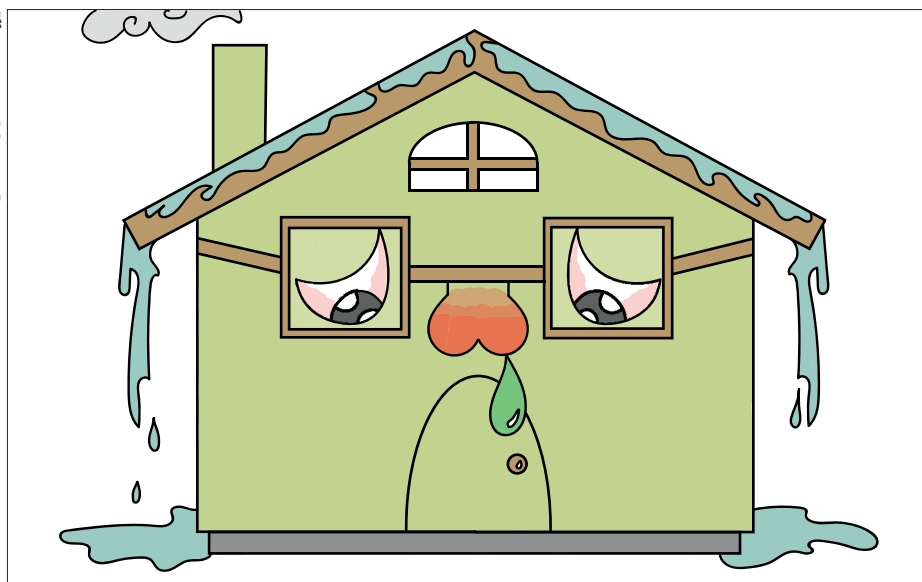


Fuktskador i byggnader

- påverkan på hygien eller hälsa

Illustration: Miriam Löz



Boverkets byggregler är tydliga; byggnader ska utformas så att fukt inte kan påverka hygien eller hälsa. Vad menas med begreppet "fuktiga byggnader"? Vilka samband finns mellan vistelse i fuktskadade byggnader och ohälsa, när uppstår risk för att en fuktskada kan påverka hälsan?

Krav BBR

Boverkets Byggregler anger idag följande vad avser mikrobiell växt och fuktsäkerhet:

6:5 Fukt

6:51 Allmänt

Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobiell växt som kan påverka hygien eller hälsa.

(BFS 2014:3).

Allmänt råd

- Kraven i avsnitt 6:5 bör i projekteringskedet verifieras med hjälp av fuktsäkerhetsprojektering.



Anders Kumlin
Anders Kumlin AB



Dan Norbäck
Arbets- och Miljömedicin,
Medicinska Vetenskaper, Uppsala Universitet
och Akademiska Sjukhuset

- Även åtgärder i andra skeden i byggprocessen påverkar fuktsäkerheten. Vid planering, projektering, utförande och kontroll av fuktsäkerhet kan Branschstandard ByggaF – metod för fuktsäker byggprocess användas som vägledning.
- Byggnader, byggprodukter och byggmaterial bör under byggtiden skyddas mot fukt och mot smuts. Kontroll av att material inte har fuktskadats under byggtiden bör ske genom besiktningar, mätningar eller analyser som dokumenteras.
- Utförandet av byggnadsdelar och byggnadsdetaljer som har betydelse för den framtida fuktsäkerheten bör dokumenteras. (BFS 2014:3).



Elin Kumlin
Kumlin Fuktdimensionering AB

6:53 Fuktsäkerhet

Fukttillståndet i en byggnadsdel ska inte överskrida de högsta tillåtna fukttillstånden för de material och produkter som ingår i byggnadsdelen. Detta gäller inte om det saknar betydelse för hygien och hälsa.

Frågan som då uppstår är; När uppstår risk för att en fuktskada kan påverka hälsan?

