

Fuktsäkerhet på dagordningen i byggprocessen

Fuktfrågorna måste hanteras genom hela byggprocessen från tidig planering till långsiktig förvaltning. Detta har byggbranschen blivit alltmer medveten om efter en rad omskrivna byggprojekt. Det yttersta ansvaret för fuktfrågorna vilar på byggherren som måste ställa krav, övervaka och följa upp att kraven uppfylls i byggprojektets alla skeden och led. Brist på hjälpmedel för byggherrens styrning initierade det projekt som redovisas i denna artikel. Projektet har finansierats av Formas och SBUF och syftar till att ge byggherrar en struktur för hantering av fuktsäkerhetsfrågorna i byggprocessen.

Vilka svårigheter behöver överbryggas?

Det finns mycket kunskap inom fuktsäkert byggande att tillgå idag, men denna kunskap används inte alltid. Genom en enkätundersökning [2] och via intervjuer har vissa tänkbara faktorer framkommit som kan försvåra processen att åstadkomma fuktsäkerhet i byggnader. Underlaget för generella kommentarer är för litet. Några kommentarer som dock är tänkvärda är att;

- ansvarsfördelningen är oklar,
- byggherrens förväntningar är otydliga,
- det råder oklarheter om aktörer har rätt kompetens,
- visst behov av kompetensutveckling finns,
- tidplaner är ofta "optimistiska",
- risk finns att tappa information i "stafettloppet" mellan olika skeden,
- eventuella fuktsäkerhetskrav sällan följs upp strukturerat.

Byggherrens styrning för fuktsäkerhet

I "Byggherrens krav, styrning och verifiering för fuktsäker byggnad" [1] beskrivs

en strategi i form av en checklista för byggherrens arbete att styra mot fuktsäker byggnad. Med denna styrning lyfts fuktfrågorna fram tidigt i skedena och hålls aktuella i erforderlig omfattning och under hela byggprocessen. Målsättningen med en bra styrning är också att man tydliggör och fokuserar på de för projektet viktigaste fuktaspekterna. Byggherrens styrning sker genom att byggherren ställer krav och följer upp dessa, tydliggör ansvarsfördelningen samt kontrollerar att aktörer har erforderlig kompetens, se figur 1.

Byggherrens aktiviteter under projektstart

Hjälpmedel i form av checklistor och exempel finns redovisade i [1] för varje punkt nedan:

1. Ansvarsfördelning

● Tydliggör för byggherrens ombud/projektledare att det ligger på dennes ansvar att de aktiviteter som beskrivs nedan blir genomförda. Ansvaret för uppfyllandet



Ett tak har frilagts inför en ombyggnad. Detta är ett känsligt moment i ombyggnadsprocessen. Därför har byggherre och entreprenör valt att skydda byggnaden med ett väderskydd.

av fuktsäkerhetskraven åvilar de projektörer och entreprenörer som i kravsammanställningen utses som ansvariga.

● Eventuellt behov av att koppla in en specialist som stöd till projektledaren identifieras.

2. Val av risknivå

● Tidigt beslut om vilken risknivå som kan accepteras. Med en riskvärdering görs en bedömning av hur känsligt projektet är för fuktskador. Uppskattning av risknivå och kostnad.

3. Krav för fuktsäkerhet

● Krav fastställs. Exempel på kravformuleringar framgår av [1]. Här formuleras tekniska krav (se exempel i tabell 1 på sidan 26), krav på kompetens, rutiner, egen-



Väderskyddat byggande eller inte är ett av många överväganden som byggherrar och byggprocessens aktörer ställs inför under byggprocessen. Här en ombyggnad av ett äldreboende i ett disigt Borås där väderskyddat byggande använts med framgång.

Artikelförfattare är **Eva Sikander**, SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut samt **Jörgen Grantén**, WSP Environmental.

kontroller och verifieringar/mätningar med mera. Tillkommande krav från förvaltningsorganisationen ska beaktas. Observera att det ställs krav på att projektörer och entreprenörer själva ska verifiera/visa att krav uppnåtts.

Byggherrens aktiviteter under program – och projekteringskede

4. Krav för fuktsäkerhet vid konsultupphandling

- Implementering av krav för fuktsäkerhet i samband med upphandling av konsulter för projekteringskedet, bland annat krav på fuktdimensionering/fuktgranskning.
- Vid värdering av anbud bör kompetens, rutiner, resurser med mera värderas vid sidan av pris.

- Genomgång före kontraktskrivning där det bekräftas att krav avseende fuktsäkerhet har uppfattats och accepteras.

