

INNEMILJÖ

– så mycket mera än komfort

Begreppet inomhusmiljö kan tolkas på många olika sätt. Ljud, ljus och värme är en aspekt men väl så viktig är byggnadens fuktsäkerhet och hur den kan påverka människan och inomhusmiljön.

TEXT: KAROLINA JERNELID & ELIN KUMLIN

Området eller utrymmet innanför en byggnads klimatskärm där människor vistas betecknas som inomhusmiljö.

Människan spenderar cirka 90 procent av sin tid inomhus. Det ställer höga krav på inomhusmiljön och man måste ta hänsyn till alla parametrar som påverkar människan. Svårigheten när man strävar efter välmående hos människan är att människor är

som bekant olika. Det betyder att det inte går att hitta värden eller nivåer som passar alla.

När man tittar på aspekterna ljud, ljus och värme så kan man sträva efter ett medelvärde som passar en större del av gruppen och sen får övriga acceptera det. Det går att sätta rikt- och mätvärden som man sen kan verifiera emot. När man däremot pratar om inomhusmiljön och upplevda

hälsobesvär vid vistelse i en byggnad blir det svårare. Forskning har visat att det finns ett samband mellan vistelse i byggnader med fuktskador och vissa hälsobesvär. Med den kunskap vi har idag så går det sällan att med säkerhet att fastställa vad som orsakar de upplevda hälsobesvär.

Boverkets byggregler anger att byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobiell växt som kan



Partiklar finns överallt omkring oss och kan påverka inomhusmiljön negativt

→ påverka hygien eller hälsa. Detta stöds även av WHO och Folkhälsomyndigheten.

ALLA MÅSTE FÖRSTÅ SIN ROLL

För att säkerställa en byggnad med en god inomhusmiljö krävs att byggherren, fastighetsägaren eller beställaren av ett byggprojekt känner till vad som krävs för fuktsäkerhet vid uppförandet och i den vidare driften och förvaltningen av byggnaden.

Det kräver även att projektörerna har nödvändig kompetens för att kunna konstruera fuktsäkra byggnader.

En entreprenör måste förstå hur fukt påverkar byggnadsmaterial och byggnaden och den kontrollansvariga måste ha kompetensen att kunna identifiera och bedöma ur fuktsynpunkt, viktiga kontrollpunkter.

INOMHUSMILJÖ – LUFTKVALITET

Det är flera faktorer som påverkar luftkvaliteten inomhus. Ventilationssystemet ska föra in tillräcklig mängd uteluft samt föra bort föroreningar och hälsofarliga ämnen. Ventilationen ska också medverka till att föroreningar inte sprids från mindre rena rum till rena rum, exempelvis från kök och wc till

sovrum och vardagsrum.

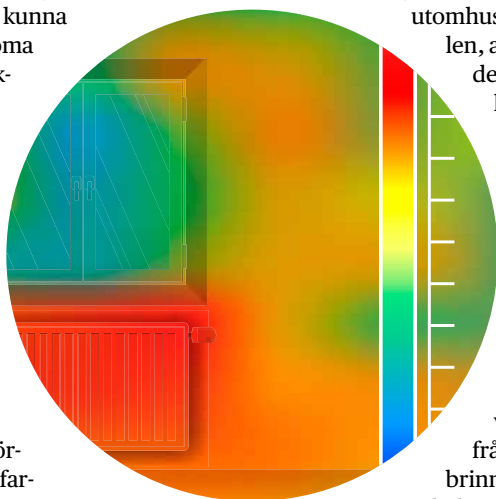
Föroreningarna och de hälsofarliga ämnena i luften kan dels komma från själva byggnaden och byggnadsmaterial, dels från verksamheten och människorna som vistas i byggnaden. Man kan dela upp luftföroreningar i två kategorier; partiklar och flyktiga ämnen/gaser.

