

# Fuktsäkerhet – fuktsäkerhetsprojektering

Termen fuktsäkerhetsprojektering infördes i Boverkets byggregler 2006 (BFS 2006:12 – 21 juni 2006). Egentligen innebar detta ingen förändring i grundkraven avseende myndighetens krav på byggnaders fuktsäkerhet.

Redan i Svensk Byggnorm 67 (BABS 67) finns grundkraven på en byggnads fuktsäkerhet inskriven:

*BABS 67 Kapitel 36*

*Fukt- och vattenisolering*

*: 1 Allmänna fordringar*

*Byggnad utformas så, att den bereder erforderligt skydd mot fukt. Dess olika delar konstrueras så, att ett för byggnadens ändamål och användning lämpligt inomhusklimat kan uppnås. Dessutom utformas och utförs byggnadsdelarna så, att byggfukt kan avdunsta och så, att inbyggda material får lämplig fuktkvot med hänsyn till deras funktion och beständighet.*

*:2 Konstruktiv utformning*

*:21 Allmänt*

*Byggnads olika delar konstrueras så, att erforderligt skydd uppnås mot uppkommande fuktangrepp av nederbörd, spillvatten, markfukt och luftens innehåll av vattenånga. I detta syfte anordnas dränering, kapillärbrytande skikt, vattenisolering, vattentäta konstruktioner, ventilation samt luft- och ångspärr i enligt med vad som sägs i :22–29.*

*Där så erfordras anordnas ventilerade luftspalter.*

*Konstruktioner som omsluter byggnaden görs så lufttäta, att för byggnadens funktion och beständighet skadlig nedfuktning inte uppkommer som följd av kondensation av vattenånga vid utläckning av varm luft mot kalla konstruktionsskikt.*

*Anordnas luftspalt, skyddas konstruktionen innanför luftspalten så, att vär-*



*Bild 1: Fuktsäkerhetsprojekterat simhallsbygge i Tierp 2011.*

*meisoleringsförmågan hos densamma inte försämras på grund av luft rörelser i sådan grad att olägenheter uppkommer. Luftspalt innanför regnskyddande beklädnader förses med öppningar, så att eventuellt inträngande vatten kan avledas på lämpligt sätt.*

Som sagt ovan är grundkraven från BABS 67 i princip oförändrade i och med BBR 12 och senare:

*BBR 12 Kapitel 6*

**Hygien, Hälsa och Miljö**

*6:5 Fukt*

*6:51 Allmänt*

*Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, elak lukt eller hygieniska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa. (BFS 2006:12).*

Däremot innebär BBR 12 ett förtydligande i och med att kravet på fuktsäkerhetsprojektering införs. Vad begreppet fuktsäkerhetsprojektering innefattar berörs i någon mån i BBR kap. 6.53, där ett krav ställs på att konstruktionens fukttillstånd ska beräknas liksom, att kritiskt fukttillstånd preciseras till 75 procent relativ fuktighet om inte annat kritiskt fukttillstånd är väl undersökt och dokumenterat (6:52):

*6:53 Fuktsäkerhet*

*Byggnader ska utformas så att varken konstruktionen eller utrymmen i byggnaden kan skadas av fukt.*

*Fukttillståndet i en byggnadsdel ska*

*alltid vara lägre än det högsta tillåtna fukttillståndet om det inte är orimligt med hänsyn till byggnadsdelens avsedda användning.*

*Fukttillståndet ska beräknas utifrån de mest ogynnsamma förutsättningarna. (BFS 2006:12).*

BBR 12 lanserar begreppet fuktsäkerhetsprojektering, men ger egentligen ingen handfast vägledning angående hur denna process ska gå till i detalj. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut har emellertid tagit fram ett handfast och detaljerat koncept för fuktsäkerhetsprojektering kallat ByggaF (ByggaF, FoU Väst rapport 0702, Sveriges Byggindustrier, ISSN 1402-7410, av *Kristina Mjörnell*). ByggaF-konceptet publicerades 2007. I ByggaF benämnes aktören som ska övervaka och bistå projektet vid fuktsäkerhetsprojekteringen för fuktsakkunnig.