5. Dialog med projektör, tidig identifiering av fuktrisker

- Projektören gör tidiga bedömningar av fuktrisker. Denna tidiga bedömning presenteras för byggherren.

6. Uppföljning under projekteringskede

- Projektörens dokumentation av att krav uppfyllts följs upp.
- Stickprovskontroll av projektörens fuktdimensionering.
- Eventuella avvikelser dokumenteras för att följas upp under förvaltningen.

7. Övervakning av informationsöverföring till byggskedet

- Uppgifter till fuktplan för byggskedet ställs samman av projektörer.

Byggherrens aktiviteter under byggskede

8. Krav för fuktsäkerhet vid upphandling av entreprenör

- Implementering av krav för fuktsäkerhet i samband med upphandling av entreprenör.
- Vid värdering av anbud bör kompetens, rutiner, resurser med mera värderas vid sidan av pris.
- Genomgång före kontraktskrivning med entreprenör där det bekräftas att krav avseende fuktsäkerhet har uppfattats och accepterats.

9. Granskning av entreprenörens fuktplan

- Granskning och godkännande av innehållet i entreprenörens fuktplan. Fuktplanen ska presenteras senast tre veckor efter byggstart.

10. Uppföljning under byggskede

- Entreprenörens dokumentation/mätningar av att kraven uppfyllts följs upp.
- Stickprovsmässiga besök på byggarbetsplats där allmänna förhållanden, egenkontroller och vissa stickprovsmässiga fuktmätningar och provtagningar görs.
- Eventuella avvikelser dokumenteras för att följas upp under förvaltningen.

11. Övervakning av informationsöverföring till förvaltningskedet

- Fuktförfrågor med betydelse för förvaltningskedet sammanställs av entreprenör.

Fastighetsägarens aktiviteter under förvaltningskede

12. Rutiner för fuktsäker förvaltning – krav och verifiering

13. Uppföljning under förvaltningskede

- Årlig uppföljning av förvaltningens rutiner för fuktsäker förvaltning.
- Regelbundna fuktinventeringar, exempelvis var femte år. Speciellt beaktas eventuella avvikelser från projekterings- och byggskede.
- Fuktinventering före garantitidens utgång – Uppgifter från projekterings- och byggskede beaktas i denna inventering. Speciellt beaktas eventuella avvikelser, fuktförhållanden under mattor och eventuella emissioner.