Partiklar

Man bör sträva efter att ha så låga partikelhalter som möjligt då partiklar kan påverka inomhusmiljön på ett negativt sätt. Partiklar är fasta föremål i varierande storlek som följer med luften som vi andas in. En stor mängd partiklar kommer in med utomhusluften (damm, pollen, avgaser etcetera). En del av dessa partiklar kommer dels genom friskluft från ventilationen men även genom otätheter i klimatskalet. Partiklar uppstår också från verksamheten som bedrivs i en byggnad samt från människorna som vistas där. Det är allt från hudpartiklar till brinnande ljus och tobaksrök.

Flyktiga ämnen (VOC) och gaser

Kemiska emissioner och gaser tillförs luften



på grund av olika fysikaliska förhållanden eller kemiska reaktioner. Det kommer från både byggnadsmaterial och inredning i byggnaden. Även mikroorganismer kan avge flyktiga organiska ämnen. Dessa ämnen kan irritera och påverka inomhusmiljön negativt. Det kan även skapa avvikande lukt som i sig påverkar människan. Radongas som kan komma från mark eller byggnadsmaterial har en bevisad hälsofarlig och regleras i Strålskyddslagen.

FUKTSKADOR

En stor del av branschens kostnader till följd av kvalitetsbrister kan kopplas till fuktskador. Detta framkommer inte minst i Boverkets rapport ”fel, brister och skador inom byggsektorn” (2018) där fukt pekas ut som den dominerande enskilda orsaksfaktorn. Totalt beräknas kostnaderna för fel, brister och skador till storleksordningen 100 miljarder kronor per år! (2018).

Fukt i byggnader kan ge upphov till olika typer av problem och yttra sig på olika sätt. Exempel på problem kan vara:

- Missfärgningar
- Fuktrelaterade rörelser, krympning och svällning
- Mikrobiella skador, rötskador
- Nedbrytning av material
- Ökade materialemissioner
- Avvikande lukt
- Ökad energiförbrukning
- Hälsoproblem

Det utvecklas kontinuerligt nya byggnadsmaterial och byggnadssystem. Det kan leda till att det är mycket svårt att förutsäga framtida materialreaktioner och förutsa byggnadsrelaterade fuktskador. Andra gånger, till exempel gällande riskkonstruktioner har vi så mycket erfarenhet att vi vet att risken för fuktskador är betydlig.

Generellt sett ska rätt material sitta på rätt plats och tåla den miljön den belastas för utan att ge upphov till skador eller nedbrytning av materialet. Detta förutsätter att man dels ställer rätt krav i beställarledet och att material- och systemleverantörer kan tillhandahålla relevant och korrekt provnings- och/eller erfarenhetsdata.

INTE BARA BRA ATT EFTERSTRÄVA UTAN DET ÄR ETT KRAV

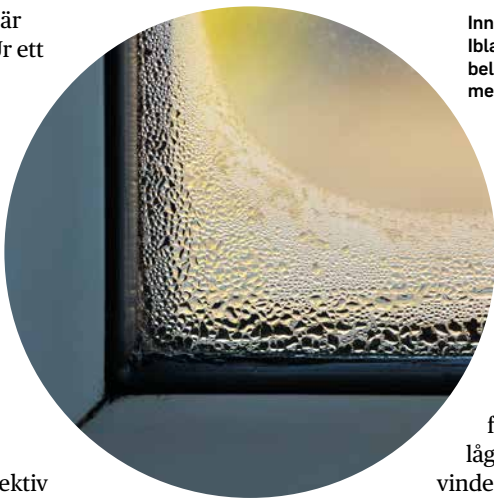
I varje projekt finns det en omfattande kravställning. Inte minst ska Boverkets byggregler uppnås, hänsyn måste även tas till plan och bygglagen samt miljöbalken.