Följande kan fungera som en initial vägledning:

- *Folkhälsomyndigheten*
"Det finns ett känt samband mellan fuktskador och upplevelser av besvär i inomhusmiljön. Därför bör fukt och mögelskador alltid åtgärdas."
(FOHMFS 2014:14)
- *Arbetsmiljöverket*
"Orsakerna till problemen är inte tydliga men det finns ett samband mellan vistelse i fuktskadade byggnader och hälsobesvär. Fuktskador i byggnaden kan medföra både kemiska reaktioner och mögel- och bakterietillväxt som i sin tur kan orsaka dålig luftkvalitet."
(AFS 2009:2)
- *WHO*
Microbial pollution is a key element of indoor air pollution. It is caused by hundreds of species of bacteria and fungi, in particular filamentous fungi (mould), growing indoors when sufficient moisture is available.

Sammanställning av kunskapsläget

Begreppet "fuktiga byggnader"

I Sverige används begreppet "fuktiga byggnader", vilket kan ge intrycket att det endast är aktuell förekomst av fukt i byggnaden som är av betydelse. Den engelskspråkiga vetenskapliga litteraturen är mer precis. Där används samlingsbegreppet "dampness" för att beskriva det som sker i fuktpåverkade byggnader. Termen "moisture" används för att beskriva själva fukten. I WHO:s dokument från 2009 definieras "dampness" på följande sätt:

“Dampness is any visible, measurable or perceived outcome of excess moisture that causes problems in buildings, such as mould, leaks or material degradation, mould odour or directly measured excess moisture (in terms of relative humidity or moisture content) or microbial growth.”

Begreppet ”dampness” är således ett samlingsbegrepp som inte bara innefattar förhöjd förekomst av fukt utan även det fukten orsakar i form av mögelväxt, mikrobiell växt eller nedbrytning av byggnadsmaterial. Fuktkorrelaterad kemisk nedbrytning är välkänd vad gäller golvlim och plastmaterial i golvkonstruktionen. Ett annat sätt att beskriva detta är att säga att fukten är en initiator som orsakar mikrobiell växt eller nedbrytning av byggmaterialen. Med andra ord innebär begreppet ”dampness” förekomst av fukt-skadade material i byggnaden. I en fuktig byggnad påverkar de förhöjda fukthalterna byggnadsmaterialen så att det bildas och avgår komponenter som kan ge upphov till ohälsa. Dessa komponenter finns kvar i byggnadsmaterialen även om de är torra nu, men har varit fuktiga tidigare. Det innebär att en fuktig byggnad är en byggnad med fukt-skadade material som är eller har varit fuktiga. Det är således viktigt att känna till byggnadens fukthistorik.

Samband mellan vistelse i fuktiga byggnader och ohälsa

Det finns ett stort antal vetenskapliga artiklar från olika delar av världen som påvisat samband mellan vistelse i fuktiga byggnader (se ovanstående definition) och byggnadsrelaterad ohälsa. Det finns stor enighet i forskarsamhället att det är den fuktiga byggnaden som är hälsorisk och att man inte kan göra riskbedömningar utifrån halter av olika arter av mögel, bakterier eller enskilda kemiska ämnen i luften eller i byggnadsmaterialen. Även världshälsoorganisationen (WHO) har denna inställning. Slutsatser från enskilda vetenskapliga hälsostudier sammanfattats i vetenskapliga översiktsartiklar (”review articles”). I dessa sammanfattas kunskapsläget om hur fuktiga byggnader påverkar olika typer av ohälsa. Såväl WHO som författarna av översiktsartiklarna drar slutsatsen att det finns samband mellan fuktiga byggnader och ohälsa. Ingen av de publicerade översiktsartiklarna drar slutsatsen det saknas samband mellan fuktiga byggnader och ohälsa.