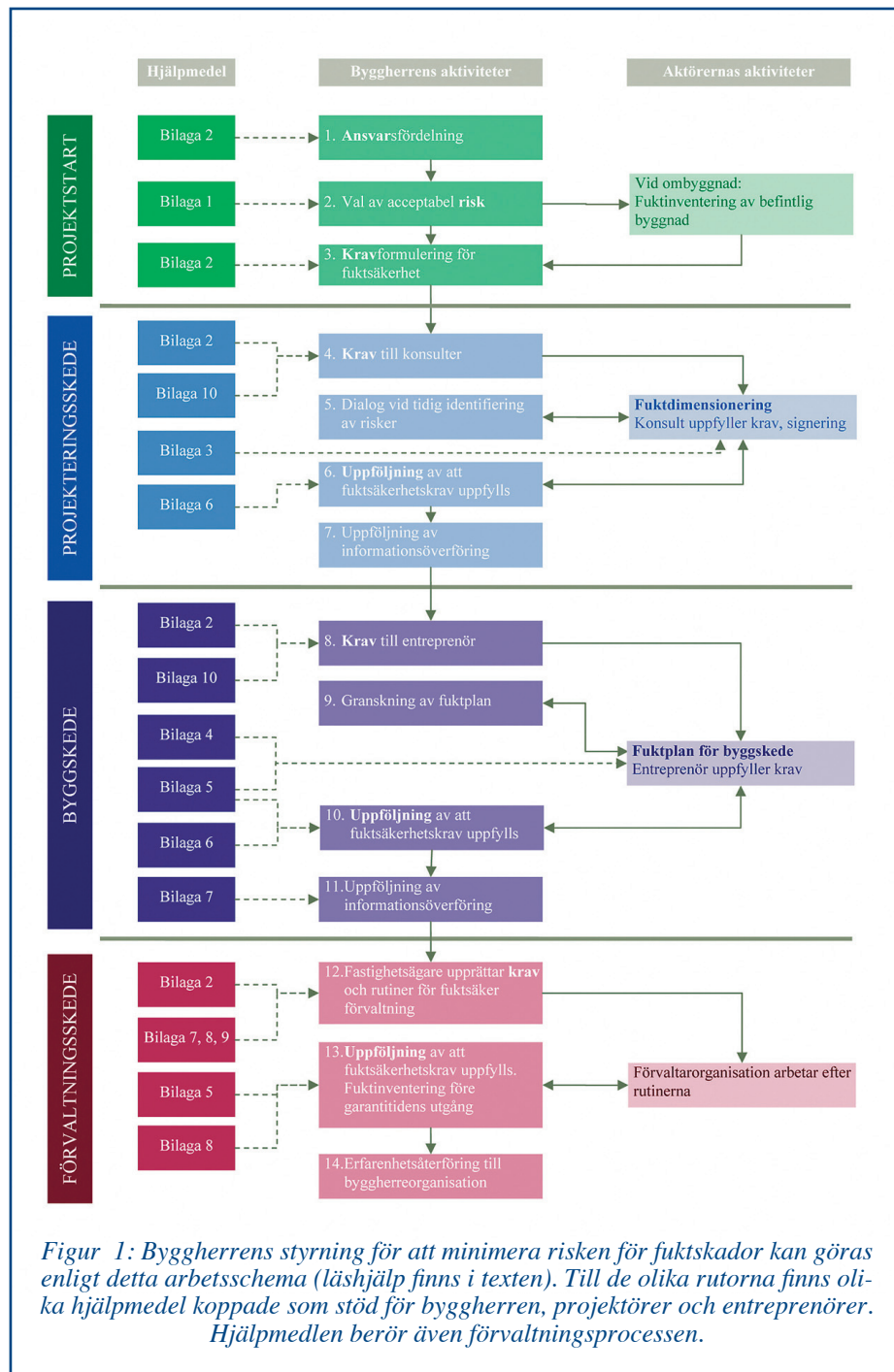
14. Erfarenhetsåterföring

- Erfarenheter från förvaltarorganisationen till byggherreorganisationen.

Byggherrens val av acceptabel nivå för fuktrisker

Byggherrens kraftigaste styrmedel är de krav som kan ställas. Beroende på vad det är för en typ av byggnad som ska uppföras och beroende av vilka risker en byggherre är villig att ta kan olika "säkerhetsnivåer" väljas vid kravställandet. Förslag på olika säkerhetsnivåer finns för;

- val av projektledare, projektörer, entreprenörer,



Figur 1: Byggherrens styrning för att minimera risken för fuktskador kan göras enligt detta arbetsschema (läshjälp finns i texten). Till de olika rutorna finns olika hjälpmedel kopplade som stöd för byggherren, projektörer och entreprenörer. Hjälpmedlen berör även förvaltningsprocessen.

	Förslag till krav Val av säkerhetsnivå 1, 2 eller 3 görs av byggherre. Ta bort de alternativ som ej väljs.
Mikrobiologisk påväxt	1. Materialet skall ej ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd eller ha avvikande lukt. Synlig påväxt och blånader på material får ej förekomma. Vid tveksamheter skickas materialprover för mikrobiologisk analys. 2. Materialet skall ej ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd eller ha avvikande lukt. Synlig påväxt och blånader på material får ej förekomma. Enstaka påväxt på trä slipas eller hyvlas bort. 3. Enstaka missfärgning får förekomma, dock ingen avvikande lukt.
Trä	1. Fuktkvot <0,16 kg/kg under byggtid och i bruksskedet. 2. Fuktkvot <0,20 kg/kg under byggtid, <0,16 under bruksskedet. 3. <0,20 kg/kg under byggtid, fuktigare perioder kan accepteras om uttorkning sker snabbt. <0,18 under bruksskedet.
Gips och träbaserade skivor m m	1. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) skall underskridas med minst 5 % RF under byggtid och bruksskede. 2. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) skall underskridas under byggtid och bruksskede. 3. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) underskrids under bruksskede. Under byggskedet kan kritisk fuktnivå överskridas under kortare tid om det kan påvisas att materialet ej tagit skada.
Golvmaterial	1. Kritiskt fuktillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, limmer, spackel skall mätas av RBK- auktoriserad fuktkontrollant för betongkonstruktioner. Fuktkontrollanten engageras före gjutning, planerar uttorkningsprocessen och gör mätningar vid ett flertal tillfällen. 2. Kritiskt fuktillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, limmer, spackel skall uppmätas av RBK- auktoriserad fuktkontrollant. 3. Kritiskt fuktillstånd (angiven av materialtillverkare) uppnås. Ingen auktoriserad fuktkontrollant enligt RBK.
Lufttäthet	1. Lösningar för beständig lufttäthet t ex klämning av skarvar och anslutningar i lufttäta skiktet redovisas i detaljritningar. Luftläckaget skall verifieras genom mätning och får inte överskrida krav i BBR. 2. Lösningar för beständig lufttäthet t ex klämning av skarvar och anslutningar i lufttäta skiktet redovisas i detaljritningar. 3. Generell anvisning för lufttäta lösningar utan detaljlösningar i ritning. Detaljlösningar görs på plats.
Tryckskillnad	1. Undertryck inne skapas med hjälp av ventilationen (konvektionsskador undviks) 2. Kortare perioder med invändigt övertryck kan accepteras om fuktillskottet är lågt 3. Längre perioder med övertryck kan förekomma.
Fuktillskott i inneluften	1. Ventilationen dimensioneras så att det invändiga fuktillskottet under normala betingelse underskrider 2 g/m ³ under alla delar av året. Ingen befuktning av luft förekommer. Under byggtid skall otät klimatskärm skyddas från tillfälliga stora fuktillskott (såsom vid uttorkning av t ex betong). 2. Ventilationen dimensioneras så att det invändiga fuktillskottet under normala betingelser underskrider 4 g/m ³ under alla delar av året. Ingen befuktning av luft förekommer. 3. Inga krav på lågt invändigt fuktillskott under förutsättning att riskhanteringen behandlas under fuktdimensionering.