I alla projekt uppstår utmaningar mellan olika teknikområden. Ett typiskt exempel på detta är tillgänglighetsaspekter. Ur ett fuktsäkerhetsperspektiv önskar vi en höjdskillnad mellan inne och ute, risken för

inträngande vatten är annars uppenbar. Ur ett tillgänglighetsperspektiv är det självklart även nödvändigt att alla kan ha tillgång in i en byggnad på lika villkor. Det blir ett givande och tagande där man gemensamt måste komma fram till en hållbar lösning både ur ett fuktsäkerhetsperspektiv och ur ett tillgänglighetsperspektiv. Ser vi till den ökade risken för mer intensiva regn i framtiden blir denna fråga än mer aktuell. En medveten byggnadsutformning där man tar höjd för kritiska vattensamlingspunkter vid intensiva regn kan förbättra fuktsäkerheten betydligt.

Ett annat exempel är utmaningen med att projektera och uppföra en byggnad med bra energiprestanda och god fuktsäkerhet. Ett exempel på detta är uteluftventilerade kallvindar där kraven till ökad energieffektivitet ändrar fuktförhållandena betydligt. Ventilerade tak liksom kalla tak blir mer känsliga för fuktskador när energiförlusterna genom bjälklaget minskar.

I den moderna välisolerade konstruktionen får vindsutrymmet i stort sett samma temperatur som utomhus. Under klara



Innemiljö kodens fukt: Ibland kan effekten av fuktbelastningen ses tydligt, men oftast inte.

kalla nätter kan temperaturen i vindsutrymmet till och med bli lägre än utomhus. Den som kan sin fuktmekanik ser de uppenbara riskerna detta medför. Som följd av de låga temperaturerna på vinden riskerar fuktnivåerna på den moderna vinden

att vara betydligt högre än i den gamla, varmare, vinden och risken för skador är stor. Under förutsättning att bjälklaget är tätt och att fukt inte tillförs från bostaden är den stora fuktkällan på vinden utomhusluften. Risken för fuktskador ökar dessutom ju mer vi ventilerar vinden.

I det fall kraven på lufttätethet i vindsbjälklaget dessutom inte uppfylls ökar riskbilden än mer och fukttransporten till vindsutrymmet kan via fuktkonvektion bli betydande.

Detta måste självklart beaktas under projekteringsstadiet.

GOD BEBYGGD MILJÖ

God bebyggd miljö är ett av de 16 miljökvalitetsmål som Riksdagen beslutade om senast år 2012 som skulle uppnås till år

2030. Målet syftar till att uppnå en hållbar utveckling i den byggda miljön där de ekologiska, sociala och ekonomiska aspekterna vägs in. Som det ser ut idag så når vi inte målet till 2030 men löpande satsningar och arbete med frågan pågår.

Syftet är att vi ska ha en god och hälsosam livsmiljö för att främja människors välbefinnande i ett lokalt såväl som globalt perspektiv, både för människor idag men också för kommande generationer.

Arbetet för en god bebyggd miljö måste präglas av helhetsperspektiv och långsiktighet. Boverket och flera andra nationella myndigheter, länsstyrelser, kommuner och andra aktörer arbetar ständigt för att nå God bebyggd miljö och de andra miljökvalitetsmålen.

När man tittar på dessa mål ur inomhusmiljöperspektiv så är det väl främst punkt åtta som är intressant.

Hälsa och säkerhet: människor inte utsätts för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, ljudnivåer och radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.

Men övriga punkter anknyter också till ämnet då hållbart byggande i allra högsta grad innebär en fuktsäker byggnad, både i nybyggnation och i befintligt byggnadsbestånd.

OHÄLSA

Kunskapen om vad som faktiskt påverkar och orsakar problem med inomhusmiljön är långt ifrån fullständiga. Vatten och fukt är i sig inte hälsoskadligt och vi utsätts konstant för mögelsporer och bakterier i vår vardag som normalt inte påverkar oss nämnvärt. Vad man vet är dock att fukt och fuktpåverkat material i en byggnad kan ge upphov till kemiska reaktioner och mikrobiell växt som kan påverka inomhusmiljön och brukare negativt. Eftersom man idag inte vet exakt vad det är som individerna reagerar på så är det mycket svårt, för att inte säga omöjligt, att mäta sig till halter eller gränsvärden som kan avgöra när vi har en skada eller ett problem som måste hanteras. Man ser att en grupp individer i en byggnad kan reagera helt olika, en del mer eller mindre och andra inte alls. Det försvårar processen att hantera problemet på ett korrekt sätt.

