

# Räkna med fuktvariationer

I ett pågående doktorandprojekt om optimering av torksystem på Lunds tekniska högskola (LTH) i Lund räknas det en hel del på materialut-torkning. En förutsättning för att kunna räkna på ett torksystem är att veta hur mycket vatten som behöver torkas ut. Följande artikel behandlar ett exempel på konsekvenser av driftmiljö och konstruktionsval när man ska ta hänsyn till kritiska fuktnivåer inför en uttorkning.

Byggbranschen har valt att definiera den fuktnivå där material kan få fuktskador om de överskrids som kritisk fuktnivå. Vid en uttorkningssituation bör alltså kritisk fuktnivå aldrig överskridas. Kritiska fuktnivåer presenteras idag mycket förenklat i de skrifter som det normalt hänvisas till. I praktiken innebär det att gränserna både kan vara för lågt satta eller onödigt tuffa.

## Kritiska fuktnivå

Ett bekymmer med definitionen kritisk fuktnivå är att det är mer än fukt momentant i en punkt som bestämmer om en skada kan utvecklas. Det som även styr kritiska fuktnivåer kan exempelvis vara:

- Biologiska förutsättningar (arter, näringsämnen, plats...)
- Kemiska förutsättningar (reaktiva ämnen, katalysatorer, pH...)
- Fysiska förutsättningar (fuktrörelser, ångtätheter, temperatur...)

För exempelvis mikrobiell påväxt blir det mycket tydligt att det är mycket mer än fukt som styr och därför brukar exempelvis sannolikhet för påväxt på trä redovisas som områden där kritisk fuktnivå varierar åtminstone både med temperatur och exponeringstid. Det blir svårt att fukt-säkerhetsprojektera utan den här typen av

information. I BBR föreskrivs det att det är 75 procent relativ fuktighet (RF) som gäller som kritisk nivå för biologiska material om inte annat redovisas av leverantören. Utan tillgång till leverantörsdata gör det att biologiska material blir omöjliga att använda i en normal produktion.

## Gott om svårtolkade gränsvärden

Det finns även gott om svårtolkade gränsvärden. I exempelvis AMA98 kapitel M anges det hur blött ett material under ett golvmaterialet kan få vara. Alltså är det inte ens materialets kritiska fuktnivå som redovisas. AMA98 föreskriver att det är leverantören av ytmaterialet som bestämmer fuktnivån för underytan vilket ger väldigt vaga designförutsättningar för en konstruktör och en omöjlig sits för ytskiktleverantören. Materialeleverantörer kan inte rimligen ha bra kontroll över andra material än sitt eget. I förra upplagan av AMA stod det en viktig mening som tyvärr ramlat bort nu. Tabellen förutsätter homogen temperatur genom konstruktionen. Alla som mäter temperaturer i fält vet att det nästan alltid finns temperaturgradienter att ta hänsyn till.

*Artikelförfattaren Peter Brander är industridoktorand på Skanska Sverige AB. Peter har jobbat i byggbranschen sen 1994.*

*Han har en bakgrund som arbetsledare, mättekniker och skadeutredare. På senare år har han arbetat aktivt med att hjälpa till att införa fuktsäkerhetsprojektering som ett sätt att bygga bättre hus. Doktorandprojektet är ett led för att skapa bättre verktyg för bättre fuktsäkerhetsprojekteringar.*



Vi har idag även problem med att enkelt och praktiskt definiera vad en fuktskada är och vilken kritisk fuktnivå som överskreds när den inträffade. Exempelvis fuktrörelser som deformerar konstruktioner har inte en fix kritisk fuktnivå utan det handlar om olika fuktintervall. Dessa skador har för det mesta inte heller direkta konsekvenser hälsomässigt. Därför blir det enligt BBR6:51 inte heller en skada att ta hänsyn till. Flertalet konsumenter definierar det som en skada ändå. Det finns i många fall en skillnad mellan kundkrav och krav i normer. Ganska naturligt men väldigt viktigt att vara medveten om.

## Beskriva konsekvenserna i siffror

Ska det gå att räkna på fuktrisk måste sannolikheten för att kritiska fuktnivåer överskrids definieras på ett beräkningsbart sätt. Även konsekvenserna behöver beskrivas i siffror. De flesta riskmodeller brukar multiplicera sannolikheten för att en skada inträffar med konsekvenserna av att det. Exempelvis är det inte samma risk om det möglar i en carport som om det möglar på ett daghem eftersom konsekvenserna är olika. Vid optimering av en byggtorkning är det rimligtvis riskkostnaden som bestämmer vilka insatser som är rimliga.

## Ställ krav på funktion

Med ovanstående resonemang i botten blir det naturligt att i en fuktsäkerhetsprojektering och byggtorkning ställa krav på funktioner istället för siffror på enstaka parametrar. Exemplet som följer är till för att visa hur mycket fuktbelastningen för en linoleummatta kan variera i ett enkelt betongbjälklag.

Ytmaterialet linoleum är valt för ett massivt betongbjälklag på 22 cm. Enligt AMA och RBK bör då betongen hålla maximalt 90 procent relativ fuktighet på nominellt måtdjup innan mattläggning.

## Faktaruta

Optimering av byggtorkning är ett industridoktorandprojekt som drivs av avdelningen byggnadsmaterial på LTH. Handledare är professor Lars-Olof Nilsson och Anders Sjöberg.