Tabell 1: I tabellen anges förslag till tekniska krav och materialkrav. En av de tre säkerhetsnivåerna kan vara utgångspunkt för byggherrens krav. Vilken nivå som väljs beror av vilken typ av byggnad det är fråga om och av vilken risk byggherren är villig att ta. I rapporten finns även krav för en rad andra parametrar som rör till exempel kompetens, information, process, fuktdimensionering under projekteringskede, fuktplan för byggskede, samordning, egenkontroll, verifieringar/mätningar och dokumentation.

- dokumenterad fuktdimensionering,
- säkerhetsmarginaler till kritiskt fuktillstånd (se några exempel i tabell 1),
- säkerhetsmarginaler vid fuktberäkningar,
- entreprenörens verifierande mätningar,
- väderskyddat byggande och materialförvaring,
- resurser till byggherrens uppföljning,
- garantitidens längd.

Byggherren kan använda dessa som utgångspunkt vid egna formuleringar.

Kravformuleringar

Förslag på kravformuleringar finns i [1] vad gäller;

- materialval och maximalt fuktinnehåll,
- lufttäthet för byggnaden,

- maximalt fuktillskott i inneluften,
- kompetens hos aktörer,
- information till alla som arbetar med projektet,
- fuktdimensionering under projekteringskede,
- fuktplan för byggskede,
- samordning mellan aktörer,
- projektörers och entreprenörers egenkontroll,
- verifieringar/mätningar av att krav uppfyllts,
- dokumentation av fuktsäkerhetsarbetet.

För krav bör det tydligt anges vad konsekvensen blir vid eventuell avvikelse (vid materialkrav och tekniska krav), hur aktören ska verifiera att kravet uppfyllts och vem som är ansvarig för kravet.

Checklistor för projektörer och entreprenörer

Förslag till checklistor för projektör, fuktplan för entreprenör och checklista för fuktinventering av befintlig byggnad inför ombyggnad har tagits fram för att exemplifiera och åskådliggöra viktiga fuktaspekter som bildar en röd tråd genom hela byggprocessen. Även en genomgång av mätmöjligheter (verifieringsmetoder) för entreprenören finns återgiven.

Förvaltningskedet – ligg steget före skador

Även under förvaltningskedet bör fastighetsägaren rikta uppmärksamhet mot fuktsäkerhetsfrågorna. Detta kan med fördel göras genom att införa rutiner för regelbundna fuktinventeringar. Dessa fuktinventeringar görs för att identifiera och följa upp fuktkritiska konstruktioner, avvikande lukter och synliga tecken på fuktskador. Även enklare fuktinstrument kan användas för att ha god kontroll på byggnadens fuktsäkerhet. En annan viktig rutin är att ta klagomål på allvar och ha rutiner för att följa upp dessa. I de flesta fall kan klagomål bero på annat än fuktskador, men ibland kan ett samband finnas och då är det förödande att inte ha reagerat snabbt.

Uppgifter och eventuella avvikelser från byggprocessen följs lämpligen upp under förvaltningskedet. Om problem skulle uppstå bör detta fångas upp före garantitidens utgång. Även en fullständig fuktinventering av byggnaden kan göras inför garantitidens utgång. ■

Referenser

[1] Sikander, Grantén; *Byggherrens krav, styrning och verifiering för fuktsäker byggnad*; SP Rapport 2003:09.

[2] Arfvidsson, Sikander; *Fuktsäkert byggande*. Enkätstudie om kunskapsläget, FoU-Väst Rapport 0502.2002.