INNEMILJÖUTREDNING

Inte sällan uttrycker sig symptom hos brukaren som diffusa. Enligt SEWSIAC (Swedish Chapter of International Society of Indoor Air Quality and Climate) menas med inomhusmiljöproblem att en eller flera personer för-



Tydligt fuktpåverkad råspont.

➔ knippar hälsobesvär eller obehag med vistelse i en viss byggnad.

Vid inomhusmiljöproblem behöver man ta hänsyn till många olika faktorer som kan ge en negativ påverkan för de som vistas i miljön. Rekommenderat är därför att genomföra inomhusmiljöutredningar på ett systematiskt sätt.

Samhället har relativt goda kunskaper om de inomhusmiljöfaktorer som kan medföra allvarliga hälsokonsekvenser och det finns lagar och regler som ska skydda oss mot dem. Men när det gäller de mer lindriga inomhusmiljöproblemen, är däremot okunskapen stor - detta trots att inomhusmiljöproblem sammantaget orsakar mycket lidande och stora kostnader.

INNEBÄR EN FUKTSKADA ALLTID EN HÄLSORISK?

En viktig aspekt att ta hänsyn till för ett lyckat fuktsäkerhetsarbete är att man har en gemensam syn på vad en fuktskada är och när en fuktskada kräver åtgärd. Bristande samsyn kan annars skapa problem vid såväl förebyggande kvalitetssäkringsarbete som vid utredning och åtgärder av fuktskada.

Enligt *Fukthandboken* avses med en fuktskada en fysisk eller kemisk förändring hos en produkt, ett material eller system som orsakats av fukt. I detta sammanhang poängteras att en fuktskada kan vara både synlig och osynlig och att även en torr fuktskada är att betrakta som en fuktskada.

Den stora frågan man kan ställa sig är om en fuktskada alltid måste åtgärdas. Boverkets byggregler öppnar upp för att fuktskador som inte påverkar hygien eller hälsa inte omfattas av §6.51. Men hur ska vi veta när fuktskador inte påverkar hygien eller hälsa när vi inte har några gränsvärden att förhålla oss till?

Vi måste då se till var i konstruktionen fuktskadorna sitter och hur stor risken är att de kan påverka hygien eller hälsa. Mögelpåväxt på en utvändigt fasadpanel påverkar till exempel i de flesta fall inte inomhusmiljön. I dessa fall handlar det mer om en estetisk påverkan. Mögelpåväxt inne i regelkonstruktionen kan däremot i allra högst grad påverka inomhusmiljön.

I Sverige har vi även en stark lagstiftning i Miljöbalken och åtgärder kan ofta motiveras med hjälp av försiktighetsprincipen.

Utöver risken för ohälsa kan fuktskador även leda till materialnedbrytning och hållfasthetsförluster som självklart i de flesta fall måste åtgärdas. Mer diffust är dock estetiska förändringar på grund av fukt, till exempel rinningar på fasad eller färgförändringar i obehandlade träfasader.

Myndigheter, lagstiftning och följdförordningar är mycket tydliga med att fukt- och mögelskador ska åtgärdas snarast möj-

ligt och att fuktskadat material ska bytas ut så långt möjligt. Även luktolägenheter (till exempel *mögellukt*) är enligt Miljöbalken i många fall att betrakta som "olägenhet för människors hälsa" och något som måste åtgärdas

HÅLLBART BYGGANDE

Utöver hälsopåverkan och ekonomiska kostnader är fukt- och fuktsäkerhetsarbetet även viktigt ur ett hållbarhetsperspektiv. En fuktskada under produktion kan till exempel leda till utbyte av material redan under uppförandet med den miljöpåverkan det innebär, för att inte glömma vad fuktskador i existerande byggnader kostar samhället i form av både material och resurser.