## Praktiska erfarenheter

När denna artikel skrivs är det således i det närmaste sex år sedan ByggaF lanserades. Så vitt känt av undertecknade finns inget annat fungerande koncept för fuktsäkerhetsprojektering. Myndighetkrav på att ByggaF ska användas som metod för fuktsäkerhetsprojektering finns inte, och beställare av byggprojekt kan något generaliserat fortfarande sakna kunskap om kravet på fuktsäkerhetsprojektering i byggnormen och då än mindre vetskapen om metoden ByggaF. Trenden är dock ett ökat intresse för att bygga fuktsäkra



*Artikelförfattare är Anders Kumlin och Lars-Olof Åkerlind, AK-Konsult Indoor Air AB, Spånga.*

byggnader även om villigheten att ta den i sammanhanget lilla merkostnaden för detta fortfarande är svag trots att fuktskador kostar stora pengar och diskuteras i medierna ganska ofta.

Inför uppgiften att fungera som fukt-sakkunnig i ett projekt är ByggaF ett verktyg väl lämpat för uppgiften med textmassor att utgå ifrån och mallar för ett antal moment i processen. ByggaF kan hämtas hem kostnadsfritt från Fuktcentrum i Lund ([www.fuktcentrum.lth.se](http://www.fuktcentrum.lth.se)). ByggaF-materialet från Fuktcentrum består av redigerbara dokument i word-format, vilka således enkelt kan projektnpassas.

En beställare som tidigt var ute med fukt och miljötänkande i sina ny- och ombyggnadsprojekt var Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) – till och med något tiotal år före det att ByggaF utkom. Processen i SISAB började med att miljöinventeringar skulle göras inför ombyggnader och SISAB hade en medarbetare med starkt engagemang för fuktfrågor. Det innebar att uppdraget att miljöinventera utökades med att fuktstatus och fukttekniska förutsättningar, det vill säga befintlig och framtida fukt- och inomhusmiljöaspekter vid ombyggnad skulle beaktas inom inventeringsuppdraget. I förlängningen av uppdragen åt SISAB kom även uppdraget att lotsa fukt- och miljöaspekterna genom entreprenadskedet, vilket naturligtvis innebar en viss vanda innan entreprenörerna lärde sig förstå vad beställaren hade för ambitioner i frågan.

AK Konsult Indoor Air AB kan nog med visst fog betrakta sig som pionjär när det gäller fukt-säkerhetsprojektering i och med att vid redan 1995/1996 blev involverade i att bistå i framtagandet av SISAB:s miljö- och fukt-koncept.

Uppdragen att fungera som fukt-sakkunnig har med tiden blivit flera. Vad har vi då för erfarenheter från dylika uppdrag?

Grundläggande för fukt-säkerhetsprojekteringen är att beställaren/uppdragsgivaren ger funktionen tillräckligt utrymme att verka i projekteringen och i nästa steg en projekteringsledare, som är intresserad och tillräckligt stark, så att projektgruppen får klar för sig att även fuktaspekten är av stor vikt för att nå ett bra resultat. Uppgiften att åstadkomma en fukt-säker byggnad är en samarbetsuppgift för hela projekteringsgruppen. Uppgiften för projekteringsgruppen innebär också att kunna se in i entreprenadskedet, så att rimliga förutsättningar skapas för att entreprenören ska kunna producera en fukt-säker slutprodukt.