Vistelse i fuktiga byggnader kan ge astmasymtom (WHO; 2009), förvärring

av astma (WHO, 2009), ny uppkomst av astma [7], rinit (nässymptom) [1] och ökad förekomst av luftvägsinfektioner [10]. För dessa sjukdomstillstånd är kunskapsläget gott vad gäller samband med vistelse i fuktiga byggnader, eftersom det finns ett stort antal vetenskapliga studier från olika länder från olika klimatzoner. När det gäller annan typ av hälsopåverkan finns färre studier men ändå tydliga samband. Man kan få försämrad lungfunktion (kronisk luftvägsobstruktion) om man vistas i fuktiga byggnader. Försämringen av lungfunktionen kan vara lika stor som hos den som röker 5-10 cigaretter per dag. Man kan även få slemhosta och kronisk bronkit av att vistas i fuktiga byggnader. Fler och fler vetenskapliga studier har även visat att man kan få hudbesvär i fuktiga byggnader. Det handlar om eksem, rodnad i ansiktshuden (försämring av sjukdomen rosacea) och förvärring av eksem i hårbotten, så kallat seboriskt eksem. Det har även visats att man kan få så kallade icke-specifika byggnadsrelaterade symtom i fuktiga byggnader. Dessa symtom har tidigare kallats sjuka hus symtom (SBS). Symtomen omfattar ögonsymtom, nässymtom, halssymtom, hudsymtom, huvudvärk och trötthet som är relaterad till vistelse i en specifik byggnad. En aktuell sammanfattning av hur fuktiga byggnader påverkar hälsan finns i en ny bok om inomhusmiljö och hälsa [5].

Hälsosamband för fukt i golvkonstruktionen

Fuktkorrelaterad kemisk nedbrytning av material i golvkonstruktionen har främst uppmärksammats i de nordiska länderna och i Japan. Studier från dessa länder har visat att fuktpåverkan och kemisk nedbrytning av material i golvkonstruktionen kan leda till försämrad lungfunktion (obstruktion), astmasymtom, astma, ospecifika byggnadsrelaterade symtom (så kallade sjuka hus symtom), nästäppa, inflammation i näslemhinnan, ögonsymtom och försämrad stabilitet av ögats tårfilm. Riskökningen är ofta större än riskökningen i fuktiga byggnader i allmänhet men det finns inte så många studier över hälsoeffekter av fukt i golvkonstruktionen. En aktuell sammanfattning av hur fukt i golvkonstruktionen påverkar hälsan finns i boken om inomhusmiljö och hälsa [5].

Förekomst av lukt i fuktiga byggnader och ohälsa

I två översiktsartiklar framkom att rap-

porterad mögellukt var den indikator på en fuktig byggnad som hade starkast samband med astma [7] och rinit [1]. I en stor bostadsstudie undersöktes därför hur viktig förekomsten av lukt var för ohälsan. I fuktiga byggnader var det vanligare med både mögellukt och annan typ av lukt, och dessa lukter hade samband med både astma och rinit. Avvikande lukt (mögellukt eller annan lukt) kunde emellertid endast förklara en mindre andel (6-17 procent) av hälsosambanden mellan fuktiga byggnader och astma och rinit [9].

Medicinska symtom vid byggnadsrelaterad ohälsa

Bland vuxna är det vanligast med ospecifika byggnadsrelaterade symtom i fuktiga byggnader, det vill säga ögonsymtom, nässymtom, halssymtom, hudsymtom, huvudvärk och trötthet. Dessa symtom kallas även sjuka hus symtom (SBS). I fuktiga byggnader kan många få sådana symtom men de går över efter viss tid (från dagar till månader) efter att man lämnat byggnaden. De som vistas i fuktiga byggnader kan även få astmasymtom (andnöd eller pipande och väsande andning), astmaattacker, slemhosta, rinit (nästäppa, nysningar, rinnande snuva utan att vara förkyld) och luftvägsinfektioner. Barn har lättare att utveckla astma och allergier. Astma är en livslång kronisk sjukdom och uppkomst av astma är därför en av de allvarligaste hälsoeffekterna av fuktiga byggnader.

Känsliga grupper vad gäller byggnadsrelaterad ohälsa

Vissa grupper kan vara speciellt känsliga för hälsoeffekter av inomhusmiljön. Barn kan vara mer känsliga eftersom deras immunsystem utvecklas. Patienter med nedsatt immunförsvar, nedsatt lungfunktion eller med olika typer av luftvägssjukdom eller lungsjukdom, till exempel astma, cystisk fibros eller kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL) kan också vara mer känsliga.

Hur mäter man ”dampness” i hälsostudierna?