Ett hållbart byggande inkluderar vanligen de tre dimensionerna ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet. Det är i mötet mellan dessa dimensioner som hållbarhet uppnås och i alla tre dimensionerna ingår ett fuktsäkerhetsarbete.

Byggnader som projekteras idag har normalt en förväntad livslängd på mellan 50 och 100 år. Det betyder att byggnaden ska fungera som tänkt idag och många årtionden framåt.

Vid fuktskador måste ofta material i hela eller delar av konstruktionen bytas ut vilket leder till att byggnadsmaterial kasseras långt tidigare än vad som var tänkt. Inte sällan måste även konstruktionen anpassas för att uppnå en god fuktsäkerhet.

Utbyte av material i förtid på grund av fuktskador kommer ge en ökad ekonomisk belastning utöver att det i allra högst grad påverkar miljön. Verksamheter kan behöva flytta tillfälligt under åtgärdsperioden vilket leder till ytterligare ekonomisk belastning.

Innan man åtgärdar fuktskadan är det helt avgörande att orsaken till skadan lokaliseras, med andra ord måste korrekt diagnos ställas.

Det är lika viktigt att åtgärder görs i tillräcklig omfattning som att man avstår från onödiga, kostsamma åtgärder som inte åtgärdar orsaken till fuktskadan.

Ur ett hållbarhetsperspektiv är det mycket viktigt att bygganden är fuktsäkra. En byggnad som inte är fuktsäker är per definition inte en hållbar byggnad.

SE VÄGEN FRAM TILL MÅLET

Att taket, fasaden och olika detaljer ska skydda den färdiga byggnaden mot nederbörd är nog dom allra flesta av oss överens om. Få skulle tillåta att det regnade in i bostaden eller på kontoret.

Tyvärr ser vi gång på gång att man inte betraktar konstruktionen under produktion på samma självklara sätt. Det finns många sätt att bygga hus på, med olika

stomsystem som är olika känsliga för fukt. Det finns även aktörer som kontrollerar så stor del av både leverans- och materialkedjan att man kan ta hänsyn till väder och vind under produktionen. Det måste finnas en plan för allt regnvatten, för det kommer troligen regna under pågående produktion.

Hur ska man skydda konstruktioner mot den nederbörd som kommer att komma? Det finns många olika strategier för hur detta ska hanteras och det handlar inte om heltäckande väderskydd eller inte. Det handlar om att aktivt ta val om väderskyddande åtgärder under produktion för att kunna uppfylla BBRs krav där det tydligt står att högsta tillåtna fukttillstånd i en byggnadsdel inte ska överskridas för de material och produkter som ingår i byggnadsdelen. Fukttillståndet ska vidare bestämmas utifrån de fuktbelastningar som kan förväntas påverka byggnaden under ogynnsamma förutsättningar.

ÄR VI ÖVERENS?

En byggnad skall uppfylla många olika krav vilket leder till utmaningar mellan olika sårbarheter. Om en egenskap prioriteras kan andra egenskaper bli lidande. Suboptimering och ett för ensidigt fokus på en enskild egenskap eller funktion måste undvikas. Det finns till exempel risk att inomhusmiljön kommer i kläm eller tappas bort när andra viktiga frågor, egenskaper och/eller krav behandlas. I detta sammanhang kan energieffektivitet, klimatneutralitet, återbrukskrav och tillgänglighetskrav nämnas. Det primära målet för alla inblandade måste vara att skapa en byggnad med god inomhusmiljö under hela dess förväntade livstid. Inomhusmiljön påverkas dessutom av många komplicerade samband som måste beaktas som en helhet. För att erhålla en acceptabel slutprodukt ur alla synvinklar krävs samarbete, helhetssyn, kompromisser och inte minst konsekvensanalys. ■

KAROLINA JERNELID
Fuktkonsult
Bengt Dahlgren



ELIN KUMLIN
Fuktkonsult
Kumlin Fuktdimensionering