Det tidiga skedet kan ha stor betydelse för byggnadens fukt-funktion. Det innebär att fuktfrågor måste beaktas redan i det gestaltande skedet. Naturligtvis ska arkitekten ha sin frihet att skapa intressanta originella byggnader, men det vore bra om dessa ändå försöker undvika utföran-

den som i slutänden blir svåra till mer eller mindre omöjliga att åstadkomma fukt-säkra. Ofta är det tyvärr så att när vi fukt-sakkunniga kommer in i projekten är gestaltningen ofta mer eller mindre klappad och klar. Önskemålet vore att fukt-sakkunnige fick vara med från början, så att gestaltningsprocessen inte hinner gå så långt att fukt-säkerheten blir ett lappverk i slutänden.

Fukt-säkerhet i en totalentreprenad kan innebära vissa utmaningar. Förhoppningsvis har en bra fukt-säkerhetsprojektering gjorts i systemhandlingskedet. Sedan ska totalentreprenören göra detaljprojekteringen. Normalfallet erfarenhetsmässigt är att entreprenadarbetena och detaljprojekteringen kommer att löpa parallellt med lite för kort framförhållning mellan färdigställandet av bygg-handlingen och utförandet. Önskvärt vore för den fukt-sakkunnige att kunna ta del i processen att framställa bygg-handlingen. I nuläget är erfarenheten att bygg-handlingen i princip är helt färdig innan den läggs ut på projektsajten eller distribueras som papperhandling till projektmedlemmarna. Vår erfarenhet är att installatörerna är duktigare på konferera för att undvika kollisioner än A och K. Undantag finns naturligtvis alltid.

Första uppgiften för en fukt-sakkunnig är att upprätta en kravlista för beställarens räkning. Grundtanken är att beställaren ska ha en uttalad fuktambition. Hittills har det emellertid blivit så att den fukt-sakkunnige ofta får föreslå en säkerhetsnivå som beställaren får ta ställning till. Egentligen är det inget problem med denna ordning. Huvudsaken är att frågeställningarna kommer upp till diskussion och för bedömning. Mall för detta dokument finns i ByggaF-materialet. Med mallar är det naturligtvis så att innehållet måste anpassas till ifrågavarande objekt. Punkter kan tillkomma alternativt dras ifrån eller naturligtvis både och.

Nästa steg i fukt-säkerhetsarbetet är att upprätta en "Fukt-säkerhetsbeskrivning", vilket ska ligga till grund för arbetet i projekteringskedet. Detta är ett levande dokument och kommer i de flesta fall att revideras var efter projektet framskrider.

I slutänden av projekteringskedet ska en "Fukt-skyddsbeskrivning" upprättas för entreprenadskedet. Här ställs de fukt-krav som gäller för projektet vid det praktiska genomförandet. Fukt-skyddsbeskrivningen ska finnas med i det förfrågningsunderlag som skickas ut till entreprenörerna. En viktig aspekt härvidlag är att verkligen lyckas projektnpassa handlingen, så att så lite som möjligt av ovidkommande skrivningar kommer med. Risken finns alltid att den som upprättar handlingen låter malltext stå kvar för säkerhets skull. Detta kan tyvärr innebära att en läsare konstaterar att det här är inget som rör mig, och därför inte läser handlingen till slut.