Merparten av hälsostudierna har använt standardiserade frågeformulär med ja/nej frågor. Frågorna har besvarats av brukarna av byggnaderna eller av inspektörer från forskargruppen. Merparten av frågorna handlar om fukt-skador, vattenläckage, fuktfläckar, mögelväxt eller mögellukt. Man har även frågat om invändig kondens på fönsterrutor under vintern. I några studier har man frågat om svärtad parkett eller bubblor under PVC-mattan, möjliga

tecken på fukt i golvkonstruktionen. Inspektörerna har bedömt den aktuella situationen i byggnaden vid besöket. Brukarna har svarat på hur situationen varit de senaste 12 månaderna, de senaste 5 åren, eller "någon gång" i byggnaden. När det gäller barnens exponering har man frågat om tecken på fukt eller mögel i bostaden under graviditeten, under första levnadsåret, eller senare i livet. I några studier har man använt data från materialprover, till exempel förekomst av 2-etyl-1-hexanol, som kan vara en indikator på fuktrelaterad kemisk nedbrytning. Avvikande lukt i golvvinkeln, bedömd av en inspektör, har använts som indikator på fukt i konstruktionen i en studie. Eftersom hälsostudierna baseras på ja/nej frågor kan man inte göra någon bedömning av hur stor en fuktskada eller mögelväxt måste vara för att det ska uppstå ohälsa.

Dos-respons samband för fuktiga byggnader

Hälsostudierna har jämfört byggnader med respektive utan tecken på fukt eller mikrobiell växt. Det vore önskvärt med hälsostudier som graderat fuktiga byggnader efter storleken av fuktpåverkan med det finns få sådana studier. En studie från svenska småhus visade samband mellan fuktillskott och ökad förekomst av luftvägsinfektioner och rinit [8]. En studie från Finland relaterade ytan av mögelväxt i bostäder med förekomst av astma hos barn [2]. Två bostadsstudier påvisade samband mellan antal tecken på fukt eller mögelväxt och astma [2] [4]. I en annan studie sågs ett samband mellan antal tecken på fukt eller mögelväxt och frekventa förkylningar hos vuxna [3].

Vilka komponenter kan finnas i fuktiga byggnader

Fukt kan orsaka växt av mögel eller bakterier (mikrobiell växt) eller kemisk nedbrytning av byggnadsmaterial. Fukt kan ge ökad emission av VOC från materialen och mikrobiell växt kan ge upphov till emission av speciella mikrobiella VOC, så kallade MVOC. Fuktrelaterad nedbrytning av golvligger eller mjukgörare kan ge upphov till emission av till exempel 2-etyl-1-hexanol och n-butanol. Mögel kan producera låga halter av sekundära metaboliter, så kallade mykotoxiner och mögelsporer som kan innehålla allergena ämnen (mögellergen). Cellväggarna hos gram-negativa bakterier innehåller endotoxin, ett ämne som kan påverka immunförsvaret. Cellväggarna hos gram-positiva bakterier innehåller ämnet muraminsyra. Cellväggarna hos

mögel innehåller ämnena ergosterol och beta-1-3-glucan. Dessutom innehåller alla bakterier och mögel DNA som kan mätas med molekylära metoder och ge information om vilka arter av mögel och bakterier som finns i luftprover eller materialprover. DNA metoden fungerar lika bra för levande och döda mikroorganismer. Mätning av mögelsporer i luft eller materialprover kan däremot ge en missvisande bild av mögelförekomsten eftersom det i normalfallet endast är några procent av allt mögel inomhus som är levande i vår klimatzon. Förekomst och halter av mikrobiella komponenter i inomhusmiljöer påverkas av olika faktorer såsom fuktiga byggmaterial, personbelastning, förekomst av djur och växter inomhus. En aktuell sammanfattning av hälsosamband för olika typer av mikrobiella komponenter i inomhusmiljöer finns i ovan nämnda bok om inomhusmiljö och hälsa [6]. Det går inte att göra generella riskbedömningar utifrån uppmätta halter av olika arter av mögel, bakterier eller enskilda kemiska ämnen i inomhusmiljöer. Därför finns stor enighet både bland forskare och olika myndigheter att det är den fuktiga byggnaden som ska betraktas som hälsorisk.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis så innebär fuktskadade material i en byggnad, även om de är torra vid undersökningstillfället, en risk för ohälsa.

Att identifiera ett fuktskadat material i samband med en fuktskadeutredning görs så nära källan som möjligt. Ett bra exempel på detta är till exempel en mögelskadad ytterväggssyll av trä. Skadan i syll identifieras via materialanalys av prov från själva syll. Att identifiera denna typ av skada via provtagning i rumsluften eller emissionsmätning mot invändiga ytor är i princip inte möjligt varför man alltid utför mätning/analys så nära källan som möjligt.