Projektet är finansierat via SBUF och Skanska Sverige AB. Arbetet bedrivs i nära kontakt med Fuktcentrum i Lund ([www.fuktcentrum.lth.se](http://www.fuktcentrum.lth.se)) och Rådet för byggkompetens ([www.rbk.nu](http://www.rbk.nu)).

Då ska omfördelningen av fukten efter mattläggning inte kunna göra betongytan blötare än vad det var på nominellt djup. Vad är det då för problem som ska undvikas? Betongen i sig själv tar ingen skada av att vara blöt så det måste bli de material vi lägger på toppen som dimensionerar.

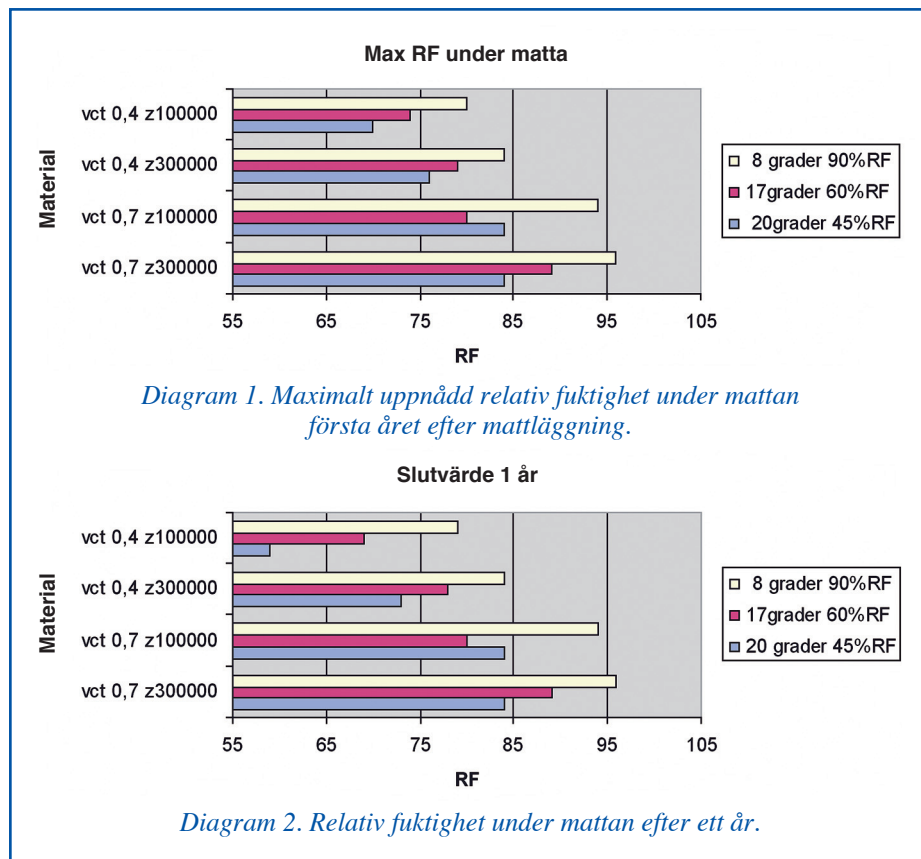
- Limmet kan brytas ned under mattan. Den kritiska relativa fuktigheten är mindre än 85 procent enligt de flesta limtillverkare ([www.lim.se](http://www.lim.se)).

- Mattan kan få mikrobiell påväxt. Den kritiska relativa fuktigheten är mindre än 75 procent enligt BBR om inte materialleverantören kan påvisa annat.

- Mattan kan brytas ned kemiskt. Den kritiska relativa fuktigheten är svår att definiera utan beror mer på städmedel och ytbehandlingskemikalier.

Fuktnivån vid limskiktet under mattan räknats ut för ett 22 cm homogent betongbjälklag med hjälp av datorprogrammet KFX03. Vid starten av beräkningen är det 90 procent relativ fuktighet på nominellt mätdjup, vilket är minimikravet enligt RBK och AMA. Beräkningen utförs under ett år. För att underlätta beräkningen har limfukten inte tagits med. Klimatet är satt konstant till 20 grader Celsius och 45 procent relativ fuktighet.

Faktorer som varierats i beräkningen är betongkvalitet (vct 0,4 och 0,7), temperatur ovasida bjälklaget (20, 17 och 8 grader), Relativ fuktighet ovasida följer temperaturen 45, 60, 90 procent, ångtäteten i linoleummattan (100 000 och 300 000 s/m). Klimat på undersida hålls



fix vid 45 procent relativ fuktighet och 20 grader Celsius.

Beräkningarna visar att limmet utsätts för 70 till 96 procent relativ fuktighet i drift med givna förutsättningar. Kravet på 75 procent relativ fuktighet uppfylls i ett fåtal fall och kravet på 85 procent relativ fuktighet uppfylls lite oftare. Slutvärdena efter ett år kan både vara stigande och kraftigt lägre i förhållande till maximal relativ fuktighet. Nu är det här en förenklad beräkning för att exemplifiera variationen. Det finns mer avancerade beräkningsprogram idag som kan simulera verklig miljö bättre än KFX03.

## Fuktsäkerhetsprojektering behövs

Slutsatsen blir att fuktsäkerhetsprojektering behövs varje gång en konstruktion ska utformas. Det krävs bra material, drift och skadedata för konsekvensbe-

dömningar innan byggtorkningsoptimeringar med relevanta riskkostnadsjämförelser blir möjliga.