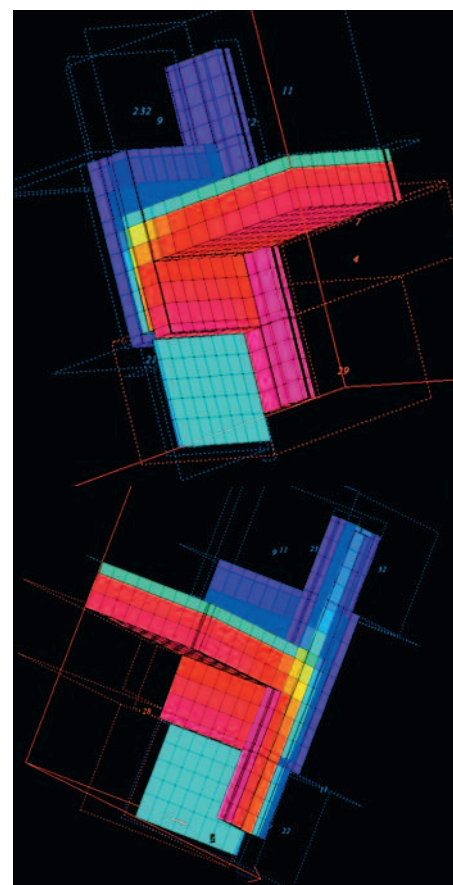
Problemet med att få genomslagskraft för kraven i Fukt-skyddsbeskrivningen har, enligt vår erfarenhet, inte varit så stort vad gäller själva byggplatsens aktörer. Problemet kan istället vara att entreprenörernas kalkylatorer inte förstått kraven däri, vilket naturligtvis innebär problem senare i det praktiska byggandet på grund av att den merkostnad en seriös fukthantering på bygget medför inte finns med.

För fukt-säkert byggande behövs en fukt-skyddsansvarig på plats på bygget. En person som tillbringar erforderlig tid på byggarbetsplatsen och som har god kompetens inom fuktområdet och inte minst konsekvenser av fukt. Kraven på fukt-skyddsansvarig och kraven på materialhantering är bland annat sådant som måste tydliggöras i fukt-säkerhetsbeskrivningen i förfrågningsunderlaget.

## Erfarenheter från ett projekt

Vi har ett antal exempel på där vi upplever att fukt-säkerhetsprojekteringen fungerat på ett bra sätt.

Redan 2007 fick vi uppdraget att vara fukt-sakkunniga vid projekteringen av Karolinska Science Park – de ovala husen i Solna – åt Akademiska Hus AB, se bild 2. I projektet blev projektgruppen i slutskedet föremål för en fuktrevision, vilken utfördes av två funktionärer från Akademiska Hus. Ingenting blir ju perfekt så några mindre avvikelser fick vi – bland



*Bild 2: Karolinska Institutet Science Park. Tredimensionell temperaturberäkning i Heat 3 för att se om risk för kondens föreligger i luftintag till ventilationsaggregat.*

## Redovisning av fuktsäkerhetsprojektering

Typ av konstruktion	Fuktkälla	Fuktbelastning	Resultat Hänvisning till dokument där utförandet, konstruktionen och materialet redovisas	Fuktteknisk bedömning /motiv	Uppföljning i produktionskedet
Tak, vind	Nederbörd Regn, snö och slagregn	Stående vatten	Taklutning 1:40 angivet på A-40.1-084  Alfa och Beta: takfallsskiva som skall hindra vatten att bli liggande intill taksarg inritad på K-20.6-081.  Delta har taklutningar på 1:10 till 1:40; taklutningar inritade på A-40.1-D030	Takkonstruktionen är en eftergift för den arkitektoniska gestaltningen. Alfa och Beta liksom en mindre takyta på delta har en sarg mot vilken vattena vinningen kommer att stoppas upp. Längs sargerna är dock inritad en fallskiva, vars uppgift att hindra att vatten blir stående mot yttersargen.	
		Snö och is, smältvatten, yrsnö	Alfa, Beta och större delen av Delta har: Varma tak  En mindre takyta på Delta har uppstolpat uteluftventilerat tak. Konstruktion enligt K-29.6-D03.  Hus Delta har avvattningsrännor mot Alfa och Beta, A-40.1-D030. Konstruktionen för avvattningsrännan framgår av K-29.6-D01. I dessa avvattningsrännor har värmeisoleringsgraden minskats för att minska risken för frysning.	De varma taken löper ingen risk att ta in yrsnö, som sedan skulle kunna smälta inne i konstruktionen. Det uppstoppade taket på delta kan teoretiskt råka ut för detta. Plåtning ritad på A-42.6-043 bedöms dock var tillräcklig för att detta knappast torde ske. Avluftningen sker också på insidan av taksargen, vilket bör minska tryckdifferensen mellan mellanluftspakerna på ömse sidor om takkonstruktionen.  Takkonstruktionen med relativt hög sarg innebär risk för snöansamling på taket över Alfa och Beta. Detta innebär att smältvatten kommer att finnas när snön smälter med risk för temporär återfrysning. Takduken är dock högt uppdragen på sargerna och taket lutar 1:10 till 1:40 varför smältvattnet bör rinna så att endas mindre iskorpa kommer att uppstå.	