Uppstår fuktskada som kan påverka hälsan, jmf. kunskapsläget ovan, uppfylls följaktligen inte kraven i BBR. I dessa fall bör alltid åtgärder relaterade till fuktskadan vidtas. Lämpliga åtgärder kan vara utbyte av fuktskadade material och/eller åtgärder vilka innebär att fuktskadade material inte kan påverka, kommunicera med, inomhusmiljön.

Det bör poängteras att många fuktskador uppstår på grund av ur fuktsynpunkt, dåligt fungerande konstruktioner. I dessa fall måste åtgärden innefatta en modifiering av konstruktionen så att den efter åtgärd får en god fuktsäkerhet.

Fuktsäkerhet under hela byggnadens livslängd är av största vikt ur ett hälso-

perspektiv; från arkitektonisk utformning, projektering, entreprenadskede och till förvaltning. Det är därför viktigt att minimera förekomsten av fuktskadade material i byggnadsbeståndet. Det vill säga fuktsäkerhetsarbete är ur ett folkhälsoperspektiv en preventiv åtgärd. ■

Referenser

- [1] Jaakkola MS, Quansah R, Hugg TT, Heikkinen SA, Jaakkola JJ. *Associations of indoor dampness and molds with rhinitis risk: a systematic review and meta-analysis*. J Allergy Clin Immunol 2013; 132:1099-1110
- [2] Karvonen AM, Hyvärinen A, Roponen M, Hoffmann M, Korppi M, Remes S, von Mutius E, Nevalainen A, Pekkanen J. *Confirmed moisture damage at home, respiratory symptoms and atopy in early life: a birth-cohort study*. Pediatrics 2009;124:e329-338.
- [3] Lu C, Norbäck D, Zhang Y, Li B, Zhao Z, Huang C, Zhang X, Qian H, Wang J, Liu W, Yang X, Sun Y, Sundell J, Deng Q. *Common cold among young adults in China without a history of asthma or allergic rhinitis - associations with warmer climate zone, dampness and mould at home and outdoor PM10 and PM2.5*. Sci Total Environ 2020;749:141580.
- [4] Norbäck D, Zock JP, Plana E, Heinrich J, Svanes C, Sunyer J, Künzli N, Villani S, Olivieri M, Soon A, Jarvis D. *Mould and dampness in dwelling places, and onset of asthma: the population-based cohort ECRHS*. Occup Environ Med 2013;70:325-331.
- [5] Norbäck D. *Dampness, Indoor Mould and Health*. In: *Indoor Environmental Quality and Health Risk toward Healthier Environment for All* (eds. Kishi R, Norbäck D, Araki A). Springer press, Singapore, 2020, pp. 199-216
- [6] Norbäck D and. Cai GH. *Microbial Agents in the Indoor Environment: Associations with Health*. In: *Indoor Environmental Quality and Health Risk toward Healthier Environment for All* (eds. Kishi R, Norbäck D, Araki A). Springer press, Singapore, 2020, pp. 179-198
- [7] Quansah R, Jaakkola MS, Hugg TT, Heikkinen SA, Jaakkola JJ (2012) *Residential dampness and molds and the risk of developing asthma: a systematic review and meta-analysis*. PLoS One 2012; 7:e47526
- [8] Wang J, Engvall K, Smedje G, Nilsson H, Norbäck D. *Current wheeze, asthma, respiratory infections, and rhinitis among adults in relation to inspection data and indoor measurements in single-family houses in Sweden-the BETSI study*. Indoor Air 2017;27:725-736.
- [9] Wang J, Zhang Y, Li B, Zhao Z, Huang C, Zhang X, Deng Q, Lu C, Qian H, Yang X, Sun Y, Norbäck D. *Effects of mold, water damage and window pane condensation on adult rhinitis and asthma partly mediated by different odors*. Building and Environment 2023;227:109814.
- [10] WHO. Website for WHO Regional office for Europe. WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Copenhagen and Bonn: WHO Regional office for Europe. Available: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43325/E92646.pdf (assessed 16 January 2014).