongplattan vid jämnvikt med underliggande mark en relativ fuktighet nära 100 procent, och i en uteluftventilerad kryppgrund är det alltid så fuktigt att mögel kan tillväxa under sommaren.

Byggnader som har drabbats av läckage

Skapar temporär uppfuktning som kan leda till fuktproblem om uttorkningen tar för lång tid. För att undvika följdproblem bör torkinsatser sättas in så snabbt som möjligt.

Byggfukt

Alla byggnader är mer eller mindre fuktiga under produktionstiden. Om byggnadsmaterialen är fuktiga när de ”stängs in” leder byggfukten ofta till att fuktskador uppstår.

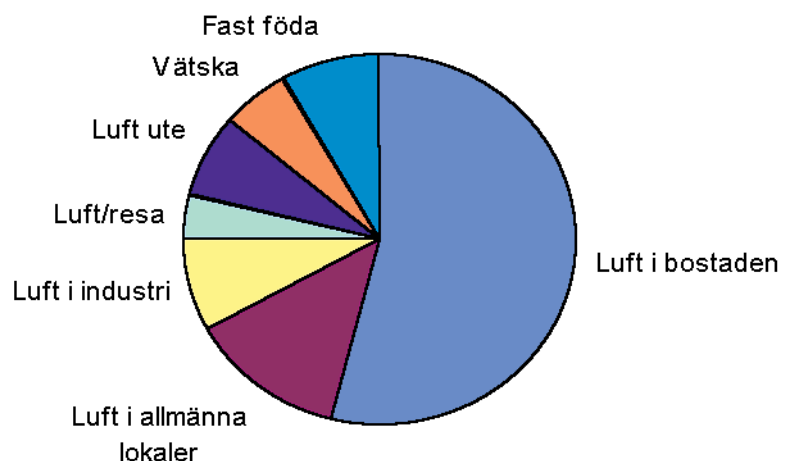
Fukt som skadeorsak i byggnader med inomhusmiljöproblem

För hög fuktnivå i ett byggnadsmaterial leder till att materialets egenskaper förändras vilket bland annat leder till ökade emissioner. Enligt vår erfarenhet är en mycket stor del av inomhusmiljöproblemen orsakade av emissioner från byggnadsmaterial vilka skadats av fukt. Grovt kan emissionerna från de fuktskadade materialen delas upp i emissioner från mikrobiellt skadade material och kemiska emissioner från material som skadats av fukt och alkali (alkalisk hydrolysis).

Fukt leder således till ökade emissioner, kemiska och/eller mikrobiella. Dessa emissioner påverkar i sin tur inomhusmiljön. Det bör i detta sammanhang poängteras att alla emissioner från fuktskadade material ej nödvändigtvis behöver avge lukt som är kännbar i vistelsezonen.

Enligt vår erfarenhet är totalemissionen, TVOC (total volatile organic compound), från enskilda byggnadsmaterial av mindre intresse då till exempel en mat-

Den relativa exponeringen (i vikt) under ett normalt liv



Figur 1.

Artikelförfattare är Anders Kumlin vid AK-konsult Indoor Air AB i Stockholm.



ta aldrig förekommer fritt svävande i luften utan alltid är en del av en konstruktion. Det som är av intresse är ofta vad hela konstruktionen avger för emissioner vid olika fuktnivåer. Exempel på problematiken framgår av figur 2.

Mikrobiella skador

Mikrobiella skador i svenska byggnader är oftast lokaliserade i själva byggnadsstrukturen och ofta innanför någon form av tätskikt. Detta innebär att skadorna mycket sällan är synliga. Trots att skadorna är belägna i konstruktionen, och ofta bakom tätskikt, påverkar emissioner från de skadade materialen inomhusmiljön. Ett tätskikt i en byggnad är normalt avsett för att hindra transport av vattenånga. Att ett tätskikt har ett stort ånggenomgångsmotstånd mot vattenånga behöver inte betyda att det är tätt när det gäller diffusion av andra ämnen. Det kan bland annat nämnas att mögellukt relativt lätt penetrerar en ångspärr i form av en 0,2 mm polyetenfolie. Att skadorna oftast förekommer i själva byggnadsstrukturen innebär också att möjligheten för sporer från de skadade materialen att nå rumsluften är liten. Att mäta sporförekomsten i en byggnad med inomhusmiljöproblem ger oftast ingen eller mycket lite information. Många gånger är sporförekomsten högre utomhus än inomhus.

För att mikroorganismer ska kunna tillväxa krävs att relativa fuktigheten i materialet är tillräckligt hög, större än 70–75 procent. Om den relativa fuktigheten är tillräckligt hög sker tillväxt av mikroorganismer i de flesta byggnadsmaterial. Ett klart samband mellan relativa fuktigheten i ett material och den mikrobiella emissionen från materialet saknas. Även ett

torrt mikrobiellt skadat material kan avge både luktande och icke luktande emissioner under lång tid, storleksordningen många år. Avgörande för hur länge ett mikrobiellt skadat material fortsätter emittera oönskade föroreningar är hur länge materialet varit fuktigt och hur stor biomassa som tillväxt. Om biomassan överstiger någon form av kritisk storlek måste det skadade materialet erfarenhetsmässigt bytas ut.

Kemiska skador

Vanligt förekommande fuktrelaterade kemiska skador i svenska byggnader är fuktskadat kaseinhaltigt flytspackel samt mjukgöraremission från PVC-mattor och/eller limskikt. I dessa fall är det fuktnivån och alkaliteten i underliggande betong och/eller spackel som avgör om materialet kommer att skadas eller inte. Det bör i detta sammanhang poängteras att pH-värdet i cementbaserade material normalt är mycket högt. Ju högre fuktnivå och pH-värde desto större risk för att materialen skadas med förhöjd emission som följd.

Studeras olika kemiska skadefall framgår det att skador på mellanbjälklag är relativt vanliga. Då ett mellanbjälklag normalt torkar ut med tiden innebär detta att fukten endast haft en initierande funktion. Det vill säga att det inte behöver vara fuktigt när inomhusmiljöproblem rapporteras. Det räcker ofta med att det har varit fuktigt.

En viktig faktor vid denna typ av skador är att golvbeläggningarna ofta har ett mycket högt ånggenomgångsmotstånd, dvs de släpper igenom endast mycket små mängder vattenånga. Praktiskt innebär detta att så gott som all uttorkning uppåt förhindras i och med att golvbeläggningen applicerats.

Det förekommer också ett antal konstruktioner med betongplatta på mark där fuktdimensionering i verklig mening aldrig utförts. Många gånger är betongplattorna konstruerade på så sätt att de enligt gällande naturlagar ska vara fuktiga om en tät golvbeläggning appliceras ovan betongplattan. Att skadefall inträffar i dessa fall är inte förvånande.

Åtgärder av fuktskadade konstruktioner

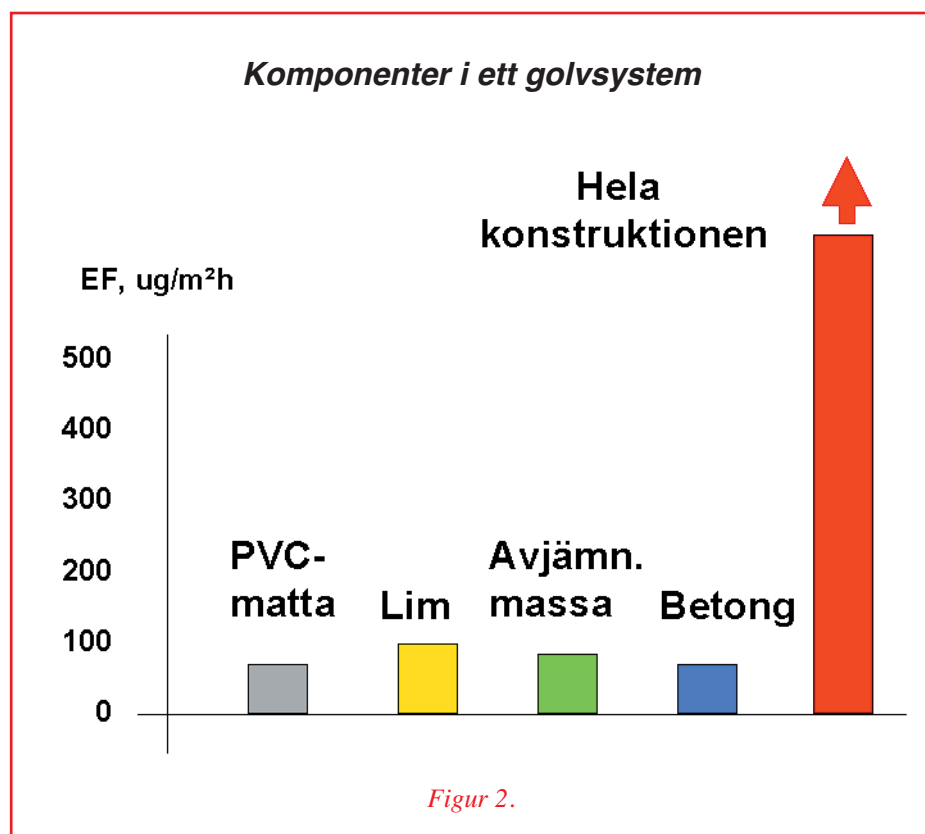
Ett problem när det gäller åtgärder av fuktskadade och emitterande material i en byggnad är att emissionerna som avges ofta "smittar" andra porösa material. Detta innebär att åtgärder ofta behöver vidtas mot material som i sig själva inte är skadade men har smittats av emissioner från de fuktskadade och emitterande materialen. Ett praktiskt exempel på detta är att skumgummimadrasser i daghem ofta måste bytas i samband med mögelsanereringar då de luktsmittats.

När det gäller fuktskadade och emitterande material ovan ett betongbjälklag så vandrar merparten av frigjorda emissioner nedåt i betongen då avgången till rumsluften begränsas av den täta golvbeläggningen. Betong är ett poröst material. Cirka 16 procent av materialvolymen utgörs av "luftfyllda" porer i en torr standardbetong. Porerna i betong är mycket små, vilket innebär att den invändiga porytan är mycket stor. Följaktligen är kan stora mängder kemi lagras/adsorberas i betongens porsystem. I många skadefall innebär detta att betongen smittas av emissionsprodukter från den skadade golvbeläggningen. Emissionsprodukterna kan transporteras djupt ned i betongbjälklaget. I exemplet i figur 3 på nästa sida har ämnet 2-ethylhexanol, vilket ofta emitteras från golvbeläggningar som skadats av fukt och alkali, vandrat ned till ett djup på cirka 60 mm.

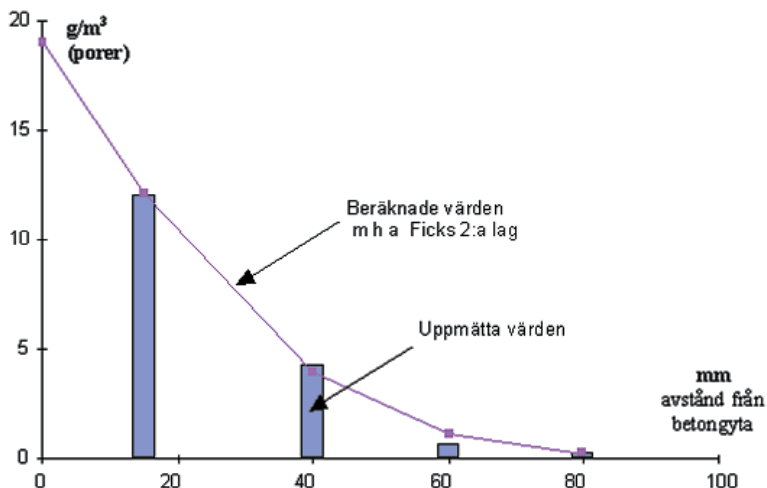
Om emissionsprodukterna från den skadade golvbeläggningen vandrar ned i betongen innebär det att det kommer att ta lång tid, storleksordningen många år, att vädra bort de emissionsprodukter som lagrats i betongen. Praktiskt innebär detta att merparten av emissionerna som avgivits från golvbeläggningen kommer att finnas kvar i betongen även om golvbeläggningen byts och den frilagda ytan luftas under en kortare tid. Risk föreligger då för att föroreningar deponerade i betongen kommer fortsätta att avges till rumsluften också efter det att emissionskällan avlägsnats.

På grund av problematiken med smitta i betongen används ofta så kallade mekaniskt ventilerade lösningar när man åtgärdar golvkonstruktioner vilka skadats av fukt och alkali med förhöjd emission som följd.

Vad som sagts ovan, avseende deponering av emissioner från golvbeläggningar vilka skadats av fukt och alkali, gäller även vid deponering av emissioner/luk-



Inträngning av 2-etylhexanol i betongbjälklag



Figur 3.

Källa: Anders Sjöberg, CTH.

tämmen från till exempel mikrobiellt skadade golvkonstruktioner.

Sammanfattning

För hög fuktnivå i ett byggnadsmaterial leder till att materialets egenskaper förändras vilket bland annat resulterar i ökade emissioner. Dessa emissioner på-

verkar i sin tur inomhusmiljön. Emissionerna kan grovt delas in i emissioner från mikrobiellt skadade material och kemiska emissioner från material som skadats av fukt och alkali (fuktig betong).

Alla faktorer som orsakar dålig inomhusmiljö är sannolikt ännu ej kända. Praktiska erfarenheter visar dock att posi-

tiva resultat avseende inomhusmiljön erhålls om åtgärder mot fuktskadade och emitterande material vidtas.

När man åtgärdar en konstruktion som skadats av fukt med förhöjd emission som följd måste även problematiken med deponering av emissionsprodukter i porösa material beaktas. Att använda samma metoder vid sanering av en skada, som används för att förhindra att en skada uppstår i nyproduktion, kan ge kvarstående problem med tidigare producerade emissionsprodukter. Det räcker således inte att enbart "tänka på fukten" utan man måste också ta hänsyn till den fysikalisk-kemiska problematiken med deponering av emissionsprodukter i porösa material när en emissionskada inträffat. ■