Bild 3: Utdrag ur dokumentation över fuktsäkerhetsprojektering Karolinska Institutet Science Park.

annat vad gäller dokumentationen. Dokumentationen var dock relativt enkel att sammanställa i efterhand då vi hade löpande gjort noggranna ritningsgranskningar, mycket beräkningar bland annat i WUFI, KFX, Heat 2D och 3D, TorkaS. För att dokumentera fuktsäkerhetsprojekteringen användes en mall från ByggaF, se bild 3.

Det är vår bild att fuktsäkerhetsprojekteringen vilket utfördes i det aktuella projektet fungerade väl och att det önskade slutmålet; en ”torr” och därvid hälsosam byggnad kunde uppfyllas.

### Sammanfattning

Även om begreppet fuktsäkerhetsprojektering redan funnits i cirka sex år finns ännu mycken erfarenhet och kunskap att inhämta. En lämplig bakgrund för en fuktsakkunnig är fuktskadetredarens. Skadetredaren har förhoppningsvis sett mycket som gått snett, en kunskap som inte alltid återförts till byggherrar, konstruktörer, arkitekter med flera. Att så är

fallet beror många gånger på att fuktskador i byggnader inte ger sig till känna förrän flera år efter det att byggnaden färdigställd. Undantag finns naturligtvis och ett exempel är de enstegstättade putsfasaderna och hur branschen tagit till sig erfarenheterna av detta kan diskuteras.

I byggbranschen kommer ständigt nya byggnadsutformningar, material och konstruktioner, vilka naturligtvis ingen kan ha någon större erfarenhet av. Det innebär att en fuktsakkunnig ställs för uppgifter att bedöma riskscenarion avseende fukt på icke beprövade utföranden. Hjälpn i detta arbete kan vara datoriserade beräkningsprogram, men tyvärr finns idag inga fuktberäkningsprogram för tredimensionella beräkningar, vilket innebär en begränsning. Det är också erfarenheten att en stor andel av problemställningarna kring fukt finns i tredimensionella möten mellan konstruktionsdelar. Ritningsmaterial som används i byggprojekt utgörs fortfarande av tvådimensionella ritningar. Detta innebär att det kan vara lätt att förbise de ”tredimen-

sionella problemen” då det tvådimensionella snittet ser helt problemfritt ut. Ett exempel är dragningen av fuktspärren i takkonstruktion, vilken framstod som både enkel och klok i och med att installationerna skulle kunna monteras i varmt utrymme. Det var bara den lilla detaljen att få fuktspärren lufttät kring hanbjälkar, fackverksben i takstolarna, diverse vinklar och vrår, och dessa genombrott i fuktspärren var många liksom alla hörn och vinklar.

Processen att fuktsäkerhetsprojektera är definitivt på gång om än fortfarande något trögt. Kurser på högskolenivå för fuktsakkunniga anordnas med jämna mellanrum på Lunds tekniska högskola (se [www.fuktcentrum.lth.se](http://www.fuktcentrum.lth.se)).

Ska vi, så kort som möjligt, försöka sammanfatta vad en fuktsäkerhetsprojektering egentligen är så skulle vi vilja formulera oss såsom; Alla åtgärder som krävs för att åstadkomma en fuktsäker byggnad. Detta gäller under gestaltningskedet, projekteringskedet, entreprenadskedet och under förvaltningskedet